

## VII 6분 보행 검사(표준화 방향)

구현경<sup>1</sup>, 오연목<sup>2</sup>

<sup>1</sup>인제대학교 의과대학 일산백병원 호흡기내과, <sup>2</sup>울산대학교 의과대학 서울아산병원 호흡기내과

Six minute walk test (6MWT) is a simple method for evaluating functional capacity, comparing efficacy of various cardio-pulmonary interventions, and predicting the prognosis in patients with respiratory disease. This test is relatively safe with submaximal exercise level. The 6MWT evaluates the global response of all the multi-organ systems during the exercise. However, in cases of exercise limitation, it does not provide specific mechanism of functional changes. To maintain standardization between different centers, technicians should be trained based on the standard protocol.

Key Words: Exercise test, Respiratory tract diseases, Functional capacity, Reference standards

Corresponding author: Yeon Mok Oh, M.D.

Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, 88, Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea

Tel: +82-2-3010-3136, Fax: +82-2-3010-6968, E-mail: ymoh55@amc.seoul.kr

환자들의 운동능력을 평가하는 가장 손쉬운 방법은 운동기능에 대한 간단한 질문지를 이용하는 것이지만, 이러한 조사는 기억에 의존하고 주관적이어서 객관적인 기능평가 결과와 차이가 나는 경우가 흔하다. 객관적으로 운동 기능을 평가하는 방법으로는 계단 오르기, 6분보행검사, 서틀보행검사, 운동부하심폐기능검사 등이 있다<sup>1,2</sup>. 이 중 6분보행 검사는 30 m 복도 외에 특별한 운동 기구나 전문적인 검사자가 필요하지 않은 간단하고 실용적인 검사로 많은 의료기관에서 널리 사용되고 있다.

6분보행검사는 건강인을 대상으로 운동능력평가를 위해 시행하던 12분 달리기검사<sup>3</sup>를 변형하여 고안된 것으로, 편평하고 단단한 바닥에서 6분동안 가능한 많이 걷게 한 후 그 누적거리를 측정하는 검사이다. 걷기 운동은 아주 심한 기능저하가 있는 환자가 아니고서야 모든 환자들이 매일 수행하는 활동으로 비교적 안전하며, 준최대량의 운동 이므로 일상생활의 활동성을 보다 더 잘 반영한다는 장점이 있다<sup>4</sup>. 이 보행거리는 걷기운동에 필요로 하는 모든 시스템, 즉 심폐기관, 전신혈류순환, 말초혈류순환, 혈액소양, 신경근육계통, 근육 대사 등의 전반적이고 통합된 반응을 총체적으로 반영한다. 하지만 6분보행검사는 이들 중 어느 장기, 어느 시스템에 의해 운동제한이 발생한 것인지, 이들이 얼마나 어떻게 기여하는지에 대한 정보를 주지 못하며, 준최대량의 운동을 하기 때문에 최대운동량으로 시행하는 운동부하심폐기능검사처럼 최대산소섭취량(peak oxygen uptake:  $\text{VO}_2 \text{ max}$ )을 측정하지 못하는 단점이 있다<sup>1,2</sup>. 하지만 두 검사의 이러한 차이점에도 불구하고 6분보행거리는 최대산소섭취량과 비교적 좋은 연관관계를 보이며<sup>5,6</sup>, 안정 시 호흡곤란 정도<sup>7</sup>나 삶의 질<sup>8</sup>을 최대운동부하량이나 최대산소섭취량보다 오히려 더 잘 반영한다. 6분보행거리는 환자들에게 측정기계를 이용해 객관적으로 실측한 일평균 운동량과도 비례하는데, 이러한 관계는 기저질환이 없는 정상 노인에서는 보이지 않는다<sup>4</sup>. 6분보행검사는 폐기능의 여러 지표와도 높은 연관성을 보이고<sup>7</sup>, 치료 전후 주관적으로 느끼는 호흡곤란 정도의 개선을 잘 반영하며<sup>9,10</sup>, 질문지를 통한 기능평가에 비해 더욱 작은 분산값을 갖는다<sup>6</sup>. 또한 6분보행거리 및 검사 중 산소포화도의 저하 정도가 환자들의 사망률과 깊은 관련성을 보임이 잘 알려져 있다<sup>11</sup>. 따라서 6분보행검사와 운동부하심폐기능검사는 서로 대체할 수 있는 검사라기보다는 상호 보완하는 검사로

Table 1. 6분보행검사의 적응증

치료 전후의 비교	호흡재활, 폐이식, 폐절제, 폐용적축소술, 만성폐쇄성폐질환, 폐고혈압, 심부전
운동능력의 평가	만성폐쇄성폐질환, 만성심부전, 심부전, 말초혈관질환, 섬유근통, 고령 환자
예후(morbidity & mortality)의 평가	심부전, 만성폐쇄성폐질환, 폐고혈압

사용된다.

