

당뇨병환자의 영양관리

Nutritional Management of the Patients with Diabetes

김종화

세종병원 내분비대사내과

Chong Hwa Kim, M.D., Ph.D.

Department of Internal Medicine, Division of Endocrinology & Metabolism, Sejong General Hospital, Bucheon, Korea

책임저자 주소: 422-711, 경기도 부천시 소사구 호현로 489번길 28

세종병원 내분비대사내과

Tel: 032-340-1116, Fax: 032-340-3005

E-mail: drangelkr@paran.com

투고일자: 2011년 9월 2일, 심사일자: 2011년 9월 19일, 게재확정일자: 2011년 10월 26일

Abstract

Medical nutrition therapy (MNT) is an integral component of diabetes prevention, management, and self-management education, however, the basic principles of nutritional management are often poorly understood by both clinicians and their patients.

Individuals with pre-diabetes or diabetes should receive individualized MNT as needed to achieve treatment goals, preferably provided by a registered dietitian familiar with the components of diabetes MNT. The goals for MNT are outlined in this review for short-term (four to six weeks) and long-term outcomes pertaining to glycemic control, lipid management, blood pressure regulation, weight maintenance, and exercise recommendations.

The role of nutrition and the development of a medical nutrition therapy plan such as caloric intake in proportion to amounts of dietary carbohydrate, the use of the glycemic index and glycemic load in dietary management, recommendations for dietary

macronutrients, vitamins, minerals, fiber, sodium, and alcohol consumption for a patient with type 2 diabetes are discussed here.

My intention is that this paper will provide a comprehensive overview of current clinical recommendations concerning medical nutrition therapy in type 2 diabetes.

Key Words: Diabetes Mellitus; Nutrition Therapy; Diet

서론

당뇨병은 인슐린 분비 장애와 인슐린 작용의 결함으로 발생한 고혈당을 특징으로 하는 혈관병증이 나타나는 대사질환군이다. 또 당뇨병은 고혈당이 오래 지속되면 신장, 눈, 신경, 심장, 혈관 등의 여러 장기에 만성 합병증을 일으키는 특징을 가지고 있다. 당뇨병환자의 관리는 식사, 운동 그리고 약물요법을 통해 목표혈당에 도달하여 합병증 발생을 예방 또는 지연하는데 목적이 있다[1]. 당뇨병은 영양과 운동 분야에서 생활양식의 변화가 크게 요구되는 만성질환이다. 당뇨병환자의 영양관리를 위해 지난 세기 동안 과학적인 증거에 근거한 영양지침을 제안하고 있다. 이 지침은 적절한 혈당과 혈중지질농도의 중요성, 균형 잡힌 영양으로 성장과 발달, 임신과 수유, 노화, 합병증 예방, 최적의 건강상태 유지의 중요성을 강조하고 있다. 영양관리는 당뇨병 관리의 중요한 부분이지만, 성공적으로 실행하는데 어려움이 있다.

임상영양치료의 목적은 당뇨병환자의 영양과 운동습관 변화를 유도하여 대사조절을 향상시키는데 있다. 식사요법은 단순히 어떤 음식을 줄이거나 제한하는 것이 아니라 정상적인 활동을 하면서 적절한 체중을 유지할 수 있도록, 알맞은 열량을 각 영양소별로 골고루 섭취하는 것이며, 이를 통해 혈당과 혈중 지질 농도, 그리고 혈압을 정상수준으로 유

지하는 것이다[2]. 따라서 과식과 편식을 피하고 일정한 시간에 식사를 하여야 한다. 당뇨식은 당뇨병환자만을 위한 식사라기보다는 건강한 생활을 위한 건강식이라고 할 수 있다.

여기서는 영양관리에 대한 과학적인 근거와 어떻게 적용해야 하는지를 기술하였다.

본론

1. 임상영양요법의 필요성

임상영양요법은 당뇨병의 예방, 조절, 자가관리 교육과 건강한 생활습관 유지의 기본 요소이다. 당뇨 전 단계나 당뇨병 환자는 혈당, 지질, 혈압 조절 목표를 달성하기 위해 임상영양사로부터 개별화된 교육을 받는 것이 필수적이다. Knowler 등에 의하면 당뇨병 예방 연구 프로그램(Diabetes Prevention Program Research Group)에서 체중감소와 운동을 통해 생활습관을 조절한 군과 경구혈당강하제인 메트포민(metformin)을 사용한 군이 위약군에 비해 당뇨병 발생률(58% vs 31%)이 유의하게 감소하였다[3]. 이 결과는 당뇨병의 예방을 위해서 생활습관을 조절하는 것이 약물을 이용한 치료보다 더 효과적임을 시사한다. 조영연 등에 의하면 제2형 당뇨병환자에서 임상영양치료의 임상적 효과와 비용효과 연구에서 기본영양교육을 실시한 경우보다 추후관리를 통해 심층영양교육을 실시한 당뇨병환자에서 혈당, 혈압 및 체중 강하 효과 면에서 유의한 개선효과가 있고, 당화혈색소 1%를 낮추기 위한 소요 비용이 더 적은 결과를 보였다[4].

