

성인병의 예방과 치료를 위한 영양과 운동처방

I. 비만과 당뇨병에 미치는 영향

백영호[†] · 전병학*

부산대학교 체육교육과, 약학과

Exercise Prescription and Dietary Modification for Prevention and Treatment of Chronic Degenerative Disease

I. On Obesity and Diabetes

Yeong-Ho Baek[†] and Byong-Hak Jhun*

*Department of Physical Education and *Department of Pharmacy, Pusan National University, Pusan 609-735, Korea*

Abstract

Obesity is an excessive increased state of total body fat, and diabetes is a disease lack or defect of insulin which controls blood sugar.

The reason of obesity and diabetes are history, lack of exercise, overeating, stress and so forth.

The principle of dietary modification in the obesity and diabetes are controlling total calorie control, and taking orderly meals, and restricting high calorie food. General exercise guidance will recommend to take precedence over the medical diagnosis, case history test before the exercise begins, and the beginning of exercise. It start with light exercise, and gradually enhance intensity. The fundamental and effective cure of obesity and diabetes is aerobic exercise (as jogging, swimming, playing tennis, aerobic dancing). It is reasonable for exercise intensity to be 60~80% HRmax(50~70% $\dot{V}O_2$ max) and for the duration to be 15~60minutes a day and frequency to be 3~6 times a week. Especially the exercise intensity may be changeable according to the, pattern of diabetes.

The snack that contains carbohydrate during exercise will discontinue the exercise when insulin activity is reached on high peak, and it is a proper way taking 15~20g's carbohydrate contained food against possibility of the low blood sugar occurrence after exercise, At last, it is much effective the exercise therapy is combined with the diet therapy for best diabetes treatment.

Key words – Obesity, Diabetes, Dietary therapy, Exercise prescription.

[†] Corresponding author

서 론

급속한 경제수준의 향상은 식생활 및 생활양식의 개선을 가져와 영양의 과잉, 운동부족, 스트레스 등으로 인한 비만인구의 증가현상을 초래하게 되었다.

비만증이란 섭취한 열량 중에서 소모되고 남은 부분이 체내에 지방으로 과도하게 축적된 상태를 말한다. 필요 이상의 지방은 생명과 직결 될 만큼이나 위험하다.

비만은 disfigurement(용모손상), discomfort(불편), disability(비능률), disease(질병), death(사망)등의 위험이 따르며 이를 5D로 표현하기도 한다[2].

특히 비만인 경우 인슐린에 대한 저항성(insulin resistance)이 증가되고 인슐린 수용체(Insulin receptor)가 감소되므로 비만한 인슐린 비의존성 당뇨 환자는 체중 조절이 무엇보다 중요하다. 당뇨병은 그 병인이 너무나 다양하고 복잡하여 원인 제거나 그 어떤 방법으로도 완치할 수 없는 것이 현실이므로[6] 질병보다 관리의 개념으로 치료해야 하며 그 개념은 현재 시행되고 있는 투약과 교육의 차원에서 영양과 운동 그리고 휴양의 범위까지 포함되어야 한다. 당뇨병 환자의 수는 급격히 증가하고 있는 실정인데, 실제로 일본에서 1985년 5%에 불과했던 당뇨병 발병률이 1990년대에 들어서면서 10%에 도달했다. 이러한 증가는 인구의 고령화와 함께 21세기에 지속될 것으로 예측되며, 우리 나라의 경우 1980년대 2%정도의 당뇨병 발병률이 최근 5%까지 증가되었으며 현재 전국적으로 약 150만명의 당뇨병 환자가 있는 것으로 추정된다[24].

당뇨병은 합병증을 일으키기 쉬운 것이 특징이다[4]. 합병증이 생기면 치료가 힘들 뿐만 아니라 증증으로 발전할 가능성이 크기 때문에 빨리 치료해야만 한다[5].

본 연구는 인간의 생명을 위협하는 비만과 당뇨병의 원인을 규명하고 그 치료와 예방을 위한 영양과 운동처방을 제공함으로써 향후 비만 및 당뇨병 관리 대책에 공헌할 수 있도록 하는데 그 의의가 있다.

비만의 원인

비만의 원인은 유전적 체질, 운동부족, 잘못된 식사패턴, 정신적·사회적 인자등으로 살펴볼 수 있다[11].

비만증을 유발하는 유전인자나 발생기전 등은 아직 밝

혀져 있지 않지만[8], 정상적인 체중의 부모인 경우에는 단지 8~9%의 어린이만이 비만이며, 부모 중 어느 한쪽이 비만일 경우 자식이 비만일 확률은 40~50%이며, 양친이 모두 비만일 때는 80%이상이 비만이 된다고 한다[3].

