

6-Minute Walk Test

กมลทิพย์ หาญผดุงกิจ, พ.บ., ว.ว. เวชศาสตร์ฟื้นฟู
ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล

ปัจจุบันมีการให้บริการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจมากขึ้น วิธีตรวจประเมินที่นิยมกันอย่างหนึ่ง คือ 6 minute walk test (6MWT) ซึ่งเป็นการตรวจประเมินสมรรถภาพ โดยให้ผู้ป่วยเดินเร็ว ๆ เป็นเวลา 6 นาที ดังนั้นจึงรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่น่าสนใจไว้ในบทความนี้

ความเป็นมา

6MWT เป็นการตรวจประเมินที่พัฒนาขึ้นเพื่อตรวจประเมินสมรรถภาพผู้ป่วยโรคปอด โดย Balke เป็นผู้ริเริ่มวัดสมรรถภาพ โดยบันทึกระยะทางที่เดินได้ในเวลาที่กำหนด⁽¹⁾ จากนั้นได้พัฒนาเป็น 12 minute walk test⁽²⁾ และนำมาใช้ประเมินผู้ป่วยหลอดลมอักเสบเรื้อรัง⁽³⁾ โดยภายหลังได้ปรับลดเหลือ 6 นาที⁽⁴⁾ เหมือนที่ใช้ในปัจจุบัน

ความแตกต่างระหว่าง 6MWT กับ Cardiopulmonary exercise test (CPET)

6MWT และ CPET จัดเป็นการตรวจประเมินสมรรถภาพ (functional assessment) ที่ประเมินภาพรวมของระบบปอด และการหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบโลหิต ระบบประสาทและจิตใจ และระบบกล้ามเนื้อ^(5,6) เหมือนกัน แต่ไม่สามารถใช้แทนกันได้ โดย CPET เป็นการตรวจที่นิยมทำโดยการเดินบนลู่วิ่ง หรือ ปั่นจักรยานและค่อย ๆ เพิ่มความหนักของการออกกำลังกายขึ้นเป็นระยะ ๆ จนทำต่อไปไม่ไหว หรือ maximal test และดูการตอบสนองทั้งด้านหัวใจ หลอดเลือด และการแลกเปลี่ยนก๊าซ ทำให้ทราบถึงอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในขณะที่ออกกำลังกายเต็มที่ (peak oxygen uptake) ในขณะที่ 6MWT เป็นเพียง submaximal test ไม่สามารถบอกอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้

อย่างไรก็ดีพบว่าระยะทางที่ได้จาก 6MWT มีความสัมพันธ์กับอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ยกเว้นในกลุ่มประชากรสมองพิการ (cerebral palsy) ที่ไม่ค่อยสัมพันธ์กัน⁽⁷⁾ ส่วนกลุ่มประชากรหัวใจล้มเหลวเรื้อรัง (chronic heart failure) นั้นพบว่า 6MWT มีความสัมพันธ์กับอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดในระดับปานกลางหากมีระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที (6 minute walk distance, 6MWD) น้อยกว่า 490 เมตร⁽⁸⁾

ข้อบ่งชี้

สมาคมแพทย์โรคทรวงอกแห่งสหรัฐอเมริกา (American Thoracic Society, ATS)⁽⁶⁾ ได้แนะนำข้อบ่งชี้ของ 6MWT เพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษา เพื่อวัดระดับสมรรถภาพ (functional status) เพื่อบอกความเจ็บป่วย (morbidity) และการเสียชีวิต (mortality) โดยโรคหรือภาวะที่แนะนำ ได้แก่ ปอดอุดกั้นเรื้อรัง, cystic fibrosis, การผ่าตัดเปลี่ยนปอด, การตัดปอด, การฟื้นฟูสมรรถภาพปอด, pulmonary hypertension, หัวใจล้มเหลว, โรคหลอดเลือดส่วนปลาย (peripheral vascular disease), fibromyalgia และการประเมินสมรรถภาพผู้สูงอายุ⁽⁶⁾ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันมีการนำ 6MWT มาใช้ประเมินสมรรถภาพของผู้ป่วยโรคอื่นนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น เช่น sickle cell anemia,⁽⁹⁾ ภาวะอ้วน,⁽¹⁰⁾ Duchenne muscular dystrophy,⁽¹¹⁻¹⁴⁾ มะเร็ง,⁽¹⁵⁾ ผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพก⁽¹⁶⁾ เป็นต้น

