

IV

Importance of lifestyle intervention in chronic obstructive lung diseases

강지은

인제대학교 일산백병원 호흡기내과

Asthma and COPD are chronic airway diseases of a multifactorial nature in which several genetic and environmental factors are involved. Among the factors contributing to pathogenesis, modifiable risk factors exist such as smoking, nutrition, and physical activity.

Diet contributes to the development of chronic obstructive lung diseases and disease control. Healthy dietary patterns such as the Mediterranean diet or DASH diet reduce COPD incidence and are associated with improved asthma control. On the other hand, unhealthy dietary patterns (Western diet) increase the risk of COPD and asthma exacerbations. The mechanisms of dietary effects on chronic respiratory diseases include antioxidative properties of certain foods (vegetables and fruits), nitrosative stress related with cured meat, and anti-inflammatory properties mediated by short-chain fatty acids produced by the gut microbiome.

Level of physical activity is reduced early in the disease course of COPD. Physical inactivity is associated with worse quality of life, increased risk of admission and all-cause mortality. Pulmonary rehabilitation reduces dyspnea and improves health status and exercise tolerance. Sedentary lifestyles are associated with obesity and asthma. Obese asthma patients have a higher risk of exacerbation and poor asthma control than non-obese asthma patients. Exercise helps improve airway hyper-reactivity in patients with asthma.

Keyword: Chronic obstructive pulmonary disease, asthma, diet, physical activity, lifestyle intervention.

Corresponding author: Jieun Kang, MD, PhD

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Internal Medicine, Ilsan Paik Hospital, Goyang-si, Gyeonggi-do, South Korea

Tel.: +82-10-5174-0907, Fax: +82-31-910-7219, E-mail: realodette@gmail.com

1.서론

만성폐쇄성폐질환(COPD)과 천식은 여러 환경적, 유전적 요인이 관여하여 발생하는 만성 기도질환이다. 흡연, 대기 오염, 알레르겐 노출 등의 환경적 요인은 만성 기도질환의 발생과 질병의 진행에 있어서 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 생활 습관은 유전적 요인과 달리 개인의 노력으로 일정 부분 교정할 수 있다는 점에서 중요하며 대표적인 예가 금연이다. 생활 습관 변화는 COPD, 천식과 같은 만성 기도질환의 포괄적인 관리에 도움이 될 수 있다. 본 글에서는 여러 생활 습관 중에서 식이와 신체활동이 어떻게 COPD와 천식의 발생 및 질병 조절에 있어서 영향을 미치는지에 대해 기존의 연구 결과를 정리해보고자 한다.

2. 식이(diet)

1) 식단 유형

평소 식사를 할 때 한가지 특정 영양소나 음식만 섭취하는 것이 아니라 다양한 음식을 번갈아 가며 먹게 되지만, 주로 자주 섭취하는 음식과 영양분의 구성에 따라 식단 유형(dietary pattern)을 나눌 수 있다. 건강한 식단으로는 성실한 식습관(prudent dietary pattern), 지중해식 식단, 또는 DASH 식이요법 등을 대표적으로 들 수 있으며 이들은 공통적으로 과일, 채소, 생선, 콩과 식물, 통밀, 견과류를 풍부하게 포함하고 있다. 반면 불건강한 식단은 서구식 식습관(Western dietary pattern)이라고도 부르며 과일과 채소의 비중은 적고, 정제된 곡물, 가공육, 적색육, 고지방 유제품을 많이 포함하는 식이 유형이다.

2) 식단 유형과 COPD

Verraso 등은 의료기관 종사자로 구성된 대규모 전향적 코호트 참가자들에게서 식단 유형에 대한 정보를 수집한 뒤 관찰기간동안 COPD 발생 여부를 추적하여 식단과 COPD 발생 위험과의 연관성을 조사하였다^{1,2}. 연구 결과, 남성과 여성 모두에서 건강한 식단을 할수록 COPD 발생 위험이 유의하게 감소하고, 불건강한 식단 비율이 높을수록 COPD 위험이 유의하게 증가하였다. 한편 영국에서 발표한 연구에 따르면 건강한 식습관을 가진 사람일수록 폐기능이 더 좋은 것으로 나타났다³. Shaheen 등은 약 3천여명의 대상자에서 설문을 통해 식습관 점수를 매기고 이들에게서 폐기능과 COPD 유병율을 살펴보았는데, 남녀 모두 건강한 식습관 점수가 높아질수록 FEV₁이 높은 경향을 보여주었다.

