대한고유수용성신경근촉진법학회 : 제4권 제1호, 2006년 7월
J. of the Korean Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association
Vol.4, No.1, July 2006. p.19~25

퇴행성 슬관절염 환자의 걷기 운동이 균형 능력에 미치는 영향

장원석* · 배성수**

대구대학교 재활과학대학원 물리치료학과 스포츠 · 정형물리치료 전공* · 대구대학교 물리치료학과**

The Influence of Walking Exercise on Balance Ability of Knee Osteoarthritis

Won-Sug, Jang, P.T.*, Sung-Soo Bae, P.T., Ph.D**

*Department of Sports & Orthopaedic Manual Physical Therapy**
*Department of Physical Therapy, Daegu University***

1)

<Abstract>

Purpose : The main purpose of this study was to investigate the influence of walking exercise on balance ability of knee osteoarthritis. The subject were consisted of 30 women patients with knee osteoarthritis.

Method : The walking exercise group with modality treatment. The walking exercise for 40 minutes per day and three times a week during 6 weeks period. Short Form McGill Pain Questionnaire(SFMPQ) was used to measure patient's pain level. Patient Specific Functional Scale(PSFS) was used to measure patient's functional disability level. BPM was used to measure sway area. Global Perceived Effect Scale(GPES) was used to measure recovery or worse of patient's condition.

Results : 1. SFMPQ was walking exercise showed significantly decreased more than before treatment ($p<.05$). 2. PSFS was walking exercise showed significantly increased more than before treatment ($p<.05$). 3. Sway area was walking exercise showed significantly limited area more than before treatment ($p<.05$). 4. GPES was walking exercise showed significantly increased more than before treatment($p<.05$).

Conclusion : This study will be used as exercise method of patient with osteoarhtritis.

Key Words : Walking exercise, Sway area, PSFS

교신저자 : 정원석(e-mail: gonanwon@hanmail.net)
논문접수일: 2006년 3월 22일 / 수정접수일: 2006년 4월 29일 / 게재승인일: 2006년 5월 30일

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성

근골격계 질환인 만성 퇴행성 관절염은 유병율이 가장 높은 질환중의 하나로(배성수 등, 2002a), 남자보다 여자 노인에게서 2배 이상 호발하고 대부분의 노인이 퇴행성 관절염을 지니고 생활하고 있다(Kaufman 등, 2001; Manetta 등, 2002).

학자들에 의하면 연령이 증가함에 따라, 고유수용감각이 무뎌지고(Bergin 등, 1995), 진동감각 및 인지능력이 감소되며(Kollegger 등, 1992), 반응시간과 체중이동 시간이 길어지며(Patla 등, 1990), 근수축을 개시하기까지 걸리는 시간 즉, 근수축 잠복기가 길어져(옥정석, 1997) 신체 균형유지 능력이 저하된다고 하였으며, 그 현상은 60세를 전후로 급격히 나타난다고 하였다.

균형이란 외력 즉 중력에 대항해서 자신의 체위를 지킬 수 있는 인체의 능력으로(배성수 등, 1992; 황성수, 1997) 주어진 환경 내에서 자신의 지지 기저면 위에 신체 중심을 유지하는 능력이다.

Coon(1990)이 지적했듯이 만성관절염은 중요한 건강문제를 초래하며 운동치료가 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 질병이다(임난영, 1997).

적당한 운동은 일차성 골관절염을 예방하는데 도움이 되며 질병의 치료에 중요한 역할을 한다(Liang와 Fortin, 1991). 조깅과 같은 충격이 큰 운동이 관절을 마모시킨다는 생각은 잘못되었다(Fries, 1994). 사실상 규칙적인 운동은 골관절염을 예방하는데 오히려 더 효과적이다(Bunning와 Materson, 1991).

퇴행성관절염에 대한 비 약물적 치료법의 연구들을 보면 유산소 걷기운동, 운동치료 프로그램과 가벼운 스트레칭 및 근육강화운동을 실시함으로써 통증과 약물사용의 감소 및 근력, 근지구력의 향상을 가져왔으며, 신체활동, 우울, 불안 등이 개선되었음이 보고되었는데(Kovar등, 1992), 퇴행성 관절염 환자들의 삶의 질을 향상시키기 위해서는 통증과 일상활동 장애를 최소화하는 것이 중요하다.

Dipietro 등(1995)은 퇴행성 관절염을 가지고 있는 노인들의 경우 기능적 독립성을 보존시킬 수 있다고 하여 운동의 중요성을 강조한 바 있다.

