

[연수강좌]

비만식사요법 패러다임의 변화

강재현, 조영규

인제의료대 서울백병원

전통적인 비만 식사요법 (저지방 식사요법)

비만과 그 동반질환들이 증가함에 따라 효과적이고 안전한 체중감량을 위한 식사요법에 대한 관심이 증가하고 있으며, 체중감량에 효과적이라고 주장하는 수많은 식사요법들이 제안되었다 (Fig. 1).



Fig. 1. A comparison of popular weight-loss diets by percent macronutrient and saturated fat.(Malik VS, Hu FB. Nat Clin Cardiovasc Med 2007;4:34-41)

현재 대부분의 비만관련 임상지침들은 저열량, 저지방 식사를 가장 적절한 비만 식사요법으로 권고하고 있다. 저지방 식사가 전통적으로 체중감량을 위한 식사요법으로 추천되는 몇 가지 근거가 있다. 저지방음식은 고지방음식에 비해 에너지 밀도가 낮아, 섭취 열량을 줄이는데 도움을 줄 수 있으며, 고지방 음식들은 음식 맛을 향상시키기 때문에 과식으로 이어지기 쉽다. 그리고 탄수화물을 대사할 때 지방을 대사하는 것보다 더 많은 에너지를 요구한다는 연구결과들이 있다. 그래서 지방 섭취의 증가는 체지방의 증가로 이어진다고 많은 사람들이 믿고 있다. 28 개의 단기 임상 연구에 대한 한 메

타분석은 지방에 의한 에너지 섭취비율을 10 % 감소시킬 경우, 16 gram/d의 체중감소 효과가 나타난다고 보고하였다. 그러나 이러한 체중감소 효과는 일 년 이상 지속되지 않았으며, 이후의 많은 연구들이 이를 지지하고 있다. 48,835 명의 50-79세 폐경 여성을 대상으로 저지방 식사의 심혈관질환 예방효과를 검증하기 위해 평균 8.1년간 추적한 Women's Health Initiative (WHI) 연구에 의하면, 저지방 식사군과 대조군 간에 심혈관질환 발생의 유의한 차이가 없었다. 이러한 연구결과들은 전통적으로 비만의 치료와 심혈관계질환의 예방에 가장 효과적일 것이라고 믿어왔던 저지방 식사에 대해 의문을 제기하였으며, 다른 식사요법들에 대한 관심을 증가시켰다.

저탄수화물 식사요법

저탄수화물 식사는 저지방 식사와는 정반대의 식사 방법으로 수십 년 이상 사용되어왔으며, Atkins에 의해 대중화되었다. 저탄수화물 식사는 일반적으로 탄수화물의 섭취를 하루에 100 gram 이내 (하루섭취열량의 20% 이내)로 제한하여 열량섭취를 조절하는 식사요법을 말한다. 감소된 탄수화물에 의한 열량 섭취를 보충하기 위해 단백질과 지방에 의한 열량 섭취는 증가하게 된다. The Atkins Diet가 대표적인 저탄수화물 식사요법이다.

저탄수화물 식사가 어떻게 체중을 감량시키는 지에 대한 많은 이론들이 제시되었다. 탄수화물 섭취를 감소시키면 케톤혈증이 유발되고, 유발된 케톤혈증은 기저 인슐린 농도를 감소시키며, 인슐린 농도가 감소되면 지방분해는 증가하고, 지방합성은 감소하게 되므로 지방량의 감소가 일어나게 된다는 것이 하나의 설명이다. 그러나 이렇게 한 가지 단일 기전에 의해서만 설명되지 않으며, 식사행동, 순응도, 포만감, 대영양소 분배, 에너지 소비 등 많은 인자들이 관여하고 있다. 단백질 섭취의 증가는 열 발생을 증가시켜 에너지 소비를 증

