

[연수강좌]

PRO 다이어트

박 용 우

강북삼성병원 비만클리닉

비만은 에너지섭취와 소비의 불균형으로 인해 발생한다. 따라서 비만의 치료는 에너지소비를 더 늘리고 에너지섭취를 더 줄이면 된다. 이론적으로는 평소 섭취량에서 300 kcal를 줄이고 30분간의 조깅으로 200 kcal를 소모하면 하루 500 칼로리의 '(-) 에너지 밸런스'를 유지할 수 있고 일주일이면 3500 kcal의 (-) 에너지 밸런스를 만들어 체중이 0.5 kg 감소한다고 말한다. 하지만 칼로리를 계산하는 데에는 여러 가지 오류가 있다. 에너지밸런스를 식으로 표현해보자.

$$\begin{aligned} \text{에너지 밸런스} &= \text{에너지 섭취량} - \text{에너지 소비량} \\ &= (\text{당질} + \text{단백질} + \text{지방} + \text{술}) \text{ 섭취량} - (\text{휴식대사량} + \text{음식} \\ &\quad \text{으로 인한 열발생} + \text{신체활동}) \end{aligned}$$

우선 식사량을 줄일 경우 체내에서 에너지 항상성을 유지하기 위해 휴식대사량이 큰 폭으로 떨어지는 것은 어떻게 계산할 수 있을까? 식탁에 놓인 음식의 칼로리가 100% 그대로 체내에 흡수된다고 볼 수 있을까? 개인 접시 없이 함께 나누어 먹는 우리 식문화에서 내가 먹은 음식의 칼로리를 정확하게 계산해낼 수 있을까? 식당에서 갈비탕을 먹었을 때 국물을 얼마나 남겼는지에 따라라도 칼로리는 크게 차이가 난다. 햄버거를 사먹어도 치즈가 한 장 깔렸는지, 마요네즈를 얼마나 뿌렸는지에 따라 100~300 칼로리의 차이가 난다. 심지어는 저울에 달아 "정확하게" 칼로리를 맞춰 주어도 당질의 경우 당지수(GI) 차이나 섬유질 함량 정도에 따라 체내에 흡수 저장되는 정도가 다르다. 나이에 따른 차이도 있다. 특히 나이가 들수록 음식을 씹는 기능, 소화 흡수기능 등이 떨어지므로 같은 양의 음식을 섭취해도 젊은 사람들보다 체내 축적되는 에너지에 차이가 난다. 하지만 무엇보다 칼로리를 계산해서 식사량을 제한하는 식사요법의 가장 큰 잘못은 허기(hunger)와 포만감(satiety, satiation) 신호를 고려하지 않는다는 데 있다.

체중조절에 칼로리가 지나칠 정도로 강조되어온 이유는 무

엇일까? 필자의 개인적인 견해로는 이미 체계적으로 잘 준비되어있던 당뇨병 환자의 식이요법이 뒤늦게 질환으로 인식되기 시작한 비만의 식사요법에 그대로 옮겨온 데 그 이유가 있지 않나 생각한다. 당뇨병 환자는 에너지원인 포도당을 조절하지 못한다. 체내에서 '에너지 항상성'이 정상적으로 작동을 하지 못하기 때문에 에너지소비량을 계산해내서 이에 맞게 음식 섭취량을 계량된 양만큼만 공급을 해야 한다. 하지만 단순 비만 환자들은 아직 자신의 체중과 체지방량을 정교하게 조절하는 에너지 항상성이 아직 유지되어 있다. 환경의 변화 혹은 지속적인 스트레스 등으로 인해 '셋포인트(set-point)'가 상향조정되어있는 비만 환자들은 단순히 (-)에너지밸런스에만 집착할 것이 아니라 렙틴저항성과 인슐린저항성을 해결해주면서 셋포인트를 하향조정해야 하는 것이다.

체중감량을 위한 Macronutrient의 이상적인 비율은?

현대인들에게 가장 이상적인 식사는 어떤 형태일까?

