

[연수강좌]

Protein Diet

박 용 우

성균관의대 강북삼성병원 비만체형관리클리닉

서 론

현재 체중 감량을 위한 식사요법으로는 칼로리제한 균형식, 초저열량식, 저지방 저열량식 등이 이용되고 있다. 일반적으로 영양학자들이 원하는 에너지 영양소의 구성비는 당질 55~65%, 단백질 15~20%, 지방 20~30%이다.

하지만 고당질식은 지방산의 산화를 줄이고, 지방조직에서 지방산의 배출을 감소시키며, 혈중 중성지방 수치를 높이고, 포만감을 떨어뜨린다.

이제까지 성인에 있어서 거대영양소의 구성비율은 주로 당질과 지방에만 맞춰져 왔다. 하지만 최근들어 단백질에 대한 관심이 높아지면서 3가지 거대영양소의 적절한 구성비율에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다. 특히 체중감량이나 건강유지를 위해 필요한 단백질 : 당질 비에 관한 관심이 높다. 많은 연구에서 당질섭취를 줄이고 단백질 섭취를 늘리면 체중감량에 효과적인 것으로 보고되고 있다.

하지만 체중감량이나 건강유지에 대한 단백질/당질의 이상적인 비는 아직 알려져 있지 않다.

단백질이란?

단백질은 당질이나 지방과 마찬가지로 에너지를 내는 영양소이지만 이들과 달리 고유의 생물학적 기능을 가지고 있다는 차이가 있다. 머리카락, 손톱은 물론 피부에 탄력을 주는 콜라겐, 엘라스틴은 단백질로 구성되어있다. 항체, 면역화학물질, 호르몬, 약물을 운반하는 역할도 단백질이 한다. 대사반응의 효소, 혈액응고인자, 헤모글로빈, 근육 수축을 일으키는 액틴도 단백질이다.

단백질은 아미노산으로 이루어져 있다. 20개의 아미노산이 서로 결합하여 다양한 단백질을 만들어낸다. 아미노산을 기능적으로 분류해보면, 신체 내에서 합성이 되지 않거나 소량

만 합성되므로 꼭 음식으로부터 얻어야 하는 아미노산을 '필수 아미노산'이라고 하고, 체내에서 필요한 양만큼 스스로 만들어낼 수 있는 아미노산을 '비필수 아미노산'이라 한다. 아무리 음식을 많이 섭취해도 필수 아미노산(류신, 이소류신, 발린, 트립토판, 라이신, 메티오닌, 페닐알라닌, 트레오닌, 히스티딘)의 일부가 들어오지 않으면 심각한 문제가 일어날 수 있다.

단백질은 하루에 얼마나 필요할까?

우리 몸 속 단백질은 아미노산을 이용하여 끊임없이 리모델링을 하고 있다. 한쪽에서 새로운 단백질을 합성하는가 하면 또다른 한쪽에서는 오래된 단백질을 분해한다. 분해된 단백질은 재활용되거나 에너지원으로 쓰이고 나머지는 소변이나 피부를 통해 배출된다.

체중 70kg의 성인 남성을 예로 보면, 대략 하루 300g의 단백질이 체내에서 합성되는데, 이중 200g이 체내의 다른 단백질을 재활용한 것이고, 100g정도가 음식으로 섭취한 것이다. 재활용 단백질은 장관이나 세포, 혈장, 근육, 노화된 혈구세포 등에서 나온다. 하루 100g의 유리 아미노산까지 합하면 총 400g의 아미노산이 매일 교환이 되는데 이중 300g (체내 단백질의 약 3% 정도)이 끊임없이 합성과 분해과정에 관여하고 나머지 60~100g 이 당질이나 지방과 마찬가지로 에너지로 소비된다.

따라서 체내에 있는 약 10kg의 아미노산은 방대한 에너지 저장고 역할을 한다고 볼 수 있다. 비축된 단백질의 양도 글리코겐 처럼 큰 폭의 출렁거림 없이 일정하다. 단백질이 가진 또한가지 중요한 점은 지방산은 포도당으로 변환이 되지 않지만 아미노산은 포도당으로 변환이 가능하다는 것이다. 단식을 하거나 당질제한 식사를 하여 당질 공급이 되지 않으면 혈당을 일정하게 유지하기 위해 초반에 비축된 단백질을

우선 사용한다.

그동안 전쟁이나 기아를 통해 얻은 경험, 실험실 연구와 동물 실험 등에서 나온 결과에 의하면 성인에게 하루에 필요한 단백질은 단위체중(kg)당 0.8~1g 이다. 성인 여성 40~60g, 성인 남성 50~75g 정도에 해당한다. 하지만 이것은 신체활동량이 별로 없는 평균성인의 섭취권장량이다. 규칙적으로 운동을 하고 있거나 근육질 몸매를 만들고 싶어하는 사람들은 이보다 더 많은 양의 단백질을 섭취해야 한다.

