

운동프로그램이 퇴행성 슬관절염 노인의 체력에 미치는 영향

전미경, 임재길¹

예지노인병원 물리치료실, 가천의과학대학교 물리치료학과¹

The Effects of Exercise Program on Physical Fitness in Elderly with the Knee Osteoarthritis

Mi-Kyoung Jun, PT, MS; Chae-Gil Lim, PT, MM¹

Department of Physical Therapy, Yeji Sliver Hospital; ¹Department of Physical Therapy, Gachon University of Medicine and Science

Purpose: This study was to determine the effects of exercise program for knee osteoarthritis on the physical fitness in elderly. The progressive exercise program included flexibility, strength, endurance, active range of motion and function activities. **Methods:** Nineteen subjects with osteoarthritis of the knees randomized to exercise group(n=10) or control group(n=9), but fourteen subjects completed the trial with an adherence of 70% to the intervention and 77% to the control. The physical fitness(back muscle strength, grip strength, flexibility, muscle power, agility, equilibrium) were evaluated with Helmas(Health Management System) made by Sewoo system at pre- and post- intervention. **Results:** The data were analysed with the two-way repeated ANOVA and paired t-test. The physical fitness had no difference among the groups and times except muscle power. Within experimental group, muscle power and agility were significantly increased between pre and post intervention, while the control group showed no change. **Conclusion:** Exercise program for knee osteoarthritis appear to be effective in muscle power and agility. (*J Kor Soc Phys Ther 2006;18(5):35-41*)

Key Words: Osteoarthritis, Exercise program, Physical fitness

1. 서론

우리나라는 2000년 노인인구가 전체인구의 7.2%로 고령화 사회에 진입하였다(통계청, 2006). 노인은 생리적 변화에 따른 생체조절기능, 대사능력의 저하와 더불어 사회적 역할 상실로 신체활동 능력 및 면역능력이 감소된다. 따라서 일상생활기능도 저하되고 신체나 환경조건의 변화에

적응하기 어렵게 되어 쉽게 질병에 걸리게 된다(체육과학연구원, 1999; Doherty 등, 1993; Petrella 등, 1997). 우리나라의 만성질환은 국민보건수준에 심각한 영향을 끼칠 정도로 유병률이나 사망률이 증가되고 있으며, 그 질병의 진행정도가 느리고 회복이 어려운 관계로 과다한 의료비 지출을 야기하고 있다. 만성퇴행성 질환은 일단 발병하면 3개월 이상 지속되며, 호전과 악화를 반복하면서 점차 악화되며, 연령이 증가하면서 그 유병률이 증가한다는 공통점을 갖고 있다. 이규옥 등(1994)의 연구결과에 따르면 60세 이상 조사대상자 85.9%가 만성질환에 이환되어 있으며, 연령별 유

논문접수일: 2006년 8월 12일
수정접수일: 2006년 9월 25일
게재승인일: 2006년 9월 30일
교신저자: 임재길, jgyim@gachon.ac.kr

병률은 60-64세 84.0%, 65-69세 86.3%, 70-74세 84.7%, 75세 이상 89.7%로 연령이 증가할수록 높아진다. 60세 이상 노인에서 가장 많이 나타나는 질환은 56.6%의 유병률을 보이는 관절염, 신경통, 류마티즘을 포함하는 관절통이다.

관절통의 주요한 원인인 퇴행성 관절염은 55세 이상의 약 80%, 75세에서는 거의 전 인구에서 방사선상으로 소견을 보이며(대한정형외과학회, 1996), 만성 관절통(통증), 초기에는 경도의 동통, 운동 시 빠른 피로감, 경도의 종창 및 관절 주위의 압통, 운동장애 등을 호소한다. 관절 연골의 소실과 변성에 의해 관절면이 불규칙해지면, 운동 시 마찰음(crepitation)이 느껴질 수 있으며, 유리체가 관절내로 유리된 경우에는 기계적 마찰과 자극이 생겨 관절면이 서로 부딪쳐서 염증과 통증을 초래한다. 이로 인해 관절운동 장애가 현저하게 나타나서 계단 오르기, 기립하기가 어려워지며, 결국 다시 통증으로 인한 근육의 사용감소는 근위축 및 운동제한을 유발한다(Keffe 등, 1987). 이로 인해 신체활동이 감소하게 되므로 퇴행성 관절염을 갖고 있는 노인은 노화로 인한 체력의 감퇴가 더욱 빠르게 진행될 수 있다.

