

## 복합운동이 퇴행성 슬관절염 노인환자의 통증과 근활성도에 미치는 영향

이선주<sup>1</sup>, 최원호<sup>2</sup>, 임재길<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>가천대학교 보건대학원, <sup>2</sup>가천대학교 물리치료학과

### Effects of Complex Exercise Program on Pain and Muscle Activation in elderly Patients with Knee Osteoarthritis

Sun-Ju Lee<sup>1</sup>, Won-Ho Choi<sup>2</sup> and Chae-Gil Lim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Public Health, Gachon University

<sup>2</sup>Dept. of Physical Therapy, Gachon University

**요 약** 본 연구는 퇴행성 슬관절염을 가진 노인 환자에게 복합운동 프로그램을 적용하여 통증과 근활성도에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. B병원에 입원한 환자 중 퇴행성 슬관절염 진단을 받은 노인 환자 23명을 대상으로 운동군(n=12)과 통제군(n=11)으로 나누어 두 집단 모두 온열 및 전기치료를 포함한 물리치료를 40분간, 주 3회, 10주간 실시하였고, 운동군에는 추가로 복합운동 프로그램을 주 3회, 40분간, 10주간 적용하였으며, 훈련 전과 후의 VAS와 근활성도를 측정하였다. 실험(10주)후의 결과는 다음과 같이 나타났다. 첫째, 운동군과 통제군 모두에서 실험전보다 실험 후에 통증에 유의한 차이를 보였다(p<0.05). 하지만, 두 군 간의 유의한 차이는 없었다(p>0.05). 둘째, 운동군에서 실험전보다 실험 후에 근활성도에 유의한 차이를 보였고(p<0.05), 운동군과 통제군 사이에서도 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 본 연구 결과를 통하여 퇴행성 슬관절염을 가진 노인 환자에게 복합운동 프로그램이 통증과 근활성도에 효과가 있는 것으로 나타났다. 향후 퇴행성 슬관절염 환자에게 복합운동뿐만 아니라 유산소운동, 저항성 운동프로그램 등을 접목시켜 노인환자들이 손쉽게 할 수 있는 흥미로운 프로그램을 만들어 노인들의 삶의 질을 높일 수 있는 프로그램에 대한 연구가 계속 이루어져야 할 것이다.

**Abstract** This research is performed for the elderly patients who have knee osteoarthritis joint and who are applied to complex exercise program to know that how the complex exercise affects on pain and muscle activation. This research is tested 23 elderly patients who have knee osteoarthritis in hospital B. It divided into exercise group(n=12) and control group(n=11), by doing general physical therapy for each case three times a week, 40 minutes, among 10 weeks and measured before and after VAS and muscle activation. For the case exercise group, supplementally, applied to complex exercise program three times a week, 40 minutes, among 10 weeks and also measured before and after VAS and muscle activation. After the test is performed in 10 weeks, the results of this test are as follows. First, both exercise group and control group, they have more in pain after experiment rather than before, respectively(p<0.05). but There was no significant statistical difference between two groups(p>0.05). Second, exercise group have in muscle activation after experiment rather than before(p<0.05). and There was significant statistical difference between two groups(p<0.05). The test is implied that if the people who has knee osteoarthritis wants to get more good effects with complex exercise, they should get more opportunities to complex exercise. as well as fitness, resistance exercise and grafted to the easily create an exciting program to improve the quality of life of seniors in the program will be studied in future study.

