

# 퇴행성 관절질환을 동반한 비만환자의 운동프로그램 개발에 대한 연구

송윤경 · 임형호

경원대학교 한의과대학 한방재활의학과교실

## A Development of Exercise Program on Obese patients with Osteoarthritis

Yun-Kyung Song, O.M.D., Hyung-Ho Lim, O.M.D.

*Dept. of Rehabilitation Medicine, College of Oriental Medicine, Kyungwon University*

Obesity increases the risk of knee and to a lesser extent hip OA, which combined affect a large percentage of middle-aged and elderly adults and which are major source of disability, and factor of drop a lowering in the physical exercise ability. Energy expenditure from physical activity accounts for up to 30% of total energy expenditure, it can have a significant impact on energy balance. We studied a exercise therapy that improved long-term weight management and produced additional benefits - loss of joint pain, improved joint mobility, and this exercise program will enhance the weight loss and health benefits from physical activity in the treatment of obese patients with osteoarthritis.

**Key words :** Obesity, Knee OA, Physical activity, Energy expenditure

### I. 서 론

최근 운동치료는 건강증진 차원 뿐 아니라 질병의 예방 및 재활치료의 목적으로 관심이 증대되고 있다. 체중조절에 있어 에너지 소비(energy expenditure)를 증대시키는 것은 에너지 균형(energy-balance)을 조절하는데 있어 섭취량을 어떻게 조절할 것인가 하는 것과 더불어 중요한 부분을 차지하게 되며, 일상

생활이나 운동을 통한 에너지 소비는 총에너지 소비의 30%를 차지하고 있고<sup>1)</sup>, 행동수정을 통하여 교정 가능한 부분이므로 치료의 성패를 좌우하는 요인으로 작용할 수 있다.

비만의 동반질환 가운데 근골격계 합병증으로는 체중부하관절 즉, 슬관절, 고관절, 요추의 골관절염이 보고되고 있으며<sup>1)</sup>, 동반되었을 때는 운동능력을 저하시키며 효율적인 움직임을 방해하여 에너지 소비를 저하시키는 요인으로 작용할 수 있으므로 퇴행성 관

■ 교신저자 : 송윤경, 인천 중구 용동 117번지 경원대학교 인천한방병원 한방재활의학과(400-173)  
Tel : (032) 764-9011(교 277), E-mail : lyricsong@mail.kyungwon.ac.kr

질질환을 동반한 비만환자에게 있어서 운동과 체중감량은 예방과 치료 두가지 측면에서 중요하다.

그 중에서도 퇴행성 슬관절염은 일차적으로 관절기능, 근력 및 유산소성 능력의 저하를 발생시키고, 이차적으로 비만, 관상동맥질환 및 폐질환 등을 발생시킬 수 있으며(Ettinger, Davis, Neuhaus & Mallon, 1994), 비만은 또한 퇴행성 슬관절염을 더욱 촉진시켜 통증을 악화시키는 주요 위험인자로서도 작용하게 된다는(Messier, 1994; Felson DT, Chaisson CE, 1997) 상호 관련성이 보고되고 있으며, 특히 여성에서 더 높은 위험인자로 평가되고 있다<sup>1)</sup>.

한의학적으로는 퇴행성 관절질환을 합병증으로 가지고 있는 비만을 濕痰 및 濕熱, 癆血을 동반한 氣虛肥滿, 陽虛肥滿의 범주에 속하는 것으로 볼 수 있으며 비만의 치료에 있어 에너지 섭취의 불균형에 따른 체내외요인의 교정을 위한 약물치료, 침치료 등에 대한 많은 연구가 있어 왔으나 재활의학적 측면에서 퇴행성 근골격계 질환을 동반한 비만환자에 대한 효과적인 운동프로그램의 개발이 필요하다.