노화현상으로 인한 체력 감소는 신체적, 사회적, 정신적 건강을 약화시키므로 건강증진을 위해 활발한 신체활동과 규칙적 운동으로 체력을 향상시키는 것이 효과적이다(전태원, 1994). 퇴행성 관절염에도 현재까지는 대표적 비약물적 치료법으로 통증 감소를 위해 온열치료와 전기치료가 실시되어 왔으나(Fisher 등, 1994; Taylor 등, 1981), 퇴행성 관절염 노인의 치료를 위해서는 통증 감소 및 근력 증진을 통해 활동체력을 개선함으로써 일상생활기능을 향상시킬 수 있는 재활운동프로그램이 중요하다(길숙영과 김명자, 1997; Fisher, 1993, 1994; Fransen 등, 1997). 특히 운동 훈련 후 가정 내에서 실시할 수 있는 자가운동프로그램(home exercise)은 의료 의존도 및 비용을 감소시킬 수 있으므로 더욱 의의가 있다.

따라서 본 연구의 목적은 60세 이상 퇴행성 슬관절염 환자를 위한 운동프로그램이 체력에 미치는 영향을 검증하는 것이다.

II. 연구방법

1. 연구대상

K시 보건소 물리치료실을 이용하는 60세 이상 X-선상으로 퇴행성 슬관절염 판정을 받고 온열치료와 전기치료를 받고 있는 환자 중에 본 운동프로그램에 참여하는 데 건강상의 문제가 없으면서 본 연구에 참여하기로 동의한 자를 대상으로 하였다. 모집된 19명의 대상자를 무작위로 실험군 10명과 통제군 9명으로 할당하였다. 실험군은 기존의 온열치료와 전기치료 후에 재활운동프로그램에 참여하였으며, 실험 중 3명이 개인사정과 다른 질병의 재발로 인해 탈락하여 최종적으로 유지된 대상은 7명으로 탈락율이 30%이었다. 통제군은 기존의 온열치료와 전기치료만 받았고, 실험 중 취직과 개인사정으로 2명이 탈락하여 탈락율이 22%이었다.

2. 운동프로그램

퇴행성 관절염의 운동프로그램은 활동 감소로 인한 경직성을 감소시키기 위한 유연성 운동, 역학적 부하로 인한 통증을 감소시키기 위한 근력강화 운동, 관절의 가동범위 증대를 위한 관절가동범위 운동으로 구성되어 있다(Kisner와 Colby, 1990). 특히 슬관절염인 경우에는 슬관절의 주요 운동근인 대퇴사두근과 슬괘근 및 하퇴삼두근에 대한 운동이 필요하다(한태륜 등, 1995; Fisher 등, 1991; Heyward, 1997). 본 운동프로그램은 슬관절의 굴곡 및 신전에 주동근인 대퇴사두근(quadriceps muscle)과 슬괘근(hamstring muscle) 및 하퇴삼두근(calf muscle)의 근력강화와 슬관절의 가동범위 증진을 통한 통증 감소 및 체력 향상을 목적으로 선행 연구된 운동프로그램을 토대로 수정 및 보완하여 구성하였다. 운동의 강도와 시간은 운동처방의 원리에 따라 점증적으로 증가시켰으며 저항의 부하량(30RM)은 각 대상자의 개별적 체력을 측정하여 적용하였다.

