

보존적 물리치료가 퇴행성 슬관절염 환자의 균형 능력에 미치는 영향

정현성 · 배성수¹ · 전호영

대구대학교 재활과학대학원 물리치료학과, ¹대구대학교 재활과학대학

Effect on Balance Ability of Knee Osteoarthritis by modality

Hyun-sung jung, P.T., Sung-soo Bae, P.T.¹, Ph.D., Ho-young Jeon, P.T.

Department of Physical Therapy, Graduate School of Rehabilitation Science, Daegu University

¹Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University

<Abstract>

Purpose : The main purpose of this study was to investigate the effect on Balance Ability of Knee Osteoarthritis(OA) by modality.

Methods : The subjects were consisted of 30 women patients with knee OA. All subjects were randomly assigned to modality group. Each group had a treatment for 45 minutes per day and three times a week during 8 weeks period. Was used to measure recovery or worse of patient's condition, muscle assessment questionnaire(MAQ) was used to measure patient's muscular strength, Endurance, coordination/balance, KWOMAC was used to pain, stiffness, and physical function, and BPM was used to measure velocity, anterior-posterior.

Results : This study results in following conclusions.

1. MAQ score was significantly decreased in modality group($p<.05$).
2. KWOMAC score was significantly decreased in modality group($p<.05$).
3. BPM were score was significantly decreased in modality group($p<.05$).

Conclusions : From this result the modality treatment retrogression characteristic will be effective in treatment of patient.

Key Words : Balance, Osteoarthritis, Modality

I. 서 론

과학과 의학의 발달로 인간의 수명이 연장되어
노인 인구가 증가하면서 퇴행성 질환의 유병율이

높아지고 있는데, 특히 근 골격계 질환인 만성 퇴행성 슬관절염은 유병률이 가장 높은 노인성 질환중에 하나이며, 노인의 신체 활동에 많은 장애를 초래하여 삶의 질을 낮추기 때문에 많은 관심의 대상이 되고 있다(박래준 등, 2003; 배성수 등, 2002).

슬관절은 인체에 주어지는 하중을 전달하고 운동에 관여하며, 운동량의 보존을 돕고, 다리의 활동성을 위한 역학적 기전을 제공하며, 인체에서 가장 복잡한 구조와 매우 다양한 기능적 측면을 가지고 있다(배성수 등, 2000).

퇴행성 관절염의 발생원인은 윤활액을 분비하는 활액막의 염증성 변화에 기인하는 류마티스 관절염과는 달리 관절연골의 퇴행성변화로 야기되는 특징이 있으며, 특히 골극형성, 관절낭 비후, 그리고 삼출 등으로 인해 관절가동범위의 제한 및 불안정성이 나타난다(Manetta 등, 2002). 그리고 질병이 점차 진행됨에 따라 운동의 제한과 심한 경우 휴식시에도 통증을 호소하며 잠재적으로는 변형을 초래하기도 한다(Manetta 등, 2002). 또한 퇴행성 슬관절염 환자들은 관절통으로 인해 사회적 기능과 활동성이 감소하게 되어 독립적인 일상생활동작과 삶의 질 저하까지 초래하고 있으므로 통증은 노인에게 삶의 중요한 문제가 되고 있다(Blixen & Kippes, 1999; Jakobsson와 Hallberg, 2002).

퇴행성 슬관절염은 연령의 증가와 함께 발생 빈도가 높게 나타나는데, 특히 40대부터 급격히 증가하여 50~60대에 가장 높은 비율을 차지하며(이한경 등, 2002), 남성에 비해 여성의 호발율이 높고, 침범부위는 체중부하가 많은 슬관절에서 가장 높고, 그 다음 척추관절과 고관절 순으로 나타난다(이한경 등, 2002).