심장병 사망률 1위인 미국에서는 심장병 예방을 위해 포화지방산 섭취를 줄여야 한다고 강조한다. 지방을 총섭취량의 30%가 넘지 않도록 해야 하며, 단백질은 15% 수준을 유지하고, 당질을 복합당질 위주로 총에너지의 55~60%으로 더 늘려야 한다고 권고한다.

우선 지방의 경우를 살펴보자. 고지방 식이는 칼로리 밀도가 높아 비만의 원인으로 알려져 있다. 따라서 지방섭취를 줄이면 에너지섭취량 감소를 통한 체중감량 효과가 있다. 하지만 지방섭취를 지나치게 제한하면 장기적으로 순응도가 떨어질 뿐 아니라 당질, 특히 단순당의 섭취가 상대적으로 더 많이 늘어나면서 체중감량 효과가 떨어진다. 한 연구에서는 지방섭취를 전체의 20%로 유지하는 저지방식이군과 지방섭취를 35% 정도로 하되 불포화지방산 섭취를 늘린 지중해식이군으로 나누어 장기간 추적관찰해본 결과 중등도 불포화

지방을 섭취한 군에 비해 저지방 식이군은 감량체중을 지속적으로 유지하지 못했고 순응도도 떨어지는 것이 관찰되었다. 최근 발표된 연구결과에서도 저지방 식이군을 9년간 추적 관찰해본 결과 일반 식사군과 체중감량의 차이가 없음을 확인하였다.

현재 지방섭취에 대해서는 무조건 섭취량을 줄이기 보다는 트랜스지방산과 포화지방산의 섭취는 줄이고 불포화지방산의 섭취를 늘려 전체 섭취에너지의 20~35%를 유지하는 것이 바람직한 것으로 알려져 있다.

당질의 경우는 어떤가? 앳킨스 다이어트는 당질 섭취를 하루 20~50g 이내로 제한하면서 육류, 버터, 유제품 등 단백질과 지방이 많은 음식은 제한없이 마음껏 먹으라는 다이어트 방법이다. 저탄수화물 식이와 저지방 식이를 1년 이상 추적 관찰한 연구 결과에 의하면 초기 6개월 동안은 당질제한 식이에서 유의하게 체중감량 효과가 더 크게 나오지만 1년 이상 지나면 두 군간 통계적인 유의성은 나타나지 않았다. 당질제한 식이는 당질 섭취를 제한할 때 나타나는 케톤체의 상승으로 식욕저하를 일으킨다. 하지만 케톤체의 증가는 포도당을 에너지원으로 사용하는 뇌나 다른 장기에 부족한 포도당 대신 사용되기 위함으로 '위기상황'의 대처일 뿐 생리적인 정상상태라고 보기 어렵다. 무엇보다 당질 제한 식이는 지속적으로 영양학적 불균형을 초래하여 골다공증이나 대장암 같은 질병 발생 위험이 증가한다. 파이토케미컬이나 식이섬유 같은 건강에 유익한 성분도 얻지 못한다. 음식 선택을 다양하게 하지 못하므로 쉽게 지치고 오래 지속할 수가 없다.

대부분의 전문가들은 당질을 최소한으로 제한하는 것이나 지방을 최소한으로 제한하는 극단적인 방법은 해답이 아니라고 결론짓고 있다. 우리의 오래전 조상들은 가공하지 않은 자연 식품을 섭취했다. 식이섬유, 비타민, 무기질, 항산화제, 파이토케미컬이 풍부한 음식과 고단백질 음식을 먹었다. 생선이나 견과류를 통해 지금보다 오메가-3를 많이 섭취했고 포화지방산은 훨씬 적게 먹었다. 무엇보다 설탕이나 정제된 곡류가 없었고, 트랜스지방이 들어있는 가공식품도 당연히 없었다.

현대인들에게 급증하고 있는 복부비만을 해결하기 위해서는 40여년 전 조상들만큼 신체활동을 늘리거나 그렇지 않으면 지금보다 에너지 섭취량을 줄여야 한다. 본능적으로 작동하는 유전자를 자극하지 않으려면 조상들의 투박한 음식으로 돌아가야 한다. 단백질이나 지방을 줄이는 것보다는 당질 섭취를 줄이는 것이 포만감을 유지할 수 있어 유리하다. 앳킨스 다이어트가 초기에 체중감량에 효과적인 것은 본능적인 저항이 덜하기 때문이다. 그런데 앳킨스 다이어트는 포화지방산 섭취가 너무 많다. 포화지방산은 수많은 연구를 통해

인체에 유해하다는 것이 밝혀졌다.

