

VII Physical Activity in Patients with COPD

김기욱

부산대학교 의과대학 내과학교실, 부산대학교병원 호흡기알레르기내과

Physical activity (PA) is defined as bodily movement produced by skeletal muscles with energy expenditure beyond resting levels. PA has been reported to reduce the incidence of non-communicable diseases (NCDs) such as cardiovascular disease, cancer, diabetes, and COPD. Physical inactivity appears to be more common in patients with COPD than in age-matched healthy individuals and patients with other chronic diseases. Reduction in PA starts early in the disease, even when subjects are not yet diagnosed with COPD. PA is closely related to goals for treatment of stable COPD, including relieving symptoms, improving exercise tolerance and health status, preventing disease progression and exacerbations, and reducing mortality. In patients with COPD, PA is shown to be associated with dyspnea, lung function, exercise performance, exacerbations, and comorbidities. However, most of the studies are cross-sectional. Therefore, it is not possible to draw conclusions regarding the directionality of the established associations. It is important to improve PA in subjects with COPD in terms of morbidity and mortality. PA should be encouraged in all the stages of COPD patients to live longer and healthier.

Key Words: COPD, Exacerbation, Mortality, Physical activity

Corresponding author: Ki Uk Kim, M.D., Ph.D.

Department of Internal Medicine, Pusan National University School of Medicine, 179, Gudeok-ro, Seo-gu, Busan 49241, Korea

Tel: +82-51-240-7806, Fax: +82-51-254-3127, E-mail: uk303@hanmail.net

1. 서론

신체활동(physical activity)은 골격근의 에너지 소비를 통한 신체의 모든 움직임을 말하며, 규칙적 신체활동은 건강을 증진시키고 세계 사망의 주요 원인인 비감염성질환들(noncommunicable disease, NCD)¹, 즉 심혈관 질환^{2,3}, 암⁴, 당뇨병⁵을 비롯하여 COPD⁶의 발생을 줄이는 것으로 알려져 있다. COPD 환자는 건강한 성인 뿐 아니라, 심혈관 질환이나 류마티스 관절염과 같은 만성 질환자에 비해서도 신체활동 부족(physical inactivity)이 더 흔하다⁷. 또한 COPD 환자는 질환의 초기부터 신체활동이 저하되어 있으며⁸, 이는 예후에 좋지 않은 영향을 미치므로, GOLD에서는 모든 COPD 환자에게 신체활동을 권하고 있다.

2. COPD 치료 목표와 신체활동

안정 시 COPD 치료 목표는 증상 완화, 운동능력 향상, 삶의 질 향상과 질병진행 예방, 급성악화 감소 및 사망률 감소에 있다. 이러한 치료 목표를 이루기 위해 다양한 약물 치료와 비약물 치료를 시행하게 되는데

비약물 치료 중 하나인 신체활동은 COPD 치료 목표 달성에 역할을 할 것으로 기대된다.

먼저, Yilmaz와 Aydin은 50명의 COPD 환자에게 16주간 매일 30분 이상 걷기 운동을 시행했을 때 호흡곤란과 삶의 질이 개선됨을 보여주었다⁹. 다른 연구에서 COPD 환자가 신체활동을 증가시켰을 때 운동능력의 지표 중 하나인 6분 보행거리가 향상된 것이 보고된 바 있다¹⁰. 최근 보고된 110여 명의 COPD 환자를 평균 2.6년간 추적한 연구에서는 신체활동이 많았던 환자군이 적었던 환자군에 비해 FEV₁, FVC, DLco 감소가 적은 것을 보여주었다¹¹. 신체활동은 앞서 말한 치료 목표들에 대한 효과를 어느 정도 보여주었지만, 아직은 연구가 많이 부족한 상태이다.

COPD 치료 목표와 관련해서 신체활동이 가장 큰 효과를 거둘 것으로 기대되는 부분은 여러 연구들이 공통적으로 보여주었던 급성악화 감소와 사망률 감소이다. Garcia-Aymerich 등이 2,300명 이상의 비교적 많은 COPD 환자를 대상으로 평균 12년간 추적한 연구에서 신체활동이 아주 낮은 환자군에 비해 낮거나 중등도 혹은 높은 환자군에서 급성악화로 인한 입원이 유의하게 28% 감소하였다¹². 신체활동을 객관적으로 평가했던 또 다른 연구에서도 5년 이상 추적했을 때 역시 신체활동이 많을수록 입원 횟수가 감소함을 보여주었다¹³. 무엇보다 COPD 치료에 있어 신체활동이 가지는 의미는 사망률 감소이다. 앞서 말한 Garcia-Aymerich 등의 연구결과에 의하면, 신체활동을 많이 한 환자군일수록 사망률이 감소하였다¹². 또한 170명의 COPD 환자를 대상으로 시행되었던 연구에서는 사망의 예측인자들 중 가장 강력한 인자는 신체활동 수준인 것으로 드러났다¹⁴.

