

노인 당뇨병환자에서의 운동

아주대학교 의과대학 내분비대사내과
한승진

Exercise in the Elderly with Diabetes

Seung Jin Han

Department of Endocrinology and Metabolism, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Abstract

The prevalences of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance increase with age. Older diabetic patients show reduced physical function compared with that of non-diabetics of the same age as a result of multifactorial impairment that includes visual deterioration, peripheral neuropathy and balance problems. Even though limited data are available on the role of exercise in the treatment of type 2 diabetes in the elderly, there are many studies about the beneficial effects of exercise on glucose tolerance, insulin sensitivity and lipid panel. Therefore exercise is generally recommended for the management of diabetic patients. The ADA recommends at least 150 min/week of moderate aerobic exercise spread out over at least three days, with no more than two consecutive days between bouts of aerobic activity. In addition to aerobic training, persons with type 2 diabetes should undertake moderate resistance training at least 2-3 days/week. Exercise in older diabetic patients should be undertaken in moderation and increased gradually over time. (J Korean Diabetes 2011;12:37-40)

Keywords: Diabetes, Elderly, Exercise

서론

우리 나라에서 평균 수명의 증가로 노인 인구가 급격히 증가하고, 노인 인구 집단에서 발생하는 만성 질환 중 생활 습관과 식습관의 변화로 인해 당뇨병이 급격히 증가해서 노인에서 당뇨병은 흔한 건강 문제가 되고 있다. 일반적인 노인에서 운동의 효과에 대해서 살펴보고, 노인 당뇨병환자에서의 운동의 효과에 대한 대규모 전향적인 연구 결과는 없으나 현재까지 발표된 노인 당뇨병환자들을 대상으로 운동의 효과에 대한 연구 결과를 알아보고자 한다. 또한 노인 당뇨병환자에서 운동시 주의할 점을 살펴보겠다.

1. 운동이 노인에게서 미치는 효과

1) 사망률 감소 효과

많은 장기적 연구에서 노인에서 신체 활동량과 사망률 감소가 연관성이 있다고 보고 하였다[1]. 대표적으로 Cardiovascular Health study 에서 지역 사회 거주 노인에서 운동을 하지 않는 군과 비교 했을 때 운동을 열심히 하는 군(> 7,980 kJ/week)에서 총 사망률을 40%까지 낮출 수 있는 것으로 나타났다[2].

2) 당뇨병 예방 효과

대표적으로 Diabetes Prevention Program (DPP) 연구에서 60세 이상의 노인 환자에서 당뇨병 예방 효과를 청년(25~44세) 및 중년(45~59세)와 비교하였을 때 생활 습관 중재 효과가 노인에서 제일 크게 나타났다.

따라서 내당능 장애가 동반된 노인에게 중증도의 운동과 적절한 체중 감량은 당뇨병의 진행을 예방하거나 지연시킬 수 있다는 것을 시사한다[3].

3) 심장 질환 예방 효과, 고지혈증 개선, 혈압 강화 효과
신체 활동이 많을수록 그렇지 않은 노인에 비해서 관상동맥질환의 상대적 위험도가 적은 것으로 알려져 있다[4]. Halverstadt 등[5]은 건강한 노인에서 24 주간의 지구력 향상운동을 한 결과 LDL cholesterol과 중성지방이 유의하게 감소한 것을 보고하였다. 또한 유산소운동이 혈압에 미치는 긍정적인 효과는 많은 연구를 통해서 입증되었다.

4) 신체 구성 변화 미치는 효과
노인에서 신체 활동의 증가는 약 1~4%의 체지방을 감소시킨다. 저칼로리 식이 요법만 하는 경우에는 지방과 체지방량(lean body mass)이 같이 감소하여 고령에 따른 sarcopenia가 악화될 위험이 있는 반면, 저칼로리식이와 운동요법을 병행하는 경우에는 상대적으로 sarcopenia는 덜 일으키면서 지방을 줄일 수 있다.