Ettinger 등(1997)의 다중적 연구에 의하면 저항성 운동과 유산소성 운동에 참여한 노인은 단지 교육프로그램에 참여한 노인에 비해 통증정도가 적었으며, 기능적 능력 또한 높은 것으로 보고하고 있다.

궁극적으로 퇴행성 관절염 환자의 운동 목표는 통증을 조절하여 완화시키고, 관절의 기능장애를 줄이는 것으로써 약물요법이나 수술방법 보다 우선적으로 시행해야 한다(지용석, 2001a). 본 연구의 목적은 퇴행성 슬관절염으로 인하여 통증 및 건강상태에 문제가 있는 환자를 대상으로 비 약물적인 요법 중 걷기 운동을 통하여 환자들의 통증, 수행하기 힘든 기능, 흔들린 면적 및 전반적인 호전상태의 변화를 보고자 하는데 목적이 있다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 기간 및 대상

본 연구는 2006년 2월 13일부터 4월 1일까지 경북 소재 D의원에 내원하는 퇴행성 슬관절염으로 진단 받은 50~80세 사이의 여성 환자 30명을 대상으로 하였다. 대상자들은 슬관절 수술 병력이 있는 환자, 골절 병력이 있는 환자, 퇴행성 슬관절염 이외 균형이나 보행에 영향을 줄 만한 신경학적 손상이 있는 자는 실험에서 제외하였다. 30명의 대상자들은 본 연구에 자발적으로 참여하였고 연구 참여 동의서를 작성하였다.

2. 연구 방법

1) 실험 방법

측정자는 치료와 관련이 없는 자로 하며 측정자의 선입견을 최소화하기 위해 피험자가 어느 군에서 치료를 받는지 모르게 하며 환자는 주3회 6주간 치료를 원칙으로 하였다. 그리고 약물치료는 병행을 하되 주사요법은 시행하지 않는다.

준비운동은 각 관절별로 경직된 근육이 충분히 늘어나도록 10초 동안 3회 반복으로 경한 스트레칭 운동과 ROM 운동을 실시하였다. 정리운동은 근육의 경화 및 근육통을 유발하는 젖산을 순환과정에서 제거해주며 다리 내의 혈액 축적을 방지하기 위하여 실시하며 가벼운 체조로 정리운동을 실시하였다.

걷기 운동은 준비운동 및 정리운동 포함하여 40

분 실시하고 운동 강도는 노인들은 최대 운동능력의 40% 운동 실시하고 1회운동 지속시간은 40% 강도에서 20분 실시하고 운동빈도는 3일 연속보다는 관절에 과도한 부담을 줄일 수 있게 격일제로 실시하였다. 그리고 걷기 운동 프로그램을 구성할 때 카보넨 공식을 이용하여 다음과 같이 목표 심박수를 구하고 적용시켰다.

최대 심박수 = 220 - 나이

목표 심박수 = 운동강도(%)×(최대 심박수 - 휴식시 심박수) + 휴식시 심박수

최대 심박수는 220-70=150, 목표 심박수는 0.4×(150-48)+48=88로 결정되었다. 또한 목표 심박수가 88이 나오려면 200m 운동장을 3분 정도에 돌아야 하므로 처음에 실시하였을 때는 5분 정도가 걸렸다. 그때 심박수는 65정도였다. 그래서 2주 동안 트레이닝을 한 후에 6주간 실험에 들어갔다. 그래서 200m 운동장을 3-4분 정도에 돌아서 들어오게 함으로써 목표 심박수를 달성할 수 있었다. 총 4-5바퀴 실시하였다. 하지만 목표 심박수 88은 고령의 노인들에게 매우 힘든 과제여서 이번 실험에서는 80을 목표로 두고 시행하였다.

환자는 주3회 6주간 치료를 원칙으로 하였다. 그리고 약물치료는 병행을 하되 주사요법은 시행하지 않았다.

또한 이 운동을 실시하기 전에 공통적으로 온습포 20분, 간섭파100Hz 고정주파 중간용량으로 10분간 실시하였다.

2) 측정 방법

총 3회 측정을 하고 측정은 치료 전, 치료 3주 후, 치료 6주 후로 한다.

(1) 단편 맥길 통증 설문지 (Short Form McGill Pain Questionnaire ; SFMPQ)
환자들의 현재 무릎 통증의 심한정도를 0-5등급으로 나누어 표시하여 점수화하여 치료 전과 치료 3주 후, 그리고 치료 6주 후를 비교하였다.