저자들은 기존 보고<sup>2)</sup>에서 퇴행성 근골격계 질환과 비만의 상호관련성에 대하여 Medline 검색 및 국내 보고된 1990년대 이후 논문 검토를 통하여 퇴행성 관절질환의 예방 및 치료에 있어서 체중감량의 중요성과 단순한 생체역학적인 측면에서의 관련성 외에도 대사성 질병으로서의 상호관련성에 대하여 확인한 바 있다.

또한 運動機能을 담당하는 체계로서의 經筋에 대한 연구<sup>3)</sup>를 통하여 12經筋이 12經脈의 三陰·三陽의 氣를 稟受하여 全身을 운행하는데 筋膜組織에 結, 聚, 散, 結 하는 체계로서, 각 經筋의 주행경로상 근섬유의 직접적 연결 혹은 움직임을 통한 간접적 연결성이 나타나는 근육의 연속적인 주행경로와의 비교검토를 통하여 분포상, 기능상 유사함이 있음을 보고하였고, 따라서 經筋이 정적인 구조로서가 아니라 움직임을 전달체계로서 혹은 골격구조의 상태에

영향을 미치는 인자로서 작용할 수 있는 동적인 구조로서의 역할을 하고 있음을 인지하였다.

따라서 기존의 두 연구보고를 바탕으로 국내외 연구보고 및 문헌적 고찰을 통하여 퇴행성 관절질환 가운데 퇴행성 슬관절염을 동반한 비만 환자에 있어 관절증상 감소 및 운동수행능력 향상과 관련되는 체구성성분의 요인 및 근력을 강화시키는 효과적인 운동방법에 대한 연구를 시행하고 약간의 지견을 얻었으며 향후 다양한 재활 운동프로그램을 개발하는데 있어 기초자료로 사용하고자 한다.

## II. 예비연구

### 1. 연구 방법 및 결과

#### 1) 연구대상

본 병원에 내원하여 방사선 촬영상 퇴행성 슬관절염을 진단받고 비만치료를 원하는 40세 이상의 여성 10명을 대상으로 일반적 비만치료를 시행한 환자군(A군, 6명)과 슬관절의 기능적 움직임과 관련된 근육에 대한 근력강화 운동 및 치료를 병행한 환자군(B군, 4명) 두 군으로 나누어 결과를 비교하였다.

#### 2) 방법

체성분 검사(InBody 3.0, biospace社, 서울, 대한민국), 대퇴사두근 및 슬굴근의 근력검사(AMA 근력등급체계를 이용한 manual muscle testing), 운동수행능력(지치지 않고 걷기운동을 지속할 수 있는 시간), 통증척도(AIMS;Arthritis Impact Measurement Scale, Meenan, 1980)와 일상활동장애척도(Jette, 1980)를 설문지 검사를 통하여 시행하고 평균 6주간의 치료 후 체성분의 변화, 근력의 변화, 통증척도 및 일상활동장애척도를 재검사하였다.

### 3) 분석

검사자료는 통계 프로그램 한글 SPSS 7.5 버전으로 각 군내 신체계측치의 변화, 근력등급의 변화, 걷기운동의 지속시간의 변화, 통증척도 및 일상활동장애척도의 점수변화에 대해서는 paired t-test을 사용하여 알아보았고, 각 군간의 변수의 변화에 대하여서는 independent t-test를 시행하여 통계적 유의성을 살펴보았다.

### 4) 연구의 제한점 및 결과

연구대상자의 수적 부족 및 대상자에 대한 일반적 특성의 두 군간 불일치, 기타요인에 대한 통계적 어려움등 연구의 제한점이 있으며 분석결과 통계적 유

의성은 없었으나 두 군의 변화수치의 증감의 정도를 그래프로 그려 경향성을 살펴본 결과 두 군간의 체성분 변화, 신체계측치의 변화에서는 유의한 차이가 없었고, B군에서 걷기운동지속시간의 증가, 통증척도 및 일상활동장애 척도 점수의 감소 경향이 있음을 확인하였다.

## Ⅲ. 운동프로그램

### 1. 운동프로그램 및 운동자세

연구대상자 가운데 B군에 시행하도록 지시한 운동 프로그램 및 구체적 운동의 자세는 다음과 같다 (Table 1., Fig.1-6).