일반적으로 에너지의 과잉섭취가 비만의 원인이 된다. 그러나 영양의 균형은 뇌에서의 조절과 영양소 대사 등의 조절기능의 장애, 즉 식품섭취 조절, 육체적 활동도, 영양소의 소화, 흡수, 저장 등의 조절기능에 이상이 있을 때, 에너지섭취와 소비간의 불균형이 일어난다. 비만 또는 과체중인 경우 정상인 또는 저체중에 비해 열량섭취가 오히려 적거나 비슷한 수준이고 비만 소녀의 경우에는 정상인 소녀에 비해 외부나 학교에서는 비슷한 활동을 하지만 집에서 활동은 훨씬 적게 하고 있다고 하였다[13].

심리적인 요인도 비만의 원인이 될 수 있다. 심리적인 스트레스, 사랑이나 관심의 결핍, 성장과정 중에 따뜻한 사랑과 만족을 경험하지 못하고 독립심이나 자존심이 결여되어 있는 경우에 비만증이 잘 발생하며 이 때, 성격은 대개 유순하고 소극적이라고 한다[16]. 그러므로 정신분석 이론에서는 먹는 행위를 생존을 위한 것 외에, 애정의 욕구와 의존의 욕구 등, 정서적 욕구를 동시에 충족시키는 것으로 보는 것이다[17].

내분비 대사장애에 의한 비만은 전비만증의 1%미만인 경우인데[8]. 부신피질호르몬의 과다분비를 초래하는 쿠싱증후군, 동작이 둔해지고 전신에 부종을 일으키는 갑상선 기능저하증, 그리고 다낭성난소와 인슐린종 등이 내분비 장애로 비만을 유발시키는 것으로 알려져 있다.

당뇨병의 원인

당뇨병의 발병요인은 아직 정확히 규명이 안 된 상태이다. 현재까지 당뇨병의 원인으로써 가장 확실한 것은 유전에 의하여 발병된다는 사실이다. 당뇨병이 유전이라고 하는 것은 당뇨병 환자의 가계는 발병률이 정상인의 가계에 비해 그만큼 높다는 점이며 당뇨병 환자의 자녀는 부모의 당뇨병성 소인, 즉 유전인자를 얼마나 닮느냐에 따라 결정된다. 지금까지 밝혀진 바에 의하면 부모가 모두 당뇨병 환자인 경우 자녀의 당뇨 발생률은 57.6%, 부모 중 어느 한쪽이 당뇨병인 경우엔 27.3%가 당뇨병 발생률을 보이고 있다. 당뇨병과 유전의 관계를 알아보는 데 있어 흥미로운

것 중의 하나가 쌍생아 당뇨병의 연구이다. 쌍생아 중의 어느 한 쪽이 당뇨병일 경우 다른 한 사람이 걸릴 수 있는 가능성은 일란성 쌍생아일 경우 61.2% 이나 이란성 쌍생아의 경우 양편이 당뇨병에 걸릴 확률은 15.3%로 두 경우에는 큰 격차가 있다.

일반적으로 당뇨병의 발병률은 여성 쪽이 남성 쪽에 비해 높다. 이것은 여성에게는 임신이라는 호르몬 환경의 변동이 있기 때문에 남성에 비해 발병의 위험률이 더 많은 것이다.

당뇨병의 발병율은 나이를 먹음에 따라 증가하고 전체 인구의 25%, 고령자의 85%가 이 병으로 고통을 받고 있다[8]. 이러한 현상은 사회적, 가정적 스트레스, 비만, 호르몬 변화와 체내 세포와 장기의 노화 등 여러 가지 내적, 외적인 환경의 영향을 들 수 있다.

과식은 비만의 원인이 되고 당뇨병 발생을 일으키므로 식생활은 당뇨병과 밀접한 관계를 지닌다고 할 수 있다. 설탕의 과다한 섭취, 지방과 탄수화물의 지나친 섭취는 당뇨병의 원인이 된다.

당뇨병의 경우 직접 관련이 있는 인슐린 호르몬과 글루카곤 호르몬에 이상이 생기면 즉각적으로 당뇨병이 유발되며 뇌하수체, 갑상선, 부신 호르몬과 같은 간접적인 관련인자도 당뇨병을 일으킬 수 있다.

당뇨병의 유전적 소인이 있는 사람의 경우 심한 스트레스를 받으면 당뇨병을 일으킬 수 있다. 우리 몸에 스트레스가 오래 축적되어 있으면 부신피질 호르몬의 분비가 일시적으로 증가하고 곧 저항력이 떨어져 병이 생긴다. 당뇨병은 췌장호르몬인 인슐린과 불가분의 관계에 있으며 스트레스는 호르몬의 이상을 초래하기 때문에 위험하다.