결국 해답은 단백질 섭취를 더 늘리고, 지방은 포화지방산을 줄이면서 불포화지방산으로 적당히 섭취하며, 당질은 지금보다 줄이면서 당지수(GI)가 낮은 것을 주로 섭취하는 것이다. 이것이 필자가 주장하는 PRO다이어트다.

PRO 다이어트는 무엇인가?

필자의 다이어트에 PRO라는 이름을 붙인 것은 여러 가지 의미가 있다. 우선 현재 국내외에서 일부 학자들에 의해 새롭게 조명되고 있는 단백질(protein)을 강조하는 다이어트라는 의미다. 이미 미국이나 유럽에서 고단백 식이요법이 등장했지만 육류를 즐겨 먹는 서구에서의 고단백은 고포화지방산과 연결되어 있어 문제가 있었다. 콩단백질을 위주로 한 고단백 대용식이 등장한 것도 이러한 문제를 해결해보기 위한 하나의 방안이다. 우리나라 사람들은 콩과 두부, 생선을 포함한 다양한 해산물을 즐겨먹는다. 포화지방산 섭취를 늘리지 않고도 양질의 단백질 섭취가 가능한 것이다. 특히 두부라는 강력한 무기가 있다. PRO 다이어트는 '단백질이 풍부한 동양식(Protein-Rich Oriental Diet)'이란 의미도 있다.

그렇다면 PRO 다이어트가 기존의 다이어트 방법들과 다른 특징은 무엇일까?

첫째, 체중감량이 목표가 아니라 지금보다 더 건강해지고 그 수준을 지속적으로 유지하는 것이 목표가 된다. 10kg 체중감량은 다이어트의 끝이 아니라 과정일 뿐이다. '완치'가 어려운 비만은 다른 만성 질환처럼 평생 관리해야 한다. PRO 다이어트의 목표는 "제대로" 먹어서 얻어진 건강을 평생 유지하는 데에 있다.

다른 다이어트 방법들은 체중감량 자체가 목표이기 때문에 무리한 다이어트로 가기 쉽다. 단기간에 목표 체중에 도달하더라도 이를 계속 유지하기 어렵다. PRO 다이어트는 4개의 단계가 있고 4단계(감량체중 유지)를 평생 지속한다. 1단계~3단계는 4단계를 위한 진행과정일 뿐 종착역이 아니다.

둘째, 칼로리 계산에 매달리지 않는다.

건강한 사람들은 칼로리를 계산하며 식사하지 않는다. 하지만 체중은 놀라울 정도로 늘 일정하게 유지된다. 에너지 항상성이 정상적으로 작동되는 사람에게 무조건 하루에 1200 칼로리만 섭취하라고 하면 들어오는 에너지 섭취량 부족을 간파한 인체가 비상상태를 선포하면서 에너지 소비는 극도로 아끼고 여분으로 들어오는 에너지는 어떻게든 저장해두려는 변화를 보인다. 여기에 허기 신호를 더 자주, 더 강하게 내보냄으로써 에너지섭취량 부족이 지속적으로 일어나지 않게 만

든다. PRO 다이어트는 무리하게 허기 신호가 나오지 않도록 하면서 자연스럽게 체지방을 연소하게 만든다. 따라서 섭취하는 음식의 칼로리를 복잡하게 계산할 필요가 없다.

