

【S-5】

폐경기 여성의 비만관리를 위한 영양과 운동

서울스포츠대학원대학교 스포츠과학학과

이·현·숙

2005 국민건강영양조사결과에 의하면, 우리나라 성인의 비만율은 전체 31.8%, 남자 35.2%, 여자 28.3%로, 과거에 비해 점차 증가추세이며 남성의 비만율이 여성보다 높다. 그런데, 연령별로 비교하면 40대까지는 남성의 비만율이 여성보다 높으나 50대 이후부터는 여성 비만율이 남성보다 높다.

비만은 여성의 건강을 위협하는 매우 중요한 요소이다. 비만은 삶의 질을 떨어뜨리며 생명을 단축시킨다. 비만할수록 비만 및 그와 관련된 원인으로 인한 사망률이 증가하는데, 비만여성은 관절염, 관상심혈관계 질환, 제2형 당뇨, 고혈압, 유방암과 자궁내막암 등의 암 발생, 고지혈증, 뇌졸중, 지방간 위험이 크게 증가 한다 (Carr, 2003; Matthews, 2001). 또한 비만한 여성은 비만한 남성에 비해 사회적 편견과 차별을 더 많이 받으며, 비만한 여성이 더 교육연한이 적고 실업률이 높다 (Wardle, 2002). 즉 여성의 비만은 사회적 관계를 형성하고 유지하는데 더 큰 장애 요인으로 작용하며 이 때문에 사회경제적 지위가 낮아지고 우울 증 등 심리장애도 더 크다. 그런데 폐경기 여성의 비만은 대퇴골절로 인한 사망률은 낮춰주는 효과가 있다. 즉 폐경기 여성의 비만이 도움이 되는 유일한 부분은 골밀도이다.

비만의 원인은 우선적으로 에너지 섭취와 사용의 불균형, 즉 섭취한 에너지가 사용한 에너지에 비해 많거나 또는 신체적 활동이 적은 것이 원인이 되고, 그 외에 유전적, 대사적, 행동학적, 환경적, 문화적, 사회경제적 영향에 의해서 비만이 된다. 중년 이후여성에서 체지방량이 급격히 증가하고 복부비만율이 높아지는 것은 일반적인 노화현상이라기 보다는 폐경과 이로 인한 에스트로겐 농도의 감소 때문이다. 즉 중년이후 폐경기 여성에서의 비만의 원인은 무엇보다도 에스트로겐 감소에 따른 보상기전이 주요 원인이다 (Tchernof, 1998). 또한 폐경기의 신체활동 감소도 비만의 원인이 되고, 여성은 생리주기 중 황체기에 에너지 소모율이 8-16% 상승하는데, 폐경 후 황체기의 소실로 인한 에너지 소모의 감소도 체중증

가와 연관이 있다 (Tchernof, 1998). 여성은 남성보다 체지방비율은 높지만 지방산화율은 더 낮고 이 때문에 체지방이 더 잘 축적된다 (Blaak, 2001). 세로토닌은 식사량과 식욕을 조절하는 인자인데, BMI가 증가함에 따라 세로토닌의 합성이 감소하여, 조금만 먹어도 배부름을 느끼게 해 준다. 남자의 경우 이러한 세로토닌의 감소가 ‘과체중’으로 진전되기 전에 일어나는 반면 여성의 경우는 ‘비만’에 도달할 때까지도 세로토닌 합성이 감소되지 않는다 (Roca, 1999). TNF α 는 지방세포에서 발현되어 인슐린 저항성에 관여하는데, 이 TNF α 유전자다형성이 여성에서는 비만과 관련이 있지만, 남성에서는 없다 (Hoffstedt, 2000).