**Key Word** : Complex exercise, Knee Osteoarthritis, EMG, VAS

---

본 연구는 2012년도 가천대학교 교내연구비 지원에 의한 결과임.(GCU-2012-M004)

\*Corresponding Author : Chae-Gil Lim

Tel: +82-10-3425-5102 email: jgyim@gachon.ac.kr

접수일 12년 02월 02일 수정일 (1차 12년 02월 29일, 2차 12년 03월 20일, 3차 12년 04월 04일) 게재확정일 12년 04월 12일

## 1. 서론

의학이 발달하고 경제와 문화수준의 향상으로 평균수명이 늘어나 노령화 문제가 전 세계적으로 대두되고 있다. 우리나라의 경우 국민의 평균 수명이 2010년 7월 1일 기준 65세 이상 인구가 약 542만 명으로 총인구의 8.9%를 차지하고 있고, 2018년에는 14.3%로 고령사회(aged society), 2026년에는 20.8%로 초고령사회(super-aged society)에 도달할 것으로 전망되고 있다[1].

노인인구의 증가로 만성질환을 가지고 있는 인구수도 증가하고 있는데, 전체 노인의 90.9%는 1개 이상의 만성질환을 가지고 있으며 질병별로는 관절염이 43.1%로 가장 높았으며 이 중 65세 이상 노인인구의 약 80%에서 그리고 75세 이상의 거의 모든 노인 인구에서 퇴행성관절염을 앓고 있는 것으로 조사되었다[2].

퇴행성관절염이 발생했을 경우 통증과 장애로 인해 계단을 오르내릴 때, 의자에서 일어나기, 안정성 있게 서 있기 등에 제한을 가져오고, 심한 경우에는 일상생활에서의 활동제한이나 사회 활동의 제한, 두려움, 합병증, 보행 장애, 전신적인 기능 장애 등으로 발전할 수 있다[3]. 퇴행성관절염 환자의 운동 효과에 대한 선행연구를 보면 유산소 걷기와 대퇴사두근 강화운동으로 슬관절염으로 인한 통증과 기능저하를 줄였고[4], 낮은 강도의 저항성 운동과 유산소성 운동을 병행한 결과 노인들의 일상 활동의 요인들을 크게 개선시켰다고 하였으며[5], 50~80세의 슬관절염을 대상으로 대퇴사두근 강화운동을 한 연구에서도 교육만 한 그룹보다 통증이 더 감소되는 것을 알 수 있었다[6]. squatting 운동과 근력강화운동으로 일상생활 기능, 통증이 경감되었고[7], 8주간의 유연성 운동을 실시하여 통증, 일상 활동에서 유의한 감소를 보였으며[8], 퇴행성 슬관절염을 가지고 있는 노인들의 경우 기능적 독립성을 보존시킬 수 있다고 하여 운동의 중요성을 강조한바 있다[9]. 그러나 퇴행성 슬관절염의 진단 후에도 72.3%에서 체계적인 운동을 하지 않는 것으로 보고하고 있다[10].

따라서 퇴행성 슬관절염 대상자에게 운동을 언제 어디서든지 할 수 있는 기회를 마련하여 운동의 효과를 직접 경험하게 하고 운동에 대해 지각된 유익성을 증가시켜 운동을 지속할 수 있게 도와주는 것이 중요하다[11]. 본 연구에서는 복합운동 프로그램이 퇴행성 슬관절염 환자에게 통증과 근활성도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 본 연구를 실시하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상자

본 연구의 대상자는 B요양병원에 입원한 65세 이상 퇴행성 슬관절염 진단을 받은 환자로 본 연구의 취지를 이해하고 실험 참여에 동의한 23명을 대상으로 2011년 3월 16일부터 5월 26일까지 본 실험을 실시하였다. 연구 참여 대상자의 선정기준은 다음과 같다.

- 1) 퇴행성 슬관절염으로 진단 받은 자
- 2) 온열 및 전기치료를 포함한 물리치료를 받고 있는 자
- 3) 연구에 참여하기로 동의한 자
- 4) 단, 다음의 대상자는 제외한다.

