

근거기반 체중감량 운동

양윤준 | 인제대학교 일산백병원 가정의학과

Evidence based exercise to control weight

Yunjun Yang, MD

Inje University Ilsan Paik Hospital, Goyang, Korea

Aerobic and muscle-strengthening exercise is essential for weight management, in addition to diet control. Engaging in moderate-intensity aerobic exercise for 150 to 300 minutes a week and in muscle-strengthening exercise more than twice a week is recommended to reduce obesity. High-intensity aerobic exercise is also effective and can save time. Extra caution is needed to prevent injuries during high intensity exercise. Diabetic patients should prevent hypoglycemia and monitor the status of their feet. Exercise modification is needed in patients with complications of diabetes. Individuals with hypertension can do muscle-strengthening exercises safely. Lower-impact exercises are recommended for patients with osteoarthritis and extremely obese patients.

Key Words: Exercise; Obesity; Diabetes mellitus; Hypertension; Osteoarthritis

서론

비만은 관상동맥질환, 2형 당뇨병, 일부 암, 혈중 지질을 증가시킨다. 또한 삶의 질을 낮추고 사망률을 증가시킨다. 과체중과 비만 성인이 고혈압, 이상지질혈증, 고혈당 등 심혈관계 위험인자를 가지고 있다면, 생활습관 교정을 통해 3-5% 체중감량을 하는 것이 좋다. 의미 있는 건강 이득을 가져오기 때문이다[1]. 체중을 줄이면 중성지방, 혈당, 당화혈색소, 2형 당뇨병 발생위험이 감소한다. 체중을 더 많이 줄이면 혈압, 저밀도지단백 콜레스테롤과 고밀도지단백콜레스테롤 개선, 혈압약이나 당뇨 지질약 필요성 감소를 가져오며, 중성지방과 혈당은 더 낮아진다.

Received: September 1, 2017 **Accepted:** September 15, 2017

Corresponding author: Yunjun Yang
E-mail: jyang@paik.ac.kr

© Korean Medical Association

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.

체중감량을 위해서는 운동과 식사조절이 반드시 필요하다. 식사 요법만 시행하면 지방과 함께 제지방(체중에서 지방을 제외한 중량으로 뼈, 내부장기, 근육 등이 포함)도 같이 소실되어 기초대사량이 떨어지므로 조금만 먹어도 살이 찌는 요요현상이 발생하기 쉽기 때문이다.

음식섭취 감량에 따르는 기초대사량 감소는 열량섭취를 줄인 24-48시간 후에 시작되며 2주만에 20%까지도 감소된다. 기초대사량 감소 정도는 원래 체중과다에 상관없이 20-30%에 달한다. 기초대사량이 전체 열량 소모의 60-70%에 해당하므로 기초대사량 20-30% 감소는 체중감량을 더디게 만든다. 운동을 하지 않고 식사만 줄인 경우에는 제지방이 24-28% 감소하는데, 운동을 같이 시행한 경우에는 제지방이 11-13%만 감소했다는 연구도 있다. 제지방에서는 대사가 활발히 일어나므로 제지방이 많으면 기초대사량이 높게 유지된다. 또한 휴식할 때 지방 산화를 증가시켜서 나이에 따르는 지방 증가를 방지한다.

운동은 식사감량에 의한 지방선호도를 억제 시킨다. 식사를 적게 하면 신체는 가급적 지방을 많이 섭취하여 축적하는

방향으로 적응한다. 즉 지방 식사에 대한 입맛이 당기게 하며 혹시 남아도는 에너지가 있으면 지방으로 전환하여 축적하려는 경향을 보인다. 따라서 식사를 적게 먹다가 간혹 많이 섭취하게 되면 지방이 많아진다. 운동은 이러한 지방 선호도를 억제하여 체중조절에 좋은 영향을 미친다. 운동은 체중감량에 도움이 될 뿐만 아니라, 건강 전체를 좋아지게 하며 심리적으로도 좋은 영향을 미친다. 따라서 식사조절과 함께 운동을 같이 해야 한다.

운동과 식사조절 병행과 운동이나 식사조절 단독간 비교 연구는 많이 있다. 예를 들어 Franz 등[2]의 메타분석에 의하면 운동과 식사조절 병행과 식사조절만 시행 6개월 후 체중감량은 각각 7.8 ± 5.2 , 3.7 ± 4.3 kg이었다. 3-18개월 지속 연구들에 대한 메타분석에서도 병합은 3.6 kg, 식사 단독은 1.78 kg 감소를 보였다[3].

운동, 신체활동과 비만에 대한 연구

1. 운동이 체중감량에 효과적일까?

운동 또는 신체활동이 체중조절에 중요함은 누구나 인정하는 사실이다. 하지만 식사조절에 비해 운동은 체중감량 효과가 작다. 식사감량, 운동, 식사와 운동 병행 3군을 비교한 연구에서는 대부분 식사와 운동 병행 군에서 체중감량 효과가 가장 좋다. 평소 운동을 하는 경우에는 하지 않는 경우보다 좀 더 체력이 좋다. 체력이 좋은 사람들은 나쁜 사람들에 비해 체중이 더 적게 나간다. 따라서 체중감량을 위해서는 운동을 해야 한다.

칼로리 제한 없이 유산소운동만 시행한 연구에 대한 메타분석에 의하면 6개월 유산소운동으로 체중 1.6 kg이 감소하였고, 12개월 유산소운동으로 1.7 kg이 감소하였다[4]. 과제 중 갱년기 여성 대상 12개월 무작위대조연구에서 45분씩 주 5회 운동을 첫 3개월간 주 3회 감독 하에 운동하고, 그 후 주 1회 감독 하 운동을 포함한 경우에 1년 후 운동군에서 체중, 체질량지수, 지방량, 지방률 감소가 입증되었다. 유산소 운동은 걷기, 에어로빅, 자전거 등이었고, 대조군은 스트레칭만 시행하였다[5].

일반적으로 식사조절 없이 6-12개월간 구조화 유산소운동으로 체중 2-3% 감소가 가능하다. 유산소운동만으로 체중의 3-5%를 감량하려면 더 많은 운동량이 요구된다. 한 연구에서 고강도로 하루 600칼로리를 소모하는 운동을 4개월 시행 후 체중 3-5% 감량 목표가 달성되었다[1]. 5,741개 문헌 중 19개를 분석한 메타분석은 66.7-71.1세 405명을 대상으로 6-18개월 시행한 연구였다. 생활습관 교정 군에서 체중감량은 0.5-10.7 kg (0.1-9.3%)이었고, 신체기능(6MWT, Western Ontario McMaster Arthritis Index, Functional Status Questionnaire)과 삶의 질 증가가 있었다. 운동만 시행한 군보다, 식사만 시행한 군에서 체중이 더 줄어들었다. 운동만 하는 경우 신체기능은 좋아지는데 유의한 체중감량은 없었다. 운동과 식사를 병합하면 신체기능이 매우 향상되고 삶의 질이 향상되고 근육이나 뼈 감소를 예방하였다[6].

