

당뇨병 환자의 체중조절을 위한 영양중재방안

노미라

서울대학교병원 급식영양과

Dietary Intervention Strategies to Reduce Energy Intake in Diabetes

Mi Ra Rho

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

Abstract

Weight loss is physiologically beneficial in treating type 2 diabetes. Losing weight occurs when the body has a negative energy balance. However, many people have trouble in restricting their caloric intake. Strategies such as changing portion sizes, energy density and meal frequency can be useful for weight loss. Further research is needed on controlling food intake in the obese/overweight because of the complexity of eating behaviors.

Keywords: Appetite, Energy intake, Satiation, Weight loss

비만은 당뇨병을 일으키는 주요한 위험인자이다. 과체중인 당뇨병 고위험군을 대상으로 한 당뇨병 예방 연구(Diabetes Prevention Program)는 식사조절과 규칙적인 운동을 통해 7% 이상의 체중을 감량했을 때 당뇨병 발생이 대조군에 비해 58% 감소하는 것을 보여주었다[1]. 또한 비만한 당뇨병 환자의 체중감량에 대한 대사적인 효과를 보고한 연구도 많다. 열량제한식을 통한 체중감량은 공복혈당을 떨어뜨리고, 인슐린 민감도를 호전시켰으며[2,3], 혈당조절 상태가 개선되면서 약물의 용량을 줄일 수도 있었다[4].

다가 비만한 당뇨병 환자의 체중감량은 심혈관질환의 위험 및 사망률 감소와도 관련된다[5,6]. 따라서 당뇨병 예방 및 관리에 있어 적절한 체중감량은 매우 효과적인 치료가 될 수 있다. 대한당뇨병학회 진료지침에서도 비만한 경우 초기 체중에서 5~10% 감소를 목표로 적극적인 생활습관 개선을 권고하고 있다[7]. 문제는 체중감량이 매우 어렵고, 일단 체중감량에 성공하더라도 이를 유지하기가 쉽지 않다는 데 있다.

당뇨병교육자는 비만한 당뇨병 환자에게 체중감량을 위

Corresponding author: Mi Ra Rho

Department of Food Service and Nutrition Care, Seoul National University Hospital, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 110-744, Korea,
E-mail: mira77@snuh.org

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2015 Korean Diabetes Association

한 적절한 동기를 부여하고, 목표체중을 달성하고 유지하도록 도와야 한다. 최근 미국당뇨병학회에서는 당뇨병 환자의 영양치료 목표로 개별 영양소나 단일 식품에 치중하는 것이 아닌 매끼 식사를 구성하는 데 도움이 되는 실용적인 방안을 제시하도록 권고하고 있다[8]. 체중감량을 위해 열량 섭취를 제한하려면 적게 먹어야 한다고 생각하기 쉽지만, 섭취하는 음식의 양과 열량은 항상 비례하지 않는다. 따라서 성공적으로 열량 섭취를 줄이기 위해서는 단순히 적게 먹는 것이 아니라 배고픔을 덜 느끼게 하고 포만감을 더 오래 유지할 수 있도록 전략적인 접근이 필요하다. 본 고에서는 음식 섭취와 관련된 여러 연구결과를 통해 식욕을 자극하는 다양한 상황을 이해하고, 이에 따른 실제적인 영양중재방안을 알아보고자 한다.

음식 조절에 대한 이해

체중은 에너지 밸런스의 결과로, 섭취량이 소비량보다 많으면 소비하고 남은 잉여 에너지로 인해 체중이 증가한다. 반대로 체중감량을 위해서는 섭취량이 소비량보다 적게 음의 밸런스를 유지해야 한다[9]. 그런데 우리 몸의 체중조절 시스템은 비대칭적인 경향을 가지고 있어 체중이 늘 때는 그렇지 않은데 체중이 빠지려고 하면 이를 지키기 위한 강한 방어 기전이 작동하게 된다[10]. 다시 말하면, 대체로 체중은 늘기는 쉽지만 빼기는 어렵다. 그러므로 필요 이상 과식하지 않도록 섭취량을 조절해야 하는데, 비만 비만하지 않더라도 많은 사람들이 흔히 식욕 조절에 어려움을 경험한다. 우리가 음식을 먹는 행위는 생리적, 심리적, 환경적 요인들의 상호작용에 의해 결정된다[11]. 배가 고파서 음식을 먹기도 하지만, 좋아하는 사람과 맛있는 음식을 먹는 것은 단순히 배가 고파서 허기를 채우는 것 이상의 의미를 가진다. 뿐만 아니라 배가 고프지 않을 때에도, 심지어 배가 부르데도 불구하고 눈 앞에 음식이 보이면 식욕이 자극되는 경우도 있다. 만약 식욕이 만족되지 않으면 음식을 먹고 싶은 욕구는 사라지지 않는다. 배가 고파서 음식을 먹는 대사적 식이(metabolic eating)는 배고픔으