셋째, 우리나라 사람들에게 적합한 토종 다이어트 방법이다. 곡류를 주식으로 섭취하는 우리나라 사람들에게 ‘앳킨스 다이어트’는 평생 실천하기 어렵다. 단백질 섭취를 강조하는 ‘존 다이어트’는 총섭취칼로리가 적어 체중감량에는 도움이 되는 방법이지만 평생 지속적으로 유지해나가는 데에는 부족함이 있다. 당지수(GI)가 높은 음식을 피하고 당지수가 낮은 음식 섭취를 늘리라는 ‘저인슐린 다이어트’는 단백질 총량을 강조하지 않으며 당질섭취량이 많아질 수 있다. 그밖에 수많은 유행 다이어트는 대부분 수입품이다. 식생활이 우리와 다른 외국 사람들을 위해 만든 다이어트 방법을 여과없이 그대로 받아들여 실천하라고 하면 성공률을 높일 수 있을까? PRO 다이어트는 우리나라 사람들이 즐겨 먹는 콩, 두부, 생선 같은 저포화지방 고단백 식품을 강조한다. 포화지방 섭취가 많은 서양사람들에게 칼로리를 낮추면서 단백질섭취를 높이기 위해 콩류단백을 이용한 대용식을 만들어 식사대신 섭취하게 할 필요가 우리나라 사람들에게는 없는 것이다.

단백질, 얼마나 먹어야 하나?

일반적으로 영양학자들이 권하는 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.

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 단

백질이 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 쓰려한다. 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 이상체중 kg 당 1.2~1.5g 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. 필자는 체중감량 기간 중에는 적어도 여성의 경우 하루 60g 이상, 남성의 경우 하루 75g 이상을 섭취해야 한다고 강조한다.

체중감량을 위해 식사량을 하루 1200 kcal 미만으로 줄인다면 단백질은 이상체중 kg당 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(REE)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 두 배가 되면 TEF, 즉 식후 열발생도 2배 정도 증가한다.

또한 단백질은 거대영양소 중에서 포만감 효과(satiating efficacy)가 가장 크다. 동일한 열량의 식사를 하더라도 단백질 함량이 증가하면 포만감이 증가한다. 포만감은 TEF와도 양의 상관관계를 보인다. 동물실험과 임상시험 연구의 대부분에서 단백질은 당질이나 지방에 비해 포만감이 더 두드러지며 이는 단기 및 장기 연구 모두에서 나타난다. 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.

단백질은 체중감량 뿐 아니라 감량체중 유지에도 유리하다. Westerterp-Plantenga 등(2004)에 의하면 단백질섭취를 평소의 20%정도만 늘려도 체중 재증가를 줄일 수 있다. 148명의 비만 환자를 대상으로 4주동안 초저열량식을 시행한 후 2그룹으로 나누어 3개월 간 체중유지 여부를 보았다. 한 그룹은 매일 단백질 48.2 g을 추가로 더 섭취하도록 했다. 단백질추가 그룹(단백질 18%)에서 단백질비추가 그룹(단백질 15%)에 비해 체중재증가는 50% 이상 더 낮았고(<+1kg vs +2kg) 포만감이 더 증가했다. 단백질추가 그룹에서는 지방체중의 재증가는 보이지 않고 제지방체중의 증가만 관찰되었다. 체중재증가 기간동안 나타나는 혈중 렙틴농도의 증가는 단백질추가 그룹에서 유의하게 낮았으며 중성지방 등 다른 대사관련 지표도 유의한 차이를 보였다. 에너지 효율(체중재증가 kg/에너지섭취량) 역시 단백질추가 그룹에서 유의하게 낮았다.

단백질 섭취 증가가 감량체중 유지에 도움을 주는 것은 1)

동일한 신체활동량에서도 상대적으로 지방체중 증가보다는 제지방체중 증가 쪽으로 유도하고, 2) 에너지효율(체중증가/에너지섭취)을 감소시키며, 3) 포만감을 증가시키기 때문으로 보고있다.

고단백식은 인슐린저항성과 렙틴저항성을 개선시킨다

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

여기서 중요한 것은 당질섭취를 줄이고 단백질 섭취를 늘렸을 때 포만감 증가만 있었던 것이 아니라 혈중 인슐린 및 렙틴 농도에도 영향을 주었다는 점이다. 많은 연구에서 인슐린저항성이 개선되고 혈중 렙틴 수치를 의미있게 낮추는 것으로 나타난다. 중성지방 수치가 낮아지는 등 이상지질혈증의 개선효과도 보인다.