감량된 체중을 유지하는 효과는 식사조절보다 운동이 더 효과적이다. 장기간 연구에서 체중 감량 후 운동지속군이 운동중단군보다 체중 재증가효과가 작았다. 체중을 줄일 때 운동과 식사조절을 하면 초기에는 수분 함량이 줄어들면서 감량속도가 높았다가 점차 속도가 줄고 정체되는 경향을 보인다. 지속적으로 운동과 식사조절을 시행하면 체중이 감소한 후 유지가 되는데, 체중감소에는 식사조절이 더 많은 비중을 차지하고 유지에는 운동이 더 많은 비중을 차지한다.

2. 어떤 운동이 체중감량에 더 효과적일까?

유산소운동과 식사조절이 내장지방에 미치는 영향에 대한 메타분석 결과는 다음과 같다. 내장지방은 방사선 촬영으로 측정하였다. 유산소운동과 식사조절은 모두 내장지방을 감소시켰는데, 체중감소에는 운동보다 식사조절이 더 효과적인 반면 내장지방 감소는 운동이 식사조절보다 더 효과적이었다. 체중감량과 내장지방 감소 관련성은 식사요법에서 강력하였고 운동요법에서 중간 정도이었다. 운동은 체중감소 없이 내장지방을 6.1% 감소시키는데, 식사조절에서는 체중 감소 없는 내장지방 감소는 없었다. 또 체중이 5% 감소되는 경우에는 운동요법의 경우 내장지방이 21.3% 감소되었는데 식사조절로는 내장지방이 13.4% 감소하였다. 유산소운동이 내장지방 감소에 중요함을 알 수 있다[7].

지금까지 체중감량에는 유산소운동이 근력운동보다 더 좋다고 믿어져 왔다. 유산소운동은 오래 시행할 수 있기 때문에 지방연소에 더 좋을 것이라 여겨졌다. 또한 여성은 근육이 커질까 걱정되어 근력운동을 시행하지 않으려는 경향이 있어서 더욱 유산소운동을 선호하였다. 하지만 최근 연구에 의하면 근력운동이 유산소운동과 유사하거나 더 좋은 영향을 미친다고 판단된다. Kirk 등[8]은 63명을 대상으로 주 3회 근력운동을 시행하였는데, 주요 근육군운동 9개를 3-6회 반복하고 대조군과 비교하였다. 6개월 후 근력운동은 안정대 사량과 수면대사량을 증가시켰다. 유산소운동군과 유산소와 근력 병합운동군은 체중이 유의하게 감소하였는데, 근력운동군은 체중이 오히려 증가하였다. 3군 다 허리둘레, 체지방량, 체지방 %가 감소하였고, 최대산소섭취량은 증가하였다. 한편 근력운동군, 근력과 유산소 병행군에서는 체지방이 증가하였다[9]. 근력운동은 신체 조성, 근력, 인슐린 감수성, 대사지표를 개선한다. 하지만 체중감소 효과가 큰 것은 아니다. 하지만 식사조절과 함께 근력운동을 시행하면 체중감량도 가능하다[10].

이처럼 근력운동은 체중감량 효과가 별로 없다. 하지만 근력운동은 전술하였듯이 인슐린 감수성을 올리고 저밀도 지단백 콜레스테롤을 낮추는 등 여러 효과가 있다. 또 체지방을 증가시키고 근력을 강화시키며 체지방을 낮춘다. 사람은 나이가 들수록 체지방이 감소하므로, 근력운동으로 지방이 체지방으로 전환되면 에너지를 더 소모할 수 있는 환경이 조성되는 것이다. 요약하면 근력운동은 지방량을 감소시키고 체지방량을 유지 증가시키며, 건강상태를 더 개선하여 일상생활 활동과 삶의 질을 개선시킨다. 어떤 운동이 체중감소에 가장 좋을까에 대한 정답은 유산소운동과 근력운동을 병행하는 방법이다.

그렇다면 비교적 약한 운동인 걷기도 체중조절에 유효할까? 걷기는 건강에 유익하고 어느 정도 체중감량(1.5% 이하)을 가져온다. 최대산소섭취량, 삶의 질, 6분 걷기 거리를 개선시키고 혈압, 맥박수, 체지방, 체질량지수, 총콜레스테롤, 우울 점수를 하강시키므로 우리에게 유익하다. 걷기의 체중감소 효과가 크지 않은 만큼, 걷기를 체중감량의 수단으로 이용하려면 좀 더 오래 지속하여야 하겠다[11].

3. 어떻게 운동해야 할까?

체중감량을 위한 운동으로는 고강도운동보다는 중등도 운동을 권유했었다. 하지만 여러 연구를 종합한 결과 고강도운동이 더 효과적이다. 유산소운동과 근력운동 모두 고강도운동이 권유된다. 유산소와 근력운동을 병행해서 오래 지속하는 서킷운동(circuit training)이나 인터벌운동(interval training)이 좋다. 서킷운동은 근력운동과 유산소운동 여러 개를 돌아가면서 운동하는 방법이다. 운동과 운동 사이 휴식시간은 가급적 짧게 유지한다. 이는 심혈관 체력뿐만 아니라 근력도 효율적으로 강화시켜준다. 인터벌 트레이닝은 고강도와 저강도 운동을 번갈아 시행하는 운동이다. 예를 들어 러닝머신에서 쉴 경우 30-40초는 걷거나 빨리걷기를 하고, 15-20초는 빨리달리기를 하는 방식이다. 이때 정사까지 조절한다면 더 큰 효과를 볼 수 있다. 실내자전거 운동으로도 인터벌트레이닝을 할 수 있다. 빠른 속도로 30초간 페달을 밟은 후, 보통 속도로 30초간 진행하기를 일정 시간 반복하면 된다. 자신의 몸무게를 이용한 맨몸 운동으로도 시행할 수 있는데, 예를 들면 스쿼트 20개와 점프 스쿼트 10개 반복 후, 20초간 휴식 후 4-5세트를 반복하는 방법이 있다.

운동강도에 대한 메타분석에서 전신근육운동 또는 자유중량운동(아령, 역기 등 자유자재로 움직일 수 있는 저항을 이용한 운동)을 1 repetition maximum (RM)의 75% 이상으로 6-10회 반복 2-3 세트(세트간 60-90초 휴식) 근력운동은 체중감소, 지방 중량 감소와 체지방 유지에 유효하였다(effect size 0.47, 0.30, 0.40)[12]. 참고로 1 RM은 겨우 한 번 들 수 있는 중량을 말한다. 75% RM은 약 10회 겨우 반복할 수 있는 무게에 해당한다. 또한 총콜레스테롤 감소, 중성지방 감소, 저밀도지단백 콜레스테롤 감소효과도 있었다(0.85, 0.86, 0.60) 근력운동은 공복 인슐린도 감소시켰는데 유산소운동, 유산소와 근력 병합운동보다 더 유효하였다. 유산소운동도 고강도운동(최대산소섭취량 또는 최대심박수의 70% 이상으로 1회 30분 주 3-4회)과 인터벌 훈련은 일반적으로 흔히 권장하는 중등도운동(최대산소섭취량 또는 최대심박수의 50-70%로 같은 시간 운동)보다 체중, 지방 중량, 체지방 중량에 대한 유익

한 효과가 있었다(effect size 0.35, 0.39, 0.13) 따라서 과체중과 비만인 사람들에게 근력운동이나 고강도 유산소운동 등 큰 대사 자극을 주는 방법이 에너지 불균형 방법보다 더 유의하였다. 종류에 무관하게 고강도운동일수록 심혈관계 위험 관련 인자들(TNF- α , C-reactive protein, leptin, adiponectin 등)도 변화시켜서 심혈관계 위험을 감소시킨다. 이전에는 에너지 불균형이 중요하다고 여겨졌었는데 연구결과 급성 에너지 불균형은 신체조성이나 생지표 변화에 효과가 없었다. 즉 만성적 내분비와 사이토카인 변화를 유발하는 대사자극 즉 고강도 유산소와 근력운동이 칼로리 불균형보다 더 중요하다.