단백질은 체중감량을 원하는 사람들에게 특히 중요하다. 하루 섭취에너지를 의도적으로 줄이게 되면 우리 몸은 부족한 에너지를 보충하기 위해 초반에 근육단백을 끄집어내서 쓰러한다. 그뿐 아니라 허기 신호를 더 자주, 더 강하게 보내서 음식을 더 먹게 만든다. 단백질 섭취를 늘리면 근육단백의 손실을 최소화할 수 있을 뿐 아니라 포만감이 빨리 찾아와서 식사량을 줄이는 데에도 유리하다.

체중감량을 위한 단백질 섭취량은 자신의 이상체중kg 당 1~1.5g 을 섭취해야 한다. 체중감량을 위해 총에너지섭취량을 줄일수록 단백질 섭취량에 신경을 써야 한다. 전체 섭취에너지에 관계없이 필요한 단백질 총량은 일정한데 먹는 양을 줄이면 단백질 섭취량도 함께 줄어들 수 있기 때문이다. 일반적으로 체중감량 기간 중에는 적어도 여성의 경우 하루 60g 이상, 남성의 경우 하루 75g 이상을 섭취해야 한다.

체중감량을 위해 식사량을 하루 1200 kcal 미만으로 줄인다면 단백질은 건강체중kg당 1.5~2g 을 섭취해야 한다. 체중감량이 아니라 몸매를 만들기 위해 근력운동을 하는 사람의 경우에도 이정도를 섭취해야 한다. 물론 이와 더불어 당질섭취도 함께 늘려야 한다.

단백질이 체중감량에 유리한 이유

체내에서 소비되는 에너지는 휴식대사량(resting energy expenditure)과 운동이나 신체활동으로 소비되는 에너지, 그리고 음식섭취과정에서 소비되는 에너지(thermic effect of food, TEF)로 나뉜다. TEF는 영양소마다 달라서 지방은 거의 무시할 정도의 수준인 반면, 당질은 약 10%, 단백질은 약 25%에 달한다. 한끼 식사에 단백질 함량이 두배가 되면 TEF, 즉 식후 열발생도 2배 정도 증가한다.

또한 단백질은 당질이나 지방에 비해 식욕을 억제하는 효과도 있다. 단백질은 식후 포만감에 관여하는 CCK의 분비를 촉진한다. 포만감이 빨리 올 뿐 아니라 다음 허기가 생기는 시간을 늦춰준다.

한 연구에 의하면 단백질을 한 끼에 50g 정도 섭취하는

것이 포만감을 가져오는 주요 결정요인으로 밝혀졌다. 실험 대상자들에게 저단백 오믈렛(단백질 25g 함유)을 주었을 때 713 kcal를 섭취한 반면, 고단백 오믈렛(단백질 50g)을 주었을 때에는 411 kcal 밖에 섭취하지 못했다.

단백질이 포만감을 오래 유지해주는 효과는 다음 식사에도 긍정적으로 작용한다. 허기감 때문에 음식을 찾는 것이 아니라 때가되어 식사를 하는 것이라면 충동적으로 음식을 먹기 보다는 합리적으로 음식 선택을 할 수 있다. 거의 모든 연구에서 단백질 섭취량을 더 늘린 그룹이 단백질 섭취량이 적은 그룹에 비해 총섭취에너지가 의미있게 적게 나온 이유를 여기에서도 찾을 수 있다.

마지막으로 가장 중요한 이유는 단백질이 인슐린을 급격하게 자극하지 않는다는 점이다. 인슐린의 1차 목표는 혈당을 허용범위 안으로 묶어두는 것이다. 인슐린은 근육과 지방이 포도당을 흡수하게 만든다. 근육 내에서는 포도당을 에너지 원으로 이용하던가 아니면 글리코젠으로 저장하게 만든다. 지방세포에서는 글리세롤의 형태로 지방산과 결합하여 중성지방의 형태로 비축되거나 포도당이 지방산으로 지방합성이 이루어지기도 한다. 인슐린은 혈당 뿐 아니라 혈액 내 중성지방이 지방세포로 비축되는 데에도 중요한 역할을 한다. 인슐린에 의해 활성화되는 LPL(lipoprotein lipase)은 중성지방을 적극적으로 지방세포 안으로 끌어들인다.