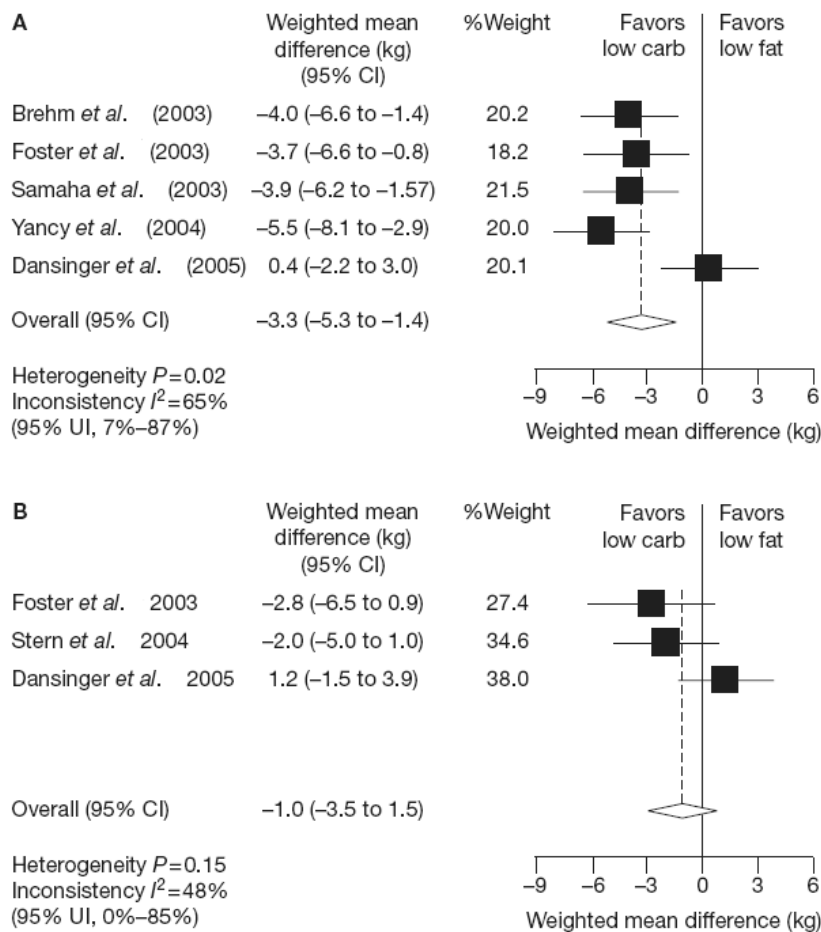


Fig. 2. Weighted mean differences in weight loss after (A) 6 months and (B) 12 months of follow-up from a meta-analysis. (Nordmann AJ *et al.* Arch Intern Med 2006;166:285-93)

가시킴, 포만감을 증가시켜 열량섭취를 감소시킨다. 탄수화물 섭취의 제한은 간과 근육의 글리코겐의 고갈을 일으키는 데, 글리코겐 1 gram은 물 3 gram과 결합되어 저장되어 있다. 그리고 케톤체가 신장으로 여과되면 나트륨과 물의 분비가 함께 증가된다. 글리코겐의 고갈과 물의 이뇨 작용이 저탄수화물 식사요법 초기에 1-2 kg의 체중을 감소시키는데 기여하게 된다. 그리고 혈중의 케톤체는 식욕을 저하시키며, 저탄수화물 식사에 따른 음식선택의 제한도 열량 섭취를 감소시키는데 기여한다.

저탄수화물 식사에 의한 6개월 이내의 체중감소 효과에 대한 연구는 많으나, 12개월 이상의 장기적인 효과에 대한 연구는 많지 않다. 저탄수화물 식사와 저지방 식사의 체중감량 효과를 비교한 한 메타 분석에 의하면, 6개월 후에는 저탄수화물 식사를 실시한 군에서 저지방 식사를 실시한 군에 비해 평균 3.3 kg (95% CI: 1.4-5.3 kg)의 추가적인 체중감량이 일

어났다. 그러나 12개월 후에는 의미 있는 차이가 사라졌다 (Fig. 2). 그러나 12개월 이상의 장기적인 체중감량에 대한 연구는 많지 않아 추가적인 연구가 필요하다. 저탄수화물 식사의 혈당과 인슐린에 대한 효과를 살펴보면, 저탄수화물 식사는 공복혈당과 식후 혈당을 개선시키고, 혈중 인슐린 농도도 감소시키는 효과를 보였으며, 인슐린 민감도를 증가시켰다. 저탄수화물 식사는 중성지방을 감소시키고, 고밀도 지단백 콜레스테롤을 증가시켜 동맥경화성 이상지혈증을 개선시킨다. 그리고 지방 섭취가 증가됨에도 불구하고, 총 콜레스테롤과 저밀도 지단백 콜레스테롤의 농도는 유의한 차이가 없었다.