그렇다면 운동을 얼마나 해야 할까? 신체활동과 체중감소에는 양반응관계가 있다. 즉 활동을 많이 할수록 체중도 많이 감소된다. 연구를 종합하면 약 13-26 metabolic equivalent (MET) hr/wk으로 체중 1-3%가 줄어든다. MET는 성인이 쉬고 있을 때 쓰는 에너지 양을 1 MET라 칭하고, 그 몇 배 에너지를 사용하는지 표현하는 방법이다. 참고로 성인이 쉬고 있을 때 산소 3.5 mL/kg/min를 소모하므로 이를 기준으로 몇 배인지 계산하게 된다. 1주일에 13 MET-hours를 쓰는 것은 시속 6.4 km 속보(5 METs)를 1주일에 150분 시행하거나, 시속 9.6 km 조깅(9.8 METs)을 1주일에 75분 시행하는 것과 같은 운동량이다. 즉 우리나라 신체활동지침 중 유산소 신체활동 권장량에 해당하는 운동량이다. 신체활동지침을 만족시키거나 그 2배를 운동하면 체중 1-3%가 감소할 수 있다는 뜻이다.

근력운동 즉 저항운동은 체중감량 효과가 약하다. 체중이 줄어들지 않거나 1키로 이내로 감소한다. 체지방이 감소하지만 체지방이 유지 또는 증가하기 때문이다. 따라서 근력운동으로 체중감량 정도를 가늠하지 않는 것이 좋겠다. 체중을 5% 이상 많이 줄이려면 운동과 함께 식사조절이 동반되어야 한다.

운동빈도에 대해서는 신체활동지침에 1주일에 150분 이상의 유산소 중간 강도 신체활동을 시행하되 가급적 나누어서 실행하라고 권하고 있다. 하지만 비만에서는 가급적 여러 날에 나누어 좀 더 자주 운동을 하는 것이 좋다. 그 이유는 비활동기간이 증가할수록 비만이나 우울증 등의 발생위

험이 높아지고 사망률이 증가하기 때문이다. 또한 한번 운동으로 얻어지는 혈압 강하, 인슐린 민감도 증가, 혈중 지질농도 변화 효과가 24-48시간 동안만 지속되기 때문이다. 따라서 주말에 한꺼번에 운동을 하는 것보다는 주중에 나누어서 좀 더 자주 운동을 하는 것이 더 건강유지 측면에서는 효과적이라 할 수 있다[13]. 신체활동지침에서 적어도 10분 이상 운동 지속을 권하는 이유는 더 짧은 기간 운동효과에 대한 자료가 부족하기 때문이다. 비만에서도 10분 이상 운동을 하는 경우에는 효과가 있었다는 연구결과가 있다[14]. 10분 이내 운동이 건강효과를 가져오는지에 대해서는 아직 좀 더 많은 연구가 필요하다.

4. 감소된 체중을 유지하려면 얼마나 운동해야 할까?

체중이 줄어들고 1년 이내에 1/3의 사람이 원래 체중으로 증가된다. 체중감량 개입이 종료된 후 대상자들이 감독 받지 않은 상태에서 체중감량 노력을 각자 집에서 시행할 때 체중이 유지되는지를 체중 안정이라 간주할 수 있다. 평균 54.2세 34,079명의 여성을 13년 추적한 전향적 코호트연구에서 체질량지수 25 kg/m² 미만인 여성의 경우, 평소 식사를 유지할 때 평균 매일 60분의 중간 강도 활동(300 min/wk)을 한 군에서 체중이 정상으로 유지되고 2.3 kg 미만의 증가가 관찰되었다. 이는 신체활동지침의 2배 운동량이다[15]. Curioni와 Lourenco [16]는 체중감량 1년 후 체중을 추적조사했을 때, 운동과 식사조절 병행군이 식사조절 군에 비해 초기 체중감량이 많았고, 1년 후 체중유지도 더 많았다. 1년 후에는 두 군 다 원래 감소된 체중의 50%가 증가하였다. Thomas 등[17]의 연구에서도 체중감량이 많이 되었던 군에서, 재증가 양도 많지 않았다.

체질량지수가 27 kg/m² 이상이었던 대상자들을 25 kg/m² 이하까지 낮추고 1년 후 체중을 추적조사한 연구에서, 1주일에 80분 유산소나 근력운동을 시행한 군에서 그렇지 않은 군보다 내장지방 증가가 방지되었다. 즉 신체활동지침보다 작은 운동량으로도 체중이 안정되었다[18]. 기존에는 일반적으로 체중안정을 위해 1주일에 200-250분의 중등도 유산소 운동이 필요하다고 알려졌었다. 최근 이보다 작은 활동량으로 체중안정이 가능하다는 연구가 발표되었다. 따라서 체중

안정을 위한 신체활동량에 대한 연구가 좀 더 축적되어야 결론을 내릴 수 있을 것이라 판단된다. 현재까지는 체중안정을 위해서는 신체활동지침보다 더 많은 운동 즉 중강도 유산소 운동을 1주일에 적어도 150분 이상 시행하도록 권유하는 것이 합리적이라 판단된다.

5. 남녀노소 차이에 따른 운동효과

체중감량과 유지를 위한 신체활동의 남녀 차이, 연령별 차이는 존재할 것으로 몇몇 연구에서 시사되었다. 생리적 차이와 생활습관 차이 때문이라 여겨진다. 하지만 아직 남녀나 나이에 따른 운동처방을 달리 할 정도의 충분한 자료가 없다. 일반적으로 나이가 들수록 체중유지에 열량소모가 더 필요하다. 성호르몬 감소나 유산소운동 능력저하 등 생리적 요인과 은퇴 등에 따른 생활형태 변화 때문일 것이라 추정된다.

6. 신체 비활동 문제점

신체활동지침에 합당한 활동을 하더라도, 움직이지 않는 비활동시간이 많으면 대사위험이 증가한다. 신체활동지침에 맞는 활동을 하면서 오래 앉아 지내는 사람보다는 앉아 지내는 시간이 작고, 서거나 움직이는 시간이 많은 사람은 지질, 혈당이 더 건강하다. 2003년 스코틀랜드건강조사에서 TV시청 시간이나 다른 모니터를 통한 오락시간은 체질량지수와 허리둘레 증가와 연관성을 보였다. 앉아 있는 시간도 체중증가와 연관성이 있었다[19]. TV시청 시간은 여가시간의 신체활동을 보정하고도 제2형 당뇨병의 위험성을 높였다. 작업시간 특히 TV시청 시간은 인슐린의 농도를 올리는 효과가 있다[20].

