당뇨병 환자의 과일 섭취, 어느 정도가 적당할까?

서울대학교병원 급식영양과
임정현

How much fruit should diabetic patients eat?

Jeong Hyun Lim

Department of Food Service and Nutrition Care, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

Abstract

High fruit intake has been shown to reduce the risk of cardiovascular disease and some forms of cancer; however, the association between fruit intake and glycemic control in diabetes has been reported inconsistently. Some health professionals often have concerns about the sugar content in fruit and advise individuals with diabetes to restrict their fruit intake. Recent nutrition recommendations for the management of diabetes have emphasized individualized nutrition therapy based on a varied diet including whole grains, vegetables, and fruits, however. Higher fruit intake may reduce the risk of diabetes. Fruit intake should not be restricted and we recommend 2 exchanges (100-300 g) of fruit intake for diabetic patients. (J Korean Diabetes 2014;15:185-189)

Keywords: Diabetes mellitus, Fruit, Nutrition therapy, Blood glucose

당뇨병 환자에서 영양치료(nutrition therapy)는 운동 및 약물요법과 함께 중요한 혈당조절 치료법 중 하나이다[1]. 최근 미국, 캐나다, 유럽 등에서 내놓은 권고안에서는 일관되게 당노식이라는 개념보다는 건강식 패턴(healthy dietary pattern)을 적용하여 개인의 기호도, 식습관을 고려한 개별화된 식사계획을 강조하고 있다[2]. 이는 당뇨병 환자에서 특정 식품이 좋거나 나쁘다고 하여 강요하거나 금기하는 것보다는 각각의 식품이 혈당 조절에 미치는 영향을 교육함으로써 환자의 개별 상황에 맞추어 적절한 선택이 가능하도록 하였다. 대한당뇨병학회 진료지침[3]은 당뇨병 환자의 혈당 조절을 위해 탄수화물의 섭취는 개별적 목표에 따라 조정할 수 있으나 일정하게 유지하는 것이 중요하며, 탄수화물의 급원으로 전곡류(whole grain), 과일, 채소, 저지방 우유와 같은 식품을 포함하여 구성하도록 권고하였다. 또한, 식품교환(food exchange), 탄수화물 계산(carbohydrate counting) 등의 방법을 적용하여 영양 교육을 시행하고 1일 1~2교환의 과일의 섭취를 포

함한 식사계획을 권장하고 있다[4]. 그럼에도 불구하고 우리나라 진료현장에서는 과일이 혈당 상승에 미치는 영향을 이유로 섭취를 제한하는 경우가 드물지 않게 일어나고 있다. 이에 당뇨병 환자에서 혈당 조절을 위해 과일의 섭취를 제한하는 것이 적절한 지 여부와 허용할 경우 적절한 과일의 섭취량은 어느 정도 인지를 다양한 연구 결과를 통해 정리해보고자 한다.

1. 외국의 당뇨병 영양치료 권고안

외국의 당뇨병학회에서 최근 제시한 영양치료 권고안 중 과일 섭취와 관련된 내용을 정리하면 다음과 같다.

1) 미국 당뇨병학회[5]

당뇨병 환자는 건강을 위해 채소, 과일, 전곡류(whole grains), 콩류, 유제품을 통한 탄수화물의 섭취가 권장되고, 당뇨병의 관리를 위하여 다양한 식사패턴(eating patterns)을 권고하였다. 대표적으로 지중해

식(Mediterranean style), 채식(Vegetarian and Vegan), 저지방(Low fat), DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) 식사패턴에서는 채소, 과일, 전곡류, 견과류가 공통적으로 식사 구성에 포함되어 있다.

2) 캐나다 당뇨병학회[6]

당뇨병 환자도 일반인과 마찬가지로 채소와 과일로 7~8 servings을 섭취하도록 하는 'Eating well with Canada's guide'를 따르도록 하고, 채소, 과일, 전곡류, 견과류를 포함한 지중해식, 채식, DASH 식사패턴을 혈당 조절의 향상을 위해 당뇨병환자에서 적용하도록 권고하였다.

3) 유럽 당뇨병학회[7]

제1형과 제2형 당뇨병 환자에서 탄수화물의 섭취 비율을 총에너지의 45~60%범위 내에서 적절하게 유지하며 채소, 콩류, 과일, 전곡류를 포함한 식사를 권고하였다. 식이섬유소 섭취를 위해 하루 5 servings 이상의 채소와 과일류의 섭취를 권장하며 이러한 섭취는 포만감을 증진시켜 체중 감량에 도움이 되므로 특히, 과체중 또는 비만한 당뇨병 환자에서의 섭취를 강조하였다.

