

## 신장 합병증이 있는 당뇨병환자에서 임상영양요법

박서경

경희의료원 영양팀

### Clinical Nutrition Therapy of Diabetic Nephropathy

Seokyung Park

Department of Nutrition Team, Kyung Hee University Medical Center, Seoul, Korea

#### Abstract

Diabetic nephropathy is a microvascular complication in diabetic patients and a major cause of end-stage kidney disease. Proper blood sugar control and blood pressure management can delay progression of kidney disease and can be aided by appropriate clinical nutritional therapy. As excessive protein intake affects kidney function and albuminuria, it is necessary to control protein intake. In addition, restriction of sodium intake is required as it can reduce blood pressure and albuminuria and delay the progression of kidney disease. For potassium and phosphorus, though a specific intake is not recommended, adjustments might be needed depending on stage of kidney disease and blood levels.

**Keywords:** Diabetic nephropathies; Nutrition therapy

#### 서론

당뇨병성 신증은 당뇨병환자의 대표적인 미세혈관 합병증으로써, 당뇨병환자의 20~40%에서 나타난다[1,2]. 당뇨병성 신증은 당뇨병에 의해 발생한 신장 질환으로 정의하며 올바른 치료 계획을 위해서는 당뇨병환자의 신장 질환이 어떠한

원인에 의한 것인지 구분하는 것이 중요하다[3]. 당뇨병성 신증은 당뇨병환자의 단백뇨 소견을 기초로 하며, 당뇨병성 신증의 유무 및 정도에 대한 정확한 평가를 위해 제1형 및 제2형 당뇨병환자는 1년마다 알부민뇨, 혈중 크레아티닌, 사구체 여과율을 검사할 것을 권고한다. 일반적으로 사구체 여과율이 60 mL/min/1.73m<sup>2</sup> 미만일 때 비정상적으로 진단하며 만

Corresponding author: Seokyung Park

Department of Nutrition Team, Kyung Hee University Medical Center, 23 Kyunghedae-ro, Dongdaemun-gu, Seoul 02447, Korea, E-mail: tjrud89@gmail.com

Received: Feb. 2, 2021; Accepted: Feb. 3, 2021

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2021 Korean Diabetes Association

성 신장병의 합병증을 검사하고 관리할 것을 권장한다[4]. 당뇨병성 신증은 말기 신부전의 주원인 질환으로 심혈관 질환의 발생과 당뇨병환자의 사망률 증가에도 관련이 있어 초기에 발견하고 관리하는 것이 중요하다[1,5]. 특히 철저한 혈당 조절, 혈압 조절을 위한 식이 관리를 통해 당뇨병성 신증의 진행 속도를 지연시킬 수 있다[6]. 따라서 이 시간에는 신장 합병증을 가진 당뇨병환자가 알아야 할 임상영양요법에 대해 살펴 보도록 하겠다.

## 본론

### 1. 당뇨병성 신증 환자의 혈당 및 혈압조절 목표

#### 1) 혈당 조절 목표

여러 연구를 통해 제1형 및 제2형 당뇨병환자에서 적극적인 혈당조절은 신장병을 포함한 미세혈관 합병증의 발생 위험을 낮추는 것으로 알려져 있다[7,8]. 대한당뇨병학회에서는 제2형 당뇨병환자의 이상적인 혈당조절 목표를 당화혈색소 6.5% 미만으로 권고하며, 제1형 당뇨병환자의 혈당조절 목표는 당화혈색소 7.0% 미만으로 할 것을 권고하고 있다[4]. 한편, 미국신장재단 KDOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) 진료지침에서는 당뇨병성 신증을 포함한 미세혈관 합병증의 진행을 지연 및 예방하기 위해 당뇨병환자의 당화혈색소를 7.0% 미만으로 조절할 것을 권고하고 있다[6]. 또한, 미국당뇨병학회 진료지침에서는 성인 당뇨병환자의 당화혈색소 목표치를 7.0% 미만을 기준으로 하고 있다[1]. 당뇨병성 신증 환자에 있어 철저한 혈당의 조절은 신장 기능의 저하 속도를 지연시킬 수 있지만, 엄격한 혈당 조절이 임상적인 경과를 호전시킨다는 근거는 아직 부족하고, 저혈당의 위험을 증가시킬 수 있다. 따라서 당뇨병성 신증 환자의 혈당조절 목표는 당화혈색소 7% 미만, 식전 혈당 90~130 mg/dL, 식후 최고 혈당 180 mg/dL 미만으로 하며, 혈당 조절 목표는 환자의 개별적인 상황에 따라 개별화할 수 있다[3].