- 가. 고령, 혈압 등의 이유로 낙상의 위험이 있는 자
- 나. 하지와 허리의 수술적 치료를 받은 자
- 다. 연구에 영향을 미치는 중추신경계 장애가 있는 자
- 라. 퇴행성 슬관절염 이외의 류마티스와 같은 다른 원인에 의한 관절염의 병력이 있는 자
- 마. 심한 염증이거나 부종이 있는 자
- 바. 통증조절을 위해 약물을 복용하는 자

### 2.2 검사도구 및 평가방법

본 연구는 복합운동이 퇴행성 슬관절염을 가진 노인환자의 통증과 근활성도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 온습포, 간섭전류로 구성된 물리치료만 시행한 집단을 통제군(11명)으로 하고 물리치료와 복합운동프로그램을 함께 실시한 집단을 운동군(12명)으로 구분하여 10주 동안 실험이 실시되었다. 두 집단 간의 전·후 슬관절 통증(Visual Analogue Scale, VAS)과 근활성도를 관찰하였다.

#### 2.2.1 복합운동프로그램

본 연구의 복합운동프로그램은 조운경[12]의 재활운동프로그램을 본 연구자가 수정 및 보완한 것으로 현재 B요양병원에 입원한 퇴행성 슬관절염을 가지고 있는 노인환자를 대상으로 10주 동안 주 3회 40분씩 실시하였고 운동 프로그램을 숙지한 6명의 치료사가 2명의 환자를 담당으로 지정하여 지도 관리하였다.

복합운동 프로그램은 노인환자를 대상으로 하다 보니 프로그램 구성에 제한이 있었다. 먼저 준비운동으로 스트레칭을 실시하여 몸을 이완시키고, 본 운동으로는 노인환자의 신체적 능력에 맞는 근력강화 운동을 실시하였으며, 마지막으로 운동 후에 생긴 근 긴장을 이완시키고, 근 피로를 회복시키기 위한 정리운동으로 스트레칭을 실시하였다. 운동 프로그램은 표 1과 같다.

**[표 1]** 복합운동프로그램  
**[Table 1]** Complex exercise

구분	내용
준비운동 / 정리운동	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무릎을 펴고 앉아서 수건으로 발끝 당기기</li> <li>- 상체를 구부려 발가락 잡기</li> <li>- 엎드려서 팔꿈치 펴고 상체 들어올리기</li> <li>- 누워서 두 무릎을 가슴 쪽으로 당기기</li> <li>- 두 다리를 침대 밑으로 내린 상태에서 무릎을 한 쪽씩 가슴 쪽으로 당기기</li> </ul> <p>*각 항목당 10초씩 3회 실시하고 각 항목이 끝날 때마다 30초씩 휴식하여 준비운동과 정리운동 각각 10분 실시</p>
본 운동	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 누워서 무릎 밑에 수건을 넣고 발끝 당기면서 수건 누르기</li> <li>- 누워서 무릎을 세우고 엉덩이 들어올리기</li> <li>- 누워서 두 다리 들어올리기</li> <li>- 누워서 상체 들어올리기</li> <li>- 엎드려서 다리에 무게 달고 무릎 구부렸다 폈다 하기</li> <li>- 옆으로 누워서 다리 올렸다 내리기</li> <li>- 벽에 등을 기대고 서서 각도에 따른 무릎 구부리기</li> <li>- 서서 발뒤꿈치 들어올리기</li> </ul> <p>*각 항목당 10 초 X 3회 + 10초 휴식 = 1 set로 하여 총 3 set 실시하여 20분 실시</p>

**2.2.2 시각적 상사 척도(Visual Analogue Scale, VAS)**

대상자가 느끼는 통증의 정도를 측정하기 위해 이해하기 쉽고 현재 많이 사용되고 있는 시각적 상사 척도(VAS: Visual Analog Scale)를 사용하였다[13]. 통증이 없을 때를 '0'으로 하고, 통증이 참을 수 없을 정도로 극심할 경우를 '10'으로 측정 하였으며, 실험 전과 후에 각각 검사하였다.