위와 같이 당뇨병 환자의 영양치료 권고안은 공통적으로 과일의 섭취를 포함한 식사 섭취와 식사패턴을 권장하고 있다.

2. 과일 섭취와 만성질환

건강 식단의 맥락에서 과일을 권고하는 이유는 대부분의 과일에 존재하는 항산화비타민, 무기질, 식이섬유소, 생리활성물질이 면역과 염증반응에 영향을 미치며 심혈관계 질환 및 암과 같은 만성질환의 예방효과를 가지는 것으로 알려져 있기 때문이다[8,9]. Dauchet 등이 9개의 전향적 연구를 메타 분석한 연구 결과에 따르면 과일섭취가 증가함에 따라 관상동맥질환의 위험은 7%[RR (95%CI): 0.93 (0.89-0.96), $P < 0.0001$] 감소하였고[10], Aune 등의 연구에서는 과일 섭취가 높은 그룹이 낮은 그룹에 비해 대장암의 발생 위험[0.90 (95%CI: 0.83-0.98)]이 낮았다[11]. 국내 연구에서는 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 한 식사패턴 연구에서는 전곡류, 콩류, 견과류, 채소와 과일로 구성된 'Korean Healthy' 식사패턴이 혈중 콜레스테롤과 중성지방을 호전시키는 것으로 나타났으며[12], 당뇨병의 생활습관 포함한 생활습관 지침(체중, 음주, 흡연, 신체활동, 탄수화물 및 지방의 섭취비율, 잠곡, 채소, 과일, 유제품 섭취)의 10개 항목에 대한 순응도를 평가한 연구에서 5

개 이상의 항목에 대한 순응도가 높은 그룹에서 콜레스테롤, 중성지방, 당화혈색소가 낮은 것으로 나타났다[13].

3. 과일 섭취와 혈당, 체중 및 제2형 당뇨병 위험의 관련성

당뇨병과 심혈관 질환이 없는 성인을 대상으로 식품과 혈당 및 인슐린 농도와와의 관련성을 연구한 결과에서 과일의 섭취는 고혈당 및 고인슐린혈증과 관련성이 없었으며[14], 당뇨병이 없는 16세 이상 성인 대상의 단면 연구에서도 과일의 섭취 빈도에 따라 즉, 하루 1회 이상 과일 섭취 그룹과 과일을 거의 섭취하지 않는 그룹에서 당화혈색소의 유의적인 차이가 없었다[15]. 따라서 만성질환이 없는 일반 성인에서 과일의 섭취가 혈당 상승에 미치는 영향은 없는 것으로 보인다.

체중 감량을 위해 열량 제한을 적용한 연구에서 과일 섭취가 많은 그룹(high fruit diet: 15% of total energy from fructose)이 과일 섭취가 적은 그룹(low fruit diet: 5% of total energy from fructose)에 비해 체중감소 효과의 유의적인 차이는 없었으나 콜레스테롤은 유의적으로 감소하였다[16]. Alina 등의 연구에서 과일의 섭취는 체중증가 및 비만의 위험을 감소시키며[17], Oliveira 등의 연구에서 열량과 섬유소의 함량이 동일한 간식을 사과, 복숭아, 오트쿠기의 형태로 제공하였을 때 과일을 섭취한 그룹에서 열량섭취 감소와 함께 유의적인 체중감소 효과가 나타났다[18]. 이는 과일의 낮은 에너지 밀도가 식이섬유소의 섭취와는 독립적으로 열량 섭취와 체중감소에 영향을 미치는 것으로 보인다. 따라서 과일의 섭취는 열량 섭취를 감소시킴으로써 체중 감소와 비만 예방의 효과를 기대할 수 있을 것이다.