#### 2) 혈압 조절 목표

당뇨병성 신증 환자에 있어 고혈압은 신장 기능의 저하를

가속화할 수 있는 위험 요소로써 혈압조절을 통해 신장병 진행 속도를 지연시킬 수 있다. 대한당뇨병학회 진료지침에서는 당뇨병환자의 목표 혈압을 140/85 mm Hg 미만으로 조절할 것을 권고하고 있다[4].

### 2. 당뇨병성 신증 환자의 영양관리

#### 1) 에너지

당뇨병환자의 에너지 섭취량은 환자 각각의 연령, 성별, 활동량, 비만도, 합병증 유무, 혈당 조절 정도 등을 고려하여 개별적으로 조절해야 한다. 과체중 또는 비만한 당뇨병환자의 경우 초기 체중의 5~10% 감량이 인슐린 감수성, 합병증 등을 개선할 수 있으므로 균형 잡힌 식습관을 유지하며 에너지 섭취량을 줄여야 한다[4]. 또한 비만은 신장 기능 저하의 원인이 될 수 있으며, 비만과 신장 질환에 대한 메타분석 결과를 보면 비만이 만성 신장병 및 말기 신부전을 포함한 신장 질환의 위험을 높이는 것으로 나타났다[9]. 따라서 비만한 당뇨병성 신증 환자의 경우 에너지 섭취 조절 및 적절한 운동을 통한 체중 조절이 필요하며, 미국당뇨병학회 진료지침에서는 과체중 혹은 비만한 제2형 당뇨병환자는 1일 영양요구량에서 500~750 kcal 정도의 에너지를 줄여서 섭취하고, 긍정적인 임상적 변화를 위해 초기 체중의 최소 3~5%의 체중 감량을 권고하고 있다[1]. 또한 대한비만학회 진료지침에서는 비만한 환자들의 체중 감량을 위해 에너지 필요량의 500 kcal 정도를 적게 섭취하는 것이 효과적이며, 에너지 제한의 정도는 개인의 특성 및 의학적 상태에 따라 개별화할 것을 권고한다[10].

#### 2) 단백질 섭취

당뇨병성 신증 환자에 있어 과도한 단백질 섭취는 신장 기능의 악화 및 말기 신부전으로의 진행, 알부민뇨 증가와 관련이 있다. 단백질 섭취에 대한 해외의 진료지침을 보면, KDOQI 진료지침에서는 1~4단계의 만성 신장병 환자들의 하루 단백질 섭취 기준량을 kg당 0.8 g으로 권고하고 있으며[6], KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcome)와 미

국당뇨병학회 진료지침에서도 투석을 받지 않는 당뇨병성 신증 환자의 단백질 섭취 기준량을 0.8 g/kg으로 권고하고 있다[1,11]. 대한당뇨병학회에서도 하루 0.8 g/kg의 단백질 섭취를 유지할 것을 권고하고 있으며, 과도한 단백질 섭취 제한이 사구체 여과율 감소나 심혈관질환의 예방에 도움이 되지 않으므로 하루 0.8 g/kg 이하의 저단백식은 권고하지 않는다[4].

한편 섭취하는 단백질의 종류와 만성 신장병에 관해서도 다양한 연구들이 진행되어 왔다. 2015년에 발표된 연구[12]에서는 27세 이상의 성인 남녀 5,316명을 대상으로 만성 신장병의 위험과 식물성 및 동물성 식품의 연관성을 연구하였는데, 특히 단백질의 급원에 따른 식물성 및 동물성 식품 섭취에 초점을 맞추어 연구가 이루어졌다. 식물성 단백질과 동물성 단백질 섭취 정도를 4분위로 나누어 분석했을 때 식물성 단백질 섭취가 가장 높은 군은 가장 낮은 군과 비교 시 만성 신장병 발병 위험이 30% 낮게 조사되었고, 동물성 단백질 섭취가 가장 높은 군은 낮은 군과 비교 시 만성 신장병의 발병 위험이 37% 높은 것으로 나타났다[12]. 제2형 당뇨병환자를 대상으로 시행된 연구에서는 식물성 및 동물성 단백질의 섭취 정도를 3분위로 나누어 분석하였고, 식물성 단백질의 섭취가 가장 높은 군에서 만성 신장병 관련 위험이 53% 감소한 반면, 동물성 단백질의 섭취와 만성 신장병 위험과의 유의한 결과는 나타나지 않았다[13]. 과거에는 동물성 단백질의 생분가가 높다고 하여 일일 단백질 섭취량의 절반가량을 동물성 단백질로 섭취할 것을 권장해 왔으나 최근 만성 신장병의 예방과 관리에 있어 식물성 단백질 섭취가 효과적이라는 연구 결과들이 발표되면서 식물성 단백질 섭취와 만성 신장병의 예방과 관리 효과에 대한 관심이 높아지고 있다[12,13]. 하지만 아직까지 명확한 근거가 부족하므로 단백질의 종류와 신장 기능과의 관계에 대한 충분한 연구가 이루어져야 할 것이다.