렙틴과 인슐린은 에너지항상성에서 장기적으로 체지방을 조절하는 아주 중요한 호르몬이다. 렙틴은 지방세포에서 바로 분비되기 때문에 지방조직이 많을수록 그와 비례해서 혈중 렙틴 농도가 증가한다. 인슐린 분비량 역시 체내 지방조직이 많을수록 증가한다. 정상체중을 가진 사람들은 매 끼니 식사 후에도 혈당은 140 mg/dL 아래로 잘 유지되며 인슐린 농도도 큰 폭의 변화를 보이지 않는 반면, 비만한 사람들은 식후 혈당이 140 mg/dL 이상 올라가는 경우가 많고 식후 인슐린 농도도 큰 폭의 상승을 보인다. 내장지방이 많을수록 인슐린저항성이 잘 생기고, 총지방량이 많을수록 렙틴저항성이 잘 생긴다. 실험동물에 인슐린이나 렙틴을 뇌 시상하부에 직접 주입하면 음식섭취가 줄어들고 기초대사량이 증가하면서 체중이 감소한다. 하지만 인슐린저항성이나 렙틴저항성이 생기면 지방의 과다한 축적이 일어난다. 따라서 체중조절을 위해서는 렙틴과 인슐린의 작용을 잘 이해하고 있어야 한다.

단백질은 당질에 비해 인슐린을 급격하게 자극하지 않는다. 인슐린의 1차 목표는 혈당을 허용범위 안으로 묶어두는 것이다. 인슐린은 근육과 지방이 포도당을 흡수하게 만든다. 근육 내에서는 포도당을 에너지원으로 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 비를 크게 높이지 않는다.

당질과 단백질의 비율은 어느 정도가 적당할까?

그렇다면 당질과 단백질의 섭취 비율을 어떻게 맞추어야 할까?

체구성에 필요한 단백질이 만들어져 잘 유지되려면 적절한 당질 섭취가 필수적이다. 하지만 당질섭취가 지나치면 문제가 된다. 마라톤 선수 같이 심하게 근지구력을 요하는 운동을 하는 사람이 아니라면 당질을 하루 총섭취량의 60% 이상 섭취하는 것은 바람직하지 않다. 에너지원으로 사용되고 남은 것을 글리코겐으로 비축해 두어도 남은 정도로 먹게 되면 원치않는 지방 축적으로 이어진다. 그렇지 않더라도 단순당이나 정제된 당질섭취로 혈당이 빠르게 올라가면 인슐린 분비에 부담을 주어 인슐린저항성이 잘 생기고 중성지방 수치가 상승하며 이는 렙틴 저항성으로 연결되어 셋포인트를 높이는데 기여하게 된다. 하지만 당질의 '적절한' 섭취량은 사람마다 다르다. 개인마다 당질에 대한 감수성이 다르고 인슐린 작용 정도도 차이가 난다. 1940년대 윌리엄 쉘던(William Sheldon)은 사람을 체형에 따라 내배엽형(endomorph), 중배엽형(mesomorph), 외배엽형(ectomorph)의 셋으로 구분하였다.

내배엽형은 일반적으로 체구가 크고 말랑하여 지방이 쉽게 붙는 타입이다. 남들보다 살이 잘 안빠지는 타입이 여기에 해당한다. 이런 사람들은 지방도 잘 붙지만 인슐린 저항성도 잘 생긴다. 따라서 당질섭취를 40% 정도로 제한하는 것이 도움이 된다. 중배엽형은 약간의 근육질형에 지방이 적은 편이다. 따라서 살이 쉽게 찌는 타입은 아니다. 운동선수들에게 많은 타입이다. 당질 섭취는 50% 정도가 적당하다. 외배엽형은 마르고 호리호리한 타입이다. 근육도 지방도 많지 않다. 살이 찌고싶어 애쓰는 사람들에게 많다. 이런 타입은 당질 섭취를 55~60% 정도 해야 한다. 이 이론에 대한 검증이 필요하겠지만 위 설명은 각 타입의 전형적인 특징을 언급한 것이다. 순수하게 전형적인 특징을 보이는 사람들은 드물다. 대부분 두가지 타입이 섞여있다. 둘 중에 어느 쪽에 더 가까우냐가 차이일 뿐이다.