로 인한 신체적 불편감을 해소하기 위한 것으로 음성강화(negative reinforcement)에 의해서 조절되므로 포만감이 생기면 섭취를 중단하게 된다. 그렇지만 맛에 이끌려서 먹게 되는 쾌락적 식이(hedonic eating)는 양성강화(positive reinforcement)에 의해 조절되어 충분한 에너지를 섭취하고도 계속해서 먹는 경향을 일으킨다[12]. 이같이 쾌락적 식이가 조절되는 방식은 달고 기름진 고열량 식품을 선호하는 사람들이 비만해지는데 기여하게 된다. 또한 비만은 섭취량을 결정하는 식욕과 포만도를 조절하는 여러 위장관 호르몬의 작용과도 관련된다[13]. 때문에 많은 비만한 사람들이 음식을 먹는 것을 스스로 통제하기 어렵다. 즉, 체중을 줄이려면 음식섭취를 제한해야 한다는 사실을 알고 있지만 이를 지속적으로 실천에 옮기는 데에는 많은 어려움이 따른다.

음식 조절을 위한 실제적인 영양중재방안

배고픔(hunger)과 식욕(appetite), 배부름(fullness)과 포만감(satiation and satiety)은 식사 시작, 유지와 종료에 이르면 섭취량이 결정되는 일련의 과정에 영향을 끼친다[11]. 한 연구에 의하면 식사 시작 시점으로 ‘때가 되어서’라는 응답이 62.5%로 가장 많았으며, ‘배가 고파서’가 33.3%, ‘음식이 보이니까’가 4.2%의 순으로 조사되어 생리적인 허기감보다는 무의식적으로 시간이 되면 식사를 시작하는 것으로 나타났다. 식사의 종료 시점 또한 ‘밥을 다 먹었을 때’가 32%로 가장 많았으며, ‘부식을 다 먹었을 때’가 20.8%, ‘같이 식사하는 사람이 다 먹어서’와 ‘배가 불러서’가 각각 16.7%로 조사되었다[14]. 이와 같이 음식 섭취는 내부의 생리적인 요인뿐 아니라 외부의 다른 자극에 의해서 많은 영향을 받는다. 체중감량을 위해 ‘다이어트’를 한다는 것은 먹고 싶은 것, 배고픈 것을 참는 것이 아니라 음식 조절을 위해 내부의 생리적 요인과 외부의 자극을 컨트롤하는 ‘생활습관의 변화’를 유도하는 것이다.

1. 시각적 포만감을 유도하라

시각적 신호가 섭취량을 조절하는데 큰 영향을 끼친다. 시각적인 자극에 음식 섭취 욕구가 가장 크게 증가되고 [15], 시각적 신호를 토대로 섭취할 음식의 양을 판단한다 [16]. 그렇기 때문에 일반적으로 1회 제공량(portion size)을 증가시키면 무심결에 섭취량이 늘어나는 경향이 발생한다 [17]. 이와 달리 밥그릇의 밑바닥을 올려 용량이 작아진 밥그릇을 이용하여 시각적인 착오를 유도하였더니 실제 음식의 양이 동일함에도 불구하고 제공된 음식의 양을 다르게 인식하여 식후 포만도에 유의적인 차이가 발생하였다 [18]. 다시 말해 보통 눈앞에 놓인 1회 제공량을 본인이 섭취해야 하는 음식섭취분량의 기준으로 받아들이게 되므로 체중감량을 시작할 때는 본인이 섭취할 양에 대한 정확한 인식이 필요하다. 이때 같은 양의 음식도 시각적인 차이가 심리적인 포만감에 다른 영향을 미치게 되므로 적절한 용기를 활용하면 섭취량을 줄이면서도 만족감을 유지할 수 있다.