3) 식단 유형과 천식

천식의 발생에 있어서 식단과의 연관성을 살펴보고자 한 많은 연구가 있었으나⁴⁻⁶ 특정 식단이 천식의 발생 위험을 높인다는 결론을 내리기는 어렵다. 그렇지만 일부 연구에서는 고지방, 고염 식이가 천식 과거력과 연관성이 있고, 생선, 채소, 과일이 풍부한 식단이 낮은 천식 유병율과 유의한 관련성이 있음을 보여주기도 하였다⁷. 한편 식단과 천식 악화, 천식 증상 조절과의 연관성은 비교적 잘 밝혀져 있다. Verraso 등의 연구에 따르면 식이 유형과 천식 발생과는 유의한 연관성은 보이지 않았으나, 서구식 식습관은 잦은 악화의 위험을 약 1.8배 증가시키는 것으로 나타났다⁸.

4) 연관 메커니즘

식이와 만성기도질환과의 연관성을 설명하는 가장 대표적인 기전은 음식 또는 영양소가 가지는 항산화 효과이다. COPD 환자에서는 흡연이나 대기오염 물질에 노출되면서 항산화 능력이 감소되어 있고 금연을 한 후에도 내인성 활성산소의 생성이 오랫동안 지속될 수 있음이 알려져 있다⁹. 산화 스트레스는 기도 과민성을 유발하고, 점액 분비 자극 및 기관지 경련을 촉진하는데, 항산화성분을 가지는 식품을 섭취함으로써 산화 스트레스 또는 염증 과정을 호전 시킬 것으로 기대할 수 있다는 설명이다¹⁰. 대표적인 항산화 식품이 과일과 채소인데, 이들은 free radical을 소거하는 vitamin C, vitamin E, beta-carotene 등을 풍부하게 포함한다. 실제로 과일, 채소의 섭취량이 높을수록 COPD와 천식의 발생 위험이 낮은 것으로 보고되었다^{11,12}.

두번째 기전은 햄, 소시지와 같은 가공육에는 보존제, 착색제 등의 목적으로 질산염(nitrate)이 들어있는데, 이 질산염에 의한 산화질소 스트레스와 기도 염증이 생길 수 있다는 것이다. 가공육의 섭취가 주 4회 이상인 성인은 거의 섭취하지 않는 사람과 비교했을 때 COPD 발생 위험이 약 1.5배 이상 증가하는 것으로 보고되었다^{13,14}. 또한 가공육 섭취량이 높은 경우 시간이 지남에 따라 천식 증상 악화의 위험성이 높은 것으로 나타나¹⁵ 이러한 기전을 뒷받침한다.

한편, 장내 미생물에 의해 식이 섬유가 발효되는 과정에서 발생하는 단쇄지방산(short-chain fatty acids, SCFA)-대표적으로 acetate, butyrate, propionate-은 inflammatory cytokine의 합성에 관여하는 cascade를 억제함으로써 염증을 감소시킨다. Trompette 등은 저섬유질 식단, 고섬유질 식단, 일반식으로 사육한 마우스 모델에서 알레르겐에 노출시켜 기도염증을 유발한 다음 폐포세척액과 폐 조직에서 염증의 발현 정도를 비교하였다. 또한 혈중 및 대장 SCFA 농도를 측정하여 식이섬유 섭취 정도, 기도염증, SCFA와의 연관성을 알아보고자 하였다¹⁶. 이 연구에서 저섬유질 식단으로 사육한 쥐에서는 폐포세척액에서 백혈구 농도, 특히 림프구와 호산구가 높았고, 폐 조직 IL-4, IL-5, IL-17, IL-13 mRNA 발현이 높게 나타났다. 또한 대조군에 비해 기도저항이 높게 측정되었고, 혈액 및 대장에서 채취한 SCFA 농도는 모두 낮게 나타났다. 고섬유질 식단으로 사육한 쥐에서는 저섬유질 식단과는 정 반대의 결과가 나타나 식이섬유 섭취량이 기도 염증과 관련이 있으며 SCFA를 매개로 함을 증명하였다.