7. 부분운동 효과

복근운동을 하면 뱃살이 빠진다고 믿는 분들이 있다. 부분적인 운동을 집중적으로 시행하면 운동하는 근육 근처의 지방이 많이 소모될 것이라고 생각하는 것이다. 하지만 이에 대한 근거는 없다. 테니스 선수들을 관찰해 보면 주로 사용하는 쪽의 팔 둘레는 증가되어 있지만, 피하 지방량은 양쪽이 서로 비슷하다. 또 윗몸일으키기를 일정 기간 시행한 연구에서 복부, 견갑골, 엉덩이 피하지방에 대한 조직검사를 시행하였는데, 부위별 지방 크기 차이는 발견할 수 없었다. 즉 윗

몸일으키기에서 많이 사용되는 복부지방의 크기가 타 부분 피하지방 크기에 비해 작지 않았다. 따라서 부분적으로 운동을 한다고 해서 국소적으로 지방이 소모되는 것은 아니다. 운동을 하면 이유는 확실치 모르지만 일반적으로 상체 피하지방과 복부지방이 대퇴부와 둔부지방보다 먼저 줄어든다. 남자는 주로 복부비만이고 여자는 주로 대퇴부에 살이 찌는 경향이 있으므로, 운동을 하면 남자가 여자보다 지방이 더 빨리 빠지게 된다.

비만에서 운동방법

1. 기본으로 지켜야 할 우리나라 신체활동지침

비만 여부에 관계없이 우리나라 국민에게 권유되는 신체활동지침은 다음과 같다[21].

1) 기본 공통 지침

첫째, 규칙적인 신체활동은 건강을 증진시키고 체력을 향상시키며 여러 가지 만성질환을 예방한다. 둘째, 신체활동은 여가 시간의 운동, 이동을 위한 걷기나 자전거타기, 직업활동(노동), 집안일 등을 포함하며 전반적으로 활동적인 습관을 들이는 것이 중요하다. 셋째, 권장 신체활동은 기본적인 수준이므로 건강상의 이득을 더 많이 얻기 위해서는 활동 횟수를 늘리거나 신체활동의 강도를 높이는 것이 좋다. 넷째, 움직이지 않고 앉아서 보내는 여가시간(컴퓨터나 스마트폰 사용, 텔레비전 시청 포함)을 하루 2시간 이내로 줄이는 것이 좋으며, 약간이라도 신체활동을 하는 것이 건강에 좋다.

2) 집단별 추가 지침(어린이 및 청소년, 65세 이상 성인)

첫째, 노인들에게 있을 수 있는 만성질환으로 인해 제시한 신체활동을 수행하기 어려울 때는 체력이나 신체조건 등 각자의 상황에 맞게 가능한 만큼 신체활동을 하도록 노력해야 한다. 둘째, 어린이 및 청소년의 신체활동은 가정이나 학교에서 하는 스포츠활동이나 체육수업 등의 운동, 이동을 위한 걷기나 자전거타기 등을 포함하며 전반적으로 활동적인 습관을 들이는 것이 중요하다. 셋째, 청소년들이 즐겁고 다양한 신체활동에 참여하도록 적합한 신체활동을 제시하고 적

극적인 활동을 하도록 격려하는 것이 매우 중요하다.

3) 생애주기별 세부지침

(1) 어린이 및 청소년의 신체활동지침

5-17세 어린이와 청소년은 중강도 이상의 유산소 신체활동을 매일 1시간 이상하고, 최소 주 3일 이상은 고강도의 신체활동을 실시한다. 근력운동을 일주일에 3일 이상, 신체 각 부위를 고루 포함하여 수행한다. 근력운동을 한 신체 부위는 하루 이상 휴식을 취한 후 다시 하는 것이 좋다. 어린이 근력운동의 예로는 정글짐, 하늘 사다리 등이 있다.

(2) 성인의 신체활동지침

18-64세 성인은 중강도 유산소 신체활동을 일주일에 2시간 30분 이상 또는 고강도 유산소 신체활동을 일주일에 1시간 15분 이상 수행한다. 고강도 신체활동의 1분은 중강도 신체활동의 2분과 같기 때문에, 중강도 신체활동과 고강도 신체활동을 섞어서 각 활동에 상당하는 시간만큼 신체활동을 할 수 있으며 적어도 10분 이상을 지속한다. 근력운동은 1주일에 2일 이상 신체 각 부위를 모두 포함하여 수행하고, 한 세트에 8-12회 반복한다. 근력운동을 한 신체 부위는 하루 이상 휴식을 취한 후 다시 하는 것이 좋다. 해당 운동이 수월하게 느껴진다면 무게를 더하거나 세트 수를 2-3회까지 늘리도록 한다. 근력운동의 예로는 윗몸일으키기, 팔굽혀펴기, 계단오르기 등의 체중부하운동, 덤벨이나 탄력밴드 등을 사용하는 기구운동이 있다.

(3) 65세 이상 성인의 신체활동지침

65세 이상의 성인은 걷기를 포함한 중강도 유산소 신체활동을 일주일에 2시간 30분 이상 또는 고강도 유산소 신체활동을 일주일에 1시간 15분 이상 수행한다. 고강도 신체활동의 1분은 중강도 신체활동 2분과 같기 때문에, 중강도 신체활동과 고강도 신체활동을 섞어서 각 활동에 상당하는 시간만큼 수행하는 것이 가능하다. 또한, 적어도 10분 이상을 지속해야 하며 여러 날에 나누어 하는 것이 좋다. 근력운동은 일주일에 2일 이상 신체 각 부위를 모두 포함하여 수행하고, 한 세트에 8-12회 반복한다. 근력운동을 한 신체 부위는 하루 이상 휴식을 취한 후 다시 하는 것이 좋다. 해당 운동이 수월하게 느껴진다면 무게를 더하거나 세트 수를 2-3회까지 늘리도록 한다. 근력운동의 예로는 윗몸일으키

기, 팔굽혀펴기, 계단오르기 등의 체중부하운동, 덤벨이나 탄력밴드 등을 사용하는 기구 등이 있다. 평형감각 향상과 낙상 예방을 위해서 체력수준에 맞게 1주일에 3일 이상 평형성운동을 하도록 한다. 평형성운동의 예로는 태극권, 옆으로 걷기, 뒤꿈치로 걷기, 발끝으로 걷기, 앉았다 일어나기 등을 들 수 있다. 평형성운동은 가구 같은 고정된 지지물을 잡고 하는 운동방법에서 지지물 없이 하는 방법으로 난도를 높여갈 수 있다.

이상과 같은 신체활동지침에서 기술된 중강도 유산소운동이란 3-5.9 METs에 해당하는 운동을 말하는데, 건강한 성인의 경우 속보(3-4 mph, 즉 4.8-6.4 km/hr), 자전거타기(여가활동 또는 교통수단으로 탈 때, 즉 10 mph 이하 속도일 때), 탁구, 골프 등이 해당된다[22]. 대표적인 신체활동에 대한 강도는 Table 1과 같다[23].