폐경기 여성은 신체구성이 변화된다. 폐경전 여성은 주로 엉덩이와 허벅지에 지방이 분포하는 반면, 폐경 후에는 지방이 엉덩이와 허벅지에서 복부로 이동하여 내장에 축적되게 된다. 즉 폐경기 여성의 비만은 단순한 체지방 증가 뿐만이 아니라 중심지방 축적과 내장지방 (intra-abdominal fat) 축적이 특징적으로 일어난다 (Svendsen, 1995; Kotani, 1994). 심지어 체중변화가 없는 여성에게조차도 이러한 체지방분포의 변화는 점진적으로 일어나서 60대 중반 이후에는 다리의 근육은 감소하면서 몸통의 지방은 눈에 띄게 증가하는 현상을 볼 수 있다(Dawson-Hugues, 1992). 이러한 폐경기 여성에서의 지방분포 변화에는 에스트로겐의 작용과 관련이 있다. 에스트로겐은 지방세포 대사에 관여한 호르몬 또는 지방분해에 특징적인 영향을 미친다. 폐경 전에는 대퇴부 지방에서 lipoprotein lipase (LPL)의 활성이 높아 대퇴부 지방의 축적이 증가되는 반면 복부와 유방에서의 지방분해가 증가하여 복부 지방은 감소한다. 그러나 폐경 후에는 대퇴부 지방에서의 LPL 활성이 감소하고 복부와 유방에서의 지방분해가 감소하여 대퇴부 지방은 감소하고 복부지방은 축적되는 현상이 나타난다. 폐경기 초반에 호르몬대체요법을 받은 여성의 경우 복부지방축적이 잘 안 일어난다. 그러나 호르몬은 체지방질량에는 영향을 주지 못 한다 (Haarbo, 1991)

우리나라 여성의 평균수명은 현재 81세에 달한다. 폐경이 평균 50세 정도인 것을 감안하면 여성은 최소한 30년을 폐경 상태로 지내게 되는 것이다. 폐경기 여성의 비만을 예방하고 치료하기 위해서는 호르몬 요법, 식이요법, 운동요법이 필요하다. 이중 폐경기 비만관리를 위한 식이와 운동요법은 다음과 같다.

1. 식이요법

식이요법의 원칙은 체중감량식으로서 이것은 초기의 체중감소에 효과가 있다. 비만관리를 위한 다이어트에 있어서 가장 주의해야 할 것이 체중감량 후의 요요현상이다. 초저열량식(VLCD)이나 단식은 체중 감량 속도는 빠르지만 탈수와 체단백질의 손실로 인해 건강상의 위험 부담이 크고 체중감량 후에 요요현상이 일어날 확률이 매우 높다. 따라서 체중 감

량 효과는 비교적 천천히 나타나지만 안전한 저열량식이 권장된다. 하루 500~1000kcal의 열량을 제한하면 일주일에 0.5~1.0kg의 체중감량이 일어날 수 있다.

폐경기 여성의 체중 감량시 더불어 나타나기 쉬운 건강문제가 골질량의 감소이다. 이것은 저열량식을 위해 식이제한을 하면서 칼슘 섭취가 부족해지고, 체중감량으로 인해 뼈에 가해지는 무게(mechanical load)가 감소하고 에스트로젠 수준이 감소하며 반면 코티솔과 부갑상선호르몬의 수준은 증가하는 것이 원인으로 보인다. 또한 최근 역학조사와 동물과 사람을 대상으로 한 연구에서 칼슘이 체중조절에 관여할 수 있음이 보고되고 있어서 체중 감량 동안 칼슘을 적절히 섭취해야 할 또 하나의 이유가 되고 있다. 역학조사에서, 체지방 축적과 칼슘섭취량과는 강한 음의 상관관계가 존재한다 (Parikh SJ, 2003; Zemel, 2000). Zemel (2002)은 비만한 African American을 대상으로 고혈압과 칼슘섭취와의 관계를 연구하던 중 처음으로 칼슘 섭취와 체중 간의 관계를 밝혀냈다. 칼슘 섭취량을 1년 동안 400에서 1000mg/d로 증가시킨 결과 체지방이 4.9kg 감소했다.

식이칼슘의 ‘항비만’ 효과 기전은, 과량의 칼슘 섭취는 1,25-(OH)₂D를 억제하여 지방조직으로 유입되는 칼슘의 양을 감소시킴으로써 일어난다. 지방세포내 칼슘 농도가 증가하면 중성지방의 저장을 촉진하고 지방합성이 일어나게 하며 반면 지방분해는 억제된다. 세포내 칼슘의 이러한 저해효과는 phosphodiesterase를 억제함으로써 일어나는 것으로 보고되었다 (Xue, 2001). 실험동물에서도 저칼슘식을 하면 체지방량이 증가하는 반면 고칼슘식을 하면 체중과 체지방조직이 감소하는 것이 보고되었다 (Papakonstantinou, 2003). 사람에서도 폐경기 비만 여성의 체중감량에 칼슘의 보충이 유용한 것으로 보고되었다 (Zemel, 2004).