### 3) 탄수화물 및 지방

탄수화물 및 지방 섭취가 신장 질환의 진행에 미치는 영향에 대한 연구는 아직까지 부족하다. 하지만 당뇨병환자에서 혈당 조절이 되지 않을 경우 신장 기능의 저하가 발생하고 만

성 신장병으로 진행될 수 있으므로, 당뇨병 지침에 따라 탄수화물 섭취량을 조절해야 한다. 당뇨병환자의 탄수화물 섭취는 전곡, 채소, 콩류, 과일 및 유제품 등의 식품을 섭취하고 식이섬유가 많은 식품을 우선적으로 선택할 것을 권고한다[4]. 하지만 이러한 식품들은 칼륨, 인을 다량 함유하고 있어 당뇨병성 신증 환자들의 경우 주의가 필요할 수 있다.

당뇨병성 신증 환자의 지방 섭취에 대한 명확한 지침은 없으나, 지방 섭취의 조절은 심혈관계 질환에 영향을 줄 수 있다. 한국지질동맥경화학회의 진료지침에 따르면 총 지방 섭취량은 총 에너지 섭취량의 30% 이내, 포화지방산 섭취량은 총 에너지의 7% 이내, 포화지방산을 불포화지방산으로 대체하고 트랜스지방산 섭취를 피할 것을 권고하고 있다[14]. 당뇨병성 신증 환자에서 불포화지방산의 섭취의 영향에 대해 분석한 연구에서는 오메가 3 및 오메가 6 지방산 등의 다가불포화지방산, 그리고 단일불포화지방산의 섭취가 고혈압, 이상지질혈증을 개선시키고 사구체 경화증 및 알부민뇨를 감소시키는 것으로 나타났다[15]. 또한, 제2형 당뇨병환자를 대상으로 한 연구에서 포화지방산 및 트랜스지방산 섭취의 감소는 심혈관 질환 사망률 감소와 연관을 보였다[16].

### 4) 나트륨, 칼륨, 인

당뇨병성 신증 환자에 있어 염분 섭취의 제한은 혈압, 알부민뇨를 감소시키고 신장병의 진행을 지연시킬 수 있다. 당뇨병환자를 대상으로 한 메타분석 결과 염분 섭취의 감소는 실제로 혈압 감소와 연관을 보였고, 나트륨 섭취를 하루 평균 3,300 mg 줄이면 혈압이 7/3 mm Hg 낮아지는 것으로 나타났다[17]. 대한당뇨병학회 진료지침에서는 당뇨병환자의 나트륨 섭취를 1일 2,000 mg (소금 5 g) 이내로 제한할 것을 권고하고 있다[4]. 하지만 실제 한국인의 나트륨 섭취량은 2018년도 국민건강영양조사에서 3,255 mg으로 권장량보다 많은 양의 나트륨을 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 나트륨 섭취의 주원인이 되는 고염분 식품의 섭취량을 파악하고 염분 섭취를 줄이는 데 실질적인 도움이 될 수 있는 영양 중재가 권고된다.

체내 칼륨 수치의 상승은 신체의 근육 수축과 연관되어 있

고, 심장근육에 영향을 미쳐 심장 부정맥, 심장마비를 일으킬 수 있기 때문에 칼륨 섭취 조절이 필요하다. 신장병 초기부터의 칼륨 섭취 제한보다는 만성 신장병의 단계 및 고칼륨혈증의 여부에 따라 개별화되어야 한다. KDOQI 진료지침에 따르면 3~5단계 만성 신장병 환자의 적정 칼륨 섭취 범위를 제시하지 않고, 환자의 개별적인 혈중 칼륨 수치에 따라 섭취량을 조절하고, 환자의 개별적인 필요량 및 임상적인 판단을 통해 칼륨 섭취를 조절하도록 권고한다[18].