운동처방을 위한 정확한 운동강도는 최대여유산소소비량 또는 최대여유심박수로 표현된다. 최대여유심박수의 40-60%가 중강도, 60-85%가 고강도 유산소운동에 해당한다. 최대여유산소소비량은 최대산소섭취량에서 안정산소섭취량을 뺀 값이고, 최대여유심박수는 최대심박수에서 안정심박수를 뺀 값이다. 따라서 목표 운동강도 계산식은 다음과 같다.

$$\text{목표산소소비량} = \text{운동강도}(\%) \times (\text{최대산소소비량} - \text{안정산소소비량}) + \text{안정산소소비량}$$

$$\text{목표심박수} = \text{운동강도}(\%) \times (\text{최대심박수} - \text{안정심박수}) + \text{안정심박수}$$

최대산소소비량과 최대심박수는 직접 측정해야 정확히 알 수 있다. 하지만 직접 측정하려면 가스분석기 등 장비가 있어야 한다. 일선 의료현장에서는 추정식을 이용한 최대심박수를 적용하는 것이 현실적이다. 사람들의 최대심박수는 대부분 '220 빼기 나이'에 해당된다. 따라서 추정 최대심박수는 '220 빼기 나이'가 된다. 하지만 이는 12-15 bpm의 오차가 있음을 주의해야 한다. 예를 들어 안정상태 심박수가 분당 70회인 운동경력이 없는 60세 남자의 목표심박수를 구해보자. 우선 추정 최대심박수는 220 빼기 60, 즉 160이 된다. 권유 운동강도가 40-60%이면, 목표심박수는 다음과 같다.

Table 1. Intensity of physical activities

Physical activity	METs	Physical activity	METs
Walking, 2.8-3.2 mph	3.5	Tennis, general	7.3
Brisk walking, 4 mph	5.0	Soccer, general	7.0
Table tennis, general	4.0	Aerobic, general	7.3
Golf, general	4.8	Rope jumping, moderate, 100-120 skips/min, general	11.8
Track and field (shot, discus, hammer throw)	4.0	Track and field (high jump, long jump, triple jump)	6.0
Vacuuming	3.3	Jogging, general	7.0
Elder care, disabled adult, only active periods	4.0	Rock or mountain climbing	8.0
Cycling <16 km/hr	4.0	Cycling, general	7.5
Playing drums	3.8	Cycling, stationary	7.0
Badminton, general	5.5	Stair climbing, slow/fast pace	4/8.8

METs, metabolic equivalents.

$$\text{최저목표심박수} = 40\% \times (160 - 70) + 70 = 106$$

$$\text{최대목표심박수} = 60\% \times (160 - 70) + 70 = 124$$

따라서 분당 심박수가 106-124로 유지될 정도로 운동하면 된다.

운동 도중 심박수는 본 운동 5분 후 걷거나 잠시 쉬면서 경동맥이나 요골동맥으로 10초간 맥박수를 측정 후 6을 곱하는 방법으로 측정한다. 단 베타차단제, 임신갑상선질환 등 운동에 따른 심박수 변화에 영향을 주는 상황에서는 심박수를 운동강도의 지표로 사용할 수 없다. 이런 경우 숨이 가쁘거나 힘든 정도를 나타내는 주관적 운동강도를 기준으로 운동강도를 정하는 것이 바람직하다. 주관적 운동강도는 ‘편안하다’를 0점, ‘더 이상 못 하겠다’를 최고점으로 하여 ‘보통이다,’ ‘조금 힘들다,’ ‘힘들다’ 등의 표현을 중간 점수로 표시하는 방법이다. 주관적 운동강도는 심리학자인 Borg가 개발한 척도로서 20점 단위인 경우에는 각 점수에 10을 곱하면 대략적인 심박수를 나타낸다. 일반적으로 고강도는 힘들다(15점)에 해당하고, 중간 강도는 약간 힘들다(13점)에 해당된다. 따라서 약한 힘들 정도로 운동하면 적절한 강도가 되겠다. 이와 같이 운동 종류 및 방법에 따라, 계산된 심박수에 따라 또는 주관적 운동강도에 따라 운동강도를 정하여 운동한다.

2. 비만에서 운동방법

비만에서 운동의 원칙은 우선 천천히 시작해야 한다. 운동은 장기적인 계획을 가지고 시작해야 한다. 갑자기 운동을

많이 하면 근골격계 부상, 숨어 있던 심장병 발작, 탈수 등 여러 문제를 일으킬 수 있기 때문이다. 첫 수주 혹은 수개월 간 천천히 걷기를 시행한 후 걷기와 조깅을 번갈아 하다가, 차츰 조깅으로 진행되는 방법이 처음부터 조깅하는 것보다 안전하다. 운동의 효과는 적어도 12주 정도는 지나야 나타나므로 조금의 성과를 기대하지 말고 꾸준히 운동해야 한다.

둘째로 운동과 함께 생활습관 변화가 병행되어야 더 효과적이다. 자동차, 엘리베이터를 이용하기 보다는 걷기, 자전거 타기, 계단 이용하기 등을 생활화해야 한다. 운동을 전문적으로 시행하지 않는 일반인이 시행하는 운동시간은 하루 24시간 중 일부에 해당하므로, 나머지 시간에 가급적 많이 움직이는 것이 열량소모에 유리하다.

셋째, 식사 절제와 운동을 병행해야 한다. 식사와 운동 병합요법을 실시하면 열량부족 현상이 더 강화되고, 지방소모가 잘되며, 운동이 체지방을 유지시켜서 체지방소모를 상대적으로 증가시키고 그에 따라 기초대사량 감소를 적게 하거나 방지한다. 또한 식사를 과다하게 줄이지 않아도 되므로 식사조절에 여유가 생겨서 현실적으로 시행하기 용이해진다. 그러므로 장기간에 걸친 체중감량의 성공률이 높아지고, 요요현상이 최소화된다. 물론 운동에 의해 전체적으로 건강이 좋아지는 부수적이지만 매우 중요한 운동효과가 같이 생긴다.

넷째, 장기간 에너지부족 현상이 있어야 지방소모가 많아진다. 체중감량 초기에는 주로 수분이 저하되며, 차츰 지방소모가 늘어난다. 따라서 장기간 꾸준히 운동을 해야 체지방이 감소된다. 처음 5일간 체중이 저하된 만큼 더 체중이 줄어들려면 약 2개월이 걸리므로, 초기에 쉽게 저하되던 체중이 천천히 감소되리라는 예상을 하고 있어야 한다.

그렇다면 운동을 구체적으로 어떻게 해야 할까? 비만치료를 시작할 때에는 우선 체중감량 목표를 세워야 한다. 체중 3-5%를 줄인 후 유지한다는 목표가 바람직하다. 이는 운동과 식사로 방법으로 얼마든지 달성 가능한 정도이고 건강을 좋아지게 할 수 있을 수준이다. 기본적으로 달성해야 할 운동수준은 우리나라 신체활동지침에서 권장하는 신체활동이다. 즉 일반 성인을 기준으로 중강도 유산소운동을 1주일에 150분 이상 시행하고 근력운동을 주 2회 이상 시행한다. 전술하였듯이 지침의 2배까지 시행하면 체중감량에 유리하므로 중강

도 유산소운동을 1주일에 300분 시행하면 더 좋겠다.