Mckee와 Warber (2005)는 폐경기 여성의 건강체중을 유지하기 위한 일반적인 식이지침으로 하루 5회 이상의 과일과 채소 섭취, 20-25g의 식이섬유소 섭취, 저지방 유제품의 섭취, 주 3-4회 정도의 생선 섭취 및 적당량의 비타민, 무기질, 항산화영양소, ω-3 지방산, 그리고 isoflavone을 섭취할 것을 권장하였고 술과 카페인 섭취는 제한할 것을 권고했다.

2. 운동요법

폐경기에는 에너지 섭취와 소비의 변화로 에너지 불균형이 될 수 있다. 동물 실험에서 보면, 폐경기 동물은 식욕은 증진하는 반면 활동량은 감소하는 현상을 보인다 (Wade, 1970). 사람에서 에스트로젠이 감소하면 RMR과는 독립적으로 (Day, 2005) 골격과 근육량의 감소가 나타난다 (Karakelides, 2005). 폐경기의 에너지 불균형은 체지방증가를 유도한다. 그러나 신체 활동 등 생활습관을 변화시킴으로써 체조성성분과 혈중 지질 농도의 변화를 최소화할 수 있다.

운동요법은 운동으로 인한 에너지 소모 증가 뿐만 아니라 근육량을 증가시켜주어 기초대사량(RMR)을 높게 유지시켜 체중감량 후의 체중유지에 도움을 준다. 운동은 특히 여성에게 효과적이다. 운동은 노화에 따른 무지방신체질량 (FFM), 근력, 골밀도의 감소를 방지하고, 체지방을 낮게 유지하게끔 도와주어 결과적으로 비만 위험을 감소시킨다.

운동은 크게 2가지 측면에서 에너지 소비에 영향을 미친다. 첫째, 규칙적인 운동은 에너지 소모량을 증가시킨다. 둘째, 운동은 FFM을 유지시켜 RMR이 높게 유지되게 도와준다. RMR은 성인의 전체 에너지 소비량의 60~70%를 차지하므로 RMR에서의 작은 변화도 체중에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 RMR이 감소되지 않게 유지시키는 것은 건강한 체중을 유지하는데 있어서 매우 중요한 의미를 지닌다. 운동은 ‘timing’도 중요하다. 과거 10~15년 전의 운동량 현재의 사망률에는 큰 영향을 미치지 않는다. 즉 지속적인 육체활동이 중요하다.

운동의 강도에 따라 에너지원의 선택이 달라진다. 저강도 운동 (<30% VO_{2max})의 경우 에는 지방이, 고강도 운동 (>70% VO_{2max})의 경우에는 탄수화물이 일차적인 에너지원으로 쓰인다. 따라서 체지방 감소를 위해서는 중강도의 운동을 지속적으로 하는 것이 더 효과적이다.

유산소운동은 저항운동보다 단위 시간당 에너지소비량이 크다. 그러나 저항운동은 FFM을 증가시키고 운동후 초과산소소비량 (EPOC)을 증가시키며, 혈장 카테콜라민 (특히 노에피네프린)의 농도를 증가시켜 탄수화물과 지방 대사를 증가시키며 지방산화를 촉진한다. 즉 저항운동으로 인한 이 모든 효과는 기초대사량을 증가시켜 체중감량에 도움을 준다. 따라서 체중감량을 위해서는 유산소운동과 저항운동을 병행하는 것이 효과적이다. 비만 여성의 경우 주 3회 이상, 60분씩의 운동이 권장되는데, 40분은 유산소운동, 15분은 저항운동, 5분은 스트레칭을 해 주는 것이 바람직하다 (Tonacio, 2006). 비만한 폐경 여성에게 좋은 운동은 빠른 걸음으로 걷기, 수중 보행, 자전거타기, 가벼운 댄스 등이다. 높은 산 오르기, 줄넘기, 테니스, 배드민턴 등은 관절염을 악화시키고 근골격계 손상을 유발할 수 있으므로 조심해야 한다.