3. 신체활동(physical activity)

1) 신체활동과 COPD

신체활동 수준은 기류 제한이 심하지 않은 COPD의 질병 초기부터도 감소하는 것으로 알려져 있으며, 시간이 지남에 따라 점점 더 감소한다^{17,18}. 신체활동이 적은 사람은 COPD 관련 입원 위험이 유의하게 높을 뿐 아니라, 사망의 위험성도 높다¹⁹. 신체활동을 증가시키기 위해서는 1) 최소한의 운동 능력, 2) 동기 부여 및 자기 효능감, 3) 계절, 기후 및 대기오염과 같은 요소들을 고려 해야 한다. 먼저 운동을 하기 위한 최소한의 운동능력도 없는 환자에서는 신체활동을 증가시키기 위한 행동중재요법(behavioral intervention)이 큰 효과가 없기 때문에 최적의 약물치료와 폐용적 감소술과 같은 방법을 고려하는 것이 더 적절할 수 있다²⁰. 최소한의 운동 능력을 갖춘 환자라면 행동중재요법이 도움이 될 수 있다. 적절한 모니터링과 피드백을 통해 신체활동을 증진시킬 수 있도록 해야 한다. 사회적 환경도 중요한데, 손자를 돌보거나 반려견을 산책 시키는 환자가 같은 폐기능을 가졌다 하더라도 더 활동적이라는 보고가 있다²¹.

호흡재활은 COPD 환자에서 증상을 완화시키고, 삶의 질을 향상시키며, 운동 능력을 개선시키는 포괄적 환자 맞춤형 중재 치료이다. 호흡재활은 낮은 접근성이 문제로 꼽혔으나 최근에는 화상/원격 호흡재활이 기존의 센터 기반 호흡재활을 대체할 수 있는 안전하고 효과적인 방법으로 기대되고 있다²²⁻²⁴.

2) 비만과 천식

천식 유병율의 증가는 서구화된 생활습관의 만연화와 관련이 있다고 여겨진다. 특히 장시간 앉아서 생활하는 현대사회에서는 비만율이 높는데 비만은 천식과 밀접한 관계가 있다. 흉강과 복강에 지방이 과도하게 축적되어 폐압박과 그에 따른 폐용적 감소를 초래하는 등 기계적인 요인 뿐 아니라, 비만과 관련한 염증이 문제가 된다²⁵. 비만은 소아와 성인 모두 천식의 발생 위험 인자이며 천식의 중증도와 관련이 있다²⁶. 비만이 있는 천식환자는 대개 천식 증상 조절이 잘 되지 않고, 삶의 질이 낮고, 흡입 스테로이드에 대한 반응이 적다²⁶. 이는 지방 조직에서 생성 또는 유도되는 아디포카인 및 기타 사이토카인, 대사 조절 장애(고혈당 및 고인슐린혈증), 산화 스트레스 증가, 장 미생물 및 기도 미생물 군집의 변화 등의 기전이 관여하는 것으로 여겨지고 있다^{27,28}.

천식 환자에서는 운동으로 인한 기관지 수축 발생 우려가 있을 수 있으나 기존의 연구에서는 오히려 유산소 운동을 통해 기관지 과민성이 개선되고 전신 염증이 감소될 수 있다는 것을 보여주었다²⁹. França-Pinto 등은 중등증-중증 천식환자에서 12주간 유산소 트레이닝을 시킨 군과 대조군을 비교하는 무작위 임상시험을 시행하였는데, 운동 치료를 받은 군에서 기도 과민성이 감소하고, 호산구 수치와 FENO, ACQ6 score 등이 유의하게 감소하는 것을 보여주었다.

4. 결론

식이와 신체활동은 일정 부분 개인의 노력을 통해 교정 가능한 생활습관이라는 점에서 의의가 있다. 일상 생활에서 건강한 식습관과 신체활동의 증진을 통해 만성 기도질환의 발생과 증상 악화, 질병의 진행을 예방할 수 있도록 적절한 정보를 제공하고 교육하는 것이 필요하겠다.