균형은 정적 균형과 동적 균형으로 나눌 수 있고 정적 균형은 자세를 유지하는 것이고, 동적 균형능력은 움직일 때 균형을 유지하는 능력이다(Wade와 Jones, 1997). 이러한 균형능력은 노화에 의한 생리적 변화로 인해 감소하게 되는데, 노인의 균형능력과 기능적 가동성 감소는 낙상을 유발하므로, 균형을 향상시키기 위한 훈련으로는 유산소 운동, 근력 그리고 균형 훈련 등이 있다(Shumway-Cook와 Woollacott, 1995; Shumway-Cook 등, 1997).

퇴행성 슬관절염의 치료는 주로 초기에는 휴식과 안정을 취하게 하며, 만성기에는 약물과 운동치료를 병행한다. 그 중에서도 특히 슬관절 신전근의 등척성 운동이 슬관절을 안정화시켜 통증을 완화시키고 기능적인 향상을 가져온다고 알려져 있으며(배성수 등, 2003; 이문규와 최종환 등, 2005; 이형수 등, 2005), 등장성 운동, 등속성 운동 등도 효과적이라고 알려져 있다(박미희, 2000; 이춘신, 2004; 이형수 등, 2005).

그러나 본 연구자는 퇴행성슬관절염 환자를 치료할 목적으로 임상에서 물리치료사들이 많이 사용하고 있는 보존적 물리치료를 적용하여 퇴행성관절염 환자들의 근 지구력, 근력, 협응력, 그리고 균형력에 미치는 영향을 알아보고, 현 임상에서 사용하고 있는 보존적 치료들이 얼마나 효과가 있는 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 2005년 12월 1일부터 2006년 2월 31일까지 경남 소재 M병원 물리치료실을 내원한 60세 이상 노인환자 중에서 일상생활동작이 가능한 퇴행성 슬관절염 환자를 대상으로 보존적 물리치료(modality)를 적용하였으며, 이 연구의 참가에 동의한 대상으로 하였다.

연구대상자들은 다음의 조건을 충족하는 자로 하였다.

- 1) 독립적인 일상생활이 가능하고, 슬관절 통증은 있으나 관절 가동 범위에는 제한이 없는 자.
- 2) 규칙적으로 운동을 하고 있지 않은 자.
- 3) 수술을 하지 않은 자.

2. 연구 방법

1) 보존적 물리치료(modality)

보존적 물리치료는 모두 온습포15분, 초음파 1-3 W/cm²강도로 10분, 그리고 경피신경전기자극치료를

맥동빈도 10~20pps이하로 15분 동안 실시하였다.

2) 측정 방법 및 도구

(1) MAQ(muscle assessment questionnaire)

MAQ를 사용, 근력, 근지구력, 협응력/ 균형능력의 3가지 근기능을 알아보기 위해 각 항목당 10개의 문항, 총 30문항을 질문하여 지난 1주간의 정도를 측정하는 방법으로 항목의 점수를 최고 20점으로 하며, 질문의 타당성은 퇴행성 관절염 환자를 대상으로 철저한 상담을 이용하여 만든 선행 연구를 통해 조사된(Ekdahl 1989) 것을 인용한 것을 사용하였다(박미희 2000).

근지구력의 각 항목은 발병 이전의 상태와 비교하여 제시 되었다. 근력과 협응력/균형감은 각 항목이 매우 유사한 활동으로 구성되고 환자의 모든 문제에 고려하여 제시 되었다.

(2) 환자의 건강 정도 평가

환자의 건강 정도를 평가하는 korean western ontario Mac- Master, KWOMAC으로, 통증(pain), 뻣뻣함(stiffness), 신체적 기능(physical function)의 세 개의 부하척도를 가진 총 24개의 질문 문항으로 구성되어 각 문항은 VAS로 등급화 되어 있다(Jink 등, 2002; 배성수, 황보각, 2004).

(3) BPM

위의 4가지 모두의 타당도와 신뢰도를 검증하기 위해 영국의 SMS Healthcare 사에서 제작한 BPM Dataprint Software Version 5.3을 사용하였다.