3. 신체활동과 관련된 요인들

이처럼 신체활동이 COPD 예후에 영향을 줄 수 있다면 어떠한 요인들이 관여하는지 밝히는 것이 중요하나, 아직은 이러한 연구들 대부분이 횡단연구(cross-sectional study)이어서 인과관계를 밝히는 데는 한계가 있다. 지금까지 알려진 요인들은 다양하며 쉽게 추정해 볼 수 있듯이 호흡곤란이 그 중 하나이다. 160명의 노인 COPD 환자를 대상으로 했던 국내 연구에서 mMRC 2 이상인 환자군에서 신체활동이 감소되어 있음을 보여주었다¹⁵. 110명의 COPD 환자에서 객관적으로 측정된 신체활동량은 6분 보행거리와 상관성이 있음을 보여 주어 운동능력이 신체활동량과 연관성이 있음을 보고하였다¹⁶. 폐기능의 신체활동과의 상관성 또한 여러 연구에서 조사되었으며, Watz 등은 FEV₁에 의한 GOLD 분류에 따라, 특히 III기 이상이 되면 매우 비활동적일 가능성이 높다고 하였다¹⁷. Pitta 등의 연구에 따르면 격렬한 활동에 보낸 시간은 FEV₁과 연관성이 없는 반면, 최대 자발 호흡(Maximal voluntary ventilation)과 관련이 있었으며¹⁸, 또 다른 연구에서는 신체활동량과 동적 과다팽창(dynamic hyperinflation)과의 연관성을 보고하였다¹⁶. 급성악화로 인한 신체활동의 저하는 10여 년 전부터 밝혀진 바 있으며, 최근 Demeyer 등에 의한 연구에서도 지난 12개월 간 중등도 이상의 급성악화가 없었던 환자군에 비해 2회 이상 있었던 환자군에서 신체활동이 감소함을 보여 주었다¹⁹. 또 한 가지, 신체활동에 영향을 미치는 중요한 요인으로 동반질환을 들 수 있으며 170명의 COPD 환자를 대상으로 진행된 연구에서 같은 GOLD 단계 내에서도 좌심실 기능이 저하된 환자군에서 신체활동이 감소됨이 보고되었다²⁰. 이 외에 당뇨병도 COPD 환자의 낮은 신체활동의 위험요인이 되며²¹, 우울증도 신체활동 저하와 관련성이 있음이 보고되고 있다^{15,22}.

4. 신체활동 향상을 위한 전략

COPD 환자에서 신체활동을 향상시키기 위한 전략으로는 크게 비약물 치료와 약물 치료로 나눌 수 있다. 비약물 치료에 속하는 호흡재활은 신체활동 개선을 위해 가장 많이 연구된 치료이며, 다양한 연구들을 통해 신체활동 향상에 유의한 영향을 준다는 보고도 많으나, 효과를 입증하지 못한 연구들도 많이 있다. 흥미로운 것은 12주 이상 진행된 호흡재활 연구결과들은 신체활동 향상에 효과가 있었음을 보여주었으므로, 신체활동을 목표로 한다면 호흡재활을 12주 이상 시행하는 것이 좋겠다²³. 호흡재활의 여러 가지 효과는 이미 입증되었으나, 신체활동 증가로 이어지기 위해서는 다양한 요인들이 개입해야 하며, 특히 믿음, 사회적 신뢰, 환경적 요인이