2. 임상영양요법의 목표

임상영양요법의 목표는 올바른 식습관과 생활습관으로 바꾸어 고혈당, 이상지질혈증 등의 대사 이상을 교정하여 합병증을 예방하고, 좋은 영양 상태를 유지하는 것이다.

제2형 당뇨병의 임상영양요법에서 고려해야 하는 다섯 가지 중요한 사항 (Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association, 2008)은 다음과 같다.

- Caloric intake (balanced with caloric expenditure)
- Weight loss, increased physical activity, and weight

management

- Consistency in day-to-day carbohydrate intake at meals and snacks
- Nutritional content
- Timing of meals and snacks

1) 혈당 및 혈중 지질 농도의 정상화

섭취하는 음식과 운동, 그리고 인슐린이나 약물이 균형을 이루어 혈당과 혈중 지질 농도가 가능한 한 정상과 가까운 수준으로 유지되도록 한다. 이는 고혈당이나 약물 사용 시 일어날 수 있는 저혈당을 예방하고 나아가서는 합병증을 감소시킨다.

2) 적절한 체중의 유지

적절한 체중을 유지하기 위하여 일상생활에 필요한 만큼의 열량을 섭취한다. 하루 필요열량은 연령, 신장, 체중, 활동 정도에 따라 다르다. 열량을 과다하게 섭취하면 체중이 증가하여 혈당의 조절이 어렵고 고혈압과 심장질환의 위험성이 높아진다. 체중감량을 목적으로 하지 않았다면, 필요량보다 열량을 적게 섭취하는 것 또한 바람직하지 않다. 특히 성장기의 소아 당뇨병환자는 정상적인 성장과 발육을 위하여 충분한 열량을 섭취하여야 하며, 임신부나 수유부도 적절한 열량을 섭취하여야 한다.

3) 합병증의 예방과 치료

혈당을 정상범위로 조절하고 적절한 체중을 유지하면 당뇨병성 신증, 망막증, 신경병증 그리고 동맥경화증 등의 합병증을 예방하는데 도움이 된다. 특히 대혈관 합병증을 예방하기 위하여 고혈압 및 이상지질혈증의 관리가 필요하다. 이를 위하여 소금, 콜레스테롤 섭취의 제한이 필요하다.

4) 좋은 영양상태 유지

매일 다양한 식품을 섭취하는 것이 중요하다. 우리 몸에 필요한 여러 영양소는 몸 안에서 각각 다른 작용을 하여 영양소들 사이의 상호 보완관계를 유지하고 있으므로 어느 한 영양소라도 부족하거나 과다하게 섭취하면 영양의 균형이 깨어지게 된다. 따라서 다양한 식품을 적절하게 섭취하여 여러 가지 영양소를 골고루 섭취한다.

3. 섭취 에너지 결정

당뇨병환자의 영양관리에서 가장 중요한 결정은 각 환자마다 다양하고 적절한 섭취 에너지 양을 결정하는 것이다. 그래서 혈당, 혈압, 지질의 조절 정도, 체중의 변화, 연령, 성별, 에너지 소비량, 합병증의 유무 등을 충분히 고려하여 에너지 섭취량을 조절해야 한다. 제2형 당뇨병환자중 비만한 환자는 통상적인 체중유지를 위해 필요한 에너지 양보다 에너지 섭취를 감량해야 한다.

당뇨병 환자를 위한 영양관리 지침 (Nutrition recommendations and interventions for diabetes: A position statement of the American Diabetes Association, 2008)

- Protein to provide 15-20% of kcal/day (-10% for those with nephropathy)
- Saturated fat to provide <10% of kcal/day (<7% for those with elevated LDL)
- Polyunsaturated fat to provide -10% of kcal; avoid trans-unsaturated fatty acids
- 60-70% of calories to be divided between carbohydrate and monounsaturated fat, based on medical needs and personal tolerance; glycemic index of food not as important
- Use of caloric sweeteners, including sucrose, is acceptable.
- Fiber (20-35 g/day) and sodium (≤ 3000 mg/day) levels as recommended for the general healthy population
- Cholesterol intake ≤ 300 mg/day
- Alcohol may increase risk for hypoglycemia and therefore should be taken with food