2. 노인 당뇨병환자에서의 운동 효과

제2형 노인 당뇨병환자에서 운동의 효과에 대해서 무작위 배정 임상 연구가 극히 적고, 대상 환자 수가 적어서 노인 당뇨병환자에서 운동의 효과에 대한 충분한 연구 내용이 부족한 실정이나 현재까지 진행되었던 4개의 대표적인 연구결과를 살펴보겠다. Skarfors 등[6]은 소수의 노인 당뇨병환자에서 운동 요법을 실시한 결과 혈당 강화 효과가 없었고, 다른 동반 질환의 발생으로 운동을 자주, 충분히 계속 해 나가기 어려워서

60세 이상의 노인에서 당뇨병 치료로서 운동 요법이 적합성에 대해 부정적인 견해를 나타내었고, 그 후 Lightnerberg 등[7]은 58명의 55세 이상의 비만한 제 2형 당뇨병환자를 대상으로 12주간은 운동전문가의 지도하에 운동을 실시하고 그 후 14주간은 전문가의 지도 없이 집에서 운동을 하게 했다. 26주간의 운동 요법 후 체중이나 허리 둘레의 변화가 없었고 혈당 조절에 영향을 미치지 못하였다. 규칙적인 지도를 받으면서 집중적인 운동을 한 기간 동안에만 중성지방과 콜레스테롤이 호전되었다. 이러한 연구 결과와는 반대로 Agurs-Collins 등[8]이 55~79세의 African-American을 대상으로 무작위 배정 연구에서는 운동이 유의한 체중 감소 효과 및 혈당과 혈압 강화에 효과를 나타내었고, Tessier 등[9]의 연구 결과에서도 노인 제 2형 당뇨병에서 유산소운동을 16주간 한 결과 양 군 간에 몸무게의 차이는 없었지만 당 부하로 인한 혈당 상승이 감소하였고 운동 능력이 향상되었다. 현재까지 소수의 환자를 대상으로, 대부분 짧은 기간의 연구만 진행 되었으므로 노인 당뇨병환자에서 운동 효과에 대한 정확히 살펴보기 위해서는 대규모 장기간의 연구가 필요하다.

3. 권장 운동

2010년 미국당뇨병학회와 미국스포츠의학회(American college of sports and medicine)에서 제2형 당뇨병 환자에 대한 권장 운동에 대해서 보고한 바에 따르면 유산소 운동의 경우 적어도 일주일에 3일 이상으로, 2일 이상 연속적으로 쉬지 않고 최소한 일주일에 150분 이상 중등도 강도(40~60%의 VO_{2max} 또는 50~70%의 최대 심박수)의 운동을 해야 하고 이와 더불어 적어도 한 주에 90 분 이상의 강력한 유산소 운동(> 60% VO_{2max} 또는

Table 1. Summary of randomized trials on exercise in elderly subjects with type 2 diabetes mellitus

Study	Program content/Duration (wk)	No.	Age (yr) ^a	Effects ^a	Reference
1	2 sessions/wk (gymnasium)+ 1 session/wk (home) (104 wk)	14	59.0 ± 1.4	↑ VO_{2max} 15.7% Glucose: no change	[6]
2	1 session/wk (12 wk) + 2 sessions/wk (12 wk)	64	62.4 ± 5.9	↓ Weight 2.8% ↓ Hb A1c 1.1%	[8]
3	3 sessions/wk (16 wk)	39	69.3 ± 4.2	↓ OGTT glucose AUC ↑ Total time on the treadmill	[9]
4	3 sessions/wk (12 wk, supervised) + 3 sessions/wk (14 wk, non-supervised)	58	62 ± 5	↑ VO_{2max} 9.6% Hb A1c: no change	[7]

^a, In the experimental group.

> 70%의 최대 심박수) 을 하는 것을 권고하였다[10]. 위와 같은 유산소운동과 더불어서 저항운동을 해야 하는데, 저항운동의 경우 특별한 금기증이 없는 한 일주일에 적어도 2-3번 이상, 모든 주요 근육을 대상으로 하여 5-10회 운동하는 것을 최소로 해서 초기에는 한 세트당 10-15회 반복했을 때 피로를 느끼는 정도까지 하다가 점차적으로 8-10회 이상 더 들 수 없는 정도의 무게로 한 세트당 8-10번씩 3~4세트 반복하는 것까지 강도를 늘려 나간다. 저항 운동을 올바르게 하고 운동에 따른 위험도는 줄이고 최대한 유익을 얻기 위해서는 운동 전문가의 지도하에 시행하는 것이 좋다.

4. 노인 당뇨병환자의 운동 시 주의 사항

1) 노인 당뇨병환자는 당뇨병이 없는 노인에 비해서 신체 활동 능력이 떨어진 것으로 알려져 있다. 노인 당뇨병환자에서 운동을 시작하기 전에 심혈관질환, 심각한 자율 신경병이나 말초 신경병증, 증식성 망막증으로 인해 운동의 금기 사항이 있는지 확인해야 한다. 또한 환자의 연령과 이전에 활동 정도를 파악해야 한다[11].