2. 에너지 밀도를 낮춰라

열량 섭취를 줄이는 방법으로 에너지 밀도(kcal/g)의 차이를 이용하는 방법도 있다. 에너지 밀도가 높아지면 열량 섭취가 증가하고, 1회 제공량과 독립적으로 에너지 섭취 수준에 영향을 미치는 것으로 보고되어 있다 [19].

식품을 구성하는 성분 중 수분과 식이섬유는 에너지 밀도를 낮추는 데 기여하는 반면, 지방은 에너지 밀도를 높이는 효과가 있다. 일례로 일반 김밥의 재료에서 햄, 어묵, 달걀을 제거하고, 오이, 당근 등의 함량을 증가시키면 김밥의 에너지 밀도가 낮춰진다. 이와 같은 에너지 밀도의 차이가 섭취량과 포만도에 어떻게 영향을 미치는지 알아본 연구에서 일반 김밥에 비해 저밀도 김밥은 상대적으로 열량 섭취가 적었지만 포만감은 비슷하게 유지되었다 [20]. 또한 지방 섭취가 늘어날수록 열량 섭취가 증가하는 것은 잘 알려진 사실이다. 그런데 열량 섭취에는 지방 단독 요인보다는 에너지 밀도와 관련된 다른 요인들의 효과가 더 크게 영

향을 미치는 것으로 보인다. 각각 지방 함량과 에너지 밀도에 차이가 있는 음식(compulsory food)을 일정량 섭취하고, 그 외 다른 음식들은 자유롭게 섭취토록 한 후 총 열량 섭취를 관찰하였다. 연구 결과 제공한 음식의 에너지 밀도에 차이가 있을 때는 에너지 밀도가 높은 음식의 영향으로 총 열량 섭취가 유의적으로 증가하였지만, 에너지 밀도가 같을 때는 지방 함량에 차이가 있어도 총 열량 섭취에 유의적인 차이가 관찰되지 않았다 [21]. 또 다른 연구에서는 체중감량을 위해 1년간 에너지 밀도가 낮은 식사를 따르도록 한 그룹(Reduced Fat group, RF)은 지방 섭취만 줄이도록 하고, 다른 그룹(Reduced Fat plus increased Fruit and Vegetable group, RF+FV)은 지방 섭취를 줄이는 동시에 수분이 많은 식품으로 채소와 과일 섭취를 늘리도록 했다. 그랬더니 지방 섭취를 줄이는 동시에 채소와 과일 섭취를 늘리도록 한 그룹(RF+FV group)에서 더 낮은 에너지 밀도를 유지하면서도 허기감을 조절하는 데 차이가 없어 결과적으로 체중감량에 보다 효과적인 것으로 보였다 [22]. 요컨대 에너지 밀도를 낮추면 포만감을 유지하면서 열량 섭취를 줄일 수 있다. 특히, 수분과 식이섬유가 많은 채소와 과일이 체중감량에 효과적인 것으로 보인다. 따라서 체중감량을 할 때도 채소와 과일을 포함하는 건강식단을 유지하려고 노력할 필요가 있다.

한편, 식전에 에너지 밀도가 낮은 샐러드를 섭취하면 다른 메인 요리의 섭취량이 조절되어 열량 섭취를 줄이는 데 도움이 되지만, 식전 샐러드의 에너지 밀도와 1회 제공량에 따라 오히려 총 열량 섭취가 증가할 수도 있다. 식전 샐러드의 1회 제공량이 크고 에너지 밀도가 가장 낮을 때는 총 열량 섭취가 가장 낮아진 반면에 식전 샐러드의 1회 제공량이 크고 에너지 밀도도 가장 높을 때는 오히려 총 열량 섭취가 가장 높아졌다 [23]. 즉, 채소와 과일처럼 에너지 밀도가 낮은 식품이라도 섭취량과 조리법에 따라 열량 섭취가 달라질 수 있다는 점에 주의를 요한다.