우리 몸이 감염증에 걸리면 신체의 저항력이 떨어지고 당대사도 나빠져 당뇨병이 발생하기 쉽다. 특히 췌장염, 간염, 담낭염 등은 당뇨병을 일으킬 가능성이 높으므로 신속히 치료해야 한다. 감염증도 유전적 소인을 가지고 있는 경우에 발병의 가능성이 더 높다.

어떠한 병을 지닌 사람이 오랫동안 약을 쓰고 있을 때 약물에 의해 당뇨병을 유발하는 경우가 있다. 신경통, 류머티즘, 천식, 알레르기성 질환 등에 사용하는 부신피질 호르몬제, 혈압을 내리고 이뇨 작용을 하는 강압이뇨제, 경구용 피임약, 소염진통제, 갑상선 호르몬제 등을 장기간 사용한 경우 당뇨병 소질을 갖고 있는 사람은 영향을 받

게 된다.

그리고 위 절제 수술을 받은 후 당 대사에 이상을 일으키는 경우도 있으며, 췌장의 절제수술을 받은 경우엔 당뇨병의 직접 원인이 될 수 있으므로 혈당치를 유의 깊게 지켜보아야 한다.

비만의 판정

비만 예방과 성인병을 치료하기 위해서는 자신의비만 상태를 과학적으로 측정하는 것이 가장 중요하다[7]. 비만의 판정법은 표준체중에 의한 방법, 체력지수에 의한 방법, 체지방 측정, BMI(신체중량지표)에 의한 방법 등이 있으며, BMI에 의한 판정기준은 <Table 1>과 같다.

$$BMI = \text{Weight(kg)} / \text{Height(m}^2\text{)}$$

Table 1. Obesity classification based on body mass Index (BMI)[18,20]

| Classification | Men | Women |
|------------------|-------|-------|
| Normal | 24~27 | 23~26 |
| Moderately obese | 28~31 | 27~32 |
| Severely obese | >31 | >32 |

비만의 유형

Mayer는 비만의 유형을 다음과 같이 분류하고 있다[23].

1) 조절성비만(Regulatory obesity)

시상하부 조절중추의 장애 또는 이상에 기인하는 것이며 주로 만복중추의 이상에 따라 섭취량이 요구량보다 많아졌을 때에 생기는 비만이다.

2) 대사성비만(Metabolic obesity)

지방조직 자체의 선천적 혹은 후천적인 대사이상에 의해 생기는 비만이며 효소나 호르몬의 변조가 관계한다.

당뇨병의 판정

당뇨병은 insulin의 상대적 또는 절대적 부족으로 인한 고혈당증으로 혈관의 기저막비후, 망막병증과 같은 미세혈관 합병증과 동맥 경화증과 같은 대혈관 합병증을 동반한다.

I. 비만과 당뇨병에 미치는 영향과 운동처방

학자마다 당뇨병의 기준 설정에 있어서는 다소 차이가 있으나 1985년 WHO에 의해 개정된 기준은 <Table 2>와 같다.

고정될 수 있다. 식사는 식사요법만을 할 것인가 또는 인슐린 치료를 병행할 것인가에 따라 적절히 조절되어야 한다.

당뇨병의 유형

1) 인슐린 의존성 당뇨병(IDDM, 제 I 형)

인슐린 의존성 당뇨병은 당뇨병에 걸릴 유전적 인자를 가진 사람이나 세균, 바이러스 등에 의한 감염 및 특성 물질 등에 의한 췌장 β 세포의 기능 상실로 인슐린이 거의 분비되지 못해 발병된다. 증상으로 다갈(polydipsia), 다음(polyphagia), 다뇨(polyuria)를 들 수 있으며, 주로 40세 이전에 발생한다.

2) 인슐린 비의존성 당뇨병(NIDDM, 제II형)

인슐린 비의존성 당뇨병은 인슐린 의존성 당뇨병과는 달리 췌장에서 인슐린이 분비되기는 하지만 분비량이 상대적으로 부족하거나 인슐린 작용이 원활하지 못하여 발병한다. 주로 당뇨병의 유전적 인자를 가진 사람이 비만, 운동 부족, 스트레스, 임신, 외상 등 당대사를 나쁘게 하는 환경적 조건에 노출되었을 때 걸리기 쉽다. 인슐린 의존성 당뇨병과는 달리 서서히 발병하고 전형적인 임상 증상이 나타나지 않기 때문에 모르고 지내다가 혈당 검사 후 당뇨병임을 알게 되는 수가 많다.

3) 2차성 당뇨병(Secondary diabetes mellitus)

2차성 당뇨병은 원인이 되는 질환이나 그 원인을 알면

4) 내당능 장애(Impaired glucose tolerance)

공복시 혈당치는 정상이거나 약간 상승된 상태이며 식후 혈당치는 비정상적으로 상승된 상태이다. 일부 환자의 경우 내당능 장애가 인슐린 의존성 당뇨병이나 인슐린 비의존성 당뇨병으로 진행되기도 한다[7].