최근 연구결과에 의하면 고강도운동을 시행할 수 있다면 체중조절에 더 유익하므로 가급적 고강도운동을 시행한다. 하지만 고강도운동은 심폐에 부담이 크기 때문에 자신에게 맞는지 확인을 하고 시행해야 한다. 운동을 처음 시작하거나 고도 비만인 사람에게는 중강도운동을 권하는 것이 좋다. 현실적으로 약 4-12주간 중강도운동을 시행한 후 서서히 강도를 올려야 한다. 근력운동은 일주일에 2-3일 시행하는 것이 좋다. 운동 후 휴식과 근육 재생을 위해 하루 이상 시간이 필요하기 때문이다. 근력운동을 위한 기구중량 선택법은 여러 방법이 있는데 가장 간단한 방법은 다음과 같다. 아령 등 운동기구의 중량을 자신이 겨우 10번 반복해서 움직일 수 있는 무게로 선택한다. 이는 1 RM의 75%에 해당한다. 그 무게로 8-10회씩 반복하여 3세트를 시행한다. 세트간 60-90초 휴식을 취한다. 차츰 근력이 증가하여 같은 무게를 15번 들 수 있게 되면 다시 무게를 증가시킨다.

하지만 운동을 처음 시작하거나 고도비만인 사람, 무릎 관절염이 있는 사람은 우선 다리에 부하가 작게 걸리면서 손쉬운 운동을 무리 되지 않게 시행해야 한다. 가장 적절한 운동은 수영운동, 평지걷기, 실내자전거 등이다. 수영운동은 부력이 체중을 받쳐주기 때문에 별 문제가 없는데, 무릎이 많이 구부러지는 수영은 조심해야 한다. 즉 평영은 무릎 관절염 환자에게 좋지 않다. 자유형, 배영은 안전하다.

평지걷기는 특별한 기구 없이 장소에 구애 받지 않으며, 관절이 아픈 사람도 할 수 있다. 반면 경사진 언덕이나 계단을 오르내릴 때에는 다리 관절이나 허리에 부담을 줄 수 있다. 노인, 고혈압, 당뇨, 고지혈증 또는 심장병이 있는 비만 환자에게도 평지걷기는 좋으며 앉아서 생활하는 시간이 많은 현대인들의 심폐기능을 향상시켜 준다. 걸을 때에는 허리를 똑바로 세운 자세로 팔에 특별한 힘을 가하지 않고 자연스럽게 움직인다. 발은 발뒤꿈치가 먼저 땅에 닿게 한 다음 발끝 쪽으로 중심을 옮겨간다. 가벼운 아령이나 모래주머니 또는 생수병 작은 것에 물을 채워서 들고 팔을 앞뒤로 흔들며 걸으면, 팔 근육도 같이 강화되므로 일석이조 효과가 생긴다. 평지걷기도 힘든 사람은 5분 정도 걷다가 1-2분 쉬었다 다시 걷는 방법으로 시행한다. 하지만 대부분은 30분 이상 걸

어도 큰 무리가 생기지 않는다. 따라서 초기에는 약 30분 정도씩 걷다가 차츰 10분 정도씩 시간을 늘려서 1시간 정도 거의 매일 걷는 것이 좋다. 이것이 숙달되면 속보, 조깅, 달리기로 점차 늘릴 수 있다.

만보계를 허리에 차고 다니는 것도 좋다. 일상생활에서 걷는 것과 운동하는 것을 모두 합하여 하루 만보를 걸으면 약 225칼로리(체중 75 kg인 경우)가 소모되어, 1개월이면 6,570칼로리가 소비된다. 7,700칼로리를 쓰면 체중 1 kg이 줄어들기 때문에, 1달 동안 매일 만보씩 걸으면 1달에 0.87 kg이 빠져서 1년이면 10 kg 정도 줄어드는 효과가 생긴다. 물론 이는 기계적 계산에 의한 것이므로 식사 양, 근육 양 정도, 기간에 따르는 체중감량 차이 등에 의해 변동이 있겠다.

실내자전거는 좁은 공간만 이용해도 되는 전천후 실내운동이고 소음이 많지 않고 안전하며 운동효과는 크다. 초기 비용 이외에는 추가 비용이 없고, 음악을 듣거나 책을 읽으면서 또는 TV를 보면서 운동하면 지루하지 않아 좋다. 실내자전거 타기는 심폐지구력을 좋아지게 하고, 다리근육을 발달시킨다. 체중을 안장에서 받쳐주기 때문에 발목이나 무릎에 부담이 적어서 다리 관절이나 허리가 좋지 않은 사람, 비만인 경우에 특히 알맞은 운동이다. 실내자전거 타기를 처음 시작할 때는 저항을 약하게 하고 천천히 페달을 돌리다가 점차적으로 속도를 빠르게 한다. 점차 익숙해지면 페달을 규칙적이고 지속적으로 돌리면서 시간을 늘리도록 한다. 중간에 조금 힘이 들어도 그냥 쉬는 것보다는 느린 속도라도 계속 페달을 밟는 것이 좋다. 자전거의 회전속도는 분당 50-70회 정도가 가장 적당하다. 어느 정도 숙달되면 저항을 조금 더 증가시키고 천천히 돌리다가, 다시 점차 원래 속도로 올리도록 한다. 그런데 실내자전거 안장 높이는 충분히 올려야 한다. 발이 가장 밑으로 내려왔을 때 무릎이 꼭 펴질 정도로 안장이 높아야 무릎에 무리가 가지 않는다. 무릎을 구부린 상태로 오래 운동하면 관절 내 압력이 높아져서 통증이 생길 수 있기 때문이다.

운동 시작 전에 환자는 자신의 건강상태를 충분히 알고 해야 한다. 건강상태를 잘 모르고 운동을 하면 운동 중에 쓰러지거나 여러 가지 문제가 생길 수 있기 때문이다. 평

소 건강하고, 운동할 때 별 문제 없었던 사람이 계속 운동할 때에는 굳이 진료를 받을 필요가 없지만, 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 심장병, 관절이상 등이 있거나 예전에 운동을 하다가 쓰러지거나 다친 적이 있는 경우, 가까운 가족 중 55세 이전에 심장병이나 중풍에 걸린 사람이 있는 경우, 심한 비만이거나 반대로 허약한 체질일 때는 운동 전 진찰이 필요하다.

운동을 할 때 주의해야 할 사항 중의 하나가 운동 순서다. 반드시 준비운동으로 시작해서, 본운동을 하고, 정리운동으로 마치는 게 바람직하다. 준비운동이나 정리운동을 생략하면 관절과 근육에 무리가 되어 다치기 쉬우며 심장과 혈관에 부담이 생길 수 있기 때문이다. 더 정확한 방법은 준비운동, 스트레칭, 본운동, 정리운동, 스트레칭 순서이다. 스트레칭할 때 다칠 수 있으므로 미리 준비운동과 정리운동을 해야 하기 때문이다. 준비와 정리운동은 본 운동의 50% 강도로 시행하는 운동이다. 즉 속보나 조깅을 하기 전에 걷기가 해당된다.

준비운동 즉 워밍업은 본운동을 하기 전에 5-20분 정도 시행한다. 본운동의 강도가 높고 오래 하는 것일수록 준비운동 시간이 늘어나야 한다. 또 추운 날씨일수록 준비운동을 평소보다 오래 하는 게 좋다. 특히 고혈압이 있거나 나이가 많은 사람은 준비운동을 충분히 해서 체온이 상승한 후에 운동을 시작하는 게 안전하다. 본운동에서도 운동량을 서서히 늘려 호흡기나 순환기에 갑작스러운 자극이 가지 않게 한다. 준비운동은 전신 스트레칭 또는 맨손체조, 천천히 걷기 등으로 서서히 근육을 풀어주고, 혈액순환을 증가시키는 것을 말한다. 정리운동도 준비운동과 같은 요령으로 실시하면 된다.