6분보행검사의 주요 적응증은 중등도 이상의 심폐질환 환자에서 호흡재활치료, 폐절제술, 폐용적축소술, 폐이식 등의 여러 종류의 중재 후 반응 평가를 위하여 시행되며, 전반적인 운동능력 평가와 예후 예측을 위해 사용되고 있다(Table 1). 검사는 준최대량의 운동으로 시행되기 때문에 비교적 안전하지만, 한달 내에 발병한 불안정성 협심증 또는 심근경색 환자에게 시행하는 것은 금기이며, 조절되지 않은 고혈압(수축기 혈압 > 180 mmHg, 이완기 혈압 > 100 mmHg)이나 빈맥(안정 시 심박수 > 120회/분)을 보이는 경우에는 약물 투여 및 적절한 모니터링 하에서 조심스럽게 시행해 볼 수 있다. 검사는 응급상황에 대처가 가능한 곳에서 이에 대비한 약품(설하 니트로글리세린, 아스피린, albuterol 흡입기 또는 네불라이저) 및 기기를 갖춘 상태에서 기본인명구조술(Basic life support: BLS)을 이수한 자가 시행하며, 환자의 개별 상태에 따라 판단하여 필요에 따라 의사가 대기한다. 검사 시 준비해야 할 것들로는 스톱워치, 랩 카운터, 반환점에 놓을 원뿔형 교통 표지판 2개, 이동이 쉬운 의자, 검사 기록지, 산소, 혈압계, 전화기, 체세동기 등이 포함되며, 가정 산소를 필요로 하는 자는 평소에 사용하는 대로 산소 공급을 하고, 제공한 유량을 기록한다. 검사 중 흉통이 발생하거나, 참을 수 없는 호흡곤란, 하지 근육경련, 비틀거림, 심한 발한, 창백 등이 발생하면 검사를 중지해야 하며 이러한 상황에 대해 검사자가 잘 숙지하고 있어야 한다.

6분보행거리에 영향을 미칠 수 있는 환자 요인으로는 키, 나이, 성별, 체중, 인지기능과 심폐기능, 근골격계 기능 저하 등이 있으며, 검사자체의 요인으로는 동기부여 여부가 영향을 미칠 수 있다. 환자들에게 검사자가 검사 중 격려의 반응을 보이며 동기 부여를 하면 검사 중 시간이 경과해도 도보속도가 더디게 감소하여 보행거리가 유의하게 증가하기 때문에<sup>12</sup>, 검사 중 격려의 어구, 어조 및 빈도는 재현성을 위해 모든 센터에서 표준화하여야 한다. 또 다른 요인으로는 연습에 의한 학습효과가 있다. 현재 ATS 진료지침에서는 검사 전 연습 세션을 두는 것에 대하여 굳이 필요하지는 않으나 연습을 한 경우에는 충분한 휴식 후 재검사를 진행할 것을 권고하고 있다. 하지만 학습효과에 의해 실제로 두 번째 검사 시 보행거리가 증가하므로<sup>13-17</sup> 연습 세션을 갖는 것 자체에 대해서도 센터 간 합의가 필요하다. 운동 시 저산소증이 있는 환자에게 산소를 공급하면 보행거리가 증가하며, 산소유량이 증가할수록 비례하여 보행거리가 증가하므로<sup>18,19</sup> 검사 시 가능하면 산소유량, 산소운반방식을 매번 동일하게 시행하되, 변화가 있을 때는 잘 기록해 두어 참조할 수 있도록 한다. 마지막으로 검사 트랙의 길이도 문제가 될 수 있다. 외국의 17개의 의료기관에서 761명을 대상으로 시행되었던 대규모 연구<sup>17</sup>에서는 타원형이나 사각형 모양의 연속 트랙에서 검사를 시행한 경우 방향 전환을 해야 하는 왕복 직선 트랙에 비해 보행거리가 증가하지만, 왕복 트랙의 직선거리 자체는 검사결과에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는다고 보고한 바 있다. 하지만 이후 수행된 무작위 대조군 연구<sup>20</sup>에서는 30 m 직선거리 코스에 비하여 10 m 코스로 검사를 할 경우 무려 49.5 m나 유의하게 보행거리가 감소하는 것을 관찰할 수 있었다. 따라서 6분보행검사를 시행할 때 또는 추적검사 시 의료기관마다 동일한 왕복거리를 설정하는 것은 검사의 표준화를 위해 중요한 사항이다. 그러나 많은 사람들이 왕래하는 병원 환경에서 30 m의 복도를 확보하는 것이 현실적으로 어려운 경우를 흔히 볼 수 있다. 실제로 국내의 대표적인 COPD 환자 코호트인 KOLD (Korea Obstructive Lung Disease) 코호트 연구에서도 포함된 30여개의 기관 중 18개 센터에서 30 m 미만의 트랙을 사용하고 있었고, 오직 10개의 센터에서만 30 m 복도를 확보할 수 있었으며, 반대로 60 m 이상의 코스를 이용하는 센터도 2군데가 있었다. 하지만 앞서 언급되었다시피 트랙의 길이는 6분보행검사 결과에 유의한 영향을 미칠 수 있는 요소이므로, 향후 이를 보정하기 위한 표준화 작업이 필요하다.