5) 임신성 당뇨병(Gestational diabetes mellitus)

임신 중에 나타나는 내당능 장애로서 임신부의 2~3% 정도를 차지하며 분만 전후에 합병증을 동반할 수 있다. 특히 분만 후 5~6년 이내에 당뇨병으로 진행될 가능성이 크기 때문에 적절한 치료를 통해 혈당을 적정 수준까지 유지하며 섭취열량을 조절하여 영양과 체중 유지에 힘써야 한다.

비만의 식이요법

비만치료의 가장 중요한 원칙은 체중을 줄이는 것이며, 체중을 줄이려면 우선 식이요법을 통해 섭취열량을 줄여야 한다. 정상인이 하루에 필요로 하는 에너지는 사람마다 또는 활동량에 따라 차이가 있다. 그러나 대략 남자는 체중 1kg당 30~35kcal, 여자는 25~30kcal로 잡고 있다. 즉, 몸무게가 70kg인 남자는 2,100~2,450kcal가 되는데 체중을 줄이고 싶다면 이 열량보다 적게 섭취해야 한다. 체중을 줄일때 1주이에 1kg이상 급격히 줄이는 것은 위험하며,

Table 2. Medical examination of diabetes

| | Blood glucose density(mg/dl) | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------|------------|------------|
| | Whole blood | | Plasma | |
| | Vein | Capillary | Vein | Capillary |
| Diabetes | | | | |
| Empty stomach | ≥ 120 | ≥ 120 | ≥ 140 | ≥ 140 |
| After 2 hours eating glucose | ≥ 180 | ≥ 200 | ≥ 200 | ≥ 200 |
| *. IGT | | | | |
| Empty stomach | < 120 | < 120 | < 140 | < 140 |
| After 2 hours eating glucose | 120-180 | 140-200 | 140-200 | 160-200 |

*.IGT: Impaired glucose tolerance.

Table 3. Diet table for obese treatment (1,700kcal)

| | content | g | kcal |
|-------------|--------------|-----|-------|
| Breakfast | rice | 80 | 285 |
| | kimchi | 70 | 20 |
| | egg to boil | 20 | 80 |
| Midday meal | rice | 100 | 320 |
| | roast potato | 15 | 100 |
| | kimchi | 70 | 20 |
| | roll egg | 10 | 60 |
| Lunch | milk | 1컵 | 125 |
| | bread | 2개 | 200 |
| Dinner | rice | 80 | 285 |
| | kimchi | 70 | 20 |
| | dry laver | 10 | 50 |
| | dry squid | 15 | 85 |
| | spinach | 10 | 50 |
| Total | | | 1,700 |

의학적으로 볼 때 1주일에 0.5kg정도 줄이는 것이 가장 이상적이다. 1주일에 0.5kg을 줄이려면 하루 평균 500kcal를 덜 섭취해야 한다. 이 정도면 정상적인 식사량의 20%정도를 줄인 양이다.

체중을 줄이고자 할 때 다음의 조건에 맞도록 하는 것이 건강을 위해 효과적이다.

우선 균형잡힌 식생활을 한다. 신체에 영양공급이 균형 있게 이루어지려면 정상적인 식생활이 유지되어야 한다. 정상식이란 주식, 부식, 국 등이 포함된 우리의 전통적인 식단을 말한다. 정상식이 식사요법의 기본이 되는 것은 자연스럽게 균형잡힌 영양소를 섭취할 수 있기 때문이다[22]. 그리고 하루 세 번 평소 식사량의 80%만 먹는다. 하루 한 끼라도 식사를 거르면 몸의 영양 균형이 깨지기 쉽다. 식사는 반드시 하루 세 끼를 먹도록 한다. 만약 식사를 걸렀을 경우에는 미리 간식시간을 정해 과식을 예방할 필요가 있다. 식사는 천천히 하도록 하고, 식사중 대화를 많이

Table 4. Dietary of diabetes(by diseases)

| Insulin dependent diabetes method(IDDM) | Not insulin dependent diabetes method(NIDDM) | |
|--|--|--------------------------------|
| | Only dietary therapy | Dietary therapy + hypoglycemic |
| 1. intake moderate calory | 1. control weight | plan of midnight meal |
| 2. regular a meal time and distribution of balanced carbohydrate | 2. limits simple carbohydrate | when useds hypoglycemic |
| 3. limits simple carbohydrate | 3. repair diet | continue as long time to |
| 4. distributes a midnight meal and between-meals to prevent hypoglycemia | (※ in case of hypoglycemia, diabetes, cardiopathy) | |
| 5. prepare foods to prevent hypoglycemia | | |
| 6. prepare foods intake when exercise and diseases | | |
| 7. correct meal on hypertension, hyperlipidemia | | |

