

## 저강도의 저항운동과 유산소 운동 훈련이 만성 뇌졸중 환자의 혈중지질에 미치는 효과

이동엽<sup>1</sup>, 조남정<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>선문대학교 물리치료학과, <sup>2</sup>한려대학교 물리치료학과

## The Effects of Low Intensity Resisted and Aerobic Exercise Training on Blood Lipid in Chronic Stroke Patients

Dong-Yeop Lee<sup>1</sup> and Nam-Jeong Cho<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Physical Therapy, Sunmoon University

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

**요약** 본 연구는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 저강도의 저항운동과 유산소 운동 훈련을 적용하여 혈액학적 특성인 혈중 지질에 미치는 효과를 알아보려고 하였다. 뇌졸중으로 6개월 이상 장애를 가진 37명의 환자가 연구에 참여하였고, 저강도의 저항운동군 19명과 유산소운동군 18명으로 나뉘었다. 저강도 저항운동군은 저강도의 저항운동 훈련을 이용하여 50분씩 주 5회, 8주간 실시하였다. 운동 전과 후의 혈액학적 특성인 혈중 지질을 측정하여 본 연구의 효과를 비교하였다. 유산소운동군은 순수하게 유산소 운동만을 실시하였다. 통계처리 방법으로 실험 전·후 차이를 검증하기 위하여 대응표본 t 검정을 실시하였다. 모든 통계적 유의수준은 .05로 하였다. 본 연구의 결과 저강도의 저항운동군은 혈액학적 특성에서 TG, TC HDL-C, LDL-C에서 통계적으로 유의하게 증가하였고( $p < .05$ ), 유산소 운동군에서는 TC와 LDL-C만 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ ). 향후 만성 뇌졸중 환자에게 흥미를 유발하고 기능회복의 효과를 강화할 수 있는 저강도의 저항운동과 유산소성 운동 훈련을 환자의 시기별, 등급별로 적용 가능한 연구가 필요하다.

**Abstract** The purpose of this study was to investigate effect of low intensity resistance exercise and aerobic exercise on serum lipid level in chronic stroke patients. A total of 37 chronic stroke patients were enrolled in this study. The participants were allocated randomly to 2 groups: the low intensity resistance exercise group( $n=19$ ) and aerobic exercise group( $n=18$ ). Low intensity resistance exercise group took exercise with low intensity resistance for 50minutes, 5 times per week over a 8 week period. Aerobic exercise group received only aerobic exercise. We measured serum lipid level to compare of effectiveness both exercises. Paired t test was executed to determine differences between pre and post exercise. For all analyses, a significant level set at  $p < .05$ . The low intensity resistance exercise group showed significant increase in TG, TC HDL-C and LDL-C( $p < .05$ ). The aerobic exercise group had significantly higher TC and LDL-C ( $p < .05$ ). Theses results suggest that low intensity resistance exercise and aerobic exercise are feasible for stroke patients by improving motivation and interest. Further studies is necessary to clinical implication classified by onset time and disability level.

**Key Words** : Stroke, Low Intensity Resisted, Aerobic Exercise, Blood Lipid

### 1. 서론

뇌졸중은 우리나라에서 신생물에 이어 사망원인이 두

번째에 해당할 만큼 발생률이 높고, 인구 10만명 당 59.6명으로 순환기계 질환에서 단일 질환 중 1위를 차지하였다[1]. 뇌졸중은 혈관성 질환으로 매우 심각한 신체적 후

\*교신저자 : 조남정(mjnj12@hanmail.net)

접수일 10년 11월 25일

수정일 (1차 10년 12월 23일, 2차 11년 01월 20일)

게재확정일 11년 02월 10일

유증을 초래하는 질환이다. McFarlane 등은 일반 사람을 대상으로 한 연구에서 신체적 활동이 저하되면 비만을 동반한 고지혈증, 고인슐린 혈증, 동맥경화 등이 나타나는 대사성 불균형이 유발되어 혈관성 질환인 뇌혈관과 심혈관성 질환의 사망률이 높아진다고 하였다[2]. 뇌졸중 환자는 신체적 장애로 인한 활동 감소로 심장 능력 및 기능 저하가 초래되며, 뇌졸중 환자에서 심장질환이 함께 나타나는 경우가 많다고 하였으며 이는 뇌혈관 및 심장 혈관 질환은 같은 위험인자를 가지고 있기 때문으로 보았다[3].