운동프로그램은 준비운동과 본 운동, 정리운동으로 구성되었으며 8주 동안 1주에 3회 실시하였다. 준비운동은 약 7분 정도 전신 맨손체조와 대퇴사두근, 슬괵근, 가자미-비복근에 대한 유연성 운동을 실시하였고, 본 운동은 첫 주 약 10분으로 시작하여 4주 이후에는 30분으로 점증하였으며 근력증가를 위한 대퇴사두근 및 슬괵근의 최대 등척성 운동과 다리거상과 슬관절 신전 및 굴곡의 관절가동범위 운동을 실시하였다. 관절가동범위 운동은 5주 이후에는 발목에 모래주머니를 착용하여 등장성 점증저항운동을 실시하였다. 끝으로 7분 동안 맨손체조와 유연성 운동으로 정리운동을 실시하였다.

3. 측정방법

실험 전 K시 보건소에서 사용되는 생활습관과 가족병력, 식이섭취, 운동상태 등에 관한 종합 건강문진표를 통해 본 운동프로그램 참여할 수 있는지 건강상태를 평가하였다. 체력은 실험 전과 8주 후에 세우시스템의 Helmas(Health Management System)를 이용하여 배근력, 악력, 유연성, 순발력, 민첩성, 평형성을 측정하였다. Helmas에서 배근력은 다이내모미터(dynamometer)로, 악력은 악력계로, 유연성은 다리를 펴고 앉은 자세에서 허리를 구부려 팔을 뻗치는 거리로, 순발력은 사이드 스텝의 횡수로, 민첩성은 전신반응에 걸린 시간으로, 균형은 눈감고 한쪽 다리를 들고 외발로 서서 평형성을 유지하고 있는 시간으로 측정하였다.

4. 자료분석

수집된 자료는 SPSS PC(version 10.0)를 이용하여 변수의 기술통계량을 구하였다. 각 체력 변수에 대한 실험군과 통제군의 실험 전과 후의 집단과 시간에 따른 차이를 살펴보기 위해 two-way repeated ANOVA로 분석하였다. 각 집단 내에서 실험 전과 후의 평균의 차이를 살펴보기 paired t-test로 분석하였다. 통계의 유의수준은 0.05로 설정하였다.

III. 결 과

실험군과 통제군의 체력변수에 대한 평균 및 표준편차와 실험 전과 후의 차이는 표 1에 제시되어 있고 두 집단에 대한 전후의 변화는 그림 1에 제시되어 있다.

배근력의 집단과 시간에 따른 차이를 이원배치 반복측정 분산분석으로 살펴본 결과 집단에 따라 유의한 차이가 없었으며($F[1,12]=0.31, p=0.93$), 시간에 따라서도 유의한 차이를 보이지 않았고($F[1,12]=0.32, p=0.58$), 집단 및 시간에 대한 상호작용도 유의하지 않은 것으로 나타났다($F[1,12]=0.04, p=0.85$). 배근력의 실험군과 통제군 각 집단에서 실험 전과 후의 변화를 살펴본 결과 두 집단 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

악력의 집단과 시간에 대한 이원배치 반복측정 분산분석에서 집단에 따라 유의한 차이가 없었으며($F[1,12]=0.02, p=0.87$), 시간에 따라서도 유의한 차이를 보이지 않았고($F[1,12]=0.00, p=1.00$), 집단 및 시간에 대한 상호작용도 유의하지 않은 것으로 나타났다($F[1,12]=1.83, p=0.20$). 악력의 실험군과 통제군 각 집단에서 실험 전과 후의 변화를 살펴본 결과 두 집단 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

유연성의 집단과 시간에 대한 이원배치 반복측정 분산분석에서 집단에 따라 유의한 차이가 없었으며($F[1,12]=0.29, p=0.59$), 시간에 따라서도 유의한 차이를 보이지 않았고($F[1,12]=0.89, p=0.36$), 집단 및 시간에 대한 상호작용도 유의하지 않은 것으로 나타났다($F[1,12]=4.46, p=0.06$). 실험 전과 후의 비교에서 실험군에서는 0주에 6.79cm, 8주에 9.07cm로 증가되었으며, 통제군에서는 0주에 5.07cm, 8주에 4.83cm로 감소되었으나 통계적으로 유의하지 않았다.