아미노산 역시 인슐린 분비를 자극한다. 하지만 그 수준은 포도당에 비하면 아주 미미하다. 일부 아미노산은 오히려 글루카곤 분비를 자극하여 인슐린/글루카곤 비에 영향을 줌으로써 인슐린과 반대의 작용을 하게 만들기도 한다.

당질과 단백질의 비율은 어느 정도가 적당할까?

앞서 언급한 대로 고당질식사와 고단백질식사를 비교한 연구들을 보면 거의 대부분 고단백식사에서 체중감량 정도가 더 컸다고 보고하고 있다.

스코브 등(1999)의 연구결과를 보면, 비만 환자들을 대상으로 음식섭취량은 조절하지 않고 지방섭취율만을 총섭취에너지의 30%로 철저히 유지하도록 한 다음, 한 그룹은 고당질식사(당질 58%, 단백질 12%), 다른 그룹은 고단백질식사(당질 45%, 단백질 25%)를 하게 했을 때 6개월간 관찰한 결과는 다음과 같다.

- 1) 6개월 후 체중감량은 고당질 그룹이 5.1kg, 고단백 그룹이 8.9kg으로 3.7kg의 의미있는 차이를 보였다.
- 2) 6개월 후 체지방량의 감소는 고당질 그룹이 4.3kg, 고단

- 백 그룹이 7.6kg으로 3.3kg의 의미있는 차이를 보였다.
- 10kg 이상 체중 감량을 보인 사람들은 고단백 그룹에서 35%인 반면, 고당질 그룹은 9%에 불과했다.
 - 고단백 그룹은 혈액내 중성지방과 유리지방산 농도를 의미있게 낮추어주었다.

Dumesnil 등(2001)은 12명의 복부비만 남성들을 대상으로 음식섭취량은 제한하지 않고 영양소 배분만을 다르게 하여 미국심장학회에서 제안하는 식사요법(단백질 15%)과 저당질 고단백(단백질 31%) 식사요법을 각각 일주일씩 시행했다.

결과는 미국심장학회 식사요법을 했을 때보다 고단백 식사요법을 시행하였을 때 총에너지섭취량이 25% 줄었고 중성지방은 35% 감소하였으며 인슐린 농도도 의미있게 감소하였다.

Layman 등(2003)은 비만 여성 24명을 대상으로 고당질 식사(당질/단백질 비 3.5, 단백질 68g 혹은 0.8g/kg)와 고단백 식사(당질/단백질 비 1.4, 단백질 125g 혹은 1.5g/kg)를 10주간 시행하였다.

- 10주 후 두 그룹간 체중감량 정도는 고단백 7.53kg, 고당질 6.96kg으로 차이가 없었지만, 체지방감량에 비해 근육손실 정도는 고단백식사 그룹에서 의미있게 적었다(그림 1).
- 체중감량에 따른 갑상선호르몬의 감소 정도는 고단백 그룹이 의미있게 적었다(그림 2).
- 고단백식사 그룹이 고당질식사 그룹에 비해 허기를 느끼는 정도에서는 차이가 없었지만 만족감, 신체활력, 포만감에서는 의미있는 차이를 보였다(그림 3).

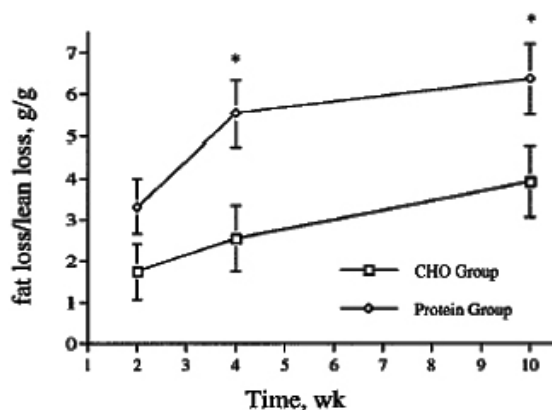


그림 1. 고당질 그룹(CHO group)에 비해 고단백질 그룹(protein group)이 지방량 감소(fat loss)에 비해 근육손실(lean loss)이 유의하게 적었다.

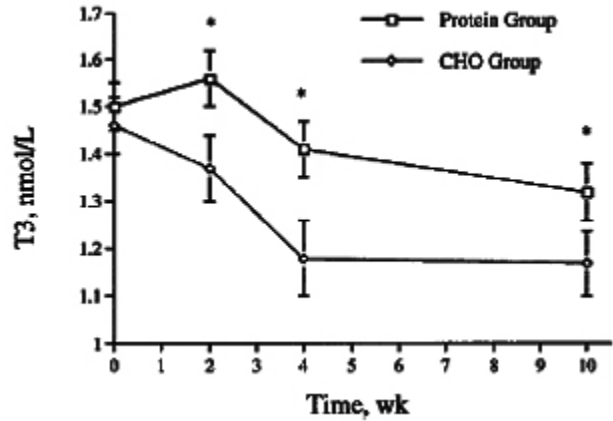


그림 2. 체중감량에 따른 T3의 감소정도가 고단백 그룹에서 유의하게 적었다.