ข้อห้ามและข้อควรระวัง⁽⁶⁾ ได้แก่

- มี unstable angina หรือ กล้ามเนื้อหัวใจตายในช่วง 1 เดือนก่อนทำการประเมิน
 - ซ้ำพฤษภาคมพัก มากกว่า 120 ครั้ง/นาที
 - ความดันโลหิตช่วงหัวใจบีบตัว (systolic blood pressure, SBP) มากกว่า 180 มม.ปรอท
 - ความดันโลหิตช่วงหัวใจคลายตัว (diastolic blood pressure, DBP) มากกว่า 100 มม.ปรอท
- ควรหยุดการตรวจประเมินด้วย 6MWT เมื่อมีอาการ ดังนี้⁽⁶⁾ เจ็บแน่นหน้าอก, เหนื่อยหอบ, ชาเป็นตะคริว, มึนงง, เดินเซ, ใจสั่น, เหงื่อแตก และหน้าซีด

การเตรียมการตรวจประเมิน 6MWT

ควรจัดเตรียมสถานที่ให้เหมาะสม อุปกรณ์ที่จำเป็นในการตรวจ และเตรียมผู้ป่วยให้มีความพร้อม ดังนี้

- ◆ สถานที่⁽⁶⁾ ควรจัดเตรียมทางเดินที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง ยาว 30 เมตร (100 ฟุต) ทำเครื่องหมายทุก ๆ 3 เมตร และ วางกรวยจราจรที่จุดกลับตัว

ในกรณีที่พื้นที่จำกัด ทางเดินควรยาวไม่น้อยกว่า 15 เมตร (50 ฟุต) เพื่อจะได้ไม่ต้องเลี้ยวหรือกลับตัวบ่อย เพราะความยาวของทางเดินมีผลต่อ 6MWD⁽¹⁷⁾ สิ่งที่ต้องทราบอย่างหนึ่ง คือ ถ้าไม่มีทางเดินยาว 30 เมตร ไม่สามารถใช้ได้

วิ่ง (treadmill) แทน⁽⁶⁾ เนื่องจากระยะทางที่ได้จากการเดินบนลู่วิ่ง 6 นาทีน้อยกว่า ระยะทางที่ได้จากการเดินบนพื้น 6 นาที⁽⁶⁾

- ◆ อุปกรณ์⁽⁶⁾ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการจับเวลาและวัดระยะทาง และใช้เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย ได้แก่ นาฬิกาจับเวลา, ตัวนับรอบ (mechanical lap counter), กรวยจรรยาจร 2 อันเพื่อเป็นเครื่องหมายกลับตัว, เก้าอี้, กระดาษบันทึกพร้อมกระดานรอง, ออกซิเจน, เครื่องวัดความดันโลหิต, ไทโรสคอป และเครื่อง automated electronic defibrillator
- ◆ การเตรียมผู้ป่วย⁽⁶⁾ ให้ผู้ป่วยสวมใส่เสื้อผ้าที่สบาย ไม่รัดแน่นเกินไป และใส่รองเท้าสำหรับเดิน สามารถเดินโดยใช้อุปกรณ์ช่วยเดินที่ใช้อยู่เป็นประจำ รับประทานอาหารและยาได้ตามปกติ โดยแนะนำให้รับประทานอาหารเบา ๆ และไม่ออกกำลังกายในช่วง 2 ชั่วโมงก่อนการตรวจ