당뇨병의 위험과 과일 섭취와의 관련성에 대한 연구에서는 일관된 결과를 내놓고 있지는 않다. 일부 메타 분석 연구 결과에 따르면 과일 또는 과일주스의 섭취가 제2형 당뇨병의 발생 또는 공복혈당 및 인슐린 농도와 유의적인 상관관계가 없는 반면, 가당과일주스의 섭취는 제2형 당뇨병의 발생 위험을 증가시키는 것으로 나타났다[19-22]. 그러나 Sargeant 등의 코호트 연구에서는 과일의 섭취가 높은 그룹에서 당화혈색소가 유의적으로 낮아 당뇨병 예방에 기여할 것으로 예상되었다[23]. 또한, 전향적 코호트 연구에서 1일 3 servings 이상의 과일 섭취는 제2형 당뇨병 발생 위험을 [0.88 (0.81-0.96)] 12% 감소시키고, 1 serving 이상의 과일 주스 섭취는 제2형 당뇨병 발생 위험을[1.21 (1.13-1.29)] 21% 증가시켰다[24]. 최근 메타분석 결과에서는 과일 섭취가 높은 그룹에서 제2형 당뇨병의 발생 위험

[highest vs. lowest: RR (95%CI): 0.92 (0.86–0.97)]이 낮았으며, dose-response analysis 결과 1일 200 g (cut-off)의 과일 섭취량에서 제2형 당뇨병 발생이 가장 낮았고 당뇨병 위험이 13% (P for nonlinearity < 0.001) 감소하였다[25]. 따라서 당뇨병의 예방을 위해서는 1일 약 200 g의 과일 섭취가 권장된다.

4. 당뇨병 환자에서 과일 섭취가 혈당 조절에 미치는 영향

앞서 살펴본 바와 같이 대부분의 연구는 과일의 섭취와 당뇨병의 발생 위험을 본 것들이며 실제 당뇨병 환자를 대상으로 과일 섭취가 혈당 조절에 미치는 영향에 대한 연구는 극소수에 불과하다. Buyken 등이 제1형 당뇨병 환자에서 탄수화물의 급원 식품에 따른 혈당 조절의 관련성을 살펴본 연구에서 vegetable carbohydrate의 섭취가 높을수록 당화혈색소가 유의적으로 낮았으며 cereal and fruit carbohydrates의 섭취는 당화혈색소와 관련성이 없었고 potato carbohydrate의 섭취가 높을수록 당화혈색소가 유의적으로 높았다[26]. 제1형 당뇨병 환자를 대상으로 한 다른 연구에서는 11~19세 청소년에서 과일, 채소의 총 섭취가 높은 그룹에서 당화혈색소 7.5% 이하로 조절이 양호한 결과를 보였다[27]. 최근에 발표된 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 과일 섭취 제한이 혈당 조절에 미치는 영향에 대한 연구를 자세히 살펴보도록 하겠다. 이 연구의 목적은 의료진이 과일 속의 당 함량을 이유로 환자의 과일 섭취를 하루 최대 2조각 내로 제한하는 것이 적절한지를 평가하기 위한 것이다. 제2형 당뇨병의 유병기간이 12개월 이내의 당뇨병 환자를 대상으로 12주

간의 열량제한과 함께 과일 섭취량을 달리한 식사 중재 연구를 시행하였다. High-fruit 그룹은 하루 2조각 이상의 과일, Low-fruit 그룹은 하루 2조각 미만의 과일을 섭취하도록 하였다. 과일 1조각은 약 10 g의 탄수화물을 포함한 양(e.g. 사과 100 g, 바나나 50 g, 오렌지 125 g)을 기준으로 하였고 과일주스, 통조림과일, 말린 과일의 섭취는 제한하였다. 연구결과 두 그룹 모두 연구 전에 비해 체중과 허리둘레가 유의적으로 감소하였으나 두 그룹 간의 유의적인 차이는 없었고 과일의 섭취는 High-fruit 그룹은 194 g에서 319 g으로 유의적으로 증가하였고 Low-fruit 그룹은 186 g에서 135 g으로 유의적인 감소를 보였다. 당화혈색소는 두 그룹 모두에서 연구 전에 비해 감소하였으나 두 그룹 간의 유의적인 차이(diff.:0.19%, (CI 95%;-0.23 to 0.62))는 없었다[28]. 이 연구를 통해 새로 진단받은 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 영양치료를 위한 교육에서 과일 섭취를 제한하는 것은 바람직하지 않으며, 과일 섭취로 인한 혈당상승에 대한 우려는 없는 것으로 결론 지었다.