BPM은 피드백용 화면 응시 장치와 이동이 가능한 두발 기립용 발판 및 외발 기립용 발판과 좌위용 판(seat plate)으로 구성 되어있다. 컴퓨터와 화면 응시 장치가 연결 되어 있고, 피드백용 화면 응시 장치는 발판과 연결되어 대상자의 좌우 체중 이동 정도, 시간대별 균형 흔적 및 체중심이 수직선으로

부터 떨어진 각도 등을 발판의 센서가 감지하여 결과를 컴퓨터 스크린상에 수치화 및 그래프화 되어 나타나게 고안된 장치이다.

그러므로 이 연구에서는 균형 능력에 영향을 줄 수 있는 시각적 청각적 감각의 피드백을 제거 하고 설치된 BPM의 발판 위에서 편안한 상태로 서서 측정 하였다. 기립시 양발 사이의 넓이는 기존의 연구와 같이 4인치 넓이로 하였고, 발 위치는 인체의 중력선이 족관절에서 지나는 선과 발판 위 표시선이 수직으로 만나도록 맞추었다. 시선은 전방 15° 위를 주시하게 하기위하여 전면 2m 떨어진 벽면 중앙에 직경 5cm 의 원을 그려 시선을 고정 하도록 하였다. 편안하게 서 있는 상태에서 정적 균형을 측정 하였다(Heather와 Janice, 2002).

3) 분석 방법

연구에 대한 분석은 SPSS 12.0 for windows를 이용하여 보존적 물리치료군 간의 유의성을 검정 하기위하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였으며, 군의 치료횟수별 유의성을 검정하기 위하여 Scheffe 사후검정을 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 연구대상자는 전기치료군은 남자 5명 여자 25명으로 총 30명이었고, 나이는 62~83세까지 평균 74.4세였으며, 키는 140cm~174cm로 평균 151.8cm이었으며, 몸무게는 38kg~80kg으로 평균 50.9kg이었다. 그리고 체질량지수(body mass index, BMI)는 16.02~27.04로 평균 22.01이었다(Table 1).

2. 각 군의 치료횟수별 MAQ의 변화

Table 1. General characteristics of the subjects

	Sex	Age	Cm	Kg	BMI(kg/cm ²)
Modality	Men	5	74.4±5.38	151.86±9.90	50.9±9.27
	Women	25			

Table 2. Difference of MAQ (muscular strength).

	Pre	After 1st	After 2nd	After 3rd
Modality	18.70±1.26	16.33±1.45**	14.20±1.85**	12.00±1.51**

*p<0.05, **p<0.01

1) 근력의 변화

퇴행성 슬관절염 노인 환자를 대상으로 8주간 보존적 물리치료를 실시한 후 각 군의 치료횟수별 근력의 차이를 검정하기 위하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과 보존적 물리치료군은 실험전 18.70±1.26, 1회치료후 16.33±1.45, 2회치료후 14.20±1.85, 그리고 3회치료후 12.00±1.51로 치료전에 비해 1회치료후, 2회치료후, 그리고 3회치료후에 유의하게 감소하였다(p<0.05)(Table 2).

2) 지구력의 변화

퇴행성 슬관절염 노인 환자를 대상으로 8주간 보존적 물리치료를 실시한 후 각 군의 치료횟수별 지구력의 차이를 검정하기 위하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과 보존적 물리치료군은 실험전 19.83±0.53, 1회치료후 16.27±1.78, 2회치료후 14.43±1.65, 그리고 3회치료후 11.57±1.70로 치료전에 비해 1회치료후, 2회치료후, 그리고 3회치료후에 유의하게 감소하였다(p<0.05)(Table 3).

3) 협응력/균형능력

퇴행성 슬관절염 노인 환자를 대상으로 8주간 보존적 물리치료를 실시한 후 각 군의 치료횟수별 협

응력/균형능력의 차이를 검정하기 위하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과 보존적 물리치료군은 실험전, 1회치료후, 2회치료후, 그리고 3회치료후 로 치료전에 비해 1회치료후, 2회치료후, 그리고 3회치료후에 유의하게 감소하였다(p<0.05)(Table 4).