뒷받침되어야 할 것으로 보인다²⁴. 호흡재활에 참여가 쉽지 않은 경우, 상담이나 코칭 등을 통해서 신체활동을 향상시키고자 하는 여러 연구들이 시행되었으며, 최근 Coultas 등에 의한 연구에 따르면 가정에서 전화로 진행되는 신체활동 코칭 프로그램에 참여한 환자군에서 프로그램에 참여하지 않은 환자군에 비해 신체활동이 향상되는 환자수가 증가되었다²⁵. 이와 같은 호흡재활이나 상담, 코칭 등의 비약물적 접근을 통해 신체활동이 향상될 수 있으나, 아직은 많은 환자들에게 적용하기 쉽지 않은 상황에서 가장 쉽게 신체활동 개선에 도움이 될 수 있는 방법은 약물 치료라 할 수 있겠다. 특히 최근 흡입지속성베타-2작용제와 흡입지속성항콜린제 병합요법을 통한 신체활동 증가를 입증하고자 한 여러 연구들이 발표되고 있다²⁶⁻²⁸. 작년에 발표된 한 연구에서는 자기관리 행동수정(self-management behavior modification)에 참여한 GOLD 2, 3기 환자에게 tiotropium/olodaterol을 함께 처방했을 때 추가적인 신체활동의 증가는 보여주지 못했지만, 신체활동으로 인한 호흡곤란 개선에는 유의한 효과를 보여 주었다²⁹.

5. 결론

현재 COPD 치료에 있어 가장 중요한 역할을 하는 것은 약물 치료이며, 특히 흡입지속성기관지확장제 및 흡입스테로이드로 인한 증상, 운동능력, 삶의 질 개선과 급성악화 감소 등의 효과에 대해서는 잘 알려져 있으나, 아직 질병 진행(disease progression)이나 사망에 대한 뚜렷한 효과는 입증되지 못한 한계점이 있다. 이에 비해 신체활동은 비용-효과적인 면에서 우수하며³⁰, 아직 많은 연구들이 필요하기는 하나, 급성악화 감소를 비롯해 동반질환 및 사망률 개선의 효과를 기대할 수 있겠다. 최근 발표된 2,300여명의 COPD 환자를 대상으로 평균 8.5년 추적한 연구에서도 보여 주듯이³¹, 중등도 혹은 격렬한 신체활동(moderate-vigorous physical activity)을 일반 성인에게 권고되는 주 150분 이상 시행한 경우 뿐 아니라, 주 75분 미만으로 시행할 때에도 정도는 덜하나 사망률 개선 효과가 있으므로 모든 COPD 환자에게 빨리 걷기 등 쉽게 할 수 있는 신체활동을 우선 권하는 것이 중요하겠다.

References

1. Hunter DJ, Reddy KS. Noncommunicable diseases. *N Engl J Med* 2013;369:1336-43.
2. Mora S, Cook N, Buring JE, Ridker PM, Lee IM. Physical activity and reduced risk of cardiovascular events: potential mediating mechanisms. *Circulation* 2007;116:2110-8.
3. Lear SA, Hu W, Rangarajan S, Gasevic D, Leong D, Iqbal R, et al. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. *Lancet* 2017;390:2643-54.
4. Friedenreich CM, Neilson HK, Lynch BM. State of the epidemiological evidence on physical activity and cancer prevention. *Eur J Cancer* 2010;46:2593-604.
5. Jefferis BJ, Whincup PH, Lennon L, Wannamethee SG. Longitudinal associations between changes in physical activity and onset of type 2 diabetes in older British men: the influence of adiposity. *Diabetes Care* 2012;35:1876-83.
6. Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M, Schnohr P, Antó JM. Regular physical activity modifies smoking-related lung function decline and reduces risk of chronic obstructive pulmonary disease: a population-based cohort study. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;175:458-63.
7. Tudor-Locke C, Washington TL, Hart TL. Expected values for steps/day in special populations. *Prev Med* 2009;49:3-11.
8. Van Remoortel H, Hornikx M, Demeyer H, Langer D, Burtin C, Decramer M, et al. Daily physical activity in subjects with newly diagnosed COPD. *Thorax* 2013;68:962-3.
9. Yilmaz FT, Aydin HT. The effect of a regular walking program on dyspnoea severity and quality of life in