이러한 신체 활동의 전반적 저하는 피하조직과 내장의 지방 축적을 유발시키고 증가한 내장 지방은 심장으로 하여금 산소 섭취량을 최대한 늘림으로서 심장기능의 부하를 높이는 요인으로 작용한다. 따라서 호흡 능력 및 심장 등 순환계통 질환의 예방 및 개선을 위해 점진적이며 간헐적인 유산소운동을 권장하고 있는 실정이다[4]. 유산소운동은 일반인에게 매우 유용한 운동방식으로, 그 효용성은 많이 보고되었고, 효과로는 심폐기능을 향상시키고 심장혈관 질환의 발생률을 감소시킨다[5]. 유산소운동 뿐 아니라 저항운동은 일반인 뿐 아니라 뇌졸중 환자들에서도 많이 사용되어지는 유형의 운동이다. 저항운동의 효과는 근력 및 근지구력, 근수행력에 효과를 보이는 것으로 보고되고 있다[6]. 또한 Liu는 심폐 지구력에 영향을 주고 근육량과 근지구력의 증가와 함께 체지방 감소 효과를 얻을 수 있기 때문에 저항운동과 유산소운동을 환자들에게 재활에 적용할 것을 권유하고 있다[7].

본 연구자는 일반인이 아닌 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 하여 저강도의 저항운동과 유산소운동 훈련이 혈중 지질변화에 대한 차이를 알아보려고 하였다. 또한 저강도의 저항운동과 유산소운동 훈련이 뇌졸중 환자도 일반인들처럼 동일한 운동효과를 나타내는지에 대한 실효성을 확인하고자 한다.

## 2. 연구방법

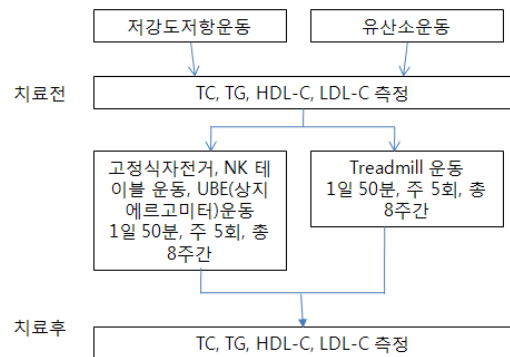
### 2.1 연구대상

본 연구는 대전의 K 병원 재활의학과에서 물리치료를 받고 있는 6개월 이상 경과한 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 연구의 목적에 맞는 선별 기준과 연구에 대한 환자의 동의과정을 거쳤다. 실험 도중 탈락한 3명의 피검자를 제외한 최종 37명이 참여하였다. 저강도의 저항운동과 유산소운동이 함께 한 실험군과 유산소운동만을 한 대조군 집단에 무작위로 할당하였다. 선별 기준은 독립적으로 10

분 이상 보행이 가능한 자, 시각 기능과 전정 기능에 문제가 없는 자, 현재 실험에 영향을 미치는 약물이거나 다른 치료를 받지 않는 자, 명령을 이해하고 수행할 수 있는 자로 하였다.

### 2.2 실험절차

연구의 대상자는 저강도 저항운동의 효과를 알아보기 위한 저강도 저항운동군(n=19)과 비교집단인 유산소운동군(n=18)으로 구분하였다. 각 군간 병력 및 성별을 matching sampling 하였으며, 저강도 저항운동군과 유산소운동군의 동질성 확보를 위해 신체적 특성과 편마비 경력 및 성별 비율을 최대한 유사하게 선정하였다[8].