쉽게 지방이 붙는 체형이라면 당질 섭취를 지금보다 많이 줄여야 한다. 어느 타입인지 잘 모르겠다면 당질섭취를 전체 총섭취량의 50%로 맞추는 것이 편하다.

2001년 국민건강영양조사 결과를 보면 우리나라 한사람이

하루 평균 1975.8 칼로리를 섭취하며, 당질, 단백질, 지방·섭취량은 각각 315 g, 71.6 g, 41.6 g이었다. 구성비율을 보면 65.6:14.9:19.5 로 일반적으로 권장되는 에너지 구성비인 65:15:20에서 크게 벗어나지 않는다.

서구인들은 하루 평균 약 300 g의 당질을 섭취하여 우리나라 사람들과 비슷하지만 전체 섭취에너지(2500 칼로리)의 50%에 미치지 못하고 있다.

하루 3끼 밥 한 공기를 챙겨 먹으면 밥으로만 당질을 200g 이상 먹게 된다. 밥으로 얻어지는 당질 양이 전체의 2/3를 차지하고 있다. 따라서 당질 섭취를 줄이려면 단순당이 많이 들어있는 과자나 빵 같은 음식을 간식으로 먹는 것을 피해야 하겠지만 무엇보다 밥 양을 줄이는 것이 필요하다.

PRO 다이어트에서는 당질섭취가 전체 섭취에너지의 50%를 넘지 말라고 한다. 서구에서 단백질을 강조하는 존(Zone) 다이어트의 경우는 당질:단백질:지방 비율이 40:30:30이다. 즉 당질 섭취를 전체 섭취에너지의 40%로 권고한다. 하지만 예부터 당질을 주식으로 오랜 세월 살아온 우리나라 사람들에게 당질섭취를 갑자기 줄이라고 하는 것은 엄청난 식탁혁명이다. 아직도 우리나라 노인들 중에는 당질 섭취를 전체 섭취에너지의 80% 이상 하는 경우도 많다. 무엇보다 40:30:30 비율의 제한점은 총에너지섭취량이 크게 줄어든다는 데에 있다. 체중감량 단계에서는 40:30:30이 적절할 지 몰라도 건강체중을 유지하는 데에는 총 섭취에너지량이 부족하다.

저녁당질 제한식

신인류를 위한 PRO 다이어트에서는 체중감량을 위한 3단계에서 당질:단백질:지방=50:25:25 로 권고한다. 체중감량을 위한 다이어트를 하더라도 단백질 섭취는 남성 75g, 여성 60g 이상을 유지해야 한다. 3단계에서 단백질 75g 을 섭취해야 한다면 당질은 150g 을 섭취해야 한다. 밥 한공기에 당질이 70g 들어있으니 두공기면 하루 필요량이 충족된다. 밥으로만 당질을 얻을 수 없으므로 100g 정도만 밥으로 얻었다면 하루 1.5공기를 넘겨서는 안된다. 하루 3끼니를 밥 반공기만 섭취하라고 하면 한끼 총식사량이나 영양소 균형 측면에서 불리할 수 있다.

필자의 PRO 다이어트에서 새롭게 제시하는 방법은 주식으로 섭취하는 당질을 아침과 점심에만 먹여주는 것이다. 즉, 아침과 점심에 콩밥이나 잡곡밥으로 2/3 정도 섭취하면서 채소는 마음껏, 생선, 두부, 계란 같은 단백질 음식은 충분히 먹는 대신, 저녁 한끼는 밥, 빵, 면 같은 주요 당질섭취를 제한하는 것이다.

저녁에 당질 섭취를 제한하면 어떤 이득이 있을까?

당질은 그날그날 필요한 에너지, 즉 단기간의 에너지원으로 사용되는 연료라고 했다. 아침식사와 점심식사 때 들어온 당질은 뇌를 포함한 신체 각 조직에서 활발하게 사용된다. 하지만 저녁식사 이후에는 활동량이 뚝 떨어진다. 따라서 저녁식사에서 들어오는 당질은 충분히 이용되지 못하고 글리코겐의 형태로 간과 근육에 비축된다. 하지만 텅 비어있는 창고가 아니라면 쌓아둘 공간이 충분치 않을 수 있다. 결국 간에서 지방산으로 전환되어, 혹은 글리세롤 형태로 지방조직으로 이동하여 중성지방으로 저장된다. 이 경우 다른 부위에 비해 주로 복부 내장지방에 잘 쌓이게 된다.