저탄수화물 식사의 고지방 식사로 인한 건강상의 안전성에 대한 문제가 계속해서 제기되고 있으며, 가장 흔한 부작용으로는 탈수, 저혈당, 두통, 변비, 구취, 근경련, 요산 증가, 비타민 결핍 등이 있다. 단기연구 결과들을 보면 저탄수화물 식사는 체중감소 효과가 뛰어나고, 동맥경화성 이상지혈증을

개선시키며, 혈당과 인슐린을 감소시키고, 혈압감소 효과가 있어 여러 심혈관계질환의 위험인자들을 개선시켰다. 그러나 또 다른 심혈관계질환의 위험인자인 혈중 호모시스틴, 유리지방산, 저밀도 지단백 콜레스테롤 (일부 연구)의 증가 또한 관찰되고 있어 심혈관계질환의 안전성에 대한 의문이 제기되었다. 그러나 최근 여성에서 저탄수화물 식사가 저지방 식사에 비해 관상동맥질환의 위험이 증가되지 않는다는 20년간 추적한 코호트 연구 결과가 발표되었다. 저탄수화물 식사요법 시 섭취가 부족한 과일, 채소, 전곡은 항산화물질이나 식이섬유가 많기 때문에 많은 암을 예방한다고 알려져 있으며, 고지방이나 붉은 고기는 암을 유발한다고 알려져 있으므로, 암 발생에 대한 위험성 또한 제기되고 있다. 그러나 저탄수화물 식사가 암의 위험을 증가시킨다는 구체적인 증거는 아직 제시되지 않았으며, 체중의 감소가 이러한 위험성을 어느 정도 상쇄할 것으로 생각된다. 이에 대한 장기적인 연구가 필요하다.

고단백 식사요법

지난 10년 간 탄수화물 섭취는 어느 정도로만 제한하고, 단백질의 상대적인 섭취량을 증가시키는 다양한 식사방법들이 제안되었다. 이러한 고단백 식사의 예로는 The Zone diet, The Protein Power Diet, The CSIRO diet 등이 있으며, 대체로 지방의 섭취량은 30% 이하로, 탄수화물의 섭취량은 45% 이내로 유지하고, 상대적인 단백질의 섭취량을 증가시킨다. 이는 절대적인 단백질 섭취 양의 증가를 의미하지는 않으며, 지방과 탄수화물 섭취의 감소에 의해서 상대적인 단백질의 섭취량이 증가하게 되는 것이다. 실제로 단백질 섭취의 절대량은 평상시 섭취량의 10-15% 정도만 증가된다.

고단백 식사의 체중감량 효과를 설명하는 기전으로는 1) 포만감 증가 2) 열발생(thermogenesis) 증가 3) 체지방 유지 효과 4) 에너지 효율 저하 등이 있다. 단백질은 탄수화물이나 지방보다 포만감을 느끼게 하는 효과가 크다. 열발생 증가와 glucagon-like peptide-1 (GLP-1)이 포만감 증가에 중요한 역할을 한다. 체내 흡수가 빠른 단백질이 체내 흡수가 느린 단백질보다 포만감을 느끼는 효과가 더 뛰어나며, 동물성 단백질이 식물성 단백질에 비해 열발생 효과가 더 커서, 단백질의 종류에 따라 상이한 효과가 나타날 수 있다. 체내에 흡수된 아미노산은 인슐린 분비를 자극하고, 흡수된 아미노산의 증가와 인슐린의 동화작용은 근육의 단백질 합성을 증가시켜서, 체지방량을 유지하고, 지방 산화를 증가시켜 체조성을 개선시키게 된다.

The CSIRO Diet의 체중감량 효과를 연구한 한 연구에 의

하면, 고탄수화물 식사와 비교하였을 때, 12개월 후에 3 Kg의 체중감량 효과가 있었으며, 중성지방의 감소가 관찰되었다. 인슐린 저항성이 있는 비만 여성 93 명을 대상으로 저지방 식사, 저탄수화물 식사 (The Atkins Diet), 고단백 식사 (The Zone Diet)의 체중감량 및 대사 질환에 대한 효과를 상호 비교한 한 연구에 의하면, 고단백 식사의 체중감량 효과가 가장 커서, 초기 체중감량 효과가 거의 1년까지 지속되었으며 (체중: 6 Kg, 체지방: 4 Kg), 대사지표 (중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 공복 인슐린, 등)의 개선 효과 또한 가장 우수하였다.