(2) 환자 기능 평가 척도 (Patient Specific Functional Scale; PSFS)
환자들이 무릎 통증으로 인해 수행하기 어려운 기능을 알아보고 가장 수행하기 어려운 동작을 점수화하여 치료 전과 치료 3주 후, 그리고 치료 6주 후를 비교 하였다.

(3) 하지 균형 측정기 (balance performance monitor; BPM)
환자들의 균형능력을 하지 균형 측정기로 30초 측정하여 흔들린 면적을 치료 전과 치료 3주 후, 그리고 치료 6주 후를 비교하였다.

(4) 전반적 인지 효과 척도(Global Perceived Effect Scale; GPES)
6주 치료 후 전반적인 호전도를 측정하였다.

3. 자료분석 방법

연구 결과에 대한 분석은 SPSS/window(ver 12.0)을 이용하였으며 걷기운동의 개체-내의 치료 전과 치료 3주 후, 치료 6주 후의 변화를 알아보기 위하여 반복 측정하였다. 유의 수준은 0.05로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

평균연령은 69.10±1.53세 이었고, 평균신장은 150.33±0.95cm 이었고, 평균체중은 53.93±1.40kg 이었다(표 1).

표 1. General characteristic of subjects

(N = 30)

Variable	M ± SE
Age(Yrs)	69.10±1.53
Height(cm)	150.33±0.95
Weight(kg)	53.93±1.40

2. 치료 전과 치료 후 통증의 상태, 환자의 기능적 척도, 흔들린 면적, 전반적인 인지효과 척도 비교

1) 단편 맥길 통증 설문

치료 전 평균값은 2.20±0.16 이었고 치료 3주 후 평균값은 1.53±0.13 이었고, 치료 6주 후 평균값은 1.03± 0.13 이었다(표 2). 걷기 운동 후 단편 맥길 통증 설문 점수에 있어서 개체-내 효과를 검증한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(표 3, 4)

(그림 1).

표 2. SFMPQ score mean value of walking exercise

Period	M	SE
Pre-Treatment	2.20	.16
After 3 weeks treatment	1.53	.13
After 6 weeks treatment	1.03	.13

2) 환자 기능 평가 척도

무릎 통증으로 인하여 환자들이 가장 수행하기 힘든 기능은 쪼그려 앉기였다. 치료 전 평균값은 2.93±0.54 이었고 치료 3주 후 평균값은 4.36±0.44

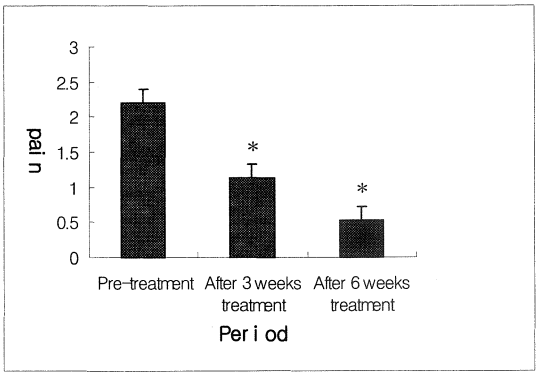

그림 1. Pain grade variation with conformity treatment period of walking exercise.

표 3. SFMPQ score multivariate analysis of walking exercise

Effect		V	F	hdf	edf	p
Period	Pillai의 트레이스	.669	66.383	2.000	58.000	.000*
	Wilks의 람다	.304	66.383	2.000	58.000	.000*
	Hotelling의 트레이스	2.289	66.383	2.000	58.000	.000*
	Roy의 최대근	2.289	66.383	2.000	58.000	.000*

표 4. SFMPQ score contrast analysis of walking exercise

Source	Period	III type SS	df	MS	F	p
Period	Level 1 vs Level 3	50.417	1	50.417	73.296	.000*
	Level 2 vs Level 3	13.067	1	13.067	33.616	.000*
Error (Period)	Level 1 vs Level 3	40.583	59	.688		
	Level 2 vs Level 3	22.933	59	.389		

표 5. PSFS score mean value of walking exercise

Source	Period	III type SS	df	SS	F	p
Period	Level 1 vs Level 3	235.200	1	235.200	80.434	.000*
	Level 2 vs Level 3	235.200	1	56.033	41.701	.000*
Error (Period)	Level 1 vs Level 3	84.800	29	2.924		
	Level 2 vs Level 3	235.200	29	1.344		

이었고, 치료 6주 후 평균값은 5.73±0.29 였다(표 5). 걷기 운동 후 기능 평가 점수에 있어서 개체-내 효과를 검증한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(표 6, 7)(그림 2).