Table 1. Exercise Program

항 목	운 동 내 용	부 하 정 도
유산소운동	걷기, 수영, 속도, 등산	최대심박수의 60~70%
스트레칭	The Cobra Four-part progressive Hamstring stretch Double knees to chest Lying spinal twist	6~8reps×2set
근력강화운동	Quadriceps isometric exercise Butterfly/heel beats combo Cross extension	10~15reps×3set

- 운동 빈도 : 4~5회/week
- 총운동시간 : 1시간 10분 ~ 1시간 30분
- 유산소운동 강도 : 최대심박수의 60~70% (강도는 점진적 증가)
- 운동 순서 : 체조 - 유산소운동 20~30분 - 스트레칭 + 근력강화운동 - 유산소운동 10~20분 - 마무리체조

Fig 1. Stretching: The Cobra



Fig 2. Stretching: Four-part Progressive Hamstring Stretch



Fig 3. Stretching: Double Knees to Chest

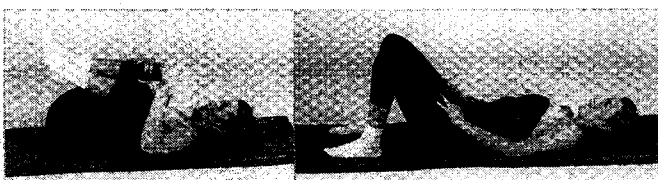


Fig 4. Stretching: Lying spinal twist

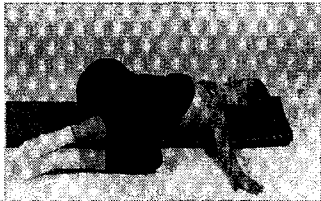
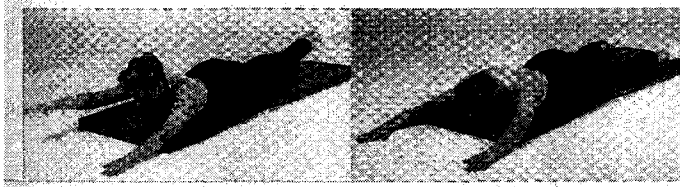


Fig 5. Muscle Strength Exercise: Butterfly/Beet combo



Fig 6. Muscle Strength Exercise: Cross Extension



\* Fig. 1-6은 Peggy Brill. The Core Program. BANTAM. 2001에서 전제함.

## 2. 운동 프로그램 적용의 근거

### 1) 유산소 운동

퇴행성 슬관절염의 운동형태는 수중운동, 걷기, 속도, 달리기 등이 권장운동으로 보고되고 있으나(Lane, et al., 1993) 일단 퇴행성 슬관절염이 유발된 후에는 움직임의 제한이 있는 경우가 많으며 운동을 하더라도 오히려 증상을 더욱 악화시킬 수가 있다(Fisher & Pendergast, 1994). 유산소 운동의 방법을 자율적으로 선택하도록 하였으며, 강도는 점진적으로 증가시키되 최대 강도는 최대심박수의 60~70%를 넘지 않도록 하였다.

### 2) 퇴행성 슬관절염과 대퇴사두근(Quadriceps muscle)

퇴행성 슬관절염으로 인한 관절의 통증은 과체중과 유의한 관계가 있으며, 통증정도와 슬관절 환측의 근 기능 가운데 신전근의 기능이 통계적으로 유의한 관련성이 있음이 보고된다<sup>4)</sup>. 퇴행성 슬관절염의 재활운동방법으로서 슬관절 신근(대퇴사두근)의 등척성(isometric) 운동이 슬관절을 안정시켜 동통을 완화시키고 기능적인 향상을 가져온다고 알려져 있으나 등척성 운동을 단독으로 시행하는 것 보다는 등장성(isotonic)운동을 병행하는 재활운동 프로그램을 적용하여 슬관절 주변근육을 강화시킴으로 근력, 근지구력 및 속도를 증가시키고 기능적 의존도, 동통등을 감소시킬 수 있으며, 등속성(isokinetic) 운동의 경우 증상이 악화될 수 있는 위험이 있다고 하였다(하권익, 1996; Fisher, 1994).