비만은 제2형 당뇨병의 주요 선행요인으로서 에너지 섭취를 줄이는 것이 당뇨병으로 진행할 가능성이 있는 환자에서 당뇨병을 예방하고 관리하는데 중요하다. 제2형 당뇨병 환자는 대부분 체지방이 많으며, 특히 중심성 비만이 동반되어 있다. 전반적인 지방과다로 인한 문제뿐만 아니라 복부에 지방 축적이 증가되어 인슐린저항성을 유발하는데 문제가 있다. 과체중이나 비만한 제2형 당뇨병 환자에서는 섭취 에너지를 제한하여, 중등도(체중의 5-10%)로 체중을 감량하면 혈당조절, 혈중지질 농도 및 인슐린감수성을 개선할 수 있다.

총 에너지 섭취를 줄이는 방법은 초저칼로리식사요법(Very Low Calorie Diet, VLCD)과 저칼로리식사요법(Low Calorie Diet, LCD)으로 두 가지가 있다. 초저칼로리식사요법(하루에 800 kcal)은 체중을 빠르게 감소시키며, 혈압, 혈당 및 혈중지질농도를 감소시킨다. 부작용으로는 제지방 체중의 소실, 전해질 불균형, 심장 부정맥, 통풍, 담석, 탈모, 빈혈, 변비, 피로, 생리불순 및 추위를 견디기 어려워할 수 있다. 초저칼로리식사요법은 단기간 동안의 체중 감소 효과는 우월하지만, 1년 후인 장기간 결과는 저칼로리식사요법보다 우월하지 못하다. 그래서 에너지 감소를 위한 치료로는 저칼로리식사요법(하루에 800-1,500 kcal)을 더 선호한다. 이 요법은 하루에 500-1,000 kcal를 감소시켜서 주당 0.5-1.0 kg의 체중을 감소시키지만 대부분 환자에서 하루에 1,000 kcal 감소와 음식 섭취 습관의 변화를 장기간 동안 유지하기가 어렵다. 하루에 250-500 kcal의 에너지 섭취를 감소시켜 주당 0.25-0.5 kg씩 점차적으로 체중을 감량시키는 방법이 있다. 음식 종류에 대한 변화와 적당한 양의 감소는 비만한 환자가 장기간 유지하여 점차적인 체중감량을 통해 목표체중에 도달 할 수 있게 한다. 그래서 지나친 섭취 에너지의 감량은 단기적으로 가능하나 장기간 유지하기는 어렵기 때문에 계획적이고 안전한 체중 감량 프로그램으로 신체 활동 및 행동 교정을 해야 하며, 이를 통하면 감량된 체중을 유지하는데 도움이 된다.

4. 주요영양소

총 에너지 섭취를 결정하면 환자에게 주요영양소 및 미량영양소를 결정해야 한다. 우리 몸에 필요한 영양소는 40여종에 이르며 음식 섭취를 통해서 이 영양소들을 얻을 수 있다. 영양소는 당질, 단백질, 지방, 비타민, 무기질 그리고 수분 등으로 나뉘는데, 이 중 당질, 단백질, 지방을 열량 영양소라 한다.

1) 탄수화물(당질)

혈당 조절에는 당질의 양, 당질의 종류, 조리과정과 다른 식품 구성요소 등 많은 인자가 영향을 미친다. 전통적으로 당뇨병환자에서 포도당, 과당 및 자당과 같은 단당류나 이당류의 섭취는 지양하고, 복합 당질의 섭취를 권장하고 있다. DCCT (Diabetes Control and Complications Trial)에서 성공적으로 사용하였던 식사요법 중의 한가지로 1994

년 미국당뇨병학회의 권장영양지침(American Diabetic Association nutrition recommendation)에서 "혈당 조절에 있어서는 당질의 종류보다는 총량이 더 중요하다"는 과학적 증거를 밝힘으로써 더욱 관심을 가지게 되었다[5].

당뇨병 환자의 혈당 조절을 위해, 탄수화물(당질) 계산(carbohydrate counting), 교환(Exchange) 또는 경험에 의한 측정 등 다양한 방법으로 탄수화물 섭취를 감시하는 것이 중요하다[6]. 당질계산은 당질에만 초점을 맞추었기 때문에 비교적 쉽고, 환자들이 스스로 음식 섭취가 혈당 조절에 어떻게 영향을 주는지 이해하는데 유용하며 비교적 정확한 혈당 조절이 가능하다. 이용 대상과 목적에 따라 기본당질계산법(Basic CHO counting)과 고급당질계산법(Advanced CHO counting)으로 나누어 적용할 수 있다. 기본당질계산법은 당질음식에 대한 관심을 가지게 하고, 매일 비슷한 시간에 일정한 양의 당질을 식사와 간식으로 배분하여 당질 섭취를 일정하게 하는 것이다(CHO consistency). 반면 고급당질계산법은 다회 인슐린주사법이나 인슐린펌프를 사용하는 환자에게 명절이나 외식, 모임 등 평소와 다른 식사 상황에서 개별적인 당질/인슐린 비(CHO/insulin ratio)를 이용하여 실제 섭취한 당질의 양에 맞는 적절한 양의 인슐린 용량을 조정하고, 고혈당 발생시 인슐린 감수성 지수(insulin sensitivity factor)를 이용하여 고혈당을 교정하는 것이다.