การตรวจประเมิน 6MWT มีขั้นตอนที่สำคัญ คือ

- ◆ ควรทำการตรวจในช่วงเวลาเดิมทุกครั้ง
- ◆ ไม่ต้องอบอุ่นร่างกายก่อนทำการตรวจประเมิน
- ◆ ควรให้ผู้ป่วยนั่งพักอย่างน้อย 10 นาทีก่อนทำการตรวจประเมิน
- ◆ จับชีพจร วัดความดันโลหิต ตรวจสอบว่ามีข้อห้ามในการตรวจประเมินหรือไม่ ตรวจสอบความเหมาะสมของเสื้อผ้าและรองเท้า
- ◆ อาจตรวจวัดความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด (pulse oximetry)

ระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที (6MWD) และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

คนปกติมีค่าเฉลี่ย 6MWD ประมาณ 536-560 เมตร^(18,19) ค่ามัธยฐานสำหรับเพศชายและเพศหญิงเท่ากับ 576 และ 494 เมตร ตามลำดับ⁽²⁰⁾ ช่วงค่าตั้งแต่ 484-820 เมตร⁽²¹⁾ แต่ในคนสูงอายุ ค่าเฉลี่ยของ 6MWD ลดลงเหลือ 475 และ 406 เมตร ในเพศชายและหญิงวัย 70-79 ปีตามลำดับ⁽²²⁾ และเหลือเพียง 200-300 เมตร ในวัย 80-100 ปี⁽²²⁾

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ

- ◆ ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ^(18-20,22) เพศ^(20,21) ความสูง^(18,19,21) น้ำหนักตัว^(18,20,21,23) เชื้อชาติ^(18,19) Forced expiratory volume ที่ 1 วินาที (FEV1)⁽²¹⁾ โรคประจำตัว^(24,25) ระดับกิจกรรมทางกาย⁽²⁶⁾ สภาพจิตใจ อย่างไรก็ตาม บางการศึกษาไม่พบความแตกต่างของ 6MWD ในระหว่างเพศ⁽¹⁸⁾
- ◆ ปัจจัยด้านสถานที่ ได้แก่ ความยาวของทางเดิน^(17,27) และลักษณะทางเดิน⁽²⁸⁾
ดังนั้น จึงมีวิธีคิดคำนวณระยะ 6MWD ไว้หลายวิธีด้วยกันแตกต่างกันตามการศึกษา⁽²⁹⁾

การใช้ประโยชน์

ระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที (6MWD) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงความสามารถของผู้ป่วย ดังนี้

- ◆ นำมาใช้ในการติดตามการรักษา การพยากรณ์โรคหรือทำนายผลการรักษาได้ เช่น
 - ผู้ป่วยโรคหัวใจที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวที่มี 6MWD น้อยกว่า 300 เมตร จะมีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น^(30,31)
 - ผู้ที่เข้ารับการผ่าตัดเปลี่ยนปอดที่มี 6MWD มากกว่า 305 เมตรในช่วงก่อนผ่าตัดจะมีจำนวนวันนอนพักรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤติน้อยกว่า⁽³²⁾
 - ผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง COPD ที่มี 6MWD 334 เมตร จะมีโอกาสเสียชีวิตเพิ่มขึ้นและ ผู้ที่มี 6MWD 357 เมตรจะมีโอกาสเข้าโรงพยาบาลจากอาการกำเริบ ดังนั้นจึงใช้ในการระบุผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังที่มีความเสี่ยงสูง⁽³³⁾
- ◆ ใช้ในการพยากรณ์การหยุดหรือยุติโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพ โดยพบว่าผู้ป่วยแรกเข้าสู่โปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่มี 6MWD น้อย มีโอกาสยุติโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพก่อนครบกำหนดได้⁽³⁴⁾
- ◆ ใช้เป็นแนวทางในการให้คำแนะนำและสั่งการรักษาด้วยการออกกำลังกาย

การคำนวณอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (maximum oxygen consumption, VO₂max) จาก 6MWD

ได้มีการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง VO₂max หรือปริมาณออกซิเจนสูงสุดที่ร่างกายรับเข้าไปใช้ในเวลา 1 นาที (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที) และ 6MWD (เมตร) ตัวอย่าง เช่น

- ◆ ผู้ใหญ่วัยทำงานที่มีสุขภาพดี⁽³⁵⁾
เพศชาย $VO_2 \max = 70.161 + (0.023 \times 6MWD) - (0.276 \times \text{weight}) - (0.193 \times \text{RHR}) - (0.191 \times \text{age})$
เพศหญิง $VO_2 \max = 70.161 + (0.023 \times 6MWD) - (0.276 \times \text{weight}) - (6.79) - (0.193 \times \text{RHR}) - (0.191 \times \text{age})$
- ◆ วัยรุ่นที่อ้วน⁽³⁶⁾ $VO_2 \max = 26.9 + (0.014 \times 6 \text{ MWD}) - (0.38 \times \text{BMI})$
- ◆ ผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลว⁽³¹⁾ $VO_2 \max = (0.03 \times 6MWD) + 3.98$

โดย VO₂max คือ อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที), 6MWD คือ ระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที (เมตร), Weight คือ น้ำหนักตัว (กก.), RHR คือ ชีพจรขณะพัก (ครั้ง/นาที), Age คือ อายุ (ปี) และ BMI คือ ดัชนีมวลกาย (body mass index) (กิโลกรัม/เมตร²)

ตารางที่ 1 ระยะทาง 6MWD และ MET

ระยะทาง 6MWD (ม.)	ความเร็ว (ม./นาที)	VO ₂ (มล./กก./นาที)	MET
300	50.0	8.5	2.4
350	58.3	9.3	2.7
400	66.7	10.2	2.9
450	75.0	11.0	3.1
500	83.3	11.8	3.4
550	91.7	12.7	3.6
600	100.0	13.5	3.9
650	108.3	14.3	4.1
700	116.7	15.2	4.3
750	125.0	16.0	4.6
800	133.3	16.8	4.8
850	141.7	17.7	5.0
900	150.0	18.5	5.3
950	158.3	19.3	5.5
1000	166.7	20.2	5.8

อย่างไรก็ดี จากตัวอย่างข้างต้น จะเห็นว่า VO₂max มีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายอย่างซึ่งแตกต่างกันตามการศึกษา เช่น อายุ น้ำหนักตัว ลักษณะผู้ที่เข้ารับการทดสอบ เป็นต้น ทำให้วิธีการคำนวณมีความแตกต่างกัน ดังนั้นในการนำมาใช้ควรพิจารณารายละเอียดของประชากร

การคำนวณ Metabolic Equivalent Time (MET) จากระยะทางที่เดินได้ (6MWD)

ให้คำนวณหาระยะทางที่เดินได้ เป็น เมตร/นาทีก่อน แล้วนำค่าที่ได้คูณด้วย 0.1 เพื่อแปลงเป็น มล./กก./นาที, นำค่าที่ได้ไปบวกกับ 3.5 แล้วหารด้วย 3.5 จะได้จำนวน MET

สรุป สมการคำนวณ คือ MET = (3.5 + 0.1D) / 3.5 โดย D คือ ระยะทางที่เดินได้เป็นเมตรใน 1 นาที (ม./นาที)