**2.2.3 근활성도 측정**

퇴행성 슬관절염을 가진 노인환자에서 집단별로 근육의 활성도를 알아보기 위해 무선 표면근전도기(BTS FREEMG 300; Apsun Inc., U.S.A)를 통증이 더 심한 다리의 대퇴사두근에 적용하였다. 슬관절염 환자의 경우 슬건근의 근력보다 대퇴사두근의 근력이 더 큰 폭의 감소를 나타내므로[14] 대퇴사두근에 적용하기로 하였으며, 정확한 근전도 데이터를 얻기 위해 면도기로 피부 털을 사전에 제거한 후, 알코올 솜으로 피부 표면을 닦은 후 측정 전극을 연결시켜 근섬유에 나란히 부착하였다. 표면전극은 지름 1cm, 전극간의 거리는 2cm인 일회용 이극표면전극(disposable bipolar surface electrode)을 사용하였다.

대퇴직근은 전상장골극에서 슬개골의 상부 끝지점까지 거리의 1/2지점, 외측광근은 전자간선의 아래 부분에

서 슬개골의 상부 끝지점까지 거리의 2/3지점, 내측광근은 최대등척성수축시 근복 부위에 부착하였다.

자료 분석은 각 근육이 수축한 처음 1회와 마지막 수축한 값을 제외한 중간 3회 값을 이용하였다. 각 측정마다 10초간의 휴식을 두고 세 번 측정한 값의 평균을 한 명의 측정자 값으로 사용하였다. 표본 수집률은 무선 근전도 측정 주파수를 1KHz로 하였고 근전도 신호의 표본 추출률(sampling rate)은 1,000Hz를 설정하고 증폭되는 파형을 대역 통과 필터(30-50Hz)를 이용하여 필터링 하였다. 이렇게 얻어진 데이터는 MVIC(%)에 대한 실효치(Root Mean Square, RMS) 값을 구하여 비교하였다.

**2.3 분석방법**

자료 분석은 SPSS 12.0 for Window를 이용하여 각 항목별 측정결과는 평균 및 표준편차로 산출 하였다. 각 집단 간의 비교는 Independent t-test를 이용하였고, 각 집단 별 치료 전과 후의 비교는 자료의 특성에 따라 Paired t-test를 이용하였으며, 모든 통계적 검증은 유의수준 α = 0.05로 하였다.

**3. 결과**

**3.1 연구대상자의 일반적 특성**

본 연구에 참여한 연구대상자의 일반적인 특징은 다음과 같다[표 2]. 연구대상자중 통제군은 11명(남;2,여;9)으로 평균 159.54cm 이었으며, 체중은 평균 62.58kg, 연령은 평균 74.18세였다. 운동군은 12명(남;6,여;6)으로 신장은 평균 161.71cm 이었으며 체중은 평균 64.51kg 이었고, 연령은 평균 74.92세였다.

**[표 2]** 일반적인 특성(N=23)

**[Table 2]** General characterization of patients (N=23)

	통제군(11)	운동군(12)	t	p
연령 (세)	74.18±4.55	74.92±5.16	0.361	0.722
신장 (cm)	159.54±5.66	161.71±5.87	0.901	0.378
체중 (Kg)	62.58±6.76	64.51±8.57	0.592	0.560

Values are mean±standard deviation

**3.2 VAS 비교**

각각의 운동군과 통제군 내에서 VAS 비교는 대응표

본 t-검정을 실시하였고, 두 그룹 모두에서 VAS 평균값은 치료전과 10주 치료후 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ), [표 3]. 두 집단 간의 비교는 각 집단의 실험전과 10주후 VAS 평균값의 차이를 비교하였다. 운동군과 통제군에서 감소를 보였지만 두 집단간의 유의한 차이가 없었다 ( $p > 0.05$ ), [표 4].