3. 각 군의 치료 횟수별의 KWOMAC의 변화

1) 통증의 변화

퇴행성 슬관절염 노인 환자를 대상으로 8주간 보존적 물리치료를 실시한 후 각 군의 치료횟수별 통증의 차이를 검정하기 위하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과 보존적 물리치료군은 실험전 15.30±1.39, 1회치료후 12.93±1.11, 2회치료후 11.03±2.13, 그리고 3회치료후 8.10±1.35로 치료전에 비해 1회치료후, 2회치료후, 그리고 3회치료후에 유의하게 감소하였다(p<0.05)(Table 5).

2) 뻣뻣함의 변화

퇴행성 슬관절염 노인 환자를 대상으로 8주간 보존적 물리치료를 실시한 후 각 군의 치료횟수별 뻣뻣함의 차이를 검정하기 위하여 일원배치분산분석

Table 3. Difference of MAQ (Endurance).

	Pre	After 1st	After 2nd	After 3rd
Modality	19.83±0.53	16.27±1.78**	14.43±1.65**	11.57±1.70**

Table 4. Difference of MAQ (coordination/balance).

	Pre	After 1st	After 2nd	After 3rd
Modality	18.37±1.51	16.00±1.53**	14.77±1.65*	10.87±1.87**

Table 5. Difference of KWOMAC (pain)

	Pre	After 1st	After 2nd	After 3rd
Modality	15.30±1.39	12.93±1.11**	11.03±2.13**	8.10±1.35**

Table 6. Difference of KWOMAC (stiffness)

	Pre	After 1st	After 2nd	After 3rd
Modality	8.07±1.01	6.87±0.97**	6.10±1.06*	5.13±0.78**

(one-way ANOVA)을 실시한 결과 보존적 물리치료 군은 실험전 8.07±1.01, 1회치료후 6.87±0.97, 2회치료후 6.10±1.06, 그리고 3회치료후 5.13±0.78로 치료전에 비해 1회치료후, 2회치료후, 그리고 3회치료후에 유의하게 감소하였다(p<0.05)(Table 6).

3) 신체적 기능(physical function)의 변화

퇴행성 슬관절염 노인 환자를 대상으로 8주간 보존적 물리치료를 실시한 후 각 군의 치료횟수별 ADL의 차이를 검정하기 위하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과 보존적 물리치료 군은 실험전 68.57±4.34, 1회치료후 60.80±3.36, 2회치료후 55.20±5.56, 그리고 3회치료후 49.70±7.14로 치료전에 비해 1회치료후, 2회치료후, 그리고 3회치료후에 유의하게 감소하였다(p<0.05)(Table 7).

4. 각 군의 치료횟수별의 BPM의 변화

1) 최대 동요속도의 변화

퇴행성 슬관절염 노인 환자를 대상으로 8주간 보존적 물리치료를 실시한 후 각 군의 치료횟수별 속도의 차이를 검정하기 위하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과 보존적 물리치료 군은 실험전 74.83±29.29, 1회치료후 64.07±23.60, 2

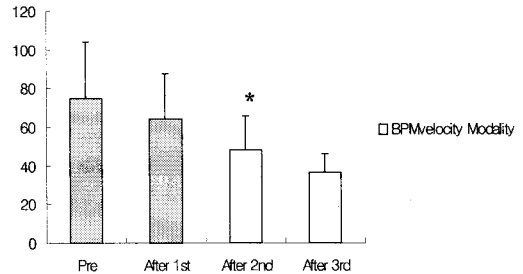


Fig 1. Difference of BPM velocity in modality group.

회치료후 48.30±17.59, 그리고 3회치료후 36.43±9.89로 치료전에 비해 2회치료후에 유의하게 감소하였다(p<0.05)(Table 8)(Figure 1).

2) 전-후(anterior-posterior : A-P)

퇴행성 슬관절염 노인 환자를 대상으로 8주간 보존적 물리치료를 실시한 후 각 군의 치료횟수별 A-P의 차이를 검정하기 위하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과 보존적 물리치료 군은 실험전 2.83±0.83, 1회치료후 2.73±0.49, 2회치료후 1.87±0.57, 그리고 3회치료후 1.44±0.50로 치료전에 비해 1회치료후, 3회치료후에 유의하게 감소하였다(p<0.05)(Table 9)(Figure 2).

