

연속혈당측정기를 활용한 당뇨병 영양교육

권미라

서울대학교병원 급식영양과

Medical Nutrition Therapy Using Continuous Glucose Monitoring System

Mee Ra Kweon

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

Abstract

Medical nutrition therapy plays an integral role in diabetes management. There is no “one-size-fits-all” eating pattern for those with diabetes, and meal planning should be individualized. For many people with diabetes, glucose monitoring is key for glycemic control. Continuous glucose monitoring (CGM) metrics are suggested to provide a personalized diabetes management plan. Use of CGM continues to expand in clinical practice. Integrating CGM results into diabetes management can be useful for guiding medical nutrition therapy and physical activity, preventing hypoglycemia, and adjusting medications. Clinical dietitians should develop personalized nutrition management using CGM to help people with diabetes optimize dietary intake.

Keywords: Continuous glucose monitoring; Diabetes mellitus; Medical nutrition therapy

서론

혈당모니터링은 혈당조절 상태를 파악하고 혈당목표를 달성하는 데 있어 중요한 인자이다[1]. 연속혈당측정기(continuous glucose monitoring system, CGMS)는 지난

수년 동안 빠르게 발전하면서 센서의 정확성 증대, 사용상의 편리성이 개선되어[1] 실제 당뇨병교육에서도 이를 활용한 교육이 증가하고 범위가 확대되고 있다.

CGMS는 하루의 전반적인 혈당패턴을 확인하여 혈당 변동성을 줄이는 데 효과가 있다. CGMS 데이터 분석을 통해

Corresponding author: Mee Ra Kweon

Department of Food Service and Nutrition Care, Seoul National University Hospital, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea, E-mail: mummy@snuh.org

Received: Oct. 16, 2020; Accepted: Oct. 20, 2020

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 © 2020 Korean Diabetes Association

혈당패턴을 종합적으로 살펴볼 수 있어 저혈당 또는 고혈당은 어느 시간대에 얼마나 발생하였는지, 혈당 변동폭은 어느 정도인지를 파악할 수 있다. 또한 추세 화살표를 통해 저혈당, 고혈당에 대한 사전대처가 가능하고, 인슐린 주사용량 조절 시에도 유용하게 활용될 수 있다[2]. CGMS 관련한 여러 연구에서 당화혈색소를 낮추면서 동시에 당화혈색소가 목표치에 도달되어 있는 환자에서 저혈당 노출 시간을 줄이고, 정상 혈당 범위 시간을 증가시키는 효과를 보고하였다[3,4]. 본 고에서는 후향적으로 CGMS를 활용한 당뇨병 임상영양요법에 대해 살펴보고자 한다.

본론

CGMS를 활용한 당뇨병의 임상영양관리과정은 개별화된 혈당관리를 위하여 다음 4단계로 이루어진다[5].

1. 영양판정(Nutrition Assessment)

- 1) 해당 환자의 병력, 사회력, 약물, 생화학적 검사자료, 신체검사자료, 식사력 조사자료를 수집한다.
- 2) 환자의 CGMS 데이터를 확인 시 혈당관리 목표(Fig. 1) [4]를 참조하여 혈당 조절 상태를 판정한다.
- 3) Time in range (TIR), 저혈당 유무, 혈당 변동을 확인하고 혈당패턴과 식사기록을 비교하여 문제되는 식습관을 확인한다.
- 4) 식사력 조사 시 식후혈당에 큰 영향을 미치는 탄수화물 섭취에 초점을 맞추되 탄수화물 섭취량은 영양성분 표시나 식품교환표, 책자 등을 활용하여 계산할 수 있다(Fig. 2). 추가로 영향을 줄 수 있는 단백질, 지방에 대한 평가도 이루어져야 한다.
- 5) 환자의 신체계측치, 활동 정도 등을 확인하고 실천가능 정도를 확인하여 영양요구량을 결정한다.