고단백 식사요법의 위험성에 대한 몇몇 보고들이 있다. 한 연구에서는 신기능이 저하된 환자에서는 단백질의 섭취가 증가하면 신기능 저하가 심해진다고 보고하였다. 그러나 신기능이 정상인 사람에서는 신기능의 저하가 보고된 바 없다. 그러므로 신기능이 저하된 환자에서는 고단백 식사 처방에는 주의가 필요하다. 고단백 식사를 하면 칼슘의 배설이 증가되나, 골질의 위험은 오히려 감소된다고 보고되었다. 고단백 식사에 의한 대장암의 위험성에 대한 보고가 있으며, 이는 주로 가공육과 붉은 고기에 의해 증가된다고 한다. 닭고기나 생선의 섭취는 오히려 대장암의 위험을 감소시킨다는 보고가 있으므로, 이러한 위험이 증가되어 있는 사람들은 닭고기나 생선들을 섭취하는 것이 보다 안전하며, 규칙적인 운동과 섬유질 섭취를 강화하는 것이 대장암을 예방하는데 도움이 될 것이다.

결 론

비만의 치료와 심혈관계질환의 예방에 가장 효과적일 것이라고 믿어왔던 저지방 식사에 대한 의문이 제기되고, 다른 식사요법들을 지지하는 연구 결과들이 계속해서 발표되고 있다. 그러나 새로운 식사요법들의 장기적인 효과와 장기적인 합병증에 대한 정보가 아직은 부족한 실정이다. 그러므로 아직은 현재의 비만 환자에 대한 체중감량 권고안을 바꿀만한 근거는 부족하다. 지금으로서는 한 가지 식사요법만을 고집하기 보다는 개인의 질병력, 다이어트 실패 경험, 식습관, 음식선호도 등을 고려하여 환자에 따라 다른 다양한 식사요법을 시도해 보기를 제안한다.

참고 문헌

1. Kirby RK. Low-carbohydrate dieting. Am Fam Physician

- 2006;73:1896-1901.
2. Malik VS, Hu FB. Popular weight-loss diets: from evidence to practice. *Nat Clin Cardiovasc Med* 2007;4:34-41.
3. Seshadri P, Iqbal N. Low carbohydrate diets for weight loss: Historical & environmental perspective. *Indian J Med Res* 2006;123:739-47.
4. Levine MJ, Jones JM, Lineback DR. Low-carbohydrate diets: Assessing the science and knowledge gaps, summary of an ILSI North America Workshop. *J Am Diet Assoc* 2006;106:2086-94.
5. Adam-Perrot A, Clifton P, Brouns F. Low-carbohydrate diets: nutritional and physiological aspects. *Obes Rev* 2006;7:49-58.
6. Freedman MR, King J, Fennedy E. Popular diets: a scientific review. *Obes Res* 2001;9:1S-40S
7. Halton TL, Willett WC, Liu S, Manson JE, Albert CM, Rexrode K, et al. Low-carbohydrate-diet score and the risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 2006;355:1991-2002.
8. Nordmann AJ, Nordmann A, Briel M, Keller U, Yancy WS Jr, Brehm BJ, et al. Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med* 2006;166:285-93.
9. Clifton P. The science behind weight loss diets. *Aust Fam Physician* 2006;35:580-2
10. Noakes M, Clifton P. Weight loss, diet composition and cardiovascular risk. *Curr Opin Lipidol* 2004;15:31-5.
11. Westerterp-Plantenga MS, Luscombe-Marsh N, Lejeune MP, Diepvens K, Nieuwenhuizen A, Engelen MPKJ, et al. Dietary protein, metabolism, and body-weight regulation: dose-response effects. *Int J Obes* 2006;30:S16-23.
12. McAuley KA, Smith KJ, Taylor RW, McLay RT, Williams SM, Mann JI. Long-term effects of popular dietary approaches on weight loss and features of insulin resistance. *Int J Obes* 2006;30:342-9.