[그림 1] 실험 도식도

#### 2.2.1 운동프로그램

본 연구는 ACSM[9]에서 내려진 지침을 따랐으며, 피검자의 개인별 운동강도는 Karvonen 방법의 목표심박수 산출법을 이용하였다. 대상자들은 목표심박수의 30~70% 범위 내에서 저강도의 저항운동과 유산소 운동을 실시하였다.

목표심박수(Target Heart Rate)

:Exercise Intensity%(HRmax-HRrest)+HRrest

운동프로그램은 두 가지의 방법으로 준비운동, 정리운동 각각 10분간, 본 운동 30분간 실시하여 1일 50분간, 주 5회, 총 8주간 실시하였다. 저강도의 저항운동은 운동 시작 전 운동 자각도(RPE) 교육을 하여 유산소운동 강도에서 느낄 수 있는 낮은 강도에 접근하였으며 1RM은 표 1 공식에 의해 구하였다. 고정식 ergometer에서 최대심박수 예비량의 30~50% 강도를 유지하며 바퀴의 회전수는 50~90rpm으로 저강도의 운동이 되게 하였다. 또한 NK 테이블과 UBE(상지 에르고미터)(USA)에서도 위의 30~

50% 강도를 유지하게 하였다. 유산소운동은 treadmill(USA)을 이용하였고 목표 심박수를 산출하여 적용하였다. Naughton protocol을 적용하여, 초기 부하속도는 1.0mph, 경사도는 0% 상태에서 2분, 다음 단계부터 속도는 2.0mph, 경사도만 3.5% 증가시켜 목표심박수에 의한 최대심박수(HRmax)의 70% 범위로 제한하였다[10].

[표 1] IRM 공식[11]

IRM=W <sub>0</sub> +W1	
W1=W0×0.025×R.	R=반복횟수
W0=충분한 준비 운동 후 약간 무겁다고 느끼는 중량	

### 2.2.2 혈액측정 및 변인

혈중지질의 농도변화를 측정하기 위해 본 병원의 임상 병리실에 의뢰하여 혈액을 채혈하였다. 채혈 측정 전 안전기준을 설명하였고 채혈전날에 알코올 섭취를 제한하고 10시간 이상의 공복상태를 유지하게 하였다. 채혈 전 안정을 취한 후 일회용 주사기를 이용하여 전완정맥에서 10mL를 채혈하였고, 혈액자동분석기 AU2700(Automatic Chemistry Analyzer, Japan Olympus)을 이용하여 중성지방(triglyceride), 총 콜레스테롤(total cholesterol), HDL-C (high density lipoprotein), LDL-C(low density lipoprotein)를 측정하였다.

### 2.2.3 자료처리 및 분석

본 연구의 모든 통계적 분석은 SPSS 17.0을 이용하였다. 연구대상자의 일반적 특성을 알아보기 위해 기술분석(discriptive analysis)과 빈도분석(frequency analysis)을 실시하여 각 측정 변인의 평균과 표준편차를 구하였다. 운동에 따른 종속변수의 전후 비교를 위하여 대응표본 t 검정을 실시하였다. 그룹 간 훈련방법에 따른 그룹 간 차이를 비교하기 위하여 독립표본 t 검정을 실시하였다. 모든 통계적 유의수준은 p<0.05로 하였다.

## 3. 결과

### 3.1 연구대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자들의 일반적 특성은 표 2와 같다. 저강도 저항운동군의 성별은 남자 10명, 여자 9명으로, 연령은 평균 72.16세였으며, 유산소운동군은 남자 8명, 여자 10명이었고, 연령은 평균 71.83세이었다. 저강도 저항운동군의 신장은 평균 166.57cm, 체중은 평균 69.72 kg

이었고, 유산소운동군의 신장은 평균 165.31 cm, 체중은 평균 66.73 kg이었다. 뇌졸중 발병기간은 저강도 저항운동군은 평균 9.68개월, 유산소운동군은 11.50개월이었다.