표 6. PSFS score multivariate analysis of walking exercise

Period	M	SE
Pre-Treatment	2.93	.54
After 3 weeks treatment	4.36	.44
After 6 weeks treatment	5.73	.29

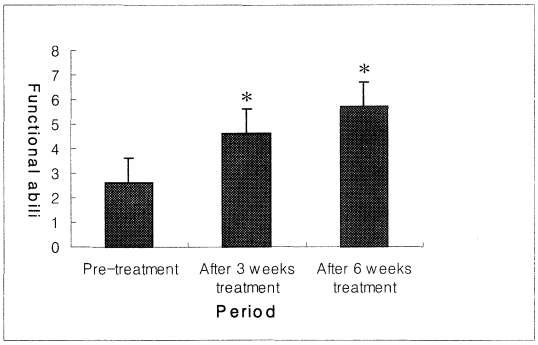

그림 2. Functional ability grade variation with conformity treatment period of walking exercise

표 7. PSFS score contrast analysis of walking exercise

Effect		V	F	hdf	edf	p
Period	Pillai의 트레이스	.735	38.863*	2.000	28.000	.000*
	Wilks의 람다	.265	38.863*	2.000	28.000	.000*
	Hotelling의 트레이스	2.776	38.863*	2.000	28.000	.000*
	Roy의 최대근	2.776	38.863*	2.000	28.000	.000*

3) 환자의 흔들린 면적 측정

치료 전 평균값은 3339.90±646.57 이었고 치료 3주 후 평균값은 899.86±129.91 이었고, 치료 6주 후 평균값은 603.96±91.83 이였다(표 8). 걷기 운동 후 흔들린 면적에 있어서 개체-내 효과를 검증한 결과 통계학 적으로 유의한 차이가 있었다(표 9, 10)(그림 3).

표 8. Sway area mean value of walking exercise

(Unit : ㎟)

Period	M	SE
Pre-Treatment	3339.90	646.57
After 3 weeks treatment	899.86	129.91
After 6 weeks treatment	603.96	91.83

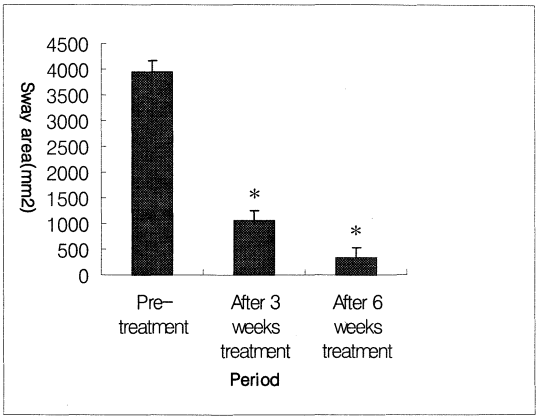

그림 3. Sway area variation with conformity treatment period of walking exercise.

표 9. Sway area multivariate analysis of walking exercise

Effect		V	F	hdf	edf	p
Period	Pillai의 트레이스	.598	20.799*	2.000	28.000	.000*
	Wilks의 람다	.402	20.799*	2.000	28.000	.000*
	Hotelling의 트레이스	1.486	20.799*	2.000	28.000	.000*
	Roy의 최대근	1.486	20.799*	2.000	28.000	.000*

표 10. Sway area contrast analysis of walking exercise

Source	Period	III type SS	df	SS	F	p
Period	Level 1 vs Level 3	224559936.133	1	224559936.133	20.485	.000*
	Level 1 vs Level 3	2626704.300	1	2626704.300	26.704	.000*
Error (Period)	Level 1 vs Level 3	317902359.867	29	10962150.340		
	Level 1 vs Level 3	2852532.700	29	98363.197		

4) 전반적인 인지 효과 척도

치료 6주 후 전반적인 호전도의 평균값은 4.10±0.14로 개선되었음을 알 수 있었다(표 11).

표 11. GPES score mean value of walking exercise

Period	M	SE
After 6 weeks treatment	4.10	0.14

Ⅳ. 고 찰

본 연구는 퇴행성 슬관절염 환자 30명을 대상으로 걷기 운동 프로그램을 6주 동안 실시한 연구로써 운동 프로그램을 적용하였을 때 각 치료 기간별 통증, 기능 수행 능력, 균형 능력, 인지능력평가를 비교 하였다.