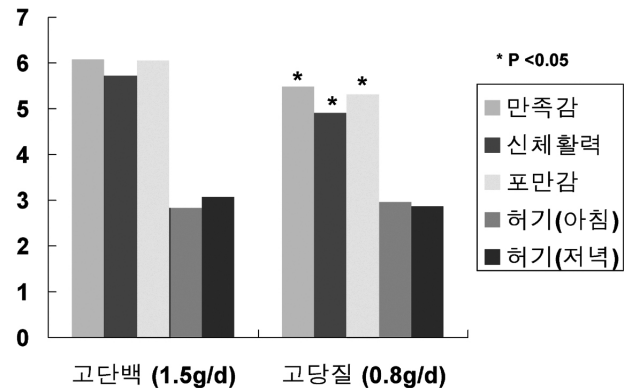


그림 3. 고단백 그룹이 만족감, 신체활력, 포만감에서 의미있게 높았다.

본인이 환자들에게 하는 권고는 당질:단백질:지방 = 50~55:20:25~30이다. 체중감량을 위해 포화지방과 당질 섭취를 조금 더 줄일수는 있어도 단백질의 절대량은 그대로 유지할 수 있어야 한다. 전체적으로 밥을 포함한 당질 섭취를 지금보다 줄이고 단백 섭취를 지금보다 늘리면 된다. 물론 당질에서도 단순당이나 정제된 당질 섭취를 줄이고 당지수(glycemic index,GI)가 낮은 식품을 주로 섭취하도록 해야 한다. 지방도 포화지방과 트랜스지방 섭취를 줄이고 불포화지방산을 주로 섭취해야 한다.

어떤 단백질을 섭취할까?

본인은 저지방고단백 식품을 권장한다. 서구에서도 고단백

식을 제안하는 학자들이 많았다. 하지만 단백 섭취가 많아지면서 동물성 지방섭취도 증가하는 것이 문제였다. 따라서 저지방고단백 식사를 위해서는 식사대용식을 이용할 수 밖에 없었다. 하지만 우리나라는 육류가 주식인 데에다 콩과 두부라는 아주 강력한 무기가 있다. 게다가 다양한 해산물과 생선요리를 즐기고 닭고기도 많이 먹는다. 여기에 계란과 저지방 유제품만 곁들이면 완벽한 저지방고단백 식단을 꾸밀 수 있다.

1. 닭고기

닭고기는 '저지방고단백식'의 대명사로 불리워도 전혀 손색이 없다. 다른 육류와 달리 포화지방이 적으면서 양질의 단백질이 아주 풍부하다. 오리고기도 닭고기만큼 지방이 적은 것은 아니지만 괜찮은 선택이다. 중요한 것은 포화지방과 콜레스테롤이 많은 껍질은 벗겨내고 속살만 먹어야 한다. 부위에 따른 지방함량도 차이가 난다. 저지방고단백의 기준에 가장 합당한 부위는 흰살, 즉 가슴살이다. 날개와 다리 부위는 지방 함량이 많다. 껍질 벗긴 닭가슴살은 최고의 고단백 식품이다.

2. 생선과 해산물

생선 역시 아주 훌륭한 단백질 공급원이다. 가자미, 농어, 대구 같은 생선은 지방이 거의 없고 연어, 고등어, 꽂치 같은 생선은 건강에 유익한 불포화지방산이 풍부하다. 조갯살, 가리비, 홍합은 물론 새우, 게, 가재 등은 고단백식이면서 영양도 풍부하고 맛도 좋다.

3. 계란

계란흰자위는 생물학적 역가가 가장 높은 완벽한 단백질 공급원이다. 계란흰자위 1개에 4g의 단백질이 들어있다. 노른자에도 단백질이 들어있지만 영양학적 딜레마가 있다. 노른자에는 포화지방이 약 2g, 콜레스테롤도 250mg 들어있지만 건강에 유익한 레시틴과 필수지방산이 많이 함유되어있다. 따라서 콜레스테롤 수치가 높은 사람이 아니라면 노른자를 포함한 계란을 하루 2개 정도 섭취해도 문제가 없다. 하지만 콜레스테롤 수치에 신경을 써야 하거나 체중감량을 원하는 경우라면 노른자는 하루 1개 이내로 제한하는 것이 좋다. 계란 노른자 1개에 흰자위 여러 개로 오믈렛을 만들거나 삶은 계란에서 노른자는 1개만 먹고 나머지는 노른자를 빼고 여러 개 섭취한다면 양질의 단백질을 얻을 수 있다.