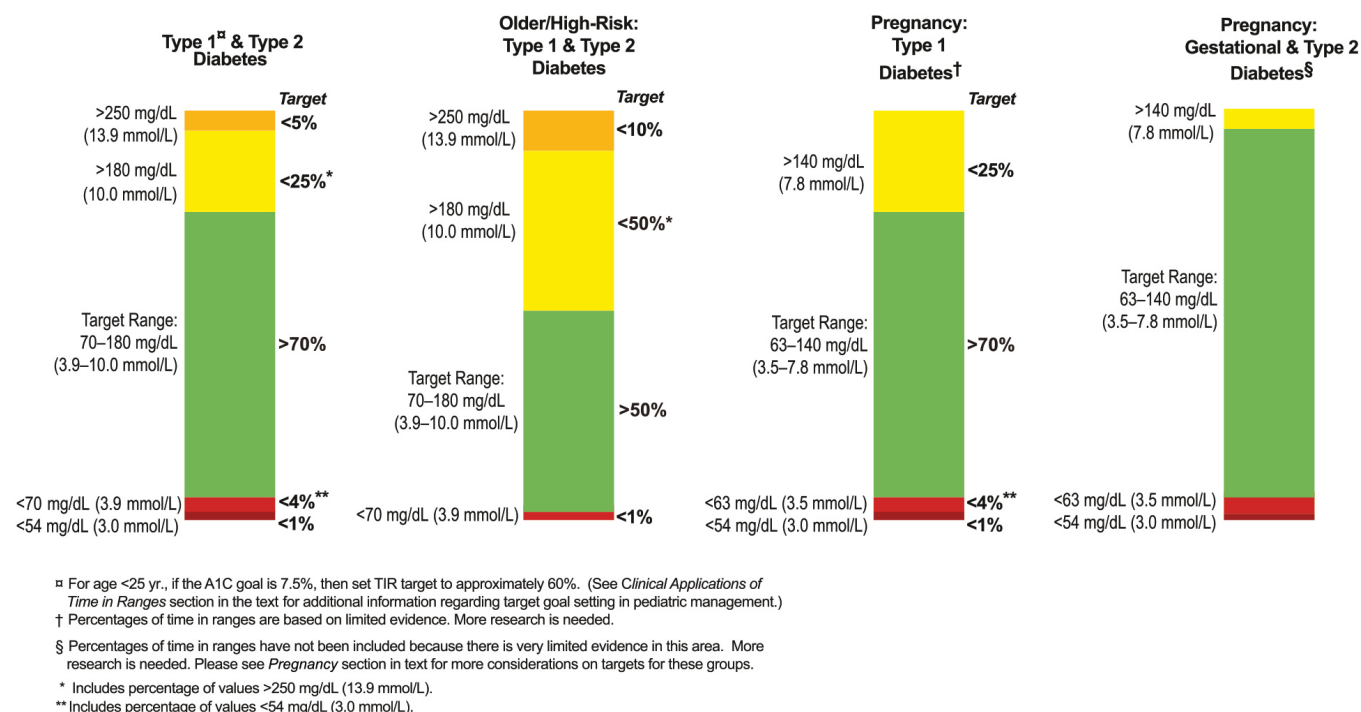


Fig. 1. Continuous glucose monitoring-based targets for different diabetes populations. Adapted from the article of Battelino et al. (Diabetes Care 2019;42:1593-603) [4] with original copyright holder's permission.

2. 영양진단(Nutrition Diagnosis)

- 1) 혈당관리에 있어서 영양적으로 개선할 수 있는 문제를 규명한다.
- 2) 영양문제와 이에 대한 근본적인 원인, 또한 이를 뒷받침할 징후·증상을 파악한다. 이를 토대로 영양문제를 개선하거나 징후·증상을 경감시키기 위한 영양중재를 계획한다[6]. 예로, 식전 혈당은 목표혈당을 유지하였으나 식후 1~2시간 후에 혈당이 목표 범위를 초과하는 경우에는 탄수화물 섭취 과다가 원인인지, 단순당 섭취를 포함한 식사구성의 개선이 필요한지를 확인한다. 또한 식전 저혈당이 반복적으로 관찰되고 이에 대한 부적절한 대처 후 오히려 고혈당이 문제된다

면, 규칙적인 식사가 이루어지고 있는지, 저혈당 시 대처가 제대로 이루어지고 있는지 등 원인을 확인하는 것이 필요하다.

3. 영양중재(Nutrition Intervention)

- 1) 영양문제의 원인을 개선하거나 제거하는 방향으로 교육이나 상담이 이루어져야 한다.
- 2) 저혈당이 관찰될 경우, 저혈당이 반복되는 시간대나 식사패턴을 확인하고 저혈당의 원인을 파악한 뒤 저혈당 예방과 대처에 대한 교육과 상담이 우선적으로 이루어지도록 한다(Fig. 3) [7]. 예로, 저혈당의 원인으로 불규칙한 식사가 문제인 경우, 약이나 인슐린 작용