Table 7. Difference of KWOMAC (physical function)

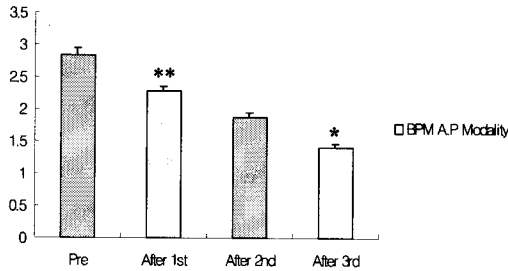
	Pre	After 1st	After 2nd	After 3rd
Modality	68.57±4.34	60.80±3.36**	55.20±5.56**	49.70±7.14**

Table 8. Difference of BPM (velocity)

	Pre	After 1st	After 2nd	After 3rd
Modality	74.83±29.29	64.07±23.60	48.30±17.59	36.43±9.89

Table 9. Difference of BPM (anterior-posterior)

	Pre	After 1st	After 2nd	After 3rd
Modality	2.83±0.83	2.73±0.49	1.87±0.57	1.44±0.50



IV. 고 찰

퇴행성 관절염으로 인한 근육의 약화나 비대칭적인 근육활동이 관절의 불안정성을 유발하고 이 불안정한 관절에 가해지는 스트레스는 신경조직에 긴장을 초래하여 통증을 유발시키며, 궁극적으로 활동저하로 인해 근육은 더욱 사용하지 않게 되어 근약화를 가중시키게 되며 주요 증상은 통증과 뻣뻣함, 그리고 우지직거리는 소리와 병이 진행된 상태에서 나타날 수 있는 염증으로 인한 관절의 변형과 부종이며, 퇴행성 관절염은 일차성과 이차성의 뚜렷한 두 가지 형태로 나타난다(Childs 등, 2004; Ettinger & Afable, 1994; Hallberg, 2002). 일차성 퇴행성 관절염이 보다 일반적인 질병인데, 발생이 느리고, 점진적인 진행양상을 가지며, 또한 허리, 손가락, 그리고 목은 물론이고 대부분의 체중을 견뎌야 하는 무릎이나 고관절에 주로 발생한다(Ettinger와 Afable, 1994).

일차성 퇴행성 관절염의 발병에는 두가지 원인이 있는데, 하나는 정상적인 관절조직의 무리한 부담이 원인이며, 두 번째는 관절 자체의 상태가 정상적인 부담을 견딜 수 없을 만큼 약한 것이 원인 일 수 있고, 비록 비만과 유전이 가장 유력한 질병 유발 원인으로 알려져 있지만, 아직까지 일차성 골관절염은 정확한 원인이 밝혀지지 않았고, 이차성 골관절염은 일차성 퇴행성관절염과는 상당히 다른 원인에 의해 발생한다. 이차성 퇴행성 관절염은 원인이 분명한데, 외상이나 부상, 관절이완, 관절 감염, 대사 불균형, 관절수술의 후유증도 원인이 될 수 있고, 이와 같이 일□이차성을 합쳐 퇴행성 관절염이라고 부르며, 더욱이 퇴행성 슬관절 질환은 일상적, 비치

명적, 만성질환으로 노인층에게 고통과 신체적 불균형을 유발시켜 보행과 앉았다가 일어서는 일상생활 활동이 어렵고, 통증뿐만 아니라 심리적인 요인, 저유산소성, 근육 약화와 같은 신체능력 결함 복잡한 상호작용의 결과로 오는 질환이다(Ettinger와 Afable, 1994; Shumway-Cook 등, 1997).

본 연구는 퇴행성 슬관절염을 가지고 병원을, 내원하여 물리치료를 받는 환자를 대상으로 현재 병원을 내원하여 받고 있는 물리치료가 퇴행성 슬관절염 환자의 균형능력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 치료 후 MAQ, KWOMAC, BPM등을 조사 하였다.