4. 콩, 두부

식물은 일반적으로 단백질 함량이 낮지만 예외적인 것이 바로 콩이다. 콩은 메티오닌이 부족하긴 하지만 다른 필수아미노산을 고루 함유한 양질의 단백질 식품이다. 콩단백질은 계란이나 우유 단백질 못지않게 질이 높다. 밭에서 나는 소고기라고도 하는 콩을 원료로 한 두부는 예로부터 우리나라 사람들의 중요한 단백질 공급원으로 이용되어왔으며 그 조리 방법도 100여 가지가 넘는다. 두부는 영양가가 높으면서 상대적으로 가격이 저렴하고 언제 어디서나 쉽게 구할 수 있다는 잇점이 있다. 두부는 단백질이 풍부할 뿐만 아니라 칼슘, 철분 등 무기질도 많이 함유되어있다. 콩단백질의 소화 흡수율이 65%인 반면 두부 단백질은 95%로 소화 흡수율도 매우 높다. 두부는 100g 당 8.5g의 단백질이 들어있으면서도 동물성 단백질에 비해 칼로리가 낮다. 콩을 많이 섭취하면 배에 가스가 차거나 방귀가 많이 나올 수 있는데 이는 콩에 소화되지 않고 장으로 내려가는 올리고당이 많기 때문이다. 콩은 임상연구에서 심혈관질환, 암, 폐경기 증후군에도 효과가 있는 것으로 알려져 전세계적으로 이에 대한 관심이 증가하고 있다.

5. 저지방우유와 유제품

우유, 요거트, 치즈 역시 만족스런 단백질 공급원이다. 필수아미노산 뿐 아니라 칼슘, 마그네슘, 포타슘 등 무기질도 풍부하다. 하지만 다른 단백질 공급원과 달리 우유와 유제품에는 당질이 많다. 락토스(유당)가 우유에 들어있는 당질로 글루코스와 갈락토스로 이루어져 있다. 우리나라 성인들 중에는 lactase가 결핍되어 있는 사람들이 많은 편이다. 이런 경우 우유나 유제품을 섭취하면 설사, 복통, 복부팽만감 같은 lactose intolerance가 생긴다. 이 경우에는 우유를 소량으로 시작하여 점차 그 양을 늘려나간다. 최근에는 국내에도 락토스를 분해시킨 우유(lactose-free milk)가 들어와 있다. 우유와 유제품에는 포화지방이 많다. 따라서 저지방우유나 탈지우유, 저지방 요거트, 저지방 치즈를 선택해야 한다.

6. 육류 살코기

소고기는 단백질 역가가 높은 양질의 단백질 공급원이다. 근력운동 같은 무산소운동을 할 때 필요한 크레아틴도 풍부하게 들어있다. 문제는 포화지방과 콜레스테롤도 많다는 데 있다. 지방이 많으니 칼로리도 높다. 따라서 눈에 보이는 지방은 최대한 제거하고 먹는 것이 좋다. 갈비보다 등심이나

안심 부위를 선택하는 것 만으로도 칼로리를 반으로 낮출 수 있다. 돼지고기는 칼로리에 비해 단백질 함량이 상대적으로 적다. 삼겹살은 100g당 14g 정도로 단백질은 아주 낮은 반면 칼로리는 등심에 비해 2배나 높다.

참고문헌

1. 박용우 등. 진료실에 꼭 필요한 영양치료 가이드. 서울, 한미 의학, 2003.
2. Dawson-Hughes B, Harris SS. Calcium intake influences the association of protein intake with rates of bone loss in elderly men and women. *Am J Clin Nutr.* 2002;75:773-779.
3. Dumesnil JG et al. *Br J Nutr.* 2001;86(5):557-68.
4. Layman DK, et al. A reduced ratio of dietary carbohydrate to protein
5. improves body composition and blood lipid profiles during weight loss in adult women. *J Nutr.* 2003;133:411-417.
6. Parker B, Noakes M, Luscombe N, Clifton P. Effect of a high-protein, high-monounsaturated fat weight loss diet on glycemic control and lipid levels in type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2002;25:425-430.
7. Skov AR, Toubros S, Ronn B, Holm L, Astrup A. Randomized trial on protein vs carbohydrate in ad libitum fat reduced diet for the treatment of obesity. *Int J Obes.* 1999;23:528-536.