또한 슬관절 굴곡시 femoral condyles의 접촉 방향이 슬개골 윗부분에 자극을 줌으로써 연골면에 압력을 적게 미칠 수 있으므로(Calliet, 1992) 대퇴사두근의 등척성 운동시에도 통증이 유발되지 않고 효과적으로 근력을 강화시킬 수 있는 관절의 각도는 20° 이하로 알려져 있다<sup>5)</sup>.

### 3) 대퇴사두근 및 길항근으로서의 슬굴근(Hamstring muscle)<sup>3,6)</sup>

대퇴사두근은 주행경로상 足陽明經筋에 속하며, 足陽明經筋은 대퇴사두근과 근섬유의 직접적 연결성을 가지는 전경골근(tibialis anterior muscle), 족지 신전근(extensor hallucis longus, extensor digitorum longus, extensor digitorum brevis muscles)을 포함한다(Fig. 7,8).

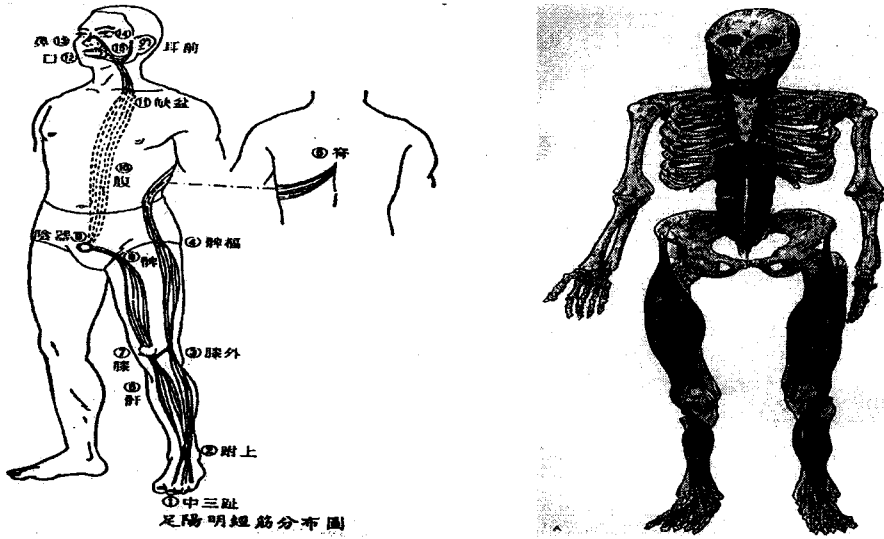
대퇴사두근의 기능은 길항근인 슬굴근(hamstring muscle)의 영향을 받으며 슬굴근의 단축은 대퇴사두근의 근기능을 방해하여 근력을 약화시킬 수 있는데, 슬굴근은 주행경로상 足太陽經筋에 속하며, 足太陽經筋은 주행경로상 슬굴근과 직접적인 연결성을 가지는 가자미근(gastrocnemius muscle), 척추기립근(erector spinae)등을 포함한다(Fig. 9, 10).

또한 上, 下肢의 효과적인 움직임을 위하여 체간에 안정성을 부여하는 기능적인 근막 line에서 슬굴근의 작용은 대측의 광배근, 동측의 대둔근의 영향을 받는다(Fig. 11).

따라서 대퇴사두근의 근력강화 운동시 직접적 근섬유의 연결성을 보이는 전경골근 및 족지 신전근의 정상적인 근육 움직임을 같이 고려해야 하며, 同側의 슬굴근 및 대둔근(gluteus maximus muscle), 對側의 광배근(latissimus dorsi muscle)의 근육의 상태를 확인하여 이상이 있을 경우 보행시 환측 슬관절이 포함된 同側의 하지와 對側의 상지 및 체간의 움직임을 정상화시키고, 患側 슬관절의 등장성 운동이 정상적으로 이루어지도록 同側 슬굴근의 작용을 정상화시킬 필요가 있다.