순발력의 이원배치 반복측정 분산분석에서 집단에 따라 유의한 차이가 있었으며($F[1,12]=8.67, p=0.01$), 시간에 따라서도 유의한 차이를 나타내었고($F[1,12]=13.92, p=0.00$), 집단 및 시간에 대한 상호작용은 유의하지 않은 것으로 나타났다($F[1,12]=0.09, p=0.77$).

순발력의 실험 전과 후의 비교에서 통제군에서는 유의한 변화가 없었으나 실험군에서는 유의한 증가가 있었다.

민첩성의 이원배치 반복측정 분산분석에서 집단에 따라 유의한 차이가 없었으며($F[1,12]=1.11$, $p=0.32$), 시간에 따라서는 유의한 차이를 나타냈고($F[1,12]=14.44$, $p=0.00$), 집단 및 시간에 대한 상호작용은 유의하지 않은 것으로 나타났다($F[1,12]=1.50$, $p=0.24$). 실험 전과 후의 비교에서 실험군에서는 0주에 806.57초, 8주에 547.85초로 유의하게 감소하였고, 대조군에서는 유의한 차이

가 없었다.

평형성의 이원배치 반복측정 분산분석은 집단에 따라 유의한 차이가 없었으며($F[1,12]=2.00$, $p=0.18$), 시간에 따라서도 유의한 차이를 보이지 않았고($F[1,12]=0.02$, $p=0.93$), 집단 및 시간에 대한 교호작용도 유의하지 않은 것으로 나타났다($F[1,12]=0.76$, $p=0.40$). 실험군에서는 0주에 4.86초, 8주에 6.14초로 증가되고, 대조군에서는 0주에 3.86초, 8주에 3.57초 감소되었으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

표 1. 실험군과 통제군의 체력변수에 대한 실험 전·후의 차이

Group		Pre-test(M±SD)	Post-test(M±SD)	t	p
Back Muscle Strength	Experimental	71.57±34.99	74.57±31.20	-0.55	0.59
	Control	63.00±10.71	65.29±6.55	-0.32	0.76
Grip Strength	Experimental	30.57±10.24	33.00±2.52	-0.74	0.48
	Control	32.57±4.89	31.00±1.83	1.64	0.15
flexibility	Experimental	6.78±10.89	5.70±8.26	-1.60	0.16
	Control	9.07±9.18	4.82±8.77	1.96	0.09
Muscle Power	Experimental	15.00±5.93	11.00±3.37	-2.95	0.03
	Control	19.14±3.53	15.43±4.12	-2.04	0.08
Agility	Experimental	806±213	547±197	3.23	0.01
	Control	828±172	695±114	2.04	0.08
Equilibrium	Experimental	4.86±6.96	6.14±4.74	-0.41	0.69
	Control	3.86±3.63	3.57±3.41	1.00	0.35

