

제2형 당뇨병환자에서 유산소 운동 강도에 따른 인슐린저항성의 변화 (Korean Diabetes J 33(5):401-411, 2009)

건국대학교 의학전문대학원 내분비대사내과

김동림

Effects of Aerobic Exercise Intensity on Insulin Resistance in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus (Korean Diabetes J 33(5):401-411, 2009)

Dong-Lim Kim

Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine, Konkuk University School of Medicine, Seoul, Korea

제2형 당뇨병은 유전적 요인과 함께 환경적 요인이 복합되어 발생하는 다인성 질환이다. 생활 습관 교정은 당뇨병 발생을 지연시키고 제2형 당뇨병환자에서 혈당을 감소시킨다고 알려져 있다. 특히 운동은 혈당 조절뿐만 아니라 에너지 소비로 인한 체중 감소, 인슐린저항성을 개선시킨다. 그러나 당뇨병환자의 30% 미만에서 운동을 실천하고 있고 또한, 각 환자에서 운동의 종류, 시간, 강도, 빈도 등에 대해서는 더 많은 연구가 필요하다^{1,2)}.

당뇨병환자에서 운동으로 인한 인슐린감수성 개선에는 환자의 나이, 운동의 종류 및 강도, 체중 감량 정도, 식사와 복용하는 약물 등에 영향을 받는다고 알려져 있다²⁾. 몇몇 연구에 의하면 유산소 운동의 경우 운동의 강도에 관계없이 주 3회 이상, 매회 400 칼로리 이상 소비할 정도의 운동이면 인슐린감수성을 호전시킨다고 발표하였다³⁾. 다른 연구에서는 고강도 운동이 당뇨병의 유병률을 낮추고, 심혈관질환의 발생률을 낮추는 데에 더욱 효과가 좋다고 하였다⁴⁾. 당뇨병 관리에 운동이 권고되지만 연구마다 결과가 달라서 아직까지 명확한 가이드라인은 부족한 실정이다.

지난 학회지에 보고된 Ku 등의 연구는 제2형 당뇨병환자에서 운동 강도에 따른 인슐린감수성의 변화 및 염증 물질 변화, 내피세포 기능 변화를 확인하고자 하였다⁵⁾. 연구 결과 제2형 당뇨병환자에서 고강도 운동이 중강도 운동에 비해 인슐린감수성은 호전시켰으나 전신 염증 수치나 내피 세포 기능에는 큰 변화가 없었다. 또한 이런 효과는 운동하는 기간에는 효과가 있었으나 운동 중단 후에는 효과가 장기간 지속되지는 않았다.

운동에 의한 인슐린감수성 개선 효과는 여러 인자에 의

해 좌우된다. 그 중에서도 연령이 하나의 중요한 인자인데, 인슐린감수성은 20세 이상의 건강인에서도 매년 8% 정도 감소하고, 고령에서는 더욱 더 감소하여 인슐린감수성을 호전시키기 위해서는 고강도 운동이 필요하고 중등도 운동인 경우는 충분한 시간 운동을 해야 한다고 보고하였다^{6,7)}. 또한 인슐린감수성을 호전시키기 위해서는 체중 감소 자체보다 체지방 분포가 더 중요하다고도 알려져 있다⁸⁾. 이 연구에서 대상자의 연령이 39세에서 70세로, 여성의 경우 폐경에 따라 체지방 분포에 변화 등이 있을 수 있어, 나이와 체지방이 비슷한 군에서 운동 강도에 따른 차이가 있는지를 분석하였다면 결과가 달라졌을 수 있었을 것이라 기대해 본다.

Ku 등의 연구에서 운동 후 복부와 피하 지방이 감소하였음에도 불구하고 싸이토키인의 변화나 내피세포 기능의 호전은 관찰되지 않았다. 운동에 의한 인슐린감수성 개선과 혈당 감소가 체지방 감소에서도 가능하지만 실제로 운동의 효과는 근육세포로 포도당 유입의 증가가 많은 부분을 차지한다²⁾. 따라서 인슐린감수성 호전이 근육량의 변화를 보정할 경우 어떤 결과를 보이면서도 고려해야 할 것이다.