퇴행성 관절염은 건전한 생활습관을 포함한 규칙

적인 운동치료에 의해 예방이 가능하며, 더욱이 이미 관절염이 있다하더라도 근력강화, 유산소운동 등을 통해 개선이 가능하다고 보고되고 있다.(Eyigor, 2004; Weigl 등, 2004; Lin 등, 2004).

이에 본 연구는 운동치료로 퇴행성 슬관절염 환자에게 효과가 입증된 걷기운동을 적용시켜 그 효과를 알아보았다.

본 연구에서는 걷기 운동이 퇴행성 슬관절염 환자의 통증에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단편 맥길 통증 설문지를 이용하여 치료 전과 치료 3주 후, 치료 6주 후 각 1회식 측정하여 치료 기간별로 차이를 비교해 본 결과 치료 전과 치료 3주 후 보다 치료 전과 치료 6주 후의 차이값에서 더 유의하게 통증 점수가 감소하였다($p<.05$).

이 결과는 Puett와 Griffin(1994)이 대퇴 사두근 강화를 위한 근력운동과 신체조성의 변화를 위한 유산소성 훈련을 병행함으로써 퇴행성 슬관절염 환자들의 통증을 감소시키는데 효과를 거두었다고 보고한 것과 비슷한 연구 결과를 보였다. 하지만 근력운동과 병행하지 않고 유산소성 훈련만으로도 퇴행성 슬관절염 환자에게는 유의할만한 통증 감소가 있다는 결과가 나왔다.

본 연구에서는 걷기 운동이 퇴행성 슬관절염 환자의 기능수행력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 환자 기능 평가 척도를 이용하여 퇴행성 슬관절염 때문에 어떠한 동작들이 가장 수행하기 힘든가를 알아본 결과 쪼그려 앉기가 가장 하기 힘든 동작으로 나타났다. 이 동작을 중심으로 치료 전, 치료 3주후 , 치료 6주 후의 점수를 측정하여 치료 기간별로 비교해본 결과 치료 전 3주 후 보다 치료 전과 치료 6주 후의 차이값에서 더 유의하게 기능수행력 점수가 더 유의하게 증가하였다($p<.05$).

이 연구 결과는 선행 연구자인 Bartha와 Petrella (1999)도 퇴행성 슬관절염을 가지고 있는 172명 노인들에 대한 연구에서 운동이 퇴행성 슬관절염 환자들의 통증을 완화시키며 일상생활을 향상시킨다고 보고한 것과도 일치하는 내용이 있었다.

본 연구에서 균형에 대한 연구가 가장 중요한 부분 이었다. 그래서 하지균형측정기로 30초 측정하여 흔들린 면적을 치료 전, 치료 3주 후, 치료 6주 후 측정하여 차이를 비교해 본 결과 치료 전과 치료 3주 후 보다 치료 전과 치료 6주 후의 차이 값이 더 유의한 증가가 있었다($p<.05$).

이 연구 결과를 보면 선행 연구자인 Galindo-Copon(1995)가 보고한 65세 이상 노인에게 주 3회 1시간씩 4주간 보행훈련을 실시하여 보행과 균형의 향상을 보인 것과 비슷한 연구 결과가 나왔다.

또한 이 연구에서 전체적인 호전도를 조사한 전반적인 인지효과 척도점수를 보면 치료6주 후에는 유의하게 개선이 되었다는 것을 알 수 있다($p<.05$).

이 결과는 또한 유산소성 운동인 걷기 운동으로 통증의 감소와 균형능력의 증가로 인하여 일상생활에서의 수행하고자 하는 기능적인 활동능력이 증가함으로써 환자들의 치료전반에 대한 만족도가 높다고 할 수 있다. 또한 이 연구에서 나타난 결과를 보면 걷기운동이 최소한 3주 이상 규칙적이고 지속으로 실시해야지만 효과를 볼 수 있음을 알 수 있었고 6주 이상 실시했을 때는 더 나은 효과를 볼 수 있음을 알 수 있었다. 따라서 이 연구에서 실시한 걷기 운동이 퇴행성 슬관절염 환자들에게 통증을 감소시켜 주고 기능 회복 및 균형능력을 증가시키는데 효과가 있음을 알 수가 있었다.

V. 결 론

본 연구는 걷기 운동이 퇴행성 슬관절염 환자의 균형능력에 얼마나 영향을 미치는가에 대한 연구를 하기 위해 2006년 2월 13일부터 4월 1일까지 퇴행성 관절염 환자 30명을 대상으로 걷기 운동을 주 3회 6주 동안 적용시켜 연구를 하였고 결과는 다음과 같다.