결론

앞서 살펴본 바와 같이 당뇨병 환자에서 과일의 섭취는 열량 밀도를 낮춤으로써 체중 조절의 효과가 있고, 식이섬유소로 인한 혈중 지질 강하 효과 등으로 당뇨병의 예방 및 조절, 합병증의 예방에 필수적인 식품으로 권장되고 있다. 그러므로 혈당 상승을 이유로 과일 섭취를 제한하는 것은 바람직하지 않으며 개별화된 식습관을 고려하여 균형식사의 일부로 포함하는 것이 적절한 것으로 생각된다. 당뇨병 환자의 적정 과일 섭취량은 1일 2교환(100~300 g) (Table 1). 범위 내에서의 섭

Table 1. Amount of 1 exchange of representative fruits on Korean food exchange lists for diabetic patients

Classification	Amount of 1 exchange (g)
Canned fruit (yellow peach, white peach)	60
Dried fruit	15 (banana, 10)
Juice	100 (grape juice/pear juice 80)
Jujube, banana, hard persimmon	50
Sweet persimmon, ripe persimmon, apple, pomegranate, cherry, green kiwi, fig, blueberry, grape (grape, kyoho, green varieties)	80
Citron, Hallabong, orange	100
Satsuma mandarin, melon	120
Grapefruit, Japanese apricot, white peach, chundo peach, watermelon, oriental melon, plum, apricot, Korean cherry, strawberry, raspberry, yellow peach	150
Cherry tomato, tomato	300, 350

Adapted from Ju et al. J Korean Diabetes 2011;12:228-244 [29].

취가 적절할 것으로 보이나 환자의 식습관, 기호도 등을 고려하여 영양사와 함께 개별적인 식사구성을 하는 것이 필요할 것이다. 또한, 미국 당뇨병학회를 비롯하여 최근에 발표된 영양치료 지침에서는 전통적으로 제시하던 탄수화물, 단백질, 지방의 이상적인 구성 비율에 대해서 과학적인 근거가 부족하여 제시하지 않는 대신 환자의 식사패턴, 기호도, 대사조절 목표에 따라서 다량영양소의 구성 비율을 개별화하도록 권고하고 있다[5]. 따라서 성공적인 혈당 조절을 위해서는 일방적이고 단일화된 영양 교육보다는 지속적인 식습관 개선과 자가관리를 위한 개별화된 상담과 지지가 더욱 효과적일 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Franz MJ, Boucher JL, Evert AB. Evidence-based diabetes nutrition therapy recommendations are effective: the key is individualization. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2014;7:65-72.
2. Franz MJ, Powers MA, Leontos C, Holzmeister LA, Kulkarni K, Monk A, Wedel N, Gradwell E. The evidence for medical nutrition therapy for type 1 and type 2 diabetes in adults. *J Am Diet Assoc* 2010;110:1852-89.
3. Korean Diabetes Association. Treatment guideline for diabetes. 4th ed. Seoul: Gold' Planning and Development; 2011. p52-7.
4. Cho JW, Kweon MR, Park YM, Woo MH, Yoo HS, Lim JH, Koo BK, Kim CH, Kim HJ, Park JS, Shin CH, Won KC, Lim S, Jang HC. A survey of diabetic educators and patients for the revision of korean food exchange lists. *Diabetes Metab J* 2011;35:173-81.
5. Evert AB, Boucher JL, Cypress M, Dunbar SA, Franz MJ, Mayer-Davis EJ, Neumiller JJ, Nwankwo R, Verdi CL, Urbanski P, Yancy WS Jr. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care* 2014;37 Suppl 1:S120-43.
6. Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert C, Dworatzek PD, Arcudi K, Gougeon R, Husein N, Sievenpiper JL, Williams SL. Nutrition therapy. *Can J Diabetes* 2013;37 Suppl 1:S45-55.
7. Mann JI, De Leeuw I, Hermansen K, Karamanos B, Karlstrom B, Katsilambros N, Riccardi G, Rivellese AA, Rizkalla S, Slama G, Toeller M, Uusitupa M, Vessby B, Diabetes, Nutrition Study Group of the European A. Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2004;14:373-94.
8. Gonzalez-Gallego J, Garcia-Mediavilla MV, Sanchez-Campos S, Tunon MJ. Fruit polyphenols, immunity and inflammation. *Br J Nutr* 2010;104 Suppl 3:S15-27.
9. Feeney MJ. Fruits and the prevention of lifestyle-related diseases. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2004;31 Suppl 2:S11-13.
10. Dauchet L, Amouyel P, Hercberg S, Dallongeville J. Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of cohort studies. *J Nutr* 2006;136:2588-93.
11. Aune D, Lau R, Chan DS, Vieira R, Greenwood DC, Kampman E, Norat T. Nonlinear reduction in risk for colorectal cancer by fruit and vegetable intake based on meta-analysis of prospective studies. *Gastroenterology* 2011;141:106-18.
12. Lim JH, Lee YS, Chang HC, Moon MK, Song Y. Association between dietary patterns and blood lipid profiles in Korean adults with type 2 diabetes. *J Korean Med Sci* 2011;26:1201-8.
13. Lim JH, Paik HY, Lee YS, Song Y. Adherence to lifestyle recommendations is associated with improved glycemic control and improved blood lipid levels in Korean adults with type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2013;101:e21-4.
14. Panagiotakos DB, Tzima N, Pitsavos C, Chrysoshoou C, Papakonstantinou E, Zampelas A, Stefanadis C. The relationship between dietary habits, blood glucose and insulin levels among people without cardiovascular disease and type 2 diabetes; the ATTICA study. *Rev Diabet Stud* 2005;2:208-15.
15. Gulliford MC, Ukoumunne OC. Determinants of glycated haemoglobin in the general population: associations with diet, alcohol and cigarette smoking. *Eur J Clin Nutr* 2001;55:615-23.
16. Rodriguez MC, Parra MD, Marques-Lopes I, De Morentin BE, Gonzalez A, Martinez JA. Effects of two energy-restricted diets containing different fruit amounts on body weight loss and macronutrient oxidation. *Plant Foods Hum Nutr* 2005;60:219-24.
17. Alinia S, Hels O, Tetens I. The potential association between fruit intake and body weight--a review. *Obes Rev* 2009;10:639-47.
18. de Oliveira MC, Sichieri R, Venturim Mozzer R. A low-energy-dense diet adding fruit reduces weight and energy intake in women. *Appetite* 2008;51:291-5.
19. Hamer M, Chida Y. Intake of fruit, vegetables, and antioxidants and risk of type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 2007;25:2361-9.
20. Carter P, Gray LJ, Troughton J, Khunti K, Davies MJ. Fruit and vegetable intake and incidence of type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2010;341:c4229.
21. Wang B, Liu K, Mi M, Wang J. Effect of fruit juice on glucose control and insulin sensitivity in adults: a meta-analysis of 12 randomized controlled trials. *PLoS One* 2014;9:e95323.
22. Xi B, Li S, Liu Z, Tian H, Yin X, Huai P, Tang W, Zhou D, Steffen LM. Intake of fruit juice and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2014;9:e93471.