정리운동은 운동 중에 생기는 피로물질인 젖산을 빨리 분해 시켜서 회복속도를 향상시킨다. 또한 팔다리로 갔던 피가 심장으로 서서히 돌아오게 만든다. 본운동을 하다 갑자기 그치게 되면 건강한 사람도 어지럼증을 느낄 수 있으며 심하면 실신이 생기기도 한다. 운동 중에 높아질 만큼 높아진 심장박동수가 운동을 갑자기 멈추면서 급격하게 떨어져, 혈액순환이 제대로 이루어지지 않아 중심부 혈액이 부족해지기 때문이다.

운동이 비만조절에 필수적이라는 사실을 알면서도 제대로 시행되지 못하는 경우가 많다. 비만환자들이 운동을 하지 않는 이유는 시간이 없다, 창피하다, 활발한 운동을 하지 못하겠다, 운동이 재미없다 등이 주원인이었다. 그 중에서도 시간이 없다는 이유가 중요하다는 점은 많은 연구에서 지적된 바 있다. 시간이 정말 없는 경우에는 출퇴근 시간에 걷는 등 일상생활에서 신체활동을 많이 해야 한다. 하지만 운동이 우선 순위에서 밀리는 경우가 많은데, 이럴 때에는 운동이 다른 스케줄보다 더 중요하다는 인식을 해야만 한다. 이러한 인식전환을 위해서는 의료인의 권유와 상담이 중요하다.

3. 만성질환 환자가 운동할 때 주의사항

당뇨병이 있는 비만환자가 운동할 때에는 운동 유발 저혈당을 주의해야 한다. 활발한 운동을 한 후 인슐린 감수성이 24-48시간 증가하기 때문이다. 특히 인슐린분비 촉진제나 인슐린 주사를 사용하는 경우에는 운동으로 인해 저혈당이 발생할 수 있다. 운동하는 동안 혈당 변화를 알기 위해서는 운동 전후와 운동을 마친 이후 혈당을 측정하도록 한다. 저혈당의 위험이 큰 경우에는 운동 전 인슐린이나 약제의 용량을 감량하거나 운동 전 간식을 섭취할 수 있다. 보통 운동 전 혈당이 100 mL/dL 미만인 경우에는 탄수화물을 섭취하도록 해야 한다.

당뇨 발 가능성 때문에 운동 전후 발 상처 여부에 대해 주의해야 하고, 잘 맞는 신발을 사용해야 한다. 증식성 안저병이 있으면 무산소 근력운동을 주의해야 한다. 특히 거리에 변함이 없는 등척성 운동에 유의해야 한다. 등척성 운동은 관절이 구부러지지 않은 상태에서 힘 주는 운동을 말한다. 이때 발살바효과가 생겨서 혈압과 안압이 상승할 수 있기 때문이다.

당뇨병에서 혈압이 조절되지 않거나, 심한 자율신경병, 심한 말초신경병, 발질환 경력, 안정되지 않은 증식성 안저증 등이 있으면 고강도 또는 격렬한 운동을 금하고, 중등도 이하 운동을 시행하는 것이 좋다. 알부민뇨나 신장병이 있을 때에는 예전 지침과 달리 운동에 제한이 없다.

케톤산증이 있을 경우에도 고강도 운동을 금해야 한다. 그

렇지만 케톤산증이 없고 전신상태가 양호한 경우에는 고혈당이 있다고 해도 운동을 연기하거나 금할 필요는 없다. 예전과 달리 고혈당 자체는 운동 금기가 아니기 때문이다. 고혈당이라도 불편한 증상이 없고 케톤증이 없으면 운동이 가능하다. 그런데 1형 당뇨병 환자가 장시간 인슐린 주사를 맞지 못할 경우에는 고혈당이 발생할 수 있으므로 격렬한 활동을 금지하는 것이 바람직하다.

고혈압 환자에게 예전에는 근력운동을 금지했지만, 지금은 연구결과가 입증되어서 금지하지 않는다. 구부렸다 펴기를 반복하는 근력운동은 부하가 심하지 않다면 고혈압에서 안전하고 유효하다. 일반적으로 8회 이상 반복 가능한 무게는 별 문제가 없다. 등척성 운동(관절이 구부러지지 않는 정지 상태에서 힘주는 운동)도 안전하고 유효하다는 연구가 있지만, 아직 그 수가 많지 않으므로, 금지하도록 권유하는 것이 안전하겠다.

고관절과 무릎 골관절염 환자에게는 저충격(발에 걸리는 부하가 작은 운동), 중강도 유산소운동과 근력운동이 권유된다. 다리 관절염이 심해서 육상에서 운동이 불가할 때에는 수영과 고정식 자전거운동이 바람직하다. 그런데 앞에서 기술했듯이 무릎을 많이 구부리는 평영, 안장 높이가 낮은 자전거는 무릎에 무리가 될 수 있다. 수영과 자전거운동을 하는 무릎 관절염 환자는 무릎운동을 더불어 시행하는 것이 좋다. 예를 들어 기마자세 정도로 무릎 구부렸다 펴기 운동은 무릎에 무리가 없으면서 효과가 있어서 권장된다. 고도비만일 때에는 관절에 걸리는 부하를 줄이기 위해서 수중운동, 자전거타기, 상체운동을 시행하는 것이 좋고, 운동강도와 빈도를 서서히 증가시켜야 한다.

결론

평소 신체활동을 늘리고 운동하는 것은 비만 예방과 치료에 중요하다. 유산소운동은 에너지 소모에 유리하고, 근력운동은 신체조성 개선에 유리하므로 누구나 유산소와 근력운동을 시행해야 한다. 식사조절을 운동과 같이 시행해야 체중감량 효과가 더 좋다. 따라서 비만관리를 위해서는

식사조절, 유산소운동 및 근력운동을 시행해야 한다. 운동은 우리나라 신체활동지침을 기본적으로 만족시킬 정도를 시행해야 하며, 체력이 허용한다면 더 많이 할수록 체중조절에 유리하다. 비만한 분에게는 중강도 유산소운동을 1주일에 150–300분 시행하고, 근력운동을 1주일에 2회 이상 시행하도록 권유해야 하겠다. 고강도 유산소운동도 시행할 수 있으면, 체중조절에 유리하다. 고강도운동은 대략 중강도운동의 2배 에너지 소모를 가져오므로, 운동시간을 반으로 줄여도 된다. 따라서 시간이 부족한 현대인들에게 현실적이다. 하지만 고강도운동은 중강도보다 부상위험이 크므로 주의해야 한다.