[표 3] 실험전과 10주후 VAS비교

[Table 3] Comparison of VAS of pre-experimental and after 10weeks in exercise group and control group

		M±SD	t	p
통제군	실험전	6.910±1.446	8.859	0.000*
	10주후	5.180±1.168		
운동군	실험전	5.750±1.422	9.106	0.000*
	10주후	3.420±0.793		

Values are mean±standard deviation

\* $p < 0.05$

[표 4] 통제군과 운동군간의 VAS변화 비교

[Table 4] Comparison of change VAS in exercise group and control group

		N	M±SD	t	p
통제군 (10주후)	실험전	11	-1.727±0.646	-1.856	0.078
	10주후				
운동군 (10주후)	실험전	12	-2.333±0.887		
	10주후				

Values are mean±standard deviation

### 3.3 근활성도 비교

#### 3.3.1 대퇴직근의 근활성도 비교

통제군과 운동군 각각의 실험전과 10주후 대퇴직근의 근활성도 비교에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다( $p < 0.05$ ), [표 5]. 두 집단 사이의 대퇴직근 근활성도 비교는 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ), [표 6].

[표 5] 대퇴직근의 근활성도(%) 비교

[Table 5] Comparison of change in rectus femoris muscle activity (%)

		M±SD	t	p
통제군	실험전	0.047±0.011	-3.113	0.011
	10주후	0.049±0.010		
운동군	실험전	0.062±0.007	-8.366	0.000*
	10주후	0.076±0.010		

Values are mean±standard deviation

\* $p < 0.05$

[표 6] 통제군과 운동군 사이의 대퇴직근의 근활성도 비교(%)

[Table 6] Comparison of rectus femoris muscle activity (%) between control and exercise group

		N	M±SD	t	p
통제군 (10주후)	실험전	11	0.001±0.002	6.591	0.000*
	10주후				
운동군 (10주후)	실험전	12	0.014±0.005		
	10주후				

Values are mean±standard deviation

\* $p < 0.05$

#### 3.3.2 외측광근의 근활성도 비교

통제군과 운동군 각각의 실험전과 10주후 외측광근의 근활성도 비교에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다( $p < 0.05$ ), [표 7]. 두 집단 사이의 외측광근 근활성도 비교는 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ), [표 8].

[표 7] 외측광근의 근활성도 비교(%)

[Table 7] Comparison of change in vastus lateralis muscle activity (%)

		N	M±SD	t	p
통제군	실험전	11	0.048±0.010	-3.256	0.009
	10주후				
운동군	실험전	12	0.054±0.008	-9.087	0.000*
	10주후				

Values are mean±standard deviation

\* $p < 0.05$

[표 8] 통제군과 운동군 사이의 외측광근의 근활성도(%) 비교

[Table 8] Comparison of vastus lateralis muscle activity (%) between control and exercise group

		N	M±SD	t	p
통제군 (10주후)	실험전	11	0.002±0.002	6.840	0.000*
	10주후				
운동군 (10주후)	실험전	12	0.013±0.005		
	10주후				

Values are mean±standard deviation

\* $p < 0.05$

#### 3.3.3 내측광근의 근활성도 비교

통제군의 실험전과 실험후 내측광근의 근활성도 값은 유의한 차이가 없었다( $p > 0.05$ ), [표 9]. 두 집단 사이의 내측광근 근활성도 값은 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ), [표 10].

[표 9] 내측광근의 근활성도(%) 비교

[Table 9] Comparison of chang in vastus medialis muscle activity (%)

		M±SD	t	p
통계군	실험전	0.042±0.006	-1.988	0.075
	10주후	0.044±0.007		
운동군	실험전	0.050±0.007	-7.398	0.000*
	10주후	0.063±0.006		

Values are mean±standard deviation

\*p<0.05

[표 10] 통제군과 운동군 사이의 내측광의 근활성도(%) 비교

[Table 10] Comparison of vastus medialis muscle activity (%) between control and exercise group