탄수화물은 전곡류, 과일, 채소, 저지방 우유와 같은 식품으로 구성되어야 하며, 규칙적인 시간에 일정 양의 탄수화물로 식사하는 것은 혈당과 체중 조절에 도움이 된다. 탄수화물이 혈당에 미치는 영향을 보면, 음식으로 섭취하는 탄수화물의 총 양이 종류나 형태보다 더 중요하다. 한국인 당뇨병 환자에서 탄수화물 섭취량은 총 에너지의 50-60%를 권고한다. 그러나 환자의 대사 상태(예, 지질, 신기능)에 따라 개별화할 수 있다. 같은 양의 당질을 함유한 식품을 섭취하여도 식품에 따라 식후 혈당 변화에 차이를 보이는데, 이는 당질의 종류와 전분의 성질, 조리 및 가공방법, 식품의 형태, 식이섬유소 함량, 식품의 조성 등에 따라 혈당에 미치는 효과가 다르기 때문이다. 식후 당질의 흡수속도를 반영하여 당질의 질을 비교할 수 있도록 수치화한 것이 당 지수(glycemic index)이다. 당 지수는 당질 50 g을 함유한 특정 식품을 섭취한 후 2시간 동안의 혈당 반응 곡선의 면적을 당질 50 g을 함유한 표준식품(포도당 또는 흰 빵)과 비교 후

백분율로 표시한 값이다. 당 지수가 55 이하는 저당지수 식품, 70 이상은 고당지수 식품으로 분류된다. 당 지수가 낮은 음식은 당 지수가 높은 음식에 비해 혈당을 천천히 상승시키므로 인슐린 필요량을 줄이고 포만감을 늘려 식사섭취량을 감소시키며 인슐린저항성을 개선하는 효과가 있지만, 당 지수 이용의 제한점으로 동일한 음식에 대해 개인 간 차이가 크거나, 재현성이 떨어지고, 동일한 식품이어도 조리 방법, 형태, 숙성도, 전분의 노화 정도에 따라 당 지수가 다르고, 당 지수가 측정된 식품이 많지 않고, 당 지수의 범위가 크지 않고, 많은 식품들이 중간 값의 당 지수를 갖는다[7]. 또한 함께 먹는 식품의 종류, 형태, 산정도 등에 따라 당 지수가 달라지므로 혼합식을 하는 경우 적용이 어렵고, 당 지수가 낮은 음식 중 지방함량이 많거나 건강에 좋지 않은 음식들이 있다.

각 식품마다 1회 분량에 함유된 당질의 함량이 다르므로, 일괄적으로 당질 50 g을 섭취 후 계산된 혈당반응곡선 아래 면적 값을 비교하는 것은 문제가 되므로 이를 보완하기 위해 만들어진 것이 당 부하지수(glycemic load)이다. 당 부하지수란 당 지수의 질적인 측면에 전형적인 1회 섭취량의 영향을 반영한 것으로 다음과 같이 계산한다.

당 부하지수 = 당 지수 × 1회 섭취분량에 함유된 당질 양 / 100
당뇨병 환자에서 당 지수(glycemic index)나 당 부하지수(glycemic load)를 활용하는 것은 탄수화물의 총 양만 고려하는 것보다 혈당조절에 약간의 부가적인 도움을 줄 수 있다[8].

2) 단백질 섭취

적절한 단백질 섭취는 성인에서는 체지방을 유지하고, 소아에서는 성장을 위해서 필요하다. 당뇨병환자에게 표준체중 1 kg당 1.0-1.2 g을 처방하는 경우가 많고 전체 일일 열량의 10-20%를 권장한다[5,9]. 혈당이 잘 조절되는 제1형과 제2형 당뇨병환자에 있어서 식사로부터의 단백질이 혈당에 미치는 영향은 적다. 그러나 혈당조절이 잘 되지 않는 당뇨병환자에 있어서는 단백질의 섭취가 체내 당 생성을 촉진시킬 수 있고, 혈당조절에 반대의 작용을 할 수 있다.