Table 5. Diet table for obese treatment (1,800kcal)

| Food group | Breakfast | Midday meal | Dinner |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Cereals group | rice 2/3bowl | rice 1bowl | rice 1bowl |
| Fish · meat group | bulgogi 80g | roast fish 50g, egg 50g | stewed chickens 40g, bean curd 80g |
| Vegetable group | spouted bean, vegetable | spinach, turnips | panbroiling mushroom, pumpkin |
| Fat group | mayonnaise 8g, fat 2.5g | fat 5g | fat 7.5g |
| Milk group | 200ml | - | 200ml |
| Fruits group | | apple 1/2 | oranges juice 1/2bowl |

I. 비만과 당뇨병에 미치는 영향과 운동처방

Table 6. exercise program of aerobic dance for obese

| | Content | Note |
|--------------------------|---|---------------------------------|
| Warming up (10min) | increase the temperature of the body and HR stretching and gymnastic and jogging to stretch muscles, joint, and so on | to action largely, smoothly, |
| Main exercise (40min) | 1. Low - impact(5min) 2. Low - high combination impact(15min) 3. High - impact(20min) | |
| Cooling down (10min) | stretching, recovery the temperature of the body and HR | to slow down body and spirit |

하면 식사량과 속도 조절에 도움이 된다.

고열량 식품의 섭취를 줄이는 것도 중요하다. 식사량을 20% 줄이는 것만으로는 효과적으로 체중을 줄일 수 없다. 자신의 식사에서 열량이 많이 나가는 음식을 빼버리거나 양을 줄여야 한다. 특히 영양소는 별로 없으면서 열량만 농축되어 있는 식품들이 있는데 예를 들어 사탕, 청량음료, 술, 버터, 마가린 등이 이에 속한다. 그에 반해 저지방 우유나 콩, 채소, 과일, 생선, 기름기 없는 고기 등은 열량이 적게 나가면서도 영양소가 풍부한 식품이라고 할 수 있다. 또한 기름진 음식 대신에 담백하고 신선한 음식을 먹는 것도 섭취열량을 줄이는 방법이 된다.

섭취하는 음식과 운동, 그리고 체내에서 분비되는 인슐린이 균형을 이루어 혈당과 혈중지질이 가능한한 정상에 가깝게 적당한 혈당과 혈중지질의 유지에 힘써야 한다. 과다한 체중은 당뇨병을 악화시키고, 고혈압과 심장질환의 위험성도 높이게 된다. 바람직한 체중을 유지할 때 우리의 몸은 인슐린을 알맞게 생성하고 사용하게 되므로 적당한 양의 칼로리를 섭취하여 바람직한 체중을 유지하는 것이 매우 중요하다.

한꺼번에 많이 먹으면 혈당치가 급격히 높아지고 췌장에서 분비되는 인슐린이 당질대사에 어려움을 겪게 되므로 하루 세끼 균형잡힌 식사를 해야 한다[11].

당뇨병의 식이요법

당뇨치료는 혈당 수치를 정상적으로 조절하는 데 목적이 있으며[24], 궁극적인 목표는 당뇨병의 여러 증상과 급성 및 만성 합병증의 발생을 예방하는데 있다.

식이요법은 당뇨병관리의 가장 기본적이고 중요한 치료법으로 운동요법이나 약물요법을 하는 경우라도 꼭 병행해서 실시해야 한다.

식이요법은 음식을 무조건 제한 또는 금지하는 것이 아니고 개인의 요구량에 맞는 음식의 양, 종류 및 섭취시간을 적절히 조절하여 음식 섭취를 통한 혈당의 상승을 최대한 억제하는 방법이다. 하루 최소로 필요한 각종 영양소를 적절히 함유하도록 종합하여 만들어진 '당뇨병 기초식'을 활용하면 항상 균형 잡힌 식사를 할 수 있다. 식단을 작성할 때에는 기초식으로 열량을 채워주며 좋아하는 식품을 첨가한다. 지금까지 즐기던 식사 내용이나 가족 전체의 입맛을 고려하여 기초식을 만든다. 단, 주의할 점은 지방과 설탕은 적게, 식물성 섬유질은 많이 섭취하도록 한다[10].

비만의 운동 처방

식이요법으로만 체중을 조절하는 것보다 규칙적인 운동을 병행하면 에너지 소모를 증가시켜 체중을 줄이는 데 더욱 효과적이다.

식이요법만으로 비만을 치료할 경우 초기에는 빠른 속도로 1주일에 0.5-1kg이 빠지다가 몇 주일이 지나고 나면 오히려 체중이 증가하는 것을 경험하게 될 것이다. 이런 경우 반드시 운동을 통해 식욕을 다시 떨어뜨린 다음 체내의 지방량을 섭취 영양분보다 더 많이 소모되게 만들어야 한다.