		N	M±SD	t	p
통계군 (10주후)		11	0.002±0.003	5.274	0.000*
운동군 (10주후)		12	0.012±0.006		

Values are mean±standard deviation

\*p<0.05

#### 4. 고찰

퇴행성 슬관절염 환자들은 관절통으로 인해 사회적 기 능과 활동성이 감소하게 되며 독립적인 일상생활동작과 삶의 질 저하까지 초래하고 있으므로 통증은 노인에게 삶의 중요한 문제가 되고[15][16], 대퇴사두근의 약화는 무릎의 통증이 있는 환자의 기능장애와 연관이 있다[17]. 따라서 본 연구에서는 이전 연구와 달리 스트레칭과 근 육강화 운동이 포함된 새로운 복합운동방법을 퇴행성 슬 관절염을 가진 노인 대상자에게 제시하고, 10주 동안 적용하였을 때 대퇴사두근의 근활성도에 나타나는 변화를 논의하고자 한다.

50-75세의 연구 대상자 44명을 대상으로 10주간 저항 운동을 실시한 결과 대퇴사두근의 근력이 10.1% 증가했 다고 보고하였고[21], 평균 연령 76세의 양로원에 거거하 는 남녀노인 33명을 대상으로 9주 동안 주 5회, 하루 45 분 이상의 율동적 운동프로그램을 수행한 결과 하지근력 이 12.28% 증가하였다고 보고하였다[22]. 본 연구 결과 역시, 선행연구와 같이 퇴행성 슬관절염 환자에 적용한 복합운동이 대퇴사두근의 근활성도를 증가시키는데 효과 가 있었다. 특히 복합운동방법은 내측광근의 근활성도를

증가시키므로 내측광근의 약화를 나타내는 일반적인 퇴 행성 슬관절염 노인 환자에게 유의하게 적용될 수 있다. 이전의 논문에서는 대퇴사두근 전체에 대한 근활성도를 비교했다면 본 논문에서는 세분화하여 복합운동이 대퇴 직근, 외측광근과 내측광근에 미치는 영향을 측정하였기 에 이전 논문과는 차별성을 제시하였다.

향후 퇴행성 슬관절염 환자에게 복합운동 프로그램을 장기간 확대 실시하여 무릎관절의 통증뿐만 아니라 자세 변화 또는 균형능력 증진으로 인한 낙상예방과 환자의 일상생활동작에 긍정적인 영향을 미치는지 살펴볼 필요 가 있다.

#### References

- [1] National Statistical Office, "Old-aged statistics in 2010", National Statistical Office. 2010.
- [2] Korea Institute for Health and Social Affairs, 2009.
- [3] Ban DY, "The effects of exercise program(joint mobilization, isometric exercise) on physical function in with the osteoarthritis of knee", Ewha womans university, 2005.
- [4] Roddy E, Zhang W, Doherty M, Arden NK, Barlow J, Birrell F, et al, "Evidence-based recommendations for the hip or knee the MOVE consensus", Rheumatology, Vol.44, No.1, pp.67-73, 2005.
- [5] Messing-Rapport, B.J. & Thacker, H.L., "Prevention for the older woman Mobility: a practical guide to managing osteoarthritis and falls", Geriatrics, Vol.58, pp 22-29, 2003.
- [6] Maurer, B.T., Stern, A.G., Kinossian, B., Cook, D., & Schumacher, H.R.Jr, "Osteoarthritis of the knee ; isokinetic quadriceps exercise versus an educational intervention", PhysMed Rehabil, Arch, Vol.1, No.4, pp 535-536, 1999.
- [7] Na YM, "Effects of therapeutic exercise on patients with osteoarthritis of knee", The Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine, Vol.24, No.5, pp 966-971, 2000.
- [8] Hong SK, "The effect on the pain, discomfort in daily living and life satisfaction of low-intensity exercise and local heat in rural elderly with osteoarthritis", Chonnam national university, 1999.
- [9] Dipietro ,L ,Stachenfeld, N ,Mack, G, & Nadel, E, "Adaptations to exercise training in healthy older people", Med Sci Sports Exerc. Vol.27, No61, pp 941-944, 1995.
- [10] Kim JI, "The effects of aquatic exercise program on

body weight, muscle strength and flexibility in health middle-aged woman", The Korean Journal of Fundamentals of Nursing", Vol.9, No.2, pp 257-267, 2002.