23. Sargeant LA, Khaw KT, Bingham S, Day NE, Luben RN, Oakes S, Welch A, Wareham NJ. Fruit and vegetable intake and population glycosylated haemoglobin levels: the EPIC-Norfolk Study. *Eur J Clin Nutr* 2001;55:342-8.
24. Muraki I, Imamura F, Manson JE, Hu FB, Willett WC, van Dam RM, Sun Q. Fruit consumption and risk of type 2 diabetes: results from three prospective longitudinal cohort studies. *BMJ* 2013;347:f5001.
25. Li S, Miao S, Huang Y, Liu Z, Tian H, Yin X, Tang W, Steffen LM, Xi B. Fruit intake decreases risk of incident type 2 diabetes: an updated meta-analysis. *Endocrine* 2014 Jul 30 [Epub]. <http://dx.doi.org/10.1007/s12020-014-0351-6>.
26. Buyken AE, Toeller M, Heitkamp G, Irsigler K, Holler C, Santeusano F, Stehle P, Fuller JH. Carbohydrate sources and glycaemic control in Type 1 diabetes mellitus. *EURODIAB IDDM Complications Study Group. Diabet Med* 2000;17:351-9.
27. Overby NC, Margeirsdottir HD, Brunborg C, Andersen LF, Dahl-Jorgensen K. The influence of dietary intake and meal pattern on blood glucose control in children and adolescents using intensive insulin treatment. *Diabetologia* 2007;50:2044-51.
28. Christensen AS, Viggers L, Hasselstrom K, Gregersen S. Effect of fruit restriction on glycemic control in patients with type 2 diabetes -a randomized trial. *Nutr J* 2013;12:29.
29. Ju DL, Jang HC, CHO YY, Woo HY, Choi KS, Woo MH, Chon CM, Park YK, Choue RW. Korean food exchange lists for diabetes: revised 2010. *J Korean Diabetes* 2011;12:228-44.