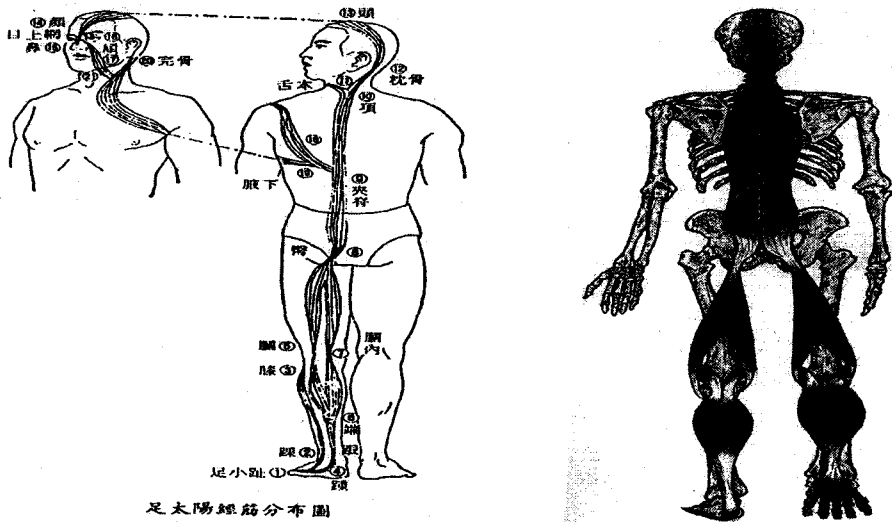
따라서 기존에 시행하는 운동방법인 유산소 운동과 대퇴사두근의 등척성 운동 이외에 대퇴사두근을 포함한 足陽明經筋의 스트레칭(Fig. 1), 슬굴근을 포함한 足太陽經筋의 스트레칭(Fig. 2, 3) 및 기능적 Line의 스트레칭(Fig. 4)과 슬굴근을 포함하는 足太

Fig. 7. 8. 足陽明經筋과 The Superficial Front Line



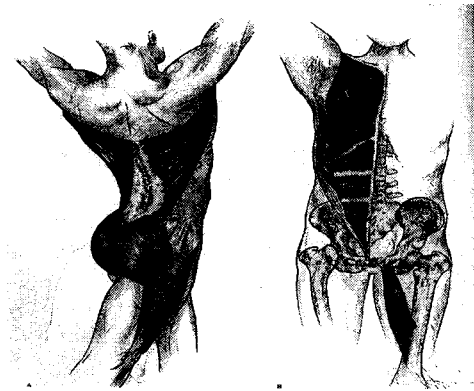
陽經筋의 근력강화 운동(Fig. 5)과 기능적 Line의 근력강화 운동(Fig.6)을 병행하도록 하였다.

Fig. 9. 10. 足太陽經筋과 The Superficial Back Line



\* Fig. 7. 9는 楊甲三 外. 高等中醫研究參考叢書 중 鍼灸學(上). 知音出版社. p.93-102에서, Fig. 8. 10. 11은 Thomas W. Myers. Anatomy trains. Church Livingstone. 2001에서 전제함

Fig. 11. The Functional Line



#### IV. 고찰 및 결론

비만과 골관절염 발생의 상호관련성에 대하여서는 다음 세가지 이론으로 설명되고 있는데<sup>1)</sup>, 첫 번째는 과체중이 체중부하관절에 부담을 증가시킴으로 연골의 파괴를 가속화시킨다는 것이고, 두 번째는 지방조직이 대사산물을 과도하게 생성시키고 연골이나 다른 관절구조에 퇴행화를 가져오는 요인으로서 영향을 미칠 수 있다는 것이다. 세 번째는 비만이, 자체로서 골관절염을 유발하는 어떤 원인인자와 혼란요인으로서 같이 영향을 미칠 수 있다는 것인데, 예를 들면 유전형질이 비만과 골관절염을 동시에 유발할 수 있고, 비만이 혼란요인으로서 작용을 한다는 것이다. 그 중 생체역학적인 측면과 대사적인 측면에서의 관련성이 설득력을 인정받고 있다.