의학적으로는 보통 1시간 미만의 운동을 체중감량에 적절한 것으로 보고 있는데, 이는 1시간 미만의 운동이 식욕을 억제해 주기 때문이다. 그러나 한꺼번에 많은 양의 운동으로 체중을 줄이겠다는 생각은 오히려 식욕을 증가시킬 수 있다.

비만이 심한 사람은 운동능력이 제한되어 있어 처음부터 심폐기능을 고려하지 않고 과다하게 운동을 할 경우

오히려 부작용이나 신체적 위험이 따르게 되므로 운동의 종류, 강도, 시간, 횟수와 운동의 진행속도 등을 운동 계획에 포함시켜야 한다.

비만자에 대한 운동처방시 고려사항은 kcal 소비에 중점을 두어야 한다. 이를 위해서는, 운동강도는 비교적 낮게 하고 운동시간을 길게 하는 것이 좋다. 먼저 외과적 질환의 위험성을 줄이기 위하여 수영 또는 자전거에르고미터와 같이 체중이 지지되는 운동을 하며 운동강도는 운동능력의 50%정도로 한다. 1주에 약 1750kcal를 소비하도록 하고, 1주간의 운동횟수에 따라 균등하게 에너지를 소비하도록 한다. 1주에 3회 운동을 하면 약 600(1,750/3=583.3)kcal를 소비하도록 한다. Diet와 운동을 병행할 경에 체중감소가 1주일에 1kg을 넘지 않도록 하고, 일상생활 습관을 수정하여 일상 생활속에 운동이 많이 포함되고 생활화 될 수 있도록 한다.

당뇨병의 운동 처방

운동은 인슐린 수용체 친화력을 증가시켜 인슐린 작용을 강화하여 근육에서 포도당 이용 섭취능력을 증가시켜 주므로 당 대사를 원활하게 해준다. 따라서 운동이 부족한 사람은 인슐린 비의존성 당뇨병 발생이 높을 수 있으며, 비만증 환자 및 인슐린 비의존성 당뇨병 환자에 있어서 식사요법과 규칙적인 유산소성 운동을 병행하면 체지방량을 감소시킬 수 있고 말초조직의 인슐린 반응성을 개선시킬 수 있다.

일반적인 운동지침은 운동요법 시작전에 자세한 병력과 의학적 검사가 선행되어야 하며 운동요법의 초기에는 가벼운 운동부터 시작하여 점진적으로 운동의 강도를 증가시켜야 한다. 가능한 경우 자가혈당검사를 병행하여 운동의 종류에 따라 차이가 나는 혈당의 변화정도를 스스로 확인할 수 있도록 한다.

실제적 운동프로그램은 운동 자체가 환자에게 육체적, 심리적 부담이 될 수 있는 종목은 피해야 한다.

근력 운동과 같은 국소적인 운동보다는 유산소성 운동을 실시하여 심폐기능을 향상시키며 적절한 에너지를 소모할 수 있는 운동종목이 바람직하며 산책, 걷기, 조깅, 자전거 타기, 수영, 체조, 계단 오르기, 테니스, 배드민턴, 가벼운 등산 등이 적절하다. 유산소성 운동은 인슐린 의존형 당뇨병 환자의 인슐린 투여량을 30~50%감소 시킬 수 있으며, 인슐린 비의존형 환자의 경우도 최대 100%까지 인슐린 투여를 줄일 수 있는데, 이는 유산소성 운동으로 세포의 인슐린 수용기가 증가하였거나 인슐린이 세포에 작용하는 빈도가 커졌기 때문이며, 채장에서 분비되는 인슐린의 분비량이 감소 한데서 비롯된 효과인 것으로 보고되고 있다[14].

모든 운동 프로그램은 천천히, 점진적이고 지속적으로 해야 하며, 운동처방원칙에 따라서 기본운동과 본 운동, 정리운동의 순서로 실시하며 자기 체력수준에 맞추어 40~80% VO_2max 의 운동강도로 주 3~6회 이상 실시해야 한다[4].

운동강도의 결정은 자신이 스스로 느끼는 신체적 변화

Table 7. Exercise program for diabetes treatment

| Grade | Exercise | VO_2max | Time | Frequency | 유의사항 |
|---------------------|--|-------------------|-----------------------|---------------------------------|--|
| 1 grade (2 week) | walk, stretching, free gymnastic, | 30% | I: 10min | I: 5week-7day II: 5week-7day | II: maximum spending calory for weight control |
| 2 grade (2 week) | fast walk, jogging stairway walk , bicycle, | 40% | I: 20min II: 30min | | |
| 3 grade (4 week) | swimming, gymnastic, badminton, aerobic | I: 40% II: 50% | I: 30min II: 40min | | I: eating carbohydrate (10-15g) when you exercise for 30 min |
| 4 grade (4 week) | jogging, badminton, swimming, aerobic | I: 50% II: 65% | I: 30min II: 60min | I: 7day II: 5day | |

I: after exercise: decrease insulinization. insulins dispense at belly(dispense at there not active)

II: on exercise: eating luncheon with carbohydrate.