ตัวอย่าง เดิน 6MWD ได้ 300 เมตร หรือ เดินได้ 50 ม./นาที คิดเป็น 2.42 MET ดังแสดงในสมการด้านล่าง

$$\text{ดังนั้น MET} = [3.5 + (0.1 \times 50)] / 3.5 = 8.5 / 3.5 = 2.42$$

กล่าวโดยสรุป 6MWT จัดเป็น submaximal test ที่ประเมินสมรรถภาพในการทำกิจกรรม คือ การเดินของผู้ป่วย ซึ่งสามารถใช้ในการประเมินผู้ป่วยได้หลายโรคนอกเหนือจากโรคหัวใจและปอด โดยใช้ 6MWD ในการคำนวณหา VO₂ max และ MET รวมถึงบอกถึงความรุนแรงและการพยากรณ์โรค

เอกสารอ้างอิง

- Balke B. A Simple Field Test for the Assessment of Physical Fitness. Rep 63-6. Rep Civ Aeromed Res Inst US. 1963:1-8.
- Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. JAMA. 1968 15;203:201-4.
- McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJ. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. Br Med J. 1976;1:822-3.
- Butland RJ, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. Br Med J (Clin Res Ed). 1982;284:1607-8.
- ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. Am J Respir Crit Care Med. 2003;167:211-77.
- ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166:111-7.
- Slaman J, Dallmeijer A, Stam H, Russchen H, Roebroek M, van den Berg-Emons R. The six-minute walk test cannot predict peak cardiopulmonary fitness in ambulatory adolescents and young adults with cerebral palsy. Arch Phys Med Rehabil. 2013;94:2227-33.
- Pollentier B, Irons SL, Benedetto CM, Dibenedetto AM, Loton D, Seyler RD, et al. Examination of the six minute walk test to determine functional capacity in people with chronic heart failure: a systematic review. Cardiopulm Phys Ther J. 2010;21:13-21.
- Hostyn SV, de Carvalho WB, Johnston C, Braga JA. Evaluation of functional capacity for exercise in children and adolescents with sickle-cell disease through the six-minute walk test. J Pediatr (Rio J). 2013;89:588-94.
- Ekman MJ, Klintonberg M, Bjorck U, Norstrom F, Ridderstrale M. Six-minute walk test before and after a weight reduction program in obese subjects. Obesity (Silver Spring). 2013;21:E236-43.
- Henricson E, Abresch R, Han JJ, Nicoric A, Goude Keller E, de Bie E, et al. The 6-minute walk test and person-reported outcomes in boys with duchenne muscular dystrophy and typically developing controls: longitudinal comparisons and clinically-meaningful changes over one year. PLoS Curr. 2013;5.
- Goemans N, van den Hauwe M, Wilson R, van Impe A, Klingels K, Buyse G. Ambulatory capacity and disease progression as measured by the 6-minute-walk-distance in Duchenne muscular dystrophy subjects on daily corticosteroids. Neuromuscul Disord. 2013 Aug;23:618-23.
- McDonald CM, Henricson EK, Abresch RT, Florence JM, Eagle M, Gappmaier E, et al. The 6-minute walk test and other endpoints in Duchenne muscular dystrophy: longitudinal natural history observations over 48 weeks from a multicenter study. Muscle Nerve. 2013;48:343-56.