당뇨병이 있는 비만 환자가 운동할 때에는 운동 유발 저혈당을 주의해야 하고, 당뇨발 가능성 때문에 운동 전후 발 상처 여부를 관찰해야 한다. 당뇨 합병증이 있을 때에는 적절하게 운동방법을 수정해야 한다. 고혈압 환자에게 예전에는 근력운동을 금지했지만, 지금은 금지하지 않는다. 일반적으로 8회 이상 반복 가능한 무게는 별 문제가 없다. 고관절과 무릎 골관절염 환자에게는 저충격(발에 걸리는 부하가 작은 운동), 중강도 유산소운동과 근력운동이 권유된다. 수영과 고정식 자전거운동도 바람직하다. 그런데 무릎을 많이 구부리는 평영, 안장 높이가 낮은 자전거는 무릎에 무리가 될 수 있으니 주의해야 한다. 고도비만일 때에는 관절에 걸리는 부하를 줄이기 위해서 수중운동, 자전거타기, 상체운동을 시행하는 것이 좋다.

찾아보기말: 운동; 비만; 당뇨; 고혈압; 골관절염

ORCID

Yunjun Yang, <http://orcid.org/0000-0003-3428-1587>

REFERENCES

1. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, Donato KA, Hu FB, Hubbard VS, Jakicic JM, Kushner RF, Loria CM, Millen BE, Nonas CA, Pi-Sunyer FX, Stevens J, Stevens VJ, Wadden TA, Wolfe BM, Yanovski SZ, Jordan HS, Kendall KA, Lux LJ, Mentor-Marcel R, Morgan LC, Trisolini MG, Wnek J, Anderson JL, Halperin JL, Albert NM, Bozkurt B, Brindis RG, Curtis LH, DeMets D, Hochman JS, Kovacs

- RJ, Ohman EM, Pressler SJ, Sellke FW, Shen WK, Smith SC Jr, Tomaselli GF; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Obesity Society. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Circulation* 2014;129(25 Suppl 2):S102-S138.
2. Franz MJ, VanWormer JJ, Crain AL, Boucher JL, Histon T, Caplan W, Bowman JD, Pronk NP. Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up. *J Am Diet Assoc* 2007;107:1755-1767.
 3. Wu T, Gao X, Chen M, van Dam RM. Long-term effectiveness of diet-plus-exercise interventions vs. diet-only interventions for weight loss: a meta-analysis. *Obes Rev* 2009;10:313-323.
 4. Thorogood A, Mottillo S, Shimony A, Filion KB, Joseph L, Genest J, Pilote L, Poirier P, Schiffrin EL, Eisenberg MJ. Isolated aerobic exercise and weight loss: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2011;124:747-755.
 5. Irwin ML, Yasui Y, Ulrich CM, Bowen D, Rudolph RE, Schwartz RS, Yukawa M, Aiello E, Potter JD, McTiernan A. Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003;289:323-330.
 6. Batsis JA, Gill LE, Masutani RK, Adachi-Mejia AM, Blunt HB, Bagley PJ, Lopez-Jimenez F, Bartels SJ. Weight loss interventions in older adults with obesity: a systematic review of randomized controlled trials since 2005. *J Am Geriatr Soc* 2017;65:257-268.
 7. Verheggen RJ, Maessen MF, Green DJ, Hermus AR, Hopman MT, Thijssen DH. A systematic review and meta-analysis on the effects of exercise training versus hypocaloric diet: distinct effects on body weight and visceral adipose tissue. *Obes Rev* 2016;17:664-690.
 8. Kirk EP, Donnelly JE, Smith BK, Honas J, Lecheminant JD, Bailey BW, Jacobsen DJ, Washburn RA. Minimal resistance training improves daily energy expenditure and fat oxidation. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41:1122-1129.
 9. Willis LH, Slentz CA, Bateman LA, Shields AT, Piner LW, Bales CW, Houmard JA, Kraus WE. Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *J Appl Physiol* (1985) 2012;113:1831-1837.
 10. Clark JE, Goon DT. The role of resistance training for treatment of obesity related health issues and for changing health status of the individual who is overfat or obese: a review. *J Sports Med Phys Fitness* 2015;55:205-222.
 11. Hanson S, Jones A. Is there evidence that walking groups have health benefits? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2015;49:710-715.
 12. Clark JE. Diet, exercise or diet with exercise: comparing the effectiveness of treatment options for weight-loss and changes in fitness for adults (18-65 years old) who are overfat, or obese: systematic review and meta-analysis. *J Diabetes Metab Disord* 2015;14:31.
 13. Park HK. Sports medicine in the management of obesity and related disorders. *J Korean Med Assoc* 2011;54:685-696.
 14. Strath SJ, Holleman RG, Ronis DL, Swartz AM, Richardson CR. Objective physical activity accumulation in bouts and nonbouts and relation to markers of obesity in US adults. *Prev Chronic Dis* 2008;5:A131.
 15. Lee IM, Djousse L, Sesso HD, Wang L, Buring JE. Physical activity and weight gain prevention. *JAMA* 2010;303:1173-1179.
 16. Curioni CC, Lourenco PM. Long-term weight loss after diet and exercise: a systematic review. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29:1168-1174.
 17. Thomas JG, Bond DS, Phelan S, Hill JO, Wing RR. Weight-loss maintenance for 10 years in the National Weight Control Registry. *Am J Prev Med* 2014;46:17-23.
 18. Hunter GR, Brock DW, Byrne NM, Chandler-Laney PC, Del Corral P, Gower BA. Exercise training prevents regain of visceral fat for 1 year following weight loss. *Obesity (Silver Spring)* 2010;18:690-695.
 19. Brown WJ, Williams L, Ford JH, Ball K, Dobson AJ. Identifying the energy gap: magnitude and determinants of 5-year weight gain in midage women. *Obes Res* 2005;13:1431-1441.
 20. Ford ES, Li C, Zhao G, Pearson WS, Tsai J, Churilla JR. Sedentary behavior, physical activity, and concentrations of insulin among US adults. *Metabolism* 2010;59:1268-1275.
 21. Ministry of Health and Welfare. The physical activity guide for Koreans [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2014 [cited 2017 Sep 5]. Available from: http://www.mohw.go.kr/front_new/jb/sjb030301vw.jsp?PAR_MENU_ID=03&MENU_ID=032901&CONT_SEQ=337177&page=1.
 22. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR Jr, Tudor-Locke C, Greer JL, Vezina J, Whitt-Glover MC, Leon AS. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43:1575-1581.
 23. Yang YJ. The metabolic syndrome and sports medicine. *J Korean Med Assoc* 2011;54:697-704.

Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 체중을 줄이려고 하는 환자를 대상으로 체중감량에 대해 상담하고 직접 운동처방하는 의료인을 대상으로 실제로 적용 가능한 방법에 대해 구체적이고 체계적으로 기술하였다. 특히 유산소운동과 근력운동의 장단점에 대해 식이요법과 비교한 자료는 최신의 논문들을 바탕으로 한 근거중심 자료를 제공하여 알기 쉽게 비교 서술하였다. 체중을 감량하는 양적인 효과는 식이요법이 가장 크지만, 내장지방 감소 효과는 유산소운동이 가장 크고 제지방을 증가시키는 데에는 근력운동이 효과적이므로 식이요법과 근력 및 유산소운동 병행하는 것이 체중감량에 이상적이다. 또한 저자는 구체적인 운동 방법을 제시하였고, 당뇨병, 고혈압 및 관절염과 같은 만성질환자에서 운동하는 방법과 주의사항에 대해 잘 기술하였다. 모든 의사에게 살을 빼려고 찾아오는 환자를 대상으로 운동상담 및 처방하는데 매우 도움이 되는 훌륭한 논문이라 판단된다.

[정리: 편집위원회]