References

1. Varraso R, Fung TT, Hu FB, Willett W, Camargo CA. Prospective study of dietary patterns and chronic obstructive pulmonary disease among US men. *Thorax*. 2007;62(9):786-791.
2. Varraso R, Fung TT, Barr RG, Hu FB, Willett W, Camargo CA, Jr. Prospective study of dietary patterns and chronic obstructive pulmonary disease among US women. *Am J Clin Nutr*. 2007;86(2):488-495.
3. Shaheen SO, Jameson KA, Syddall HE, et al. The relationship of dietary patterns with adult lung function and COPD. *Eur Respir J*. 2010;36(2):277-284.
4. Bakolis I, Hooper R, Thompson RL, Shaheen SO. Dietary patterns and adult asthma: population-based case-control study. *Allergy*. 2010;65(5):606-615.
5. Hooper R, Heinrich J, Omenaas E, et al. Dietary patterns and risk of asthma: results from three countries in European Community Respiratory Health Survey-II. *Br J Nutr*. 2010;103(9):1354-1365.
6. Shi Z, Yuan B, Wittert GA, et al. Monosodium glutamate intake, dietary patterns and asthma in Chinese adults. *PLoS One*. 2012;7(12):e51567.
7. Barros R, Moreira A, Padrão P, et al. Dietary patterns and asthma prevalence, incidence and control. *Clin Exp Allergy*. 2015;45(11):1673-1680.
8. Varraso R, Kauffmann F, Leynaert B, et al. Dietary patterns and asthma in the E3N study. *Eur Respir J*. 2009;33(1):33-41.
9. Louhelainen N, Ryttilä P, Haahtela T, Kinnula VL, Djukanović R. Persistence of oxidant and protease burden in the airways after smoking cessation. *BMC Pulm Med*. 2009;9:25.
10. Cho YS, Moon HB. The role of oxidative stress in the pathogenesis of asthma. *Allergy Asthma Immunol Res*. 2010;2(3):183-187.
11. Kaluza J, Larsson SC, Orsini N, Linden A, Wolk A. Fruit and vegetable consumption and risk of COPD: a prospective cohort study of men. *Thorax*. 2017;72(6):500-509.
12. Seyedrezazadeh E, Moghaddam MP, Ansarin K, Vafa MR, Sharma S, Kolahdooz F. Fruit and vegetable intake and risk of wheezing and asthma: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. 2014;72(7):411-428.
13. Jiang R, Camargo CA, Jr., Varraso R, Paik DC, Willett WC, Barr RG. Consumption of cured meats and prospective risk of chronic obstructive pulmonary disease in women. *Am J Clin Nutr*. 2008;87(4):1002-1008.
14. Varraso R, Jiang R, Barr RG, Willett WC, Camargo CA, Jr. Prospective study of cured meats consumption and risk of chronic obstructive pulmonary disease in men. *Am J Epidemiol*. 2007;166(12):1438-1445.
15. Li Z, Rava M, Bédard A, et al. Cured meat intake is associated with worsening asthma symptoms. *Thorax*. 2017;72(3):206-212.
16. Trompette A, Gollwitzer ES, Yadava K, et al. Gut microbiota metabolism of dietary fiber influences allergic airway disease and hematopoiesis. *Nat Med*. 2014;20(2):159-166.

17. Watz H, Waschki B, Meyer T, Magnussen H. Physical activity in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2009;33(2):262-272.
18. Troosters T, Sciurba F, Battaglia S, et al. Physical inactivity in patients with COPD, a controlled multi-center pilot-study. *Respir Med*. 2010;104(7):1005-1011.
19. 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(9):772-778.
20. Troosters T, Blondeel A, Rodrigues FM, Janssens W, Demeyer H. Strategies to Increase Physical Activity in Chronic Respiratory Diseases. *Clin Chest Med*. 2019;40(2):397-404.
21. Arbillaga-Etxarri A, Gimeno-Santos E, Barberan-Garcia A, et al. Socio-environmental correlates of physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Thorax*. 2017;72(9):796-802.
22. Vasilopoulou M, Papaioannou AI, Kaltsakas G, et al. Home-based maintenance tele-rehabilitation reduces the risk for acute exacerbations of COPD, hospitalisations and emergency department visits. *Eur Respir J*. 2017;49(5).
23. Holland AE, Cox NS. Telerehabilitation for COPD: Could pulmonary rehabilitation deliver on its promise? *Respirology*. 2017;22(4):626-627.
24. Tsai LL, McNamara RJ, Moddel C, Alison JA, McKenzie DK, McKeough ZJ. Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: The randomized controlled TeleR Study. *Respirology*. 2017;22(4):699-707.
25. Brashier B, Salvi S. Obesity and asthma: physiological perspective. *J Allergy (Cairo)*. 2013;2013:198068.
26. Suratt BT, Ubags NDJ, Rastogi D, et al. An Official American Thoracic Society Workshop Report: Obesity and Metabolism. An Emerging Frontier in Lung Health and Disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(6):1050-1059.
27. Huang YJ, Nariya S, Harris JM, et al. The airway microbiome in patients with severe asthma: Associations with disease features and severity. *J Allergy Clin Immunol*. 2015;136(4):874-884.
28. Peters U, Dixon AE, Forno E. Obesity and asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2018;141(4):1169-1179.
29. França-Pinto A, Mendes FA, de Carvalho-Pinto RM, et al. Aerobic training decreases bronchial hyperresponsiveness and systemic inflammation in patients with moderate or severe asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2015;70(8):732-739.