- normal weight, overweight, and obese patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Nurs Pract* 2018;24:e12636.
10. Kantorowski A, Wan ES, Homsy D, Kadri R, Richardson CR, Moy ML. Determinants and outcomes of change in physical activity in COPD. *ERJ Open Res* 2018;4.
 11. Demeyer H, Donaire-Gonzalez D, Gimeno-Santos E, Ramon MA, DE Battle J, Benet M, et al. Physical activity is associated with attenuated disease progression in chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Sports Exerc* 2019;51:833-40.
 12. Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M, Schnohr P, Antó JM. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population based cohort study. *Thorax* 2006;61:772-8.
 13. Garcia-Rio F, Rojo B, Casitas R, Lores V, Madero R, Romero D, et al. Prognostic value of the objective measurement of daily physical activity in patients with COPD. *Chest* 2012;142:338-46.
 14. Waschki B, Kirsten A, Holz O, Müller KC, Meyer T, Watz H, et al. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. *Chest* 2011;140:331-42.
 15. Lee SH, Kim KU, Lee H, Kim YS, Lee MK, Park HK. Factors associated with low-level physical activity in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Korean J Intern Med* 2018;33:130-7.
 16. Garcia-Rio F, Lores V, Mediano O, Rojo B, Hernanz A, López-Collazo E, et al. Daily physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease is mainly associated with dynamic hyperinflation. *Am J Respir Crit Care Med* 2009;180:506-12.
 17. Watz H, Waschki B, Meyer T, Magnussen H. Physical activity in patients with COPD. *Eur Respir J* 2009;33:262-72.
 18. Pitta F, Takaki MY, Oliveira NH, Sant'anna TJ, Fontana AD, Kovelis D, et al. Relationship between pulmonary function and physical activity in daily life in patients with COPD. *Respir Med* 2008;102:1203-7.
 19. Demeyer H, Costilla-Frias M, Louvaris Z, Gimeno-Santos E, Tabberer M, Rabinovich RA, et al. Both moderate and severe exacerbations accelerate physical activity decline in COPD patients. *Eur Respir J* 2018;51.
 20. Watz H, Waschki B, Boehme C, Clausen M, Meyer T, Magnussen H. Extrapulmonary effects of chronic obstructive pulmonary disease on physical activity: a cross-sectional study. *Am J Respir Crit Care Med* 2008;177:743-51.
 21. Garcia-Aymerich J, Félez MA, Escarrabill J, Marrades RM, Morera J, Elosua R, et al. Physical activity and its determinants in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:1667-73.
 22. Dueñas-Espín I, Demeyer H, Gimeno-Santos E, Polkey MI, Hopkinson NS, Rabinovich RA, et al. Depression symptoms reduce physical activity in COPD patients: a prospective multicenter study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2016;11:1287-95.
 23. Mantoani LC, Rubio N, McKinsty B, MacNee W, Rabinovich RA. Interventions to modify physical activity in patients with COPD: a systematic review. *Eur Respir J* 2016;48:69-81.
 24. Robinson H, Williams V, Curtis F, Bridle C, Jones AW. Facilitators and barriers to physical activity following pulmonary rehabilitation in COPD: a systematic review of qualitative studies. *NPJ Prim Care Respir Med* 2018;28:19.
 25. Coultas DB, Jackson BE, Russo R, Peoples J, Singh KP, Sloan J, et al. Home-based physical activity coaching, physical activity, and health care utilization in chronic obstructive pulmonary disease. Chronic obstructive pulmonary disease self-management activation research trial secondary outcomes. *Ann Am Thorac Soc* 2018;15:470-8.
 26. Watz H, Mailänder C, Baier M, Kirsten A. Effects of indacaterol/glycopyrronium (QVA149) on lung hyperinflation and physical activity in patients with moderate to severe COPD: a randomised, placebo-controlled, crossover study (The MOVE Study). *BMC Pulm Med* 2016;16:95.
 27. Watz H, Troosters T, Beeh KM, Garcia-Aymerich J, Paggiaro P, Molins E, et al. ACTIVATE: the effect of aclidinium/formoterol on hyperinflation, exercise capacity, and physical activity in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2017;12:2545-58.

28. Ichinose M, Nishimura M, Akimoto M, Kurotori Y, Zhao Y, de la Hoz A, et al. Tiotropium/olodaterol versus tiotropium in Japanese patients with COPD: results from the DYNAGITO study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2018;13:2147-56.
29. Troosters T, Maltais F, Leidy N, Lavoie KL, Sedeno M, Janssens W, et al. Effect of bronchodilation, exercise training, and behavior modification on symptoms and physical Activity in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2018;198:1021-32.
30. Ramos M, Lamotte M, Gerlier L, Svangren P, Miquel-Cases A, Haughney J. Cost-effectiveness of physical activity in the management of COPD patients in the UK. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2019;14:227-39.
31. Cheng SWM, McKeough Z, Alison J, Dennis S, Hamer M, Stamatakis E. Associations of total and type-specific physical activity with mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population-based cohort study. *BMC Public Health* 2018;18:268.