만성신부전 혹은 당뇨병성 신증을 동반한 경우에는 하루 0.8 g/kg의 단백질 섭취로 줄이는 것이 신장 합병증의 진행을 늦추는데 도움이 되지만, 영양불량이 발생할 수 있으므로 단백질 영양상태를 주의 깊게 관찰해야 한다[2,10,11].

3) 지방 섭취

지방 혹은 중성지방은 포화지방산, 다가불포화지방산 및 다가불포화지방산으로 구성되어 있다. 다가불포화지방산 및 다가불포화지방산은 이중결합의 위치에 따라 시스(cis) 혹은 트랜스(trans)로 나눈다. 식사 중에서 지방은 총 열량의 20-25%로 권장한다. 포화지방산과 트랜스지방산은 혈중 콜레스테롤 농도를 증가시키므로 주의해야 하지만, 다가불포화지방산, 다가불포화지방산은 전체 콜레스테롤 농도를 감소시키므로 적정량 섭취하는 것을 권고한다. 포화지방산은 주로 동물성 지방에 포함되어 있으며, 혈액중의 콜레스테롤을 높인다. 콜레스테롤은 동물성 식품에 들어 있으며 포화지방산의 제한과 함께 콜레스테롤 섭취를 200 mg 이내로 줄이는 것을 권장한다[2].

당뇨병이 없는 사람을 대상으로 임상영양치료를 시행한 결과의 메타 분석에서 포화지방을 1일 총 에너지의 7-10%로 제한하고 식이 콜레스테롤을 1일 200-300 mg으로 제한하였더니, 총 콜레스테롤 10-13% 감소, LDL 콜레스테롤 12-16% 감소, 중성지방은 8% 감소하였다. 또한 총 에너지 섭취량 중 포화지방산이 1% 증가하면 혈청 LDL 콜레스테롤 농도가 2% 상승한다고 알려져 있다[12].

생선과 들기름에 많이 함유되어 있는 오메가-3 지방산은 콜레스테롤에 미치는 영향은 미미하나 혈청 중성지방 농도를 낮춘다. 오메가-3 지방산은 지단백질 대사 외에도 염증 억제, 혈액 응고 방지, 혈압 강하, 부정맥 방지 등의 작용으로 심혈관계질환의 예방에 도움이 된다고 알려져 있다[13]. 우리나라처럼 당질을 많이 섭취하여 혈청 중성지방 농도가 높은 경우 생선을 충분히 섭취하는 것이 좋다. 트랜스지방산의 과다섭취는 혈청 LDL 콜레스테롤을 상승시키고 HDL 콜레스테롤을 감소시킨다. WHO에서는 트랜스지방산의 섭취를 총 에너지의 1% 이하로 제한하며 하루 섭취열량 2,000 kcal기준으로 2.2 g을 넘지 않도록 권고하고 있다[2].

4) 식이섬유소 섭취

식이섬유소는 물에 대한 용해도를 기준으로 수용성(soluble fiber)과 불용성 섬유소(insoluble fiber)로 분류된다. 불용성 섬유소에는 셀룰로오스(cellulose), 리그닌(lignin) 및 헤미셀룰로오스(hemicelluloses)가 있으며, 대변 양을 증가시키고 장내 통과 시간을 짧게 줄여준다. 수용성 섬유소에는 펙틴(pectin), 검(gum), 점액질(mucilages) 및 헤미셀룰

로오스(hemicelluloses)가 있으며, 혈중 콜레스테롤 농도를 5%정도 낮춘다. 그래서 식이섬유소는 인슐린 감수성을 증가시키고 식후 혈당 반응과 위 내용 배출 속도를 지연시켜 당뇨병 예방 및 혈당 조절에 도움을 준다[2]. 식이섬유소는 식후 혈당뿐 아니라 콜레스테롤과 중성지방의 농도를 낮추어 이상지질혈증을 개선시켜준다.

전향적 코호트 연구를 메타 분석한 Schulze 등(2007)은 식이섬유소가 많이 함유되어 있는 전곡류의 섭취가 높을수록 당뇨병 유병률을 낮춘다는 결과를 보고하였고[14], Chandalia 등(2000)은 무작위 대조연구(Randomized controlled trial)를 수행하여 당뇨병 환자에서 식이섬유소 섭취가 높을수록 혈당 조절이 향상된다는 연구를 보고하였다[15]. 그래서 미국 당뇨병학회는 14 g/1,000 kcal/day (곡류 섭취의 절반을 전곡류 권고)[2], 캐나다 당뇨병학회는 25-50 g/day (수용성과 곡류성 섬유소(cereal fiber)를 포함한 다양한 급원)[16], 일본 당뇨병학회 20-25 g/day의 섭취를 권고하고 있어, 한국인 영양섭취기준에서 식이섬유소의 충분 섭취량(12 g/1,000 kcal)에 근거하여 식이섬유소 섭취권량을 1일 20-25 g 설정하였다. 채소 1일 300 g 이상의 섭취를 목표로 한다[17].