인슐린도 영향을 준다. 인슐린감수성은 하루 중 아침시간에 가장 높다. 따라서 오전 중에 섭취한 당질은 아주 효율적으로 잘 처리한다. 인슐린 감수성은 점차 떨어져서 저녁시간에 가장 낮다. 비슷한 양의 당질을 섭취해도 저녁에 분비되는 인슐린 양이 더 많아진다. 인슐린은 '지방분해 모드'를 억제하므로 지방산을 에너지원으로 사용하지 않고 저장하려 한다.

게다가 밤에 섭취한 당질은 다음날 아침까지 '이월효과(carry-over effect)'를 보인다. 당질이 풍부한 저녁식사를 하면 다음날 아침에도 식전 인슐린 농도가 올라가 있고 아침에 당질섭취를 하면 인슐린 증가는 평소보다 더 두드러지게 올라간다.

또다른 요인으로 당질이 식욕에 미치는 효과가 있다. 단백질은 허기를 억제해주는 반면, 당질은 오히려 허기를 증가시킬 수 있다. 당지수가 높은 음식을 섭취하여 포도당으로 빠르게 흡수되면 인슐린의 과다분비를 유발하여 오히려 늦은 밤 허기감이 생겨 야식을 하게 만들 수 있다.

일반적으로 당질은 인슐린 감수성이 최고에 올라있는 오전 중에 섭취하는 것이 좋다. 밤새 비축한 글리코겐을 포도당으로 분해하여 혈액으로 내보낸 간은 글리코겐 고갈된 것을 중요한 신호로 여긴다. 내 몸은 아침에 당질을 받아들이기 준비를 하고 있는 것이다.

따라서 하루에 섭취해야 하는 총 당질섭취량을 주로 아침과 점심에 하고 저녁식사에서 당질섭취를 제한하면 인슐린감수성이 가장 낮은 수준에 있는 시간에 인슐린이 무리하지 않도록 도와줄 수 있다.

저녁식사에 밥, 국수, 냉면, 빵, 떡 같은 음식 대신 영양소 밀도는 높으면서 칼로리밀도가 낮은 채소, 해조류, 버섯은 마음껏 먹는다. 섬유질이 풍부하여 포만감을 주면서도 인슐린은 크게 자극하지 않기 때문이다. 저지방고단백식인 닭가슴살 요리나 생선을 곁들이면 최상이다. 저녁식사에서는 중지방고단백식을 섭취해도 좋다. 이럴 때 섬유질이 풍부한 채소를 많이 섭취하면 지방이 함유된 음식섭취를 줄일 수 있으며

로 일석삼조의 효과가 있다.

저녁당질 제한식을 하면 렙틴 저항성도 함께 좋아진다. 렙틴 저항성은 인슐린 분비곡선과 밀접한 관련이 있다. 인슐린 분비곡선이 줄어들면서 인슐린 저항성이 개선되면 렙틴 저항성도 개선되면서 셋포인트를 낮추는데 유리한 조건이 된다.

결 론

최근들어 비만관련 연구는 눈부신 발전을 이루고 있지만 에너지 밸런스에서 식이조성의 차이가 비만이나 체중감량에 미치는 역할에 대해서는 아직까지 명쾌하게 밝혀지지 않았다. 특히 식이조성은 인종간 차이가 있으므로 외국의 연구결과를 유전적 인종적 차이가 있는 우리나라 사람들에게 그대로 적용할 수도 없다. 과거처럼 무조건 칼로리를 낮추어 저열량식을 처방하는 것으로는 기초대사량의 저하와 배고픔 신호를 극복할 수가 없다. 따라서 환자의 순응도도 떨어지고 오랜기간 실천할 수가 없다. 거대영양소의 조성비율을 달리하게 되면 자연스럽게 섭취량이 감소하고 포만감이 오래 유지된다. 거대영양소 조성비율 차이가 이러한 식욕억제, 포만감 증가 같은 효과 뿐 아니라 인슐린이나 렙틴저항성에도 영향을 주는 것으로 알려지면서 이와 관련된 전향적인 연구들도 현재 진행 중에 있다. 체내 에너지항상성과 렙틴 저항성 등 생리적 조절기능의 이상으로 비만이 발생하는 만큼 이러한 근본적인 원인을 찾아 해결하려는 노력이 이루어져야 하며 거대영양소의 이상적인 조성 비율에 대한 연구들도 여기에 초점이 맞춰져야 한다.