이미라(1996)는 퇴행성 슬관절염 환자를 대상으로 Cybex isokinetic device를 이용하여 주 1회 40~60분간 등속성 운동을 실시하고 주 2회 가정운동을 시행하게 한 결과 12주 후 연구대상자의 통증이 유의하게 감소하였다고 보고하였고, Templeton 등(1996)도 운동 후 통증이 감소하였다고 보고하였으며, 김은주 등(1999), 김택훈과 오동식(2000), 이춘신(2004), 그리고 이형수 등(2005)도 운동이 통증을 감소시킨다고 보고하였다. 그리고 수중운동 역시 환자의 하지근력, 관절각도 및 통증을 감소시킨다고 보고되어 있다(김종임, 1994; 강현숙과 최희정 등, 1997; 이영옥, 1998; 박종숙, 2002). 그리고 홍선경과 강혜영(1999)은 퇴행성관절염을 앓고 있는 노인을 대상으로 유연성운동과 온열치료를 실시한 결과 통증과 일상생활활동에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다고 보고하였으며, 본 연구에서도 보존적 물리치료를 실시후 KWOMAC의 통증의 변화에서 유의한 차이를 보였고, MAQ의 변화에서도 유의한 차이를 보였다.

박래준과 박영한(2002)은 관절염이 있는 노인환자를 대상으로 일상생활동작과 관련된 설문지를 통해 조사한 결과 슬관절 기능 점수는 활동지표, 사회생활 기능 능력 지표와 높은 상관관계가 있어 슬관절 기능이 좋을수록 활동능력과 사회생활 기능이 더 좋았다고 보고하였는데, 보존적 물리치료만 적용한 본 연구에서도 KWOMAC의 신체기능은 실험전 68.57±4.34, 1회치료후 60.80±3.36, 2회치료후 55.20±5.56, 그리고 3회치료후 49.70±7.14로 치료전에 비

해 1회치료후, 2회치료후, 그리고 3회치료후에 유의하게 감소하였는데 이를 토대로 사회생활 활동능력이 좋아졌을 것이다.

BPM의 최대 동요속도는 실험전 74.83±29.29, 1회치료후 64.07±23.60, 2회치료후 48.30±17.59, 그리고 3회치료후 36.43±9.89로 치료전에 비해 2회 치료후에서 유의한 차이를 보였으며, 전-후에서는 실험전 2.83±0.83, 1회치료후 2.73±0.49, 2회치료후 1.87±0.57, 그리고 3회치료후 1.44±0.50로 치료전에 비해 1회치료후, 3회치료후에 유의하게 감소를 보였다.

이상의 연구 결과를 종합해 볼 때 보존적 물리치료가 MAQ, KWOMAC, BPM, 등에서 유의한 결과를 가져 왔기 때문에 임상에서 사용되어지는 보존적 물리치료는 퇴행성 슬관절염 환자를 치료할 때 환자의 근력, 지구력, 협응력/ 균형능력, 통증, 뻣뻣함, 신체기능 등을 향상시키는 치료이다.

IV. 결 론

본 연구는 퇴행성 슬관절염 환자의, MAQ (근력, 지구력, 협응력/균형능력), KWOMAC(통증, 뻣뻣함, 신체기능), BPM(전-후, 동요거리)을 분석하기 위해 2005년 12월부터 2006년 2월 까지 경남 소재의 M 병원에서 퇴행성 슬관절염 으로 물리치료를 받기 위하여 내원하는 노인을 대상으로 측정 조사 평가한 결과 다음과 같다.

1. 보존적 물리치료의 군간 치료 횟수별 MAQ는 유의하였다(p<0.05).
2. 보존적 물리치료의 군간 치료 횟수별 KWOMAC는 유의하였다(p<0.05).
3. 보존적 물리치료의 군간 치료 횟수별 BPM은 최대동요 속도에서는 2회 치료 후에만 유의하였고, 전-후에서는 1회 후 3회 후에서 유의한 차이를 보였다.(p<0.05).