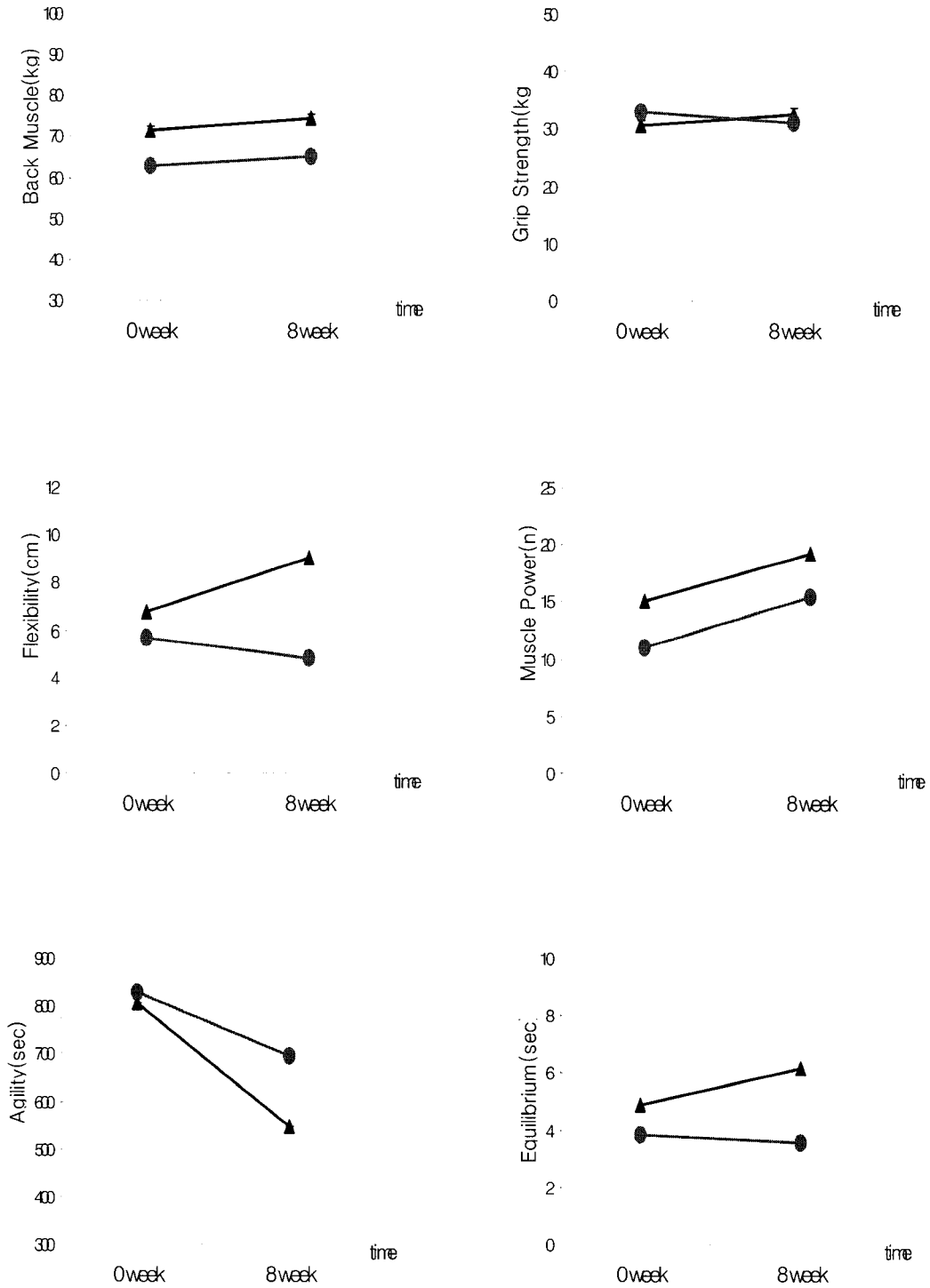


그림 1. 측정변수에 따른 집단 간 전·후 변화 (▲ 실험군 ● 통제군)