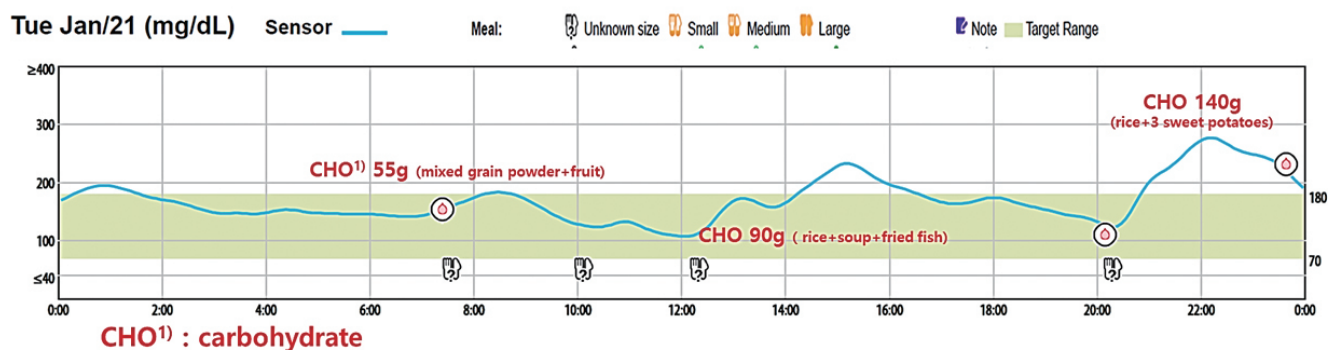


Fig. 2. Daily glucose profile including carbohydrate counting. Figure courtesy of Medtronic.

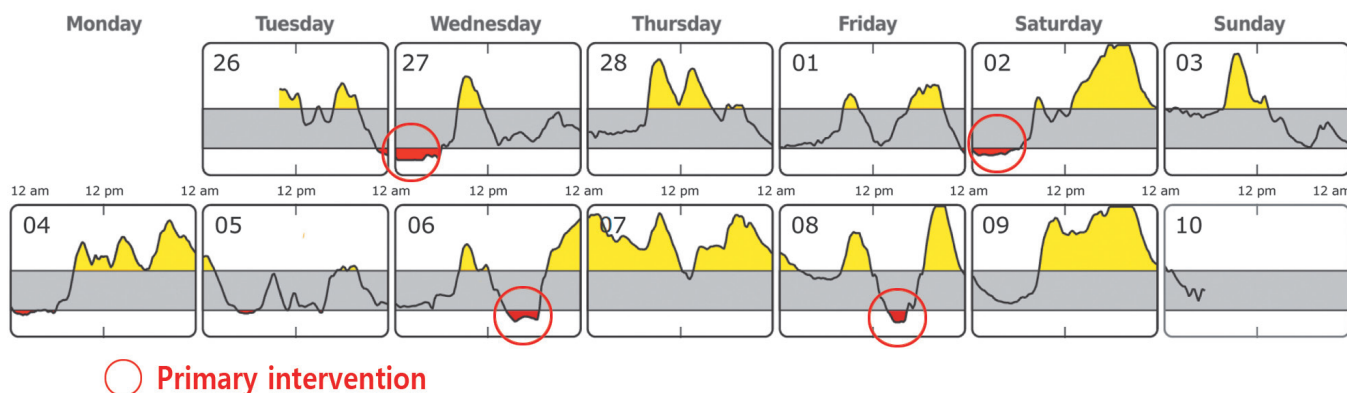


Fig. 3. Daily Glucose profile. Adapted and modified from the article of Johnson et al. (Diabetes Technol Ther 2019;21(S2):S217-25) [7] with original copyright holder's permission.

시간 등을 고려하여 규칙적인 식사에 대한 교육이 이루어져야 한다. 또한 식사구성이 탄수화물 위주로 반찬 없이 단조로운 경우 또는 단순당질식품 섭취 후에는 혈당변동이 커서 식후 고혈당 이후 혈당의 빠른 감소로 식전 저혈당이 문제되는 경우에는 균형 잡힌 식사를 권장할 필요가 있다. 뿐만 아니라 저혈당 시 올바른 대처방법에 대한 교육이 필요하다.

■ Real time CGMS를 이용 시 저혈당 대처를 할 때 고려사항

CGMS의 센서는 세포 주변 간질액의 포도당을 측정하므로, 실제의 혈당값보다 5~15분 지연된 변화를 보인다. 따라서 혈당이 급격히 상승하거나 떨어질 때는 정확도에 영향을 줄 수 있으므로 저혈당 대처 15분 후에는 자가혈당 측정이 필요하다[8].

추세 화살표는 혈당이 얼마나 빠르게 상승 또는 하락하는지 그 속도와 방향을 보여준다. 혈당수치가 15~30분에 어떻게 변화될지를 알려주어 저혈당과 고혈당을 미리 대처할 수 있다. 저혈당(70 mg/dL 이하) 대처 시 단순 당질 15~20g을 섭취해야 하지만 추세 화살표가 아래로 하나씩 늘어날 때마다 혈당이 떨어지는 추세이므로 추가로 더 섭취해야 한다[9].

3) 혈당패턴을 확인 시 식후 고혈당이 반복적으로 관찰될 경우에는 혈당상승에 영향을 줄 수 있는 식사 관련 인자를 파악하고 식행동 변화, 적정 탄수화물 섭취를 위한 식사계획, 균형식에 대한 교육 및 상담을 시행한다. 식후 혈당에 주 영향을 주는 영양소는 탄수화물이지만, 단백질과 지방 섭취량이 많았다면 이후 혈당변동에 영향을 줄 수 있고, 인슐린 치료를 하는 경우에는 식후 혈당상황에 따라 추가 인슐린이 필요할 수도 있다[10].