이 상의 결과에서 보존적 물리치료는 퇴행성 슬관절염 환자의 치료에 효과적이었다.

참 고 문 헌

김옥경. Kaltenborn-Evjenth 방법을 이용한 관절가동 운동이 퇴행성 슬관절염 환자의 통증, 관절가동 범위 및 일상생활활동에 미치는 영향. 용인대학교 재활보건과학대학원 석사학위 논문. 2002.

김은주. 근력 강화운동이 노인의 균형 수행력에 미치는 영향. 대구대학교 재활과학 대학원 석사학위논문. 1999.

김종임. 자조집단 활동과 자기 효능성 증진법을 이용한 수중 운동 프로그램이 류마티스 관절염 환자의 통증, 생리적 지수 및 삶의 질에 미치는 영향. 서울대학교 대학원, 박사 학위논문. 1994.

김종임, 강현숙, 최희정, 김인자. 수중운동 프로그램이 퇴행성 관절염 환자의 통증, 신체지수, 자기효능 및 삶의 질에 미치는 영향, 류마티스 건강학회지. 1997;4(1):15-25.

김택훈, 오동식. 노인의 근력강화 운동이 기립균형에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지. 2000; 7(1):32-37.

박래준, 박영한. 노인의 퇴행성 슬관절염과 일상생활 수행능력에 관한 연구. 대한 물리 치료학회지. 2002;14(4):67-80.

박래준, 박창곤, 한동욱. 슬관절전치환술 환자의 일상생활활동자 수행력에 관한 연구, 대한물리치료학회지. 2003;15(4):889-900.

박미희. 만성 퇴행성 슬관절염을 가진 노인의 저항 운동이 기능 상태에 미치는 영향, 체육대학원 석사학위논문. 2000.

박종숙. 수중운동이 골관절염 환자의 통증□유연성□무릎관절각도□수면에 미치는 영향, 경희대학교 체육대학원 석사학위논문. 2000.

배성수, 정형국, 김호봉. 고유수용성 신경근 촉진법 패턴의 운동분석, 대한물리치료학회지. 1998;10(1): 213-221.

배성수, 이현옥, 이근희. 슬관절의 자세에 따른 족관절 저축굴곡근의 등속성 근력 평가, 대한물리치료 학회지. 2000;12(2):145-152.

배성수. 고유수용성 신경근 촉진법중 등장성 수축결합의 생역학적 해석, 대한물리치료학회지. 2002;