IV. 고 찰

본 연구 대상자의 평균 오른쪽 악력은 실험군의 30.57kg, 대조군의 33.00kg로 김재규(1982)의 연구에 따른 69-72세 노인 90명을 조사한 평균 우악력 25.3kg에 비해 약간 높게 나타났다. 실험군에서 배근력은 71.57kg에서 74.57kg으로, 악력은 30.57kg에서 32.57kg로 변화가 적은 것은 악력이 22.12%, 배근력이 54.87% 증가한 김희자(1994)의 연구결과와 차이를 나타낸다. 이러한 결과는 김희자의 연구는 특정 질환이 없는 일반 시설 노인을 대상으로 Leg Press를 이용하여 근력강화를 주목적으로 실시하였기 때문인 것 같다. 유연성은 실험군에서 0주 6.79cm, 8주에 9.07cm로 증가된 반면 대조군에서는 0주에 5.07cm, 8주 4.83cm로 감소되어 운동을 하지 않을 경우 노년기에 유연성이 감소되고 있음을 보여주었다. 이러한 유연성의 감소가 노인의 관절의 가동범위 감소에 큰 요인으로 근 기능 감소와도 관련이 있다. 순발력의 변화를 사이드 스텝을 실시한 횟수로 측정된 결과 실험군과 대조군 모두에서 평균 4회 증가한 것으로 나타났다. 민첩성의 변화도 자극에 반응하는 시간이 대조군에서 보다 실험군에서 더욱 크게 감소한 것으로 나타났으며, 이는 운동을 통한 근력증가 효과와 관련 있는 것으로 생각된다. 평형성은 외발로 한쪽 눈을 감고 서서 지속하는 시간으로 측정하였는데, 실험군에서는 지속시간이 증가한데 반하여 통제군에서는 감소한 것으로 나타났다. 이 또한 운동을 통한 근력 증가 및 운동의 협응력 증가로 인한 것이라 생각한다. Tak 등(2005)의 연구에서도 8주 동안의 근력 운동과 생활방식개선을 통해 55세 이상의 고관절 골관절염 환자들의 통증과 고관절 기능, 민첩성이 개선되었고, 8주의 가정운동프로그램에 집단 운동 수업을 주 2회 추가한 하지 근력, 지구력, 평형성 증진 프로그램을 실시한 후 보행기능과 보행 시 통증이 크게 개선되었고, 적지만 근력, 평형성, 신체기능, SF-36(A 36-item short-form)의 통증이 유의하게 개선되었다. 그러나 프로그램 후 12개월까지는 그 효과가 지속되지 않았다

(McCarthy 등, 2004). 퇴행성 슬관절염 노인 환자에게 8주 동안의 수중 및 지상 운동프로그램을 대조군과 비교했을 때 수중 및 지상 운동프로그램 집단이 모두 대조군 보다 활동체력과 일상생활기능, 근력이 유의하게 증가하였다(Suomi와 Collier, 2003). 또한 퇴행성 슬관절염을 갖고 있는 노인 여성에게 12주 동안 태극권 운동을 실시했을 때 실험전보다 실험 후 통제군에서는 변화가 없었으나 태극권 운동군에서는 관절의 통증과 경직, 기능이 유의하게 개선되었고, 평형성과 복근력이 유의하게 증가하였다. 그러나 실험 후 유연성과 상지 및 슬관절 근력은 유의한 집단 사이의 차이가 나타나지 않았다(Song 등, 2003). 따라서 본 퇴행성 슬관절염 환자를 위한 운동프로그램이 8주로 비교적 짧았다는 것과 많은 피험자를 대상으로 하지 못했다는 제한점이 있어 배근력과 악력, 유연성, 평형성이 변화는 나타나지 않았으나, 실험군에서만 전보다 후에 순발력과 민첩성이 증가하였다는 것은 의미 있는 결과이다.

V. 결 론

본 연구는 60세 이상 노인에게 발생하는 가장 흔한 만성질환 중의 하나인 퇴행성 슬관절염 노인에게 운동프로그램을 시행한 후, 이 프로그램이 대상자의 체력에 미치는 효과를 검증하였다. 그 결과 실험군과 통제군 사이에 배근력, 악력, 유연성, 순발력, 민첩성, 평형성의 유의한 차이는 나타나지 않았으나, 실험군에서는 실험 전보다 운동프로그램 참여 후 순발력과 민첩성이 유의하게 향상되었다. 그러나, 통제군에서는 실험 전과 후에 체력의 유의한 변화가 나타나지 않다. 따라서 본 퇴행성 슬관절염 노인을 위한 운동프로그램이 하지의 기능감소와 노화로 인한 낙상의 위험과 밀접한 관련 있는 평형성과 민첩성을 개선하는데 효과적이라는 것을 검증하였다. 실험기간이 8주로 비교적 짧았으므로 장기간의 운동프로그램 수행 후에는 다른 체력변수에서도 긍정적인 변화가 나타날 수 있을 것이다. 노인물리치료의

현장에서는 좀 더 장기적인 운동프로그램의 적용이 필요하리라 생각한다.