4) 영양문제 개선을 위해서 환자와 실천 가능한 목표를 세우고 실천을 격려한다.

4. 영양모니터링 및 평가(Nutrition Monitoring and Evaluation)

- 1) 추후 관리를 통해 계획한 목표 달성 여부, 영양문제 개선 등의 변화를 모니터링 한다.
- 2) 목표 달성을 못했거나 새롭게 파악된 영양문제가 있을 경우 이에 대한 중재를 추가적으로 시행한다. 또한 당뇨병 관리를 할 때 장애나 어려운 점을 파악하여 이를 극복하기 위한 상담과 교육을 시행한다.

결론

임상영양요법은 당뇨병 환자의 관리에 있어 중요한 부분을 차지하고 있다. 최근에는 동일한 음식일지라도 개인마다 혈당 반응에 차이가 있음이 보고되고 있고, 확인화된 식사가 아닌 치료 목표, 개인 및 문화적 선호 및 지식 수준 등에 따라 개별화된 접근이 강조되고 있다[11]. 이때 혈당모니터링은 혈당조절 상태를 파악하고 혈당목표를 달성하는 데 있어 중요한 인자로, CGMS의 발전에 힘입어 개인 수준에서의 식사별 혈당 반응 측정이 가능해져 활용이 늘어나고 사용 범위도 확대되고 있다. 이는 환자의 혈당 상태를 파악하기 위한 유용한 방법으로[12] 기존의 다소 확인화된 당뇨병 환자의 식사 교육과는 차별화된, 연속혈당측정을 통한 근거 기반의 개별화된 식사의 교육을 시도하고 발전시켜나가는 것이 필요하겠다. CGMS는 자가 모니터링을 위한 도구로 당뇨병 식사의 적용에 잠재력을 가지고 있다. 이를 바탕으로 교육자는 식사기록을 확인, 평가하여 환자마다의 개별적인 식사의 목표를 설정하고 피드백을 제공함으로써 식사의 교육의 효율성과 질 향상을 도모할 수 있겠다[13].

REFERENCES

1. American Diabetes Association. 6. Glycemic targets: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. Diabetes

- Care 2020;43(Suppl 1):S66-76.
2. Cappon G, Vettoretti M, Sparacino G, Facchinetti A. Continuous glucose monitoring sensors for diabetes management: a review of technologies and applications. *Diabetes Metab J* 2019;43:383-97.
 3. Block JM, Buckingham B. Use of real-time continuous glucose monitoring technology in children and adolescents. *Diabetes Spectr* 2008;21:84-90.
 4. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, et al. Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: recommendations from the international consensus on time in range. *Diabetes Care* 2019;42:1593-603.
 5. Nelms M, Sucher KP. Nutrition therapy and pathophysiology. 4th ed. Boston: Cengage; 2020. p504-17.
 6. Ministry of Health and Welfare. Job standards and practical toolkits for clinical nutrition therapy. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2014. p9-37.
 7. Johnson ML, Martens TW, Criego AB, Carlson AL, Simonson GD, Bergenstal RM. Utilizing the ambulatory glucose profile to standardize and implement continuous glucose monitoring in clinical practice. *Diabetes Technol Ther* 2019;21(S2):S217-25.
 8. Ajjan RA, Cummings MH, Jennings P, Leelarathna L, Rayman G, Wilmot EG. Optimising use of rate-of-change trend arrows for insulin dosing decisions using the FreeStyle Libre flash glucose monitoring system. *Diab Vasc Dis Res* 2019;16:3-12.
 9. Aleppo G, Laffel LM, Ahmann AJ, Hirsch IB, Kruger DF, Peters A, et al. A practical approach to using trend arrows on the Dexcom G5 CGM system for the management of adults with diabetes. *J Endocr Soc* 2017;1:1445-60.
 10. Bell KJ, Smart CE, Steil GM, Brand-Miller JC, King B, Wolpert HA. Impact of fat, protein, and glycemic index on postprandial glucose control in type 1 diabetes: implications for intensive diabetes management in the continuous glucose monitoring era. *Diabetes Care* 2015;38:1008-15.
 11. American Diabetes Association. 5. Facilitating behavior change and well-being to improve health outcomes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care* 2020;43(Suppl 1):S48-65.
 12. Kang YG. Application of Continuous Glucose Monitoring System (CGMS) and patient education. *J Korean Diabetes* 2011;12:159-62.
 13. Evert AB, Franz MJ. American Diabetes Association guide to nutrition therapy for diabetes. 3rd ed. Arlington: American Diabetes Association; 2017. p465-82.