- 14(4):81-85.
- 배성수, 구봉오, 최재원 등. 고유수용성 신경근 촉진법의 저항에 관한 연구. 대한 물리치료사 협회지. 2003;15(2):329-333.
- 배성수, 황보각. 퇴행성 슬관절염 환자의 KWOMAC 항목간의 상관관계 연구, 대한 고유수용성신경근 촉진법학회. 2004;2(1):1-12.
- 배성수, 황보각, 김병조. GAITRITE 시스템 분석을 통한 퇴행성 슬관절염 환자의 보행특성 연구, 대한물리치료학회지. 2004;16(1):113-124.
- 여진석, 성덕현, 한태형. 만성 퇴행성 슬관절염에 있어서 선택적 cox-2 억제제 멜록시캄의 임상적 효과, 대한마치과학회지. 2000;39(6):842-848
- 유명철. 골관절염 치료의 최신경향. 류마티스건강학회지. 1995;2(2):227-229
- 이규성, 김문희, 윤재숙. 고유수용성 신경근 촉진법과 쇼올더 휠 방법이 동결견 환자의 관절가동범위와 동통 점수에 미치는 영향, 한국체육대학교 스포츠과학연구소 논문. 2000
- 이미라. 근력강화 운동 프로그램이 퇴행성 슬관절염 대상자의 근력, 통증, 우울, 자기 효능감 및 삶의 질에 미치는 영향. 충남대학교 대학원, 석사학위논문. 1996.
- 이영옥, 최명환, 김종임, 이태용. 수중운동이 관절염 환자의 하지 근력, 관절각도 및 통증에 미치는 영향. 류마티스건강학회지. 1998;5(2):222-237
- 이한경, 김희선, 김창환. 운동이 퇴행성 슬관절염 환자의 통증 무기력에 대한 지각된 유효성에 미치는 영향, 한국 스포츠 산업개발원. 2002
- 홍선경, 강혜영. 퇴행성관절염 노인의 유연성운동과 온열요법이 통증과 일상활동장애 정도 및 생활만족도에 미치는 영향. 류마티스건강학회지. 1999; 6(2):197-210
- Backer K, and MacAlindon, T. Exercise for knee osteoarthritis, Current poinion in rheumatology. 2000;12:456-463,
- Deyle, G. D., Henderson, N. E., and Matekel, R. L. Effectiveness of manual physical therapy and exercis in osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. Ann Intern Med. 2000;132: 178-181,
- Ettinger, W. H., Afable, R. F. Physical disability from knee osteoarthritis : the role of exercise as an intervention. Med. Sci. Sports Exerc. 1994; 26:1435-40,
- Ferber, R, Osterning, L.R, & Gravelle, D.C. Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2002;12:391-397,
- Jakobsson & Hallberg, Pain and quality of life among older people with rheumatoid arthritis and/or osteoarthritis, Journal of Clinical Nursing. 2002;11(4):430-443,
- Kaufman, K.R., Hughes. C., Morrey, BF., Morrey M. Gait characteristics of patients with knee osteoarthritis. Journal of Biomechanics. 2001; 34:907-915.
- Klein, D.A, William, J.S, & Wayne, T.P. PNF training and physical function in assisted-living older adults. Journal of Aging and Physical Activity. 2002;41:476-488,
- Lee Herrington: The effect of taping on quadriceps strength and functional performance in normal subjects : Physical Therapy in sport. 2004;5: 33-36,
- Margriet E, Van Baar, Joost Dekker, Rob A. B. Ostendorp, Dick Bijl, Theo B. Voorn, The effectiveness of exercise therapy in parients with Osteoarthritis of the hip or kndd; A randomized clinical trial, The Journal of Rheumatology. 1998;25:2432-2439
- Michael D.Lewek, John Scholz, Katherine S. Rudolph, Lynn Snyder-Mackler : Stride-to-stride variability of knee motion in patients with knee osteoarthritis, SCIENCE DIRECT. 2005;14
- Melzack R., and Wall P. D. Pain mechanism: anew theory. Science. 1965;150:971-979
- Milkesky AE, Robert T. Wiggles worth JK: Efficacy of a home based training program for

- older adults using elastic tubing, *Europ J. Appl Physiology*. 1994;69:316-320
- Manetta, J., Franz. L. H. & Moon, C; Comparison of hip and knee muscle moments in subjects with and without knee pain. *Gait and Posture*. 2002;16:249-254
- Schilke M. A, Johnson G. O, Housh T. J, O'Dell J. R. Effects of muscle training on the functional status of patients with osteoarthritis of the knee. *Nurs Res*. 1996;45:68-72
- Shumway-Cook A, Woollacott MH: *Motor control, Theory and practical applications*, Baltimore, Williams & Wilkins, 1995
- Shumway-Cook A, Woollacott MH: Kerns KA, et al: The effects of two types of cognitive tasks on postural stability in older adults with and without a history of falls, *J Gerontol*. 1997;52: 232-240
- Sluka, K.a, and Wright, A. Knee joint mobilization reduced secondary mechanical hyperalgesia induced by capsaicin injection into the ankle joint. *European journal of pain*. 2001;5:81-87
- Templeton, M. s., Booth, D. L., & O'Kelly, W. D. Effect of aquatic therapy on joint flexibility and functional ability in subjects with rheumatic disease. *Orthop. Phys. Ther*. 1996;23(6):376-381
- Wright A, and Vicenzino, B. Cervical mobilisation techniques, sympathetic nervous system effects and their relationship to analgesia. Schacklock, M.(eds.) *Moving in on pain*. Adelaid, Butterworth-Heinmann. 1995