14. McDonald CM, Henricson EK, Abresch RT, Florence J, Eagle M, Gappmaier E, et al. The 6-minute walk test and other clinical endpoints in duchenne muscular dystrophy: reliability, concurrent validity, and minimal clinically important differences from a multicenter study. *Muscle Nerve*. 2013;48:357-68.
15. Hooke MC, Garwick AW, Neglia JP. Assessment of physical performance using the 6-minute walk test in children receiving treatment for cancer. *Cancer Nurs*. 2013;36:E9-E16.
16. Unver B, Kahraman T, Kalkan S, Yuksel E, Karatosun V. Reliability of the six-minute walk test after total hip arthroplasty. *Hip Int*. 2013;6:0.
17. Ng SS, Yu PC, To FP, Chung JS, Cheung TH. Effect of walkway length and turning direction on the distance covered in the 6-minute walk test among adults over 50 years of age: a cross-sectional study. *Physiotherapy*. 2013;99:63-70.
18. Poh H, Eastwood PR, Cecins NM, Ho KT, Jenkins SC. Six-minute walk distance in healthy Singaporean adults cannot be predicted using reference equations derived from Caucasian populations. *Respirology*. 2006;11:211-6.
19. Vaish H, Ahmed F, Singla R, Shukla DK. Reference equation for the 6-minute walk test in healthy North Indian adult males. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2013;17:698-703.
20. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158:1384-7.
21. Camarri B, Eastwood PR, Cecins NM, Thompson PJ, Jenkins S. Six minute walk distance in healthy subjects aged 55-75 years. *Respir Med*. 2006;100:658-65.
22. Lusardi MM, Pellecchia GL, Schulman M. Functional Performance in Community Living Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2003;26:14-22.
23. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J*. 1999;14:270-4.
24. Balsamo S, Nascimento Dda C, Tibana RA, de Santana FS, da Mota LM, Dos Santos-Neto LL. The quality of life of patients with lupus erythematosus influences cardiovascular capacity in 6-minute walk test. *Rev Bras Reumatol*. 2013 Feb;53:75-87.
25. Breda CA, Rodacki AL, Leite N, Homann D, Goes SM, Stefanello JM. Physical activity level and physical performance in the 6-minute walk test in women with fibromyalgia. *Rev Bras Reumatol*. 2013;53:276-81.
26. Steffens D, Beckenkamp PR, Hancock M, Paiva DN, Alison JA, Menna-Barreto SS. Activity level predicts 6-minute walk distance in healthy older females: an observational study. *Physiotherapy*. 2013;99:21-6.
27. Beekman E, Mesters I, Hendriks EJ, Klaassen MP, Gosselink R, van Schayck OC, et al. Course length of 30 metres versus 10 metres has a significant influence on six-minute walk distance in patients with COPD: an experimental crossover study. *J Physiother*. 2013;59:169-76.
28. Scuirba F, Criner GJ, Lee SM, Mohsenifar Z, Shade D, Slivka W, et al. Six-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease: reproducibility and effect of walking course layout and length. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167:1522-7.
29. Dourado VZ. [Reference Equations for the 6-Minute Walk Test in Healthy Individuals.]. *Arq Bras Cardiol*. 2011 Feb 25.
30. Bittner V, Weiner DH, Yusuf S, Rogers WJ, McIntyre KM, Bangdiwala SI, et al. Prediction of mortality and morbidity with a 6-minute walk test in patients with left ventricular dysfunction. *SOLVD Investigators. JAMA*. 1993;270:1702-7.
31. Cahalin LP, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, DiSalvo TG. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest*. 1996;110:325-32.
32. Yimlamai D, Freiburger DA, Gould A, Zhou J, Boyer D. Pretransplant six-minute walk test predicts peri- and post-operative outcomes after pediatric lung transplantation. *Pediatr Transplant*. 2013;17:34-40.
33. Spruit MA, Polkey MI, Celli B, Edwards LD, Watkins ML, Pinto-Plata V, et al. Predicting outcomes from 6-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease. *J Am Med Dir Assoc*. 2012;13:291-7.
34. Sanderson BK, Phillips MM, Gerald L, DiLillo V, Bittner V. Factors associated with the failure of patients to complete cardiac rehabilitation for medical and nonmedical reasons. *J Cardiopulm Rehabil*. 2003;23:281-9.
35. Burr JF, Bredin SS, Faktor MD, Warburton DE. The 6-minute walk test as a predictor of objectively measured aerobic fitness in healthy working-aged adults. *Phys Sportsmed*. 2011;39:133-9.
36. Vanhelst J, Fardy PS, Salleron J, Beghin L. The six-minute walk test in obese youth: reproducibility, validity, and prediction equation to assess aerobic power. *Disabil Rehabil*. 2013;35:479-82.