퇴행성 슬관절염이 동반된 비만환자에게 있어 운동과 체중감량은 예방과 치료 두가지 측면에서 중요한데, 근력의 약화가 퇴행성 슬관절염의 결과 발생하게 되고 근력의 약화는 체중의 과부하를 줄이는 충격흡수장치로서의 역할을 하지 못하게 되므로 관절의 퇴행성 변화를 조장할 수 있는 요인이 된다. 그 중에서도 하지근육, 특히 대퇴사두근(quadriceps muscle)

의 약화와 관련되고(Buckwalter & Lane, 1997; Saxon et al., 1999), 여성의 경우 남성보다 더욱 높은 관련성이 있다고 보고되고 있으며(Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, et al., 1997), 근력약화의 정도는 퇴행성 관절장애(disability)의 심각도와 직접적인 관련을 가지게 되므로 관절의 안정성과 가동성을 높이는 데 있어 관련된 근력의 강화는 중요하다(Robert H. Eckel, 2003).

또한 정상적인 노화(aging)는 골격근 섬유의 손실과 속근(type II)섬유의 상대적 위축(atrophy)의 결과를 가져오며, 고령자 뿐 아니라 청년에게서도 노화 및 불용과 관련하여 골격근의 기능저하와 운동수행능력의 저하가 발생할 수 있으므로 이에 대한 예방적인 측면에서 장기간의 근력강화 운동이 유의한 효과가 있다고 알려져 있다.

비만환자는 발생원인, 동반질환 및 연령과 체중감량의 목적 등에 따라 차별화된 치료적 접근이 필요하다. 운동치료에 있어서도 비만환자의 일반적인 체지방 감소를 위한 운동의 강도 및 횟수, 방법 등에 대해서는 많은 연구가 있었으나 퇴행성 관절질환을 동반한 경우 특히, 하지의 체중부하 관절의 퇴행성 관절질환의 경우에는 통증 및 일상활동의 장애 뿐 아니라 운동수행능력의 저하로 인하여 체중감량 과정에서 부정적인 요소로 작용하나 치료를 위한 운동방법을 제시하는데 있어 아직 연구가 부족하다.

이에 비만의 합병증으로서 체중부하 관절의 골관절염, 퇴행성 관절질환의 위험인자로서의 비만이 특히 여성에서 상호관련성이 높으므로, 비만치료시 이환된 관절의 움직임과 관련되는 근육을 효율적으로 근력 향상 시킬 수 있는 운동방법을 운동프로그램에 적용함으로써 치료효과를 높이고자 하는 것에 대한 예비 연구를 시행한 결과 의미있는 결과를 얻었으며 향후 장기간의 연구를 통하여 수정 보완할 필요가 있을 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. Robert H. Eckel. Obesity: Mechanical and clinical Management. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2003:399-410, 476-499.
2. 송윤경, 임형호. 퇴행성 筋骨格系疾患에 대하여 肥滿이 미치는 영향. 한방재활의학과학회지. 1998; 8 (2):144-169.
3. 송윤경, 임형호. 기능적인 움직임 치료를 위한 經筋의 임상활용에 대한 연구(I). 대한추나의학회지. 2002;3(1):65-83.
4. 이창규, 지용석. 퇴행성 슬관절통과 하지 근기능 및 체성분간의 상관관계 연구. 한국체육교육학회지. 2001;6(1):194-202.
5. 지용석, 변재중, 김만겸. 퇴행성 슬관절염 노인여성 에 있어 12주 운동프로그램 적용후 근기능과 신체 조성 및 통증정도의 변화. 한국사회체육학회지. 2000;13:377-392.
6. Thomas W. Myers. Anatomy trains. London. Churchill Livingstone. 2001