5) 비타민, 무기질 섭취

비타민은 탄수화물, 단백질, 지방의 영양소 대사에 관여하고, 무기질은 많은 효소들의 구성성분으로 생체기능 유지에 필수적이다. 다양한 음식을 섭취하고 체중유지에 필요한 적절한 에너지를 소모하는 경우 비타민, 미네랄의 보충은 필요 없다. 단, 저열량식(1,200 kcal이하)을 하는 환자, 엄격한 채식주의자, 노인, 임산부 또는 수유부, 미량영양소 대사의 개선을 위해 약물치료를 하는 사람들, 대사조절이 잘 안 되는 사람들에게 보충할 수 있다. 당뇨병환자에서 심혈관질환의 위험도가 증가되어 있어서 비타민 C와 E와 같은 항산화 비타민이 관심과 주목을 받고 있지만, 항산화 비타민의 보충은 장기간 사용시의 심혈관 질환에 대한 효과나 안정성이 확실하지 않아서 권장하지 않는다[18].

6) 나트륨 섭취

고혈압은 당뇨병환자에서 정상인보다 2배 가량 더 많이 발생하며, 동맥경화증, 신증, 망막증 등 당뇨병 합병증을 악화시키므로 고혈압의 치료와 예방은 매우 중요하다. 당뇨병

성 합병증의 발생이나 진행의 지연을 위해서는 혈당뿐 만 아니라 혈압의 조절도 중요하므로 나트륨은 4,000 mg 이내로 하며 고혈압이나 신장 합병증, 심혈관계질환을 동반한 경우에는 2,000-3,000 mg (소금 5-7.5 g) 이내로 제한하는 것이 중요하다.

MacGregor 등(2002)의 혈압과 소금 섭취에 관한 메타분석에서 소금 섭취량을 6 g으로 줄였을 때 고혈압과 정상혈압 두 그룹 모두 혈압이 감소하였고 저염식(low salt) 그룹에서 심혈관계질환 및 모든 사망률이 감소하는 경향을 보였다[19]. 한국인 영양섭취기준(DRI)에서는 생활습관병의 예방차원에서 나트륨의 과잉섭취에 대한 대책 마련이 요구됨으로써 WHO/FAO에서 식이 관련 만성질환의 예방을 위해 설정한 섭취 목표량인 2,000 mg/day (소금 5 g/day) 이하를 나트륨의 목표섭취량으로 제시하였으며[20], ADA에서는 심혈관계질환의 위험을 낮추기 위해 당뇨병과 심부전 증상이 있는 경우에는 2,000 mg/day 이하로, 정상 혈압이거나 고혈압 환자에서 2,300 mg/day 이내로 섭취하도록 권고한다[5]. 그러나 우리나라 국민의 1일 나트륨 섭취량은 4,500 mg으로 WHO 권장 기준치보다 2.3배나 높고 나트륨 섭취와 혈압과의 관계는 명백한 역치가 없이 점진적이고 지속적이므로 우리 나라의 식생활 특성을 고려한 개별화된 섭취를 권고한다.

7) 알코올 섭취

알코올은 그램당 7 kcal (30 kJ)의 에너지를 제공하기 때문에 특히 체중 조절에 문제가 있는 제2형 당뇨병 환자의 경우에는 알코올로부터 얻는 에너지는 지방에너지로 계산해야 한다. 알코올 섭취는 포도당 자극에 의한 인슐린분비를 촉진하고, 포도당신합성을 감소시키기 때문에 식사를 하지 않고 알코올을 다량 섭취할 경우에는 저혈당이 유발될 수 있지만, 또한 알코올은 말초조직에서 인슐린저항성을 유발하여 고혈당, 고 중성지방혈증, 고혈압, 복부비만 및 지방간 발생을 유발할 수 있다. 알코올 섭취는 합병증이 없으며 간 질환을 동반하지 않은 혈당조절이 양호한 환자에서는 반드시 금지할 필요는 없다. 그러나 경구혈당강하제 복용 및 인슐린을 주사하는 환자에서는 저혈당의 위험이 있다. 과음은 혈당을 악화시키므로 음주량을 스스로 제한할 수 없으면 금지하는 것이 바람직하다. 일반인에게 적용되는 알코올 섭취에 대한 예방책은 당뇨병 환자들에게도 똑같이 적

용된다. 성인여성에서는 1잔, 성인 남성에서는 2잔으로 하루 섭취량을 제한한다. 일부 환자에서 음주 후 아침 저혈당이 나타날 수 있으므로 혈당검사와 아침식사를 거르지 않도록 한다[21].