혈중 인 수치가 상승할 경우 뼈에서 칼슘이 용출되어 뼈의 건강에 영향을 줄 수 있다. 따라서 만성 신장병의 단계 및 고인산혈증의 여부에 따라 인 섭취 조절이 필요할 수 있다. 만성 신장병 환자의 인 섭취량에 대하여 과거 800~1,000 mg/d의 인 섭취를 권고하였으나 2020년 발표된 KDOQI 진료지침에서는 인 섭취량의 특정 범위를 제시하지 않고, 환자의 필요량 및 임상적인 판단에 기초하여 개별화하도록 권고하고 있다[18].

## 결론

당뇨병성 신증은 당뇨병환자에게 발생할 수 있는 합병증으로 진단 후 조기에 적절한 임상영양치료를 통하여 신장 기능이 저하되는 속도를 지연시킬 수 있다. 만성 신장병의 단계에 따라 식사요법은 개별화되어야 하며, 혈당 조절 및 혈압 관리를 위한 식사요법은 공통적으로 필요하다. 신장 합병증을 동반하지 않은 당뇨병환자의 경우 충분한 단백질 섭취가 권장되나 당뇨병성 신증 환자의 경우 단백질 섭취의 조절이 필요하다. 또한 혈중 칼륨 및 인 수치에 따라 칼륨과 인 섭취의 조절이 권고된다.

## REFERENCES

1. American Diabetes Association. 11. Microvascular complications and foot care: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care* 2020;43(Suppl 1):S135-51.
2. American Diabetes Association. Diabetic nephropathy. *Diabetes Care* 2003;26(Suppl 1):S94-8.
3. The Korean Society of Nephrology. Guideline for prevention and management of chronic kidney disease for primary care provider physician. Seoul: The Korean Society of Nephrology; 2013. p58-127.
4. Korean Diabetes Association. Treatment guideline for diabetes. 6th ed. Seoul: Korean Diabetes Association; 2019. p33-121.
5. Fox CS, Matsushita K, Woodward M, Bilo HJ, Chalmers J, Heerspink HJ, et al.; Chronic Kidney Disease Prognosis Consortium. Associations of kidney disease measures with mortality and end-stage renal disease in individuals with and without diabetes: a meta-analysis. *Lancet* 2012;380:1662-73.
6. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. KDOQI clinical practice guidelines and clinical practice recommendations for diabetes and chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis* 2007;49(2 Suppl 2):S12-154.
7. Diabetes Control and Complications Trial Research Group, Nathan DM, Genuth S, Lachin J, Cleary P, Crofford O, et al. 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* 1993;329:977-86.
8. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet* 1998;352:837-53.
9. Wang Y, Chen X, Song Y, Caballero B, Cheskin LJ. Association between obesity and kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Kidney Int* 2008;73:19-33.
10. Korean Society for the Study of Obesity. Guideline for the management of obesity in Korea. Seoul: Korean Society

- for the Study of Obesity; 2018. p69-82.
11. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Diabetes Work Group. KDIGO 2020 Clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease. *Kidney Int* 2020;98(4S):S1-115.
  12. Yuzbashian E, Asghari G, Mirmiran P, Hosseini FS, Azizi F. Associations of dietary macronutrients with glomerular filtration rate and kidney dysfunction: Tehran lipid and glucose study. *J Nephrol* 2015;28:173-80.
  13. Oosterwijk MM, Soedamah-Muthu SS, Geleijnse JM, Bakker SJL, Navis G, Binnenmars SH, et al. High dietary intake of vegetable protein is associated with lower prevalence of renal function impairment: results of the Dutch DIALECT-1 Cohort. *Kidney Int Rep* 2019;4:710-9.
  14. Committee of Clinical Practice Guideline of the Korean Society of Lipid and Atherosclerosis. Korean guidelines for the management of dyslipidemia. 4th ed. Seoul: The Korean Society of Lipid and Atherosclerosis; 2018. p49-65.
  15. Shapiro H, Theilla M, Attal-Singer J, Singer P. Effects of polyunsaturated fatty acid consumption in diabetic nephropathy. *Nat Rev Nephrol* 2011;7:110-21.
  16. de Souza RJ, Mente A, Maroleanu A, Cozma AI, Ha V, Kishibe T, et al. Intake of saturated and trans unsaturated fatty acids and risk of all cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMJ* 2015;351:h3978.
  17. Suckling RJ, He FJ, Macgregor GA. Altered dietary salt intake for preventing and treating diabetic kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(12):CD006763.
  18. Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, et al. KDOQI Clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. *Am J Kidney Dis* 2020;76(3 Suppl 1):S1-107.