3. 아침식사를 포함하여 규칙적인 식습관을 유지하라

식사의 빈도도 열량 섭취에 영향을 끼치는 요인 중 하나이다. 일부 식사의 빈도와 비만도가 역의 관계를 보이는 것으로 보고되었지만, 연구마다 식사를 정의하는 기준에 차이가 있는 데다 비만도가 높은 사람들이 보고한 열량 섭취 수준으로 미루어 식사를 과소 보고했을 것으로 여겨지고 있다[24]. 그리고 다른 연구에서는 섭취 빈도에 비례하여 열량 섭취가 증가하는 결과를 보여주기도 하여[25], 체중조절을 위한 적절한 식사횟수에 대해서는 아직 논란의 여지가 남아 있다. 그런데 비만한 사람들이 에너지 밀도가 높은 음식을 선호하고, 이와 같은 음식에 대한 탈억제(음식을 먹지 않으려고 참다가 어떤 자극에 의해서 섭취하게 되는 행동) 경향을 보이는 특징이 관찰된다[10,26]. 미국영양사협회에서는 이처럼 허기질 때 과식하게 되는 상황을 예방할 수 있도록 식사와 간식을 하루 4~5회로 적절히 나누어 배분하는 식사 패턴을 권고하고 있다[27]. 말하자면 아침식사를 포함하여 규칙적인 식습관을 유지하는 것이 체중감량에 방해가 되는 음식에 대한 유혹을 뿌리치는 데 도움이 될 것이다.

결론

체중감량에 성공하려면 음식의 에너지 밸런스를 유지해야 한다. 하지만 비만 환자들의 체중 조절에 대한 순응도와 장기 추적 결과를 보고한 연구에 따르면 많은 사람들이 처방한 열량을 기억하지 못하고, 처방된 열량이 너무 적어 식사 요법을 하지 않는다고 했다[28]. 체중감량과 유지에는 무엇보다 순응도가 중요한데, 지나친 열량 제한은 오히려 순응도를 저하시키는 것으로 알려져 있다[29-31]. 그렇다면 배부르게 먹으면서 살을 뺄 수 있는 방법은 없을까? 앞에서 살펴 본 연구결과들에서 희망의 불씨를 찾을 수 있을지 모른다. 실제 음식 섭취는 열량보다는 시각적으로 보여지는 음식의 양에 의해 영향을 받으므로, 동일한 열량이라도 포만감을 증진시킬 수 있도록 다양한 전략을 활용하는 것이 현실적인 방안이 될 수 있을 것이다. 다만 우리가 음식을 먹는

행위의 복잡성으로 인하여 섭취량에 영향을 주는 여러 요인들 중 무엇이 어떻게 작용하는지 명쾌하게 설명하기에는 어려움이 많으므로 앞으로 더 많은 연구가 필요하다.

REFERENCES

1. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, Nathan DM; Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002;346:393-403.
2. UK Prospective Diabetes Study 7: response of fasting plasma glucose to diet therapy in newly presenting type II diabetic patients, UKPDS Group. *Metabolism* 1990;39:905-12.
3. Williams KV, Kelley DE. Metabolic consequences of weight loss on glucose metabolism and insulin action in type 2 diabetes. *Diabetes Obes Metab* 2000;2:121-9.
4. Wing RR, Koeske R, Epstein LH, Nowalk MP, Gooding W, Becker D. Long-term effects of modest weight loss in type II diabetic patients. *Arch Intern Med* 1987;147:1749-53.
5. Wing RR, Lang W, Wadden TA, Safford M, Knowler WC, Bertoni AG, Hill JO, Brancati FL, Peters A, Wagenknecht L; Look AHEAD Research Group. Benefits of modest weight loss in improving cardiovascular risk factors in overweight and obese individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2011;34:1481-6.
6. Williamson DF, Thompson TJ, Thun M, Flanders D, Pamuk E, Byers T. Intentional weight loss and mortality among overweight individuals with diabetes. *Diabetes Care* 2000;23:1499-504.
7. Korean Diabetes Association. Treatment guideline for diabetes. 4th ed. Seoul: Gold' Planning and Development; 2011.
8. American Diabetes Association. 4. Foundations of care:

- education, nutrition, physical activity, smoking cessation, psychosocial care, and immunization. *Diabetes Care* 2015;38(Supplement 1):S20-30.
9. Hill JO, Wyatt HR, Peters JC. Energy balance and obesity. *Circulation* 2012;126:126-32.
 10. Blundell JE, Gillett A. Control of food intake in the obese. *Obes Res* 2001;9(Suppl 4):263S-70S.
 11. Blundell J, de Graaf C, Hulshof T, Jebb S, Livingstone B, Lluch A, Mela D, Salah S, Schuring E, van der Knaap H, Westerterp M. Appetite control: methodological aspects of the evaluation of foods. *Obes Rev* 2010;11:251-70.
 12. Kim YT. Food addiction and obesity. *Med Rev* 2014;11:22-6.
 13. Park SJ. Neuroendocrine control of food intake. *J Korean Endocr Soc* 2007;22:391-6.
 14. Chang UJ, Jung EY, Hong IS. The effect of the reduced portion size by using a diet rice bowl on food consumption and satiety rate. *Korean J Community Nutr* 2007;12:639-45.
 15. Lambert KG, Neal T, Noyes J, Parker C, Worrel P. Food-related stimuli increase desire to eat in hungry and satiated human subjects. *Curr Psychol Winter* 1991-1992;10:297-303.
 16. Wansink B, Painter JE, North J. Bottomless bowls: why visual cues of portion size may influence intake. *Obes Res* 2005;13:93-100.
 17. Rolls BJ, Morris EL, Roe LS. Portion size of food affects energy intake in normal-weight and overweight men and women. *Am J Clin Nutr* 2002;76:1207-13.
 18. Kim YS, Chang UJ. Influence of visual differences in bowl size and types on dietary intake of female college students with normal weight. *Korean J Community Nutr* 2014;19:250-7.
 19. Kral TV, Roe LS, Rolls BJ. Combined effects of energy density and portion size on energy intake in women. *Am J Clin Nutr* 2004;79:962-8.
 20. Chang UJ, Jun SC, Park HJ, Hong IS, Jung EY. Comparison of calorie intake and satiety rate by different energy density level of kimbab. *J Korean Diet Assoc* 2008;14:396-403.
 21. Rolls BJ, Bell EA, Castellanos VH, Chow M, Pelkman CL, Thorwart ML. Energy density but not fat content of foods affected energy intake in lean and obese women. *Am J Clin Nutr* 1999;69:863-71.
 22. Ello-Martin JA, Roe LS, Ledikwe JH, Beach AM, Rolls BJ. Dietary energy density in the treatment of obesity: a year-long trial comparing 2 weight-loss diets. *Am J Clin Nutr* 2007;85:1465-77.
 23. Rolls BJ, Roe LS, Meengs JS. Salad and satiety: energy density and portion size of a first-course salad affect energy intake at lunch. *J Am Diet Assoc* 2004;104:1570-6.
 24. Bellisle F, McDevitt R, Prentice AM. Meal frequency and energy balance. *Br J Nutr* 1997;77(Suppl 1):S57-70.
 25. Huseinovic E, Winkvist A, Bertz F, Bertéus Forslund H, Brekke HK. Eating frequency, energy intake and body weight during a successful weight loss trial in overweight and obese postpartum women. *Eur J Clin Nutr* 2014;68:71-6.
 26. Burger KS, Cornier MA, Ingebrigtsen J, Johnson SL. Assessing food appeal and desire to eat: the effects of portion size & energy density. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011;8:101.
 27. Seagle HM, Strain GW, Makris A, Reeves RS; American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: weight management. *J Am Diet Assoc* 2009;109:330-46.
 28. Lim SY, Cho HJ, Lee GH, Park HS. Compliance and long term weight control in obese patients. *Korean J Obes* 1999;8:61-71.

29. Dalle Grave R, Melchionda N, Calugi S, Centis E, Tufano A, Fatati G, Fusco MA, Marchesini G. Continuous care in the treatment of obesity: an observational multicentre study. *J Intern Med* 2005;258:265-73.
30. Dansinger ML, Gleason JA, Griffith JL, Selker HP, Schaefer EJ. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and heart disease risk reduction: a randomized trial. *JAMA* 2005;293:43-53.
31. Del Corral P, Chandler-Laney PC, Casazza K, Gower BA, Hunter GR. Effect of dietary adherence with or without exercise on weight loss: a mechanistic approach to a global problem. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:1602-7.