참고문헌

김재규. 고령자의 체력에 관한 연구. 단국대학교 대학원 학술지, 1982;385-407.

길숙영, 김명자. 관절염 환자의 가장운동에 대한 요구도 조사. 류마티스건강학회지. 1997;4(1):61-73.

김희자. 시설노인의 근력강화운동이 근력, 근지구력, 일상생활기능 및 삶의 질에 미치는 효과. 서울대학교 대학원. 박사학위논문. 1994.

이규옥, 서미경, 고경환 등. 노인생활실태분석 및 정책과제. 한국보건사회연구원. 1994.

전태원. 운동검사와 처방. 태근문화사. 1994.

정형외과학회(석세일 외 7인). 정형외과학. 최신의학사. 1996.

체육과학연구원. 최신운동처방론. 21세기교육사. 1999.

통계청. <http://wwwsearch.nso.go.kr>. 2006.

한태륜, 김진호, 오세윤 등. 사두고근에 대한 등척성 근력 강화 운동이 퇴행성 슬관절염에 미치는 효과에 대한 실험적 연구. 대한재활학회지. 1995;19(3):445-54.

Doherty TJ, Vandervoort AA, Taylor AW et al. Effects of motor unit losses on strength in older men and women. J Appl Physiol. 1993;74(2):868-74.

Fisher NM, Gresham G, Pendergast DR. Effects of a quantitative progressive rehabilitation program applied unilaterally to the osteoarthritic knee. Arch Phys Med Rehabil. 1993;74(12):1319-26.

Fisher NM, Pendergast DR, Gresham GE et al. Muscle Rehabilitation: its effect on muscular and functional performance of patients with knee osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabil. 1991;72(6):367-74.

Fisher NM, Kame VD Jr, Rouse L et al. Quantitative evaluation of a home exercise program on muscle and functional capacity of patients. Am J Phys Med Rehabil. 1994;73(6):413-20.

Heyward VH. Advanced fitness assessments & exercise prescription. Human Kinetics. 1997.

Fransen M, Crosbie J, Edmonds J. Reliability of gait measurements in people with osteoarthritis of the knee. Phys Ther. 1997;77(9):944-53.

Keefe FJ, Caldwell DS, Queen K et al. Osteoarthritic knee pain a behavioral analysis. Pain. 1987;28(3):309-21.

Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise. 2nd. F.A. Davis Co, 1990.

McCarthy CJ, Mills PM, Pullen R et al. Supplementation of a home-based exercise programme with a class-based programme for people with osteoarthritis of the knees: a randomised controlled trial and health economic analysis. Health Technol Assess. 2004;8(46):1-61.

Petrella RJ, Lattanzio PJ, Nelson MG. Effect of age and activity on knee joint proprioception. Am J Phys Med Rehabil. 1997;76(3):235-41.

Song R, Lee EO, Lam P et al. Effects of tai chi exercise on pain, balance, muscle strength, and perceived difficulties in physical functioning in older women with osteoarthritis: a randomized clinical trial. J Rheumatol. 2003;30(9):2039-44.

Suomi R, Collier D. Effects of arthritis exercise programs on functional fitness and perceived activities of daily living measures in older adults with arthritis. Arch Phys Med Rehabil. 2003;84(11):1589-94.

Tak E, Staats P, Van Hespren A et al. The effects of an exercise program for older adults with osteoarthritis of the hip. J Rheumatol. 2005;32(6):1106-13.

Taylor P, Hallett M, Flaherty L. Treatment of osteoarthritis of the knee with transcutaneous electrical nerve stimulation. Pain. 1981;11(2):233-40.