I. 비만과 당뇨병에 미치는 영향과 운동처방

Table 8. Pre · Post TC, TG, HDL-C, LDL-C of diabetes

| | Pre | Post | T-value |
|-------|--------------|--------------|--------------------|
| | M±SD | M±SD | |
| TC | 211.8 ±13.81 | 195 ± 8.60 | 3.09 [*] |
| TG | 143.22±51.83 | 122.0 ±52.49 | 0.86 |
| HDL-C | 41.33± 5.87 | 49.77± 5.95 | -3.02 [*] |
| LDL-C | 141.77±14.89 | 121.00±13.30 | 3.12 |

* p<.05 **p<.01 ***p<.001

Table 9. Exercise prescription of diabetes

| Exercise intensity | Exercise duration | Exercise frequency |
|--------------------------|-------------------|--------------------|
| 50~60% HRmax RPE 9~11 | 50 min | 3day/week |

를 기준으로 선택하는 것이 좋은데, 예를 들면 이마에 땀이 흐르는 정도, 숨이 차는 정도, 땀이 옷에 젖는 정도 등으로 자각적 증상을 기준으로 하는 것이 좋다.

당뇨병 환자의 운동 시간은 혈당치가 가장 많이 올라가는 식사후 1시간쯤 지나서가 가장 좋다. 혈당치의저하폭이 크고 또 그것을 반복함으로써 최대 혈당치를 내릴 수 있게 된다. 혈당치의 변화를 보면 식후 30분에서 1시간이 가장 높기 때문에 식후의 휴식을 감안하여 식사하고 나서 1시간이 경과한 뒤 시행하는 것이 합리적이다. 아침, 점심, 저녁 후 1시간이 지나서 운동을 하기 위해서는 아침에 일찍 일어나도록 한다. 또 저녁시간에 운동을 하기 위해서는

과음, 과식 등을 피하고 규칙적인 생활을 하도록 한다. 단 식전의 운동은 저혈당의 우려가 있으므로 삼가 하는 것이 좋다[11].

황 등[19]의 연구에 의하면 당뇨병 집단의 경우 운동군이 비운동군에 비해 TC, TG의 값이 유의하게 낮았으며 HDL-C의 값은 유의하게 높았다고 보고하였다.

당뇨병 환자에게 운동요법은 식이요법과 더불어 반드시 지켜져야 할 항목이며 운동요법 그 자체가 당뇨병을 치료하기 위한 직접적인 수단은 아니지만 운동을 함으로써 몸에 저장된 여분의 에너지를 소비하며, 동시에 혈액의 흐름을 왕성하게 하여 모세혈관까지 혈액이 흐르면서 영양을 골고루 배분토록 하는 효과가 있다. 또한 중요한 심장이나 폐의 활동에 탄력성이나 여력을 갖게 할 수도 있다[9].

하지만 매우 덥거나 추운 환경에서는 운동을 피하도록 하고, 혈당 조절이 잘 안되어 있는 기간 등에는 운동을 삼가 해야 한다.

특히 당뇨병의 합병증이 나타난 사람, 장기간에 걸쳐 당뇨병 컨트롤이 불안정한 사람, 심장병이나 고혈압과 같은 질병이 있는 사람, 70세 이상의 고령자로 당뇨병의 컨트롤이 불안정한 사람, 인슐린 요법을 받고 있는 사람, 의사가 운동제한을 지시하는 사람은 운동요법을 제한해야 한다.

<Table 8>은 P광역시 L스포츠센터 40대 후반에서 60대 초반의 당뇨환자 9명을 대상으로 한 실험 결과이다. 16주

Table 10. The program of diabetes

| | Content | Time(min) | Note |
|---------------|-------------------------------------|-----------|---|
| Warming up | stretching | 10 | body temperature 1℃ ↑ enough explain the joint |
| | arrangement gymnastics | | |
| | jogging(80m) | | |
| | walking(400m) | | |
| Main exercise | treadmill | walking | HR check Vo ₂ max 50~60% |
| | | running | |
| | | walking | |
| | bicycle ergometer | low | load(watts) ; 100~250 |
| | | high | |
| | | low | |
| Cooling down | gymnastics stretching massage | 10 | |

간 대상자들에게 적합한 운동처방<Table 6, 7, 9, 10>과 식이요법<Table 3, 4, 5>을 실시하여, 실험 전·후의 결과를 보았다[1].