2) 심혈관 질환의 위험도가 높은 노인 당뇨병환자에서 일상적인 활동량 보다 훨씬 강력한 유산소운동을 하기를 원하는 경우에는 먼저 심전도 모니터링을 하면서 최대 운동 스트레스 검사를 해야 한다. 만일 스트레스 검사상 이상 소견을 보이는 경우에는 추가적인 심장 검사를 시행해야 한다.

3) 인슐린이나 인슐린 분비 촉진제를 투여 받고 있는 환자에서는 운동 시 저혈당이 발생할 수 있어서 운동 전 혈당이 100 mg/dL 미만이면 운동 전에 탄수화물을 추가로 보충하거나 약 용량 조절이 필요하고, 운동에 따른 혈당 변화를 알기 위해서 운동 전, 운동 직후, 운동 후 몇 시간 뒤에 자가 혈당을 측정해야 한다[12]. 인슐린이나 인슐린 분비 촉진제를 치료받지 않는 환자의 경우에는 탄수화물 보충이 일반적으로 필요하지 않다.

4) 고용량의 이노제 사용 시 체액과 전해질 균형에 영향을 끼칠 수 있고 베타 차단제의 경우 저혈당의 아드레날린 증상에 대해서 무더지게 해서 저혈당 무감지의 위험성을 증가시킬 수 있으므로 이러한 약제의 병용 투여시 주의해야 한다.

5) 노인 당뇨병환자의 경우 운동은 천천히 시작하고 여유 있게 진행하고 준비 운동(5분), 본 운동(30분), 정리

운동(5분)의 형태로 구성하는 것이 좋다.

6) 심하게 근육을 긴장시키거나 경쟁적인 운동은 피해야 하고 부상 방지를 위해서 운동에 적합한 복장을 갖추는 것이 필요하다.

7) 운동의 순응도를 증가시키기 위해서 운동의 필요성과 효과에 대해서 강조하고 이전의 생활 습관과 조화를 이루면서 운동을 하도록 권장한다.

참고문헌

1. Vogel T, Brechat PH, Lepretre PM, Kaltenbach G, Berthel M, Lonsdorfer J. Health benefits of physical activity in older patients: a review. *Int J Clin Pract* 2009;63:303-20.
2. Fried LP, Kronmal RA, Newman AB, Bild DE, Mittelmark MB, Polak JF, Robbins JA, Gardin JM. Risk factors for 5-year mortality in older adults: the Cardiovascular Health Study. *JAMA* 1998;279:585-92.
3. Crandall J, Schade D, Ma Y, Fujimoto WY, Barrett-Connor E, Fowler S, Dagogo-Jack S, Andres R. The influence of age on the effects of lifestyle modification and metformin in prevention of diabetes. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006;61:1075-81.
4. Hakim AA, Curb JD, Petrovitch H, Rodriguez BL, Yano K, Ross GW, White LR, Abbott RD. Effects of walking on coronary heart disease in elderly men: the Honolulu Heart Program. *Circulation* 1999;100:9-13.
5. Halverstadt A, Phares DA, Wilund KR, Goldberg AP, Hagberg JM. Endurance exercise training raises high-density lipoprotein cholesterol and lowers small low-density lipoprotein and very low-density lipoprotein independent of body fat phenotypes in older men and women. *Metabolism* 2007;56:444-50.
6. Skarfors ET, Wegener TA, Lithell H, Selinus I. Physical training as treatment for type 2 (non-insulin-dependent) diabetes in elderly men. A feasibility study over 2 years. *Diabetologia* 1987;30:930-3.
7. Ligtenberg PC, Hoekstra JB, Bol E, Zonderland ML, Erkelens DW. Effects of physical training on metabolic control in elderly type 2 diabetes mellitus patients. *Clin Sci (Lond)* 1997;93:127-35.
8. Agurs-Collins TD, Kumanyika SK, Ten Have TR, Adams-Campbell LL. A randomized controlled trial of weight reduction and exercise for diabetes management in older African-American subjects. *Diabetes Care* 1997;20:1503-11.
9. Tessier D, Menard J, Fulop T, Ardilouze J, Roy M, Dubuc N, Dubois M, Gauthier P. Effects of aerobic physical exercise in the elderly with type 2 diabetes mellitus. *Arch Gerontol Geriatr* 2000;31:121-32.
10. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG,

Blissmer BJ, Rubin RR, Chasan-Taber L, Albright AL, Braun B. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care* 2010;33:e147-67.

11. Morley JE. The elderly Type 2 diabetic patient: special considerations. *Diabet Med* 1998;15 Suppl 4:S41-6.
12. Zinman B, Ruderman N, Campaigne BN, Devlin JT, Schneider SH. Physical activity/exercise and diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2003;26 Suppl 1:S73-7.