고찰에서 지적한 바와 같이 이전 연구에서 운동 후에 hs-CRP나 IL-6 같은 염증 매개성 물질의 수치가 단기간 운동 후에는 큰 변화가 없으나 12개월 간 중강도 운동 후 감소했다는 보고가 있다. 따라서 장기간의 운동이 인슐린저항성에 관련된 염증 매개성 물질을 감소시키는데에 대한 추가 연구가 필요하리라 생각한다.

UKPDS 10년 추적 연구나 DCCT 연구의 결과, 당뇨병 발생 초기에 얼마나 혈당 조절을 잘 하느냐가 향후 환자 심

혈관질환 발생에 영향을 미친다고 보고하였다^{9,10}. 식습관 개선 및 운동이 기본적으로 필요하나 장기간 유지하기가 어렵기 때문에 당뇨병 진단 초기부터 생활 습관의 조절 및 메트포르민의 투여로 적극적인 혈당 조절을 권하고 있다¹¹. Ku 등의 연구는 당뇨병 유병기간이 평균 5년 정도이고, 연구 시작 당시 당화 혈색소가 10% 미만인 환자들을 대상으로 하였다. 이들 대상 환자 모두를 식습관 개선 및 운동 치료로만 조절했는지, 경구 혈당 강하제를 복용하였다면 약물에 의한 결과의 차이는 없었는지에 대한 언급이 필요할 것 같다.

평균 수명이 길어짐에 따라 특히 노인 당뇨병환자에서 운동은 당뇨병 관리뿐만 아니라 삶의 질 향상을 위해서도 꼭 필요하다. 따라서 근육 감소를 예방하기 위해 최근에는 유산소 운동뿐 아니라 저항성 운동을 같이 병행하는 것이 추천된다². 당뇨병환자에서 개개인에 맞는 적합한 운동 요법에 대한 많은 연구가 더 필요하리라 생각된다. 좋은 연구를 보고하여 주신데 대하여 감사의 말씀을 드린다.

참 고 문 헌

- Nelson KM, Reiber G, Boyko EJ; NHANES III: *Diet and exercise among adults with type 2 diabetes: findings from the third national health and nutrition examination survey (NHANES III)* *Diabetes Care* 25:1722-8, 2002
- Feinglos MN, Bethel MA: *Type 2 diabetes mellitus: An evidence-based approach to practical management. p.135-50, Totowa, Humana Press, 2008*
- O'Donovan G, Kearney EM, Nevill AM, Woolf-May K, Bird SR: *The effects of 24 weeks of moderate- or high-intensity exercise on insulin resistance. Eur J Appl Physiol* 95:522-8, 2005
- Williams PT, Franklin B: *Vigorous exercise and diabetic, hypertensive, and hypercholesterolemia medication use. Med Sci Sports Exerc* 39:1933-41, 2007
- Ku YH, Koo BK, Ahn HJ, Jeong JY, Seok HG, Kim HC, Han KA, Min KW: *Effects of aerobic exercise intensity on insulin resistance in patients with type 2 diabetes mellitus. Korean Diabetes J* 33:401-11, 2009
- Short KR, Vittone JL, Bigelow ML, Proctor DN, Rizza RA, Coenen-Schimke JM, Nair KS: *Impact of aerobic exercise training on age-related changes in insulin sensitivity and muscle oxidative capacity. Diabetes* 52:1888-96, 2003
- DiPietro L, Dziura J, Yeckel CW, Neuffer PD: *Exercise and improved insulin sensitivity in older women: evidence of the enduring benefits of higher intensity training. J Appl Physiol* 100:142-9, 2006
- Mourier A, Gautier JF, De Kerviler E, Bigard AX, Villette JM, Garnier JP, Duvallet A, Guezennec CY, Cathelineau G: *Mobilization of visceral adipose tissue related to the improvement in insulin sensitivity in response to physical training in NIDDM. Effects of branched-chain amino acid supplements. Diabetes Care* 20:385-91, 1997
- The DCCT Research Group: *the effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med* 329:977-86, 1993
- Holman RR, Paul SK, Bethel MA, Matthews DR, Neil HA: *10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. N Engl J Med* 359:1577-89, 2008
- Nathan DM, Buse JB, Davidson MB, Heine RJ, Holman RR, Sherwin R, Zinman B: *Management of hyperglycemia in type 2 diabetes: A consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy: a consensus statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. Diabetes Care* 29:1963-72, 2006