실험 결과 TC, LDL-C는 유의하게 감소하였고, HDL-C는 유의하게 증가하였으며, TG는 유의한 차이가 없었다.

요 약

비만증이란 체내에 지방이 과도하게 축적된 상태이고, 당뇨병이란 혈당을 조절하는 insulin의 부족 혹은 작용 결함으로 인한 질환이다.

비만과 당뇨병의 일반적인 원인으로는 유전, 과식, 운동부족, 스트레스 등이 있다.

비만 및 당뇨병 환자는 섭취 열량을 줄이고 신체에 영양공급이 균형있게 이루어 지도록 균형잡힌 식생활을 해야 하며 고열량식품의 섭취를 줄여야 한다.

일반적인 운동 지침은 운동전 의학적 진단과 병력 검사가 우선되어야 하며, 점진적으로 운동강도를 높여야 한다. 비만과 당뇨병의 예방 및 치료를 위해서는 일반적으로 유산소 운동(조깅, 수영, 테니스, 에어로빅 댄스 등)을 60~80% HRmax(50~70% $\dot{V}O_2$ max)강도로, 15~60분, 주 3~6회 하는 것이 적당하다. 특히 당뇨병 환자는 유형에 따른 처방을 다소 달리해야 하며, 운동중 탄수화물이 든 간식을 하고 인슐린 활동이 최고에 달했을 때 운동을 중지하며 운동 후 저혈당 발생의 가능성에 대비하여 혈당을 높이기 위한 탄수화물 15~20g 분에 해당하는 식품을 섭취한다.

비만과 당뇨병 환자의 치료에 있어서 운동요법은 식이요법과 병행해서 이루어지는 것이 더욱 효과적이다.

감사의 글

본 연구는 1996년도 한국 학술진흥재단의 대학 부설 연구소 연구비 지원의 일부에 의해 이루어 졌으며 이에 감사 드립니다.

참 고 문 헌

1. Baek, Y. H., Kim. H. J. 1999. Effects of Exercise

Prescription and Food Therapy on Diabetes, Hypertension and Hyperlipidemia in Adults. *Kor. J. Aging.* 3.

2. Choi, H. N. 1987. Obesity and Health, 29-43, 68-70, Seoul; Tea gun pub.

3. Choi, H. N. 1997. Wisdom fo Healthy life, Seoul; Tea gun pub.

4. Choi, Y. K. 1995. Diabets, Woong Jin.

5. Ha, S. J. 1993. 365day Menu for Diabetes, Monthly cookery-book

6. Han, J. S. 1997. System of eating treatment and nutrition consulting for Hyperlipidemia patients, *Kr. J. Nutr. Sci.* 26(4).

7. Horton, E. S. 1988. Exercise and diabetes mellitus, *Med, Clin.*

8. Hur, K. B. 1990. Source of Disease of obesity, *The Kor. J. Nutr,* 23(5), 333-336.

9. Hur, K. B. 1998. Obesity, Woong Jin pub.

10. Hwang, S. K. and Jun. S. Y. 1996. Management of Health in Whole Life, Tea gun Pub.

11. Hyun, S, J. 1989. The Korean Society of Exercise Nutrition. *Kor. J. Exer Nutr.,* 211-227.

12. Kim, J., H., Kim. B. H, et. al. 1993. The study on physique and eating style in elementary students at high class, 8(3), 275-287.

13. Kim, N. H. 1989. Obesity, fast and treatment of behavior, *Kor. J. Med. Sci.* 29(12), 1273-1280.

14. Kim, Y. C. 1997. The correlational study on body fat and physical fitness in middle school girls, educational post-graduate, Shu kang University.

15. Kim, Y. J., . Han. S. S., Baek. Y. H. 1994. Nutrition and Exercise Prescription for Obesity Medical Cure, P. S. L. Pusan National University.

16. Kim, Y. S., Yun. H. S. 1987. Fundamental of medical science, Seoul: Go mun pub.

17. Kim, Y. S. 1990. Classification and appraisalment of obesity, *Kor. J. Sci.* 29(2), 101-109.

18. Kim, Y. S. 1996. Diabetes, Science of sports, 52.

19. Kim, Y. U., et. al. 1997. The physiology of exercrise, Tea an media.

20. Lee, Y. C. 1997. Treatment of the common people and nutrition, monthly Adult Disease and Health.

21. Leon, A. S. 1987. Diabetes, Philadelphia.

22. Mayer, J. 1957. Some advance in The study of the physiologic basis of obesity Metabolism.

23. McCarron, D. A. 1984. Dietary calcium aas an antihypertensive agent. *Nutr. Rev.,* 42(6), 223-225.

24. Pusan metropolitan Medical treatment Insurance. 1996.