8) 인공감미료 섭취

솔비톨(sorbitol), 만니톨(mannitol), 락티톨(lactitol), 이소말트(isomalt)와 같은 당알코올 혹은 폴리올(polyol)은 그램당 2-3 kcal 열량이 포함되어 있다. 폴리올은 20-50 g 정도로 많은 양을 섭취하면 복통이나 설사 등 위장관 장애를 유발할 수 있다. 칼로리 없는 감미료로는 사카린(saccharin), 아스파탐(aspartame), 아세설팜 K (acesulfam K), 수크랄로스(sucralose) 등이 있다. 사카린, 아세설팜 K는 체내에서 변화되지 않고 배설되며, 칼로리가 없다.

당 알코올은 소장에서 부분적으로 흡수되므로 단위무게당 열량이 감소한다. 일반적으로 탄수화물의 열량은 4 kcal/g에 비해 당 알코올의 열량은 2 kcal/g로 낮다[20,22]. 미국 식품의약국에서는 당 알코올을 일반적으로 안전한 식품첨가물(Generally Recognized As Safe: GRAS)로 분류하고 있다[23]. 인공감미료는 FAO/WHO 합동식품첨가물전문가위원회(The Joint Expert Committee of Food Additives, JECFA)에서 설정한 일일 섭취허용량(acceptable daily intake, ADI)내에서 섭취한다면 안전하다[24]. 미국 당뇨병 학회와 캐나다 당뇨병학회에서는 인공감미료를 일일 섭취 허용량 범위 내에서 섭취한다면 당뇨병환자에게 안전하다고 권고하고 있다[5,16].

9) 열량 영양소의 배분

총 열량의 10-20%를 단백질로 섭취하고 나머지 80-90%의 열량은 당질과 지방으로 분배해서 섭취하도록 한다. 이 배분율은 총 열량의 증감, 혈중 지질대사의 상태, 합병증 유무, 그리고 개인의 식습관 및 생활습관에 따라 변경할 수 있다.

5. 임상영양치료의 실제

제2형 당뇨병 환자의 임상영양치료를 위한 평가와 계획에 있어 먼저 환자의 표준체중과 활동량을 고려하여 하루 총 필요열량을 계산한 뒤, 처방 열량별 식품군의 교환단위 수를 확인한다. 그리고 각 식품군의 교환단위 수를 하루 세끼의 식사와 간식으로 적절히 배분하고 식품군별 1 교환단위

량을 기준으로 양적인 환산을 하여 환자 개개인의 개별 식사계획 및 교육을 시행한다.

1) 하루 총 필요열량 계산

육체활동이 거의 없는 환자: 표준체중(kg) \times 25-30 (kcal/kg)

보통의 활동을 하는 환자: 표준체중(kg) \times 30-35 (kcal/kg)

심한 육체활동을 하는 환자: 표준체중(kg) \times 35-40 (kcal/kg)

결론

당뇨병 전 단계나 당뇨병을 가진 사람은 목표혈당에 도달하기 위해서는 임상영양요법이 필요하며, 영양소 배분은 탄수화물은 총 에너지의 50-60%를 섭취하며 전곡류, 과일, 채소, 저지방 우유가 포함된 건강한 식사로 구성하고 당뇨병 환자에서 당 지수(glycemic index) 및 당 부하지수(glycemic load) 사용하면 혈당조절에 추가적인 도움을 준다. 당뇨병 환자에서 신기능이 정상이면 보통의 단백질 섭취량(총 에너지의 15-20%)을 유지하고, 단백뇨가 1 g/day 이상인 신장합병증을 동반한 경우에는 0.8 g/kg의 단백질을 제한하고, 지방의 섭취량은 총 에너지의 25% 이내로 하며, 포화지방 섭취는 총 에너지의 7% 미만, 트랜스지방 섭취는 최소화하고, 콜레스테롤 섭취는 1일 200 mg 이하로 한다. 식이섬유소는 당뇨병의 예방 및 혈당 조절에 유효하여 1일 20-25 g (12 g/1,000 kcal/day)을 섭취한다. 당뇨병 환자에게 비타민이나 무기질의 보충은 필요하지 않지만, 결핍상태 또는 제한적 식이섭취 시에는 별도로 보충한다. 나트륨의 과잉섭취는 혈압을 상승시키고 식욕을 항진시키기 때문에 하루 4,000 mg (소금 10 g) 이내로 하며 고혈압이나 신장합병증, 심혈관계 질환을 동반한 경우에는 2,000-3,000 mg (소금 5-7.5 g) 이내로 제한한다. 알코올은 혈당관리에 나쁜 영향을 미치므로 혈당조절이 잘되는 경우에만 1일 1-2잔 범위로 제한하며 간질환, 고지혈증, 비만한 당뇨병 환자에서는 금하는 것이 좋다. 이런 임상영양치료는 비용효과적이고 당뇨병의 예후를 개선시키므로, 반복 교육이 중요하다.