## 결론

6분보행검사는 중등도 이상의 심폐질환 환자를 대상으로 비교적 안전하고 간단하게 운동기능을 평가하고, 치료 전후의 효과 비교 및 예후 예측에 도움이 되는 검사이다. 여러 장단점으로 인해 운동부하심폐기능 검사와 상호보완적으로 이용되고 있으며, 검사결과의 질관리를 위해서는 센터 간 통일된 프로토콜을 사용해서 검사과정을 표준화해야 한다.

## 참 고 문 헌

1. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Casaburi R, Whipp BJ. Principles of exercise testing and interpretation, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.
2. Weisman IM, Zeballos RJ. An integrated approach to the interpretation of cardiopulmonary exercise testing. Clin Chest Med 1994;15:421-45.
3. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. JAMA 1968;203:201-4.
4. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med 2005;171:972-7.
5. Cahalin L, Pappagianopoulos P, Prevost S, Wain J, Ginns L. The relationship of the 6-min walk test to maximal oxygen consumption in transplant candidates with end-stage lung disease. Chest 1995;108:452-9.
6. Guyatt GH, Thompson PJ, Berman LB, Sullivan MJ, Townsend M, Jones NL, et al. How should we measure function in patients with chronic heart and lung disease? J Chronic Dis 1985;38:517-24.
7. Wijkstra PJ, TenVergert EM, van der Mark TW, Postma DS, Van Altena R, Kraan J, et al. Relation of lung function, maximal inspiratory pressure, dyspnoea, and quality of life with exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Thorax 1994;49:468-72.
8. Guyatt GH, Townsend M, Keller J, Singer J, Nogradi S. Measuring functional status in chronic lung disease: conclusions from a randomized control trial. Respir Med 1991;85 Suppl B:17-21.
9. Niederman MS, Clemente PH, Fein AM, Feinsilver SH, Robinson DA, Ilowite JS, et al. Benefits of a multidisciplinary pulmonary rehabilitation program. Improvements are independent of lung function. Chest 1991;99:798-804.
10. Nosedá A, Carpioux JP, Prigogine T, Schmerber J. Lung function, maximum and submaximum exercise testing in COPD patients: reproducibility over a long interval. Lung 1989;167:247-57.
11. Takigawa N, Tada A, Soda R, Date H, Yamashita M, Endo S, et al. Distance and oxygen desaturation in 6-min walk test predict prognosis in COPD patients. Respir Med 2007;101:561-7.
12. Guyatt GH, Pugsley SO, Sullivan MJ, Thompson PJ, Berman L, Jones NL, et al. Effect of encouragement on walking test performance. Thorax 1984;39:818-22.
13. Gulmans VA, van Veldhoven NH, de Meer K, Helders PJ. The six-minute walking test in children with cystic fibrosis: reliability and validity. Pediatr Pulmonol 1996;22:85-9.
14. Zugck C, Krüger C, Dürr S, Gerber SH, Haunstetter A, Hornig K, et al. Is the 6-minute walk test a reliable substitute for peak oxygen uptake in patients with dilated cardiomyopathy? Eur Heart J 2000;21:540-9.
15. Knox AJ, Morrison JF, Muers MF. Reproducibility of walking test results in chronic obstructive airways disease. Thorax 1988;43:388-92.
16. Leach RM, Davidson AC, Chinn S, Twort CH, Cameron IR, Bateman NT. Portable liquid oxygen and exercise ability in severe respiratory disability. Thorax 1992;47:781-9.
17. Sciurba F, Criner GJ, Lee SM, Mohsenifar Z, Shade D, Slivka W, et al; National Emphysema Treatment Trial Research Group. 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.
18. Roberts CM, Bell J, Wedzicha JA. Comparison of the efficacy of a demand oxygen delivery system with continuous low flow oxygen in subjects with stable COPD and severe oxygen desaturation on walking. Thorax 1996;51:831-4.

19. Grove A, Lipworth BJ, Reid P, Smith RP, Ramage L, Ingram CG, et al. Effects of regular salmeterol on lung function and exercise capacity in patients with chronic obstructive airways disease. *Thorax* 1996;51:689-93.
20. 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.