1) 환자의 통증 정도에 있어서 걷기 운동이 통계학적으로 유의한 감소가 있었다.
2) 환자의 수행 능력에서는 쪼그려 앉기를 가장 힘들어하였고 걷기 운동 적용 시 통계학적으로 기능 수행력이 유의하게 증가 하였다.
3) 환자의 균형 능력에 있어서는 걷기 운동 적용 시 통계학적으로 흔들린 면적이 유의하게 감소하였다.
4) 환자의 인지효과 척도 점수를 비교한 결과 걷기 운동 적용시 통계학적으로 호전도가 증가하였다.

참 고 문 헌

배성수, 이한숙, 권오현 등. 노령화와 관련된 퇴행성

질환의 관리. 대한물리치료학회지, 14(3);201-208, 2002.
배성수, 김한수, 이현옥 등. 인체의 운동. 현문사, 1992.
임난영, 이은영. 단기 자조관리교육이 만성관절염 환자의 통증, 우울, 자기 효능감 및 삶의질에 미치는 영향. 류마티스 건강 학회지, 4(2);249-261, 1997.
옥정석. 신체활동의 평형성과 반응시간에 미치는 영향. 한국체육학회지, 36(1);276-287, 1997.
지용석. 퇴행성 슬관절염과 비만을 동반한 노인여성에 있어 재활운동 치료의 효과 검증. 고려대학교 박사학위 논문, 2001.
황성수. 전정각 자극이 중추 신경계 기능 부전 아동의 균형과 기본적 심리작용에 미친 효과. 미간행 박사학위 청구논문. 단국대학교 대학원, 1997.
Bartha C, Petrella RJ. Randomized trial of home-based exercise treatment for osteoarthritis of the knee. Med. Sci. Sports Exerc, 31 (5suppl), S209, 1999.
Bergin PS, Bronstein NM, Murray MN, et al. Body sway and vibration perception thresholds in normal aging and in patients with poly-neuropathy. J Neurla Neurosung Psychiatry, 58(3);335-340, 1995.
Bunning RD, Materson RS. A Rational Program of Exercise for Patients with Osteoarthritis. Seminars in Arthritis and Rheumatism, 21 (3);33-43, December, 1991.
Coon V. Joint self-care by older adult. Rehabilitation Nursing, 15;182-186, 1990.
Ettinger WH, Burns R, Messier SP, et al. A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis. JAMA, 277(1);64-66, 1997.
Eyigor S. A comparison of muscle training methods in patients with knee osteoarthritis. Clin Rheumatol, 23(2);109-115, 2004.
Fries JF. Running and the development of disability with age. Annals of Internal Medicine, 121;502-509, 1994.
Kaufman KR, Hughes C, Morrey BF, et al. Gait Characteristics of patient with knee osteoarthritis. Journal of Biomechanics, 34; 907-915, 2001.
Kollegger H, Baumgartner C, Wober C, et al. Spontaneous body sway as a function of sex, age, and vision: Posturographic study in 30 healthy adults. Eur Neurol, 32;253-259, 1992.
Kovar DA, Allegrante JP, Mackenzie R. Supervised fitness walking in patient with osteoarthritis of the knee. Annals of internal Medicine, 116(7);529-534, 1992.
Liang MH, Fortin P. Management of osteoarthritis of the hip and knee. JAMA, 325(2); 125-127, 1991.
Lin SY, Davey RC, Cochrane T. Community rehabilitation for older adults with osteoarthritis of the lower lim: a controlled clinical trial. Clin Rehabil, 18(1);92-101, 2004.
Manetta J, Franz LH, Moon C. Comparison of hip and knee muscle moment in subjects with and without knee pain. Gait and posture, 16;249-254, 2002.
Patla AE, Winter DA, Frank JS, et al. Identification of age-related changes in the balance-control system. In Duncan, P.W. (Ed). Balance. Proceedings of the American Physical Association Froum. Alexandrua, Va, APTA Publications, 43-55, 1990.
Peutt DW, Griffin MR. Published trials of nonmedical and non-invasive therapies for hip and knee osteoarthritis. Ann Int Med, 121;133- 140, 1994.
Weigl M, Angst F, Stucki G, et al. In patient rehabilitation for hip or knee osteoarthritis: 2 year follow up study. Ann Rheum Dis, 63(4);360-368, 2004.