References

1. Korean Diabetes Association Clinical Practice Guideline Committee. Standards of medical care in diabetes. Seoul: Korean Diabetes Association;2011:40.
2. American Diabetes Association. Executive summary: Standards of medical care in diabetes-2010. Diabetes Care 2010;33 Suppl 1:S4-10.
3. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Engl J Med 2002;346:393-403.
4. Cho Y, Lee M, Jang H, Rha M, Kim J, Park Y, et al. The clinical and cost effectiveness of medical nutrition therapy for patients with type 2 diabetes mellitus. Korean J Nutr 2008;41:147-55.
5. Bantle JP, Wylie-Rosett J, Albright AL, Apovian CM, Clark NG, Franz MJ, et al. Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. Diabetes Care 2008;31 Suppl 1:S61-78.
6. Ma Y, Olendzki BC, Merriam PA, Chiriboga DE, Culver AL, Li W, et al. A randomized clinical trial comparing low-glycemic index versus ADA dietary education among individuals with type 2 diabetes. Nutrition 2008;24:45-56.
7. Toeller M, Buyken A, Heitkamp G, Bramswig S, Mann J, Milne R, et al. Protein intake and urinary albumin excretion rates in the EURODIAB IDDM Complications Study. Diabetologia 1997;40:1219-26.
8. Ma Y, Olendzki BC, Merriam PA, Chiriboga DE, Culver AL, Li W, et al. A randomized clinical trial comparing low-glycemic index versus ADA dietary education among individuals with type 2 diabetes. Nutrition 2008;24:45-56.
9. Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. Am J Clin Nutr 2002;76:5-56.
10. Pedrini MT, Levey AS, Lau J, Chalmers TC, Wang PH. The effect of dietary protein restriction on the progression of diabetic and nondiabetic renal diseases: a meta-analysis. Ann Intern Med 1996;124:627-32.

11. Narita T, Koshimura J, Meguro H, Kitazato H, Fujita H, Ito S. Determination of optimal protein contents for a protein restriction diet in type 2 diabetic patients with microalbuminuria. *Tohoku J Exp Med* 2001;193:45-55.
12. Yu-Poth S, Zhao G, Etherton T, Naglak M, Jonnalagadda S, Kris-Etherton PM. Effects of the National Cholesterol Education Program's Step I and Step II dietary intervention programs on cardiovascular disease risk factors: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999;69:632-46.
13. Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA* 2002;288:2569-78.
14. Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, Schienkiewitz A, Hoffmann K, Boeing H. Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med* 2007;167:956-65.
15. Chandalia M, Garg A, Lutjohann D, von Bergmann K, Grundy SM, Brinkley LJ. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med* 2000;342:1392-8.
16. Canadian Diabetes Association. Canadian Diabetes Association 2008 clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada. *Canadian Journal of Diabetes* 2008;32:1-215.
17. Clinical Research Center of type 2 diabetes by Ministry of Health and Welfare Republic of Korea. Evidence based clinical recommendation of Japan diabetes association and international clinical recommendation of diabetes. Future and present in clinical clinical recommendation of diabetes. 2nd ed. Seoul: Korea National Diabetes Program; 2006:30-35.
18. MRC/BHF Heart Protection Study of antioxidant vitamin supplementation in 20,536 high-risk individuals: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2002;360:23-33.
19. He FJ, MacGregor GA. Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized trials. Implications for public health. *J Hum Hypertens* 2002;16:761-70.
20. Korean Diabetes Association. Application guide of diabetes food exchanges. 3rd ed. Seoul: Korean Diabetes Association; 2010:87-91.
21. Turner BC, Jenkins E, Kerr D, Sherwin RS, Cavan DA. The effect of evening alcohol consumption on next-morning glucose control in type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2001;24:1888-93.
22. Choi S. Dietary Intake of Food Additive by Korean Population-Sweetener. Osong: Korea Health Industry Development Institute; 2008:60-61.
23. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *J Am Diet Assoc* 2004;104:255-75.
24. World Health Organization. Evaluation of certain food additives. Seventy-first report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2010:1-80.