[11] Lee MR "An effect of muscle strengthening exercise program on muscle strength, pain, depressopn, self-efficacy and Quality of life of patients with knee osteoarthritis", Chungnam national university, 1996.

[12] Cho YK, "Effect of rehabilitation exercise program on pain, physical fitness, depression and life satisfaction of the elderly with osteoarthritis of the knee", Kosin university, 2007.

[13] Wewers,M.E.,& Lowe,N.K, "A critical review of visual analogue scales in the mearsurement of clinical phenomena", Research in Nursing and Health, Vol.13, pp 227-236, 1990.

[14] Slemenda,C.,Heilman,D.K.,& Brandt,K.D, "Reduced quadricpes strenth relative to body weight:A risk factor for knee osteoarthritis in women“, Arthritis Rheum, Vol.41, No11, pp 1951-1959, 1998.

[15] Blixen, C .E. & Kippes, C, "Depression, social support and quality of life in older adults with osteoarthritis“, Journal of Nursing Scholarship, Vol.31, No.3, pp 221-222, 1999.

[16] Jakobsson & Hallberg, "Pain and quality of life among older people with rheumatoid arthritis and/or osteoarthritis : a literature review“,Journa lof Clinical Nursing Vol.11, No41, pp 430-444, 2002.

[17] McAlindon, T.E., Cooper, C., Kirwan, J. R., Dieppe, P.A, "Determinants ofdisability in osteoarthritis of the knee“, Ann Rheum Dis, Vol.52, pp 258-262, 1993

[18] Cho YK, "Effect of a rehabilitation exercise program on pain, physical fitness, depression and life satisfaction of the elderly with osteoarthritis of the knee ", Kosin university, 2007.

[19] Lee MR "An effect of muscle strengthening exercise program on muscle strength, pain, depressopn, self-efficacy and Quality of life of patients with knee osteoarthritis", Journal of Korean Academy of Nursing, Vol.26, No.3, pp 556-575, 1996.

[20] Kim NS, "Thee effects of rehabilitation exercise program on the function of the knee osteoarthritis", Journal of Sports and Leisure Studies, Vol.12, No.1, pp 373-383, 1999.

[21] Lord S R, Clark R D, Webster IW, "Physiological factors associated with falls in an elderly population", JAGS, Vol. 39, pp. 1194-1200, 1991.

[22] Lee SJ, "An application effect of rhythmic movement program for the health program in the elderly", Kyung

Hee university, 2000.

**이 선 주(Sun-Ju Lee)**

[정회원]



- 2011년 8월 : 가천대학교 보건 대학원 물리치료학과 (보건학석사)
- 2011년 5월 ~ 현재 : 부천메디안병원 재활치료실 실장

<관심분야>  
노인물리치료학

**최 원 호(Won-Ho Choi)**

[정회원]



- 2003년 2월 : 용인대학교 대학 원 물리치료학 (석사)
- 2011년 8월 : 인천대학교 대학 원 체육학 (박사)
- 2003년 3월 ~ 현재 : 가천대학교 물리치료학과 조교수)

<관심분야>  
운동역학, 운동치료학

**임 재 길(Chae-Gil Lim)**

[정회원]



- 2004년 8월 : 단국대학교 대학 원 의학과 (의학석사)
- 2008년 2월 : 인하대학교 대학 원 의학과 (의학박사과정수료)
- 2005년 3월 ~ 현재 : 가천대학교 물리치료학과 조교수)

<관심분야>  
신경전기생리학, 근골격계 물리치료학