참고문헌

1. 박용우 등. 진료실에 꼭 필요한 영양치료 가이드. 한미의학, 2003.
2. 박용우. 박용우 교수의 신인류 다이어트. 김영사, 2006.
3. 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.
4. Due A, Toubro S, Skov AR, Astrup A. Effect of normal-fat diets, either medium or high in protein, on body weight in overweight subject: A randomised 1-year trial, *International Journal of Obesity and Related metabolic disorders.* 2004;28: 1283-1290.
5. Dumesnil JG, Turgeon J, Tremblay A. Effect of a low-glycemic

- index-low-fat-high protein diet on the atherogenic metabolic risk profile of abdominally obese men, *British Journal of Nutrition*. 2001;86:557-568.
6. Eisenstein J, Roberts SB, Dallal G, Saltzman E. High-protein weight-loss diets: Are they safe and do they work? A review of experimental and epidemiologic data, *Nutrition Reviews* 2002;60:189-200.
7. Foster GD, Wyatt HR, Hill JO. et al. A randomized trial of a low-carbohydrate diet for obesity. *N Engl J Med* 2003;348:2082-90.
8. Gannon MC, Nuttall FQ, Saeed A, Jordan K, Hoover H. An increase in dietary protein improves the blood glucose response in persons with type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr*. 2003 Oct;78(4):734-41.
9. Knight EL, Stampfer MJ, Hankinson SE, Spiegelman D, Curhan GC. The impact of protein intake on renal function decline in women with normal renal function or mild renal insufficiency. *Ann Intern Med*. 2003;138(6):460-7.
10. Laymen DK, Boileau RA, Erickson DJ. A reduced ratio of dietary carbohydrate to protein improves body-composition and blood lipid profiles during weight loss in adult women, *Journal of Nutrition*. 2003;133:411-417.
11. Lejeune MPGM, Kovacs EMR, Westerterp-Plantenga MS. Additional protein intake limits weight regain after weight loss in humans. *British Journal of Nutrition*. 2005;93:282-289.
12. 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.
13. Poortmans JR, Dellalieux O. Do regular high protein diets have potential health risks on kidney function in athletes? *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2000 Mar;10(1):28-38.
14. Samaha FF, Iqbal N, Seshadri P. et al. A low-carbohydrate as compared with a low-fat diet in severe obesity. *N Engl J Med* 2003;348:2074-81.
15. Skov AR, Toubro S, Ronn B Astrup A. Randomized trial on protein vs carbohydrate in ad libitum fat reduced diet for the treatment of obesity, *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*. 1999;23:528-536.
16. Sloth B, Krog-Mikkelsen I, Flint A, Tetens I, Bjorck I, Vinoy S, Elmstahl H, Astrup A, Lang V, Raben A. No difference in body weight decrease between a low-glycemic-index and a high-glycemic-index diet but reduced LDL cholesterol after 10-wk ad libitum intake of the low-glycemic-index diet. *Am J Clin Nutr*. 2004 Aug;80(2):337-47.
17. Stern L, Iqbal N, Seshadri P. et al. The effects of low-carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow-up of a randomized trial. *Ann intern Med* 2004;140:778-5.
18. Westerterp-Plantenga MS, Rolland V, Wilson SAJ, Westerterp KR. Satiety related to 24 h diet-induced thermogenesis during high protein/carbohydrate vs. high fat diets measured in a respiration chamber. *European Journal of Clinical Nutrition* 1999;53:495-502.
19. Westerterp-Plantenga MS, Lejeune MPGM, Nijs I, van Ooijen M, Kovacs EMR. High protein intake sustains weight maintenance after body weight loss in humans, *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 2004; 28:57-64.