폐경기 비만여성의 체중감량을 위하여 가장 좋은 방법은 식이요법과 운동을 함께 병행하는 것이다. 운동은 다이어트 인해 일어나는 RMR의 감소를 막아줄 수 있고, 열량제한식과 함께 운동을 하면 체중 감소량이 더욱 증가하며, 운동은 다이어트를 해도 FFM이 유지되도록 도와줄 수 있기 때문이다.

Literature Cited

- Blaak E. Gender differences in fat metabolism. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 4(6):499-502, 2001
- Carr MC. The emergency of the metabolic syndrome with menopause. *J Clin Endocrinol Metab* 88:2404-2411, 2003
- Dawson-Hughes B, Harris S. Regional changes in body composition by time of year in healthy postmenopausal women. *AJCN* 56:307-313, 1992
- Day DS, Gozansky WS, Van Pelt RE, Schwartz RS, Kohrt WM. Sex hormone suppression reduces resting energy expenditure and beta-adrenergic support of resting energy expenditure. *J Clin Endocrinol Metab* 90:3312-3317, 2005
- Haarbo J, Marslew U, Gotfredsen A, Christiansen C. Postmenopausal hormone replacement therapy prevents central distribution of body fat after menopause. *Metabolism* 40:1323-1326, 1991
- Hoffstedt J, Eriksson P, Hellstrom L, Rossner S, Ryden M, Arner P. Excessive fat accumulation is associated with the TNF α -308 G/A promoter polymorphism in women but not in men. *Diabetologia* 43:117-120, 2000
- Karakelides H, Sreekumaran NK. Sarcopenia of aging and its metabolic impact. *Curr Top Dev Biol* 68:123-148, 2005
- Kotani K, Tokunaga K, Fujioka S et al. Sexual dimorphism of age-related changes in whole-body fat distribution in the obese. *Int J Obes Relat Metabol Disord* 18:207-212, 1994
- Matthews KA, Kuller LH, Sutton-Tyrell K, Chang YF. Changes in cardiovascular risk factors during the perimenopause and postmenopause and carotid artery atherosclerosis in healthy women. *Stroke* 32:1104-1111, 2001
- Mckee J, Warber SL. Intergrative therapies for menopause. *South Med J* 98:319-326, 2005
- Papakonstantinou E, Flatt WP, Huth PJ, Harris RB. High dietary calcium reduces body fat content, digestibility of fat, and serum vitamin D in rats. *Obes Res* 11:387-394, 2003
- Parikh SJ, Yanovski JA. Calcium intake and adiposity. *AJCN* 77:281-287, 2003
- Roca P, Proenza AM, Palou A. Sex differences in the effect of obesity on human plasma tryptophan/ large neutral amino acid ratio. *Ann Nutr Metab* 43:145-151, 1999
- Svendsen OL, Hassanger C, Christiansen C. Age- and menopause-associated variations in body composition and fat distribution in healthy women as measured by dual-energy X-ray absorptiometry. *Metabolism* 4:369-373, 1995
- Tchernof A, Poehlman ET. Effect of the menopause transition on body fatness and body fat

distribution. *Obes Res* 6:246-254, 1998

Tonacio AC, Trombetta IC, Rondon MUPB, Batalha LT, Kuniyoshi FHS, Laterza MC, Suzuki PH, Gowdak MMG, Garretto ACP, Halpern A, Villares SMF, Negrao CE. Effects of diet and exercise training on neurovascular control during mental stress in obese women. *Brazilian J Med & Biol Res* 39:53-62, 2006

Wade GN, Zucker I. Modulation of food intake and locomotion activity in female rats by diencephalic hormone implants. *J Comp Physiol Psychol* 72:328-336, 1970

Wardle J, Waller J, Jarvis MJ. Sex differences in the association of socioeconomic status with obesity. *Am J Public Health* 92(8):1299-1304, 2002

Xue B, Greenberg AG, Kraemer FB, Zemel MB. Mechanisms of intracellular calcium ($[Ca^{2+}]_i$) inhibition of lipolysis in human adipocytes. *FASEB J* 15:2527-2529, 2001

Zemel MB, Shi H, Greer B, Dirienzo D, Zemel PC. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J* 14:1132-1138, 2000

Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obes Res* 12:582-590, 2004

Zemel MB. Regulation of adiposity and obesity risk by dietary calcium mechanisms and implications. *J Am Coll Nutr* 21:146S-151S, 2002