[표 2] 연구대상자의 일반적 특성

	저강도 저항운동군 (n=19)	유산소운동군 (n=18)
성별(남/여)	10/9	8/10
연령(세)	72.16±4.37 <sup>a</sup>	71.83±7.03
신장(cm)	166.57±4.47	165.31±5.44
체중(kg)	69.72±5.94	66.73±6.93
발병형태 (허혈성/출혈성)	13/6	12/6
마비부위 (왼쪽/오른쪽)	11/8	9/9
발병기간(개월)	9.68±1.91	11.50±2.90

<sup>a</sup> 평균±표준편차

### 3.2 혈중 지질에서의 TC 및 TG의 변화

두 군의 운동 전후 총콜레스테롤(TC)과 중성지방(TG)의 변화의 결과는 표 3과 같다. TC는 저강도 저항운동군의 운동전, 후 181.95±43.93 mg/dL에서 156.68±30.14 mg/dL로, 유산소운동군의 191.00±46.80 mg/dL에서 181.71±43.37 mg/dL로 유의하게 감소하였으나(p<0.05). TG의 변화는 저강도 저항운동군의 운동 전, 후 137.37±40.30 mg/dL에서 198.16±42.64 mg/dL로 유의하게 증가하였으나(p<0.05), 유산소 운동군에서는 전과 후의 차이가 약간 증가하였으나 유의하지 않았다. TC의 군 간 비교에서는 운동 후 저강도 저항운동군이 유산소운동군에 비해 유의하게 작게 나타났다(p<0.05), TG는 저강도 저항운동군이 유산소운동군에 비해 유의하게 크게 나타났다(p<0.05).

[표 3] 운동에 따른 TC, TG의 변화 (단위: mg/dL)

	저강도 저항운동군	유산소운동군	t	
TC	전	181.95±43.93a	191.00±46.80	-.607
	후	156.68±30.14	181.71±43.37	-2.048*
	t	2.483*	4.442*	
TG	전	137.37±40.30a	132.27±46.07	.359
	후	198.16±42.64	144.94±63.94	2.994**
	t	-7.545*	-.975	

TC:총콜레스테롤, TG:중성지방

<sup>a</sup>평균±표준편차, \*p<0.05

### 3.3 혈중지질에서의 HDL-C 및 LDL-C의 변화

두 군의 운동 전후 고밀도지단백콜레스테롤(HDL-C)

과 저밀도지단백콜레스테롤(LDL-C)의 변화의 결과는 표 4와 같다. HDL-C는 저강도 저항운동군에서 운동 전, 후 42.13±7.99 mg/dl 에서 37.08±5.48 mg/dl로 유의하게 감소하였으나(p<.05), 유산소운동군에서는 전과 후의 차이가 유의하지 않았다. LDL-C는 저강도 저항운동군의 운동 전, 후 140.53±43.67 mg/dl 에서 128.30±34.29 mg/dl로, 유산소 운동군의 123.95±45.06 mg/dl에서 103.24±32.31 mg/dl 로 유의하게 감소하였다(p<.05). HDL-C의 군 간 비교에서는 운동 후 저강도 저항운동군이 유산소운동군에 비해 유의하게 작게 나타났고(p<.05), LDL-C는 저강도 저항운동군이 유산소운동군에 비해 유의하게 크게 나타났다(p<.05).

[표 4] 운동에 따른 HDL-C, LDL-C의 변화(mg/dl)

	저강도 저항운동군	유산소운동군	t
HDL-C	전 42.13±7.99a	46.13±17.54	- .903
	후 37.08±5.48	47.66±14.70	-2.932*
	t 3.201*	-.542	
LDL-C	전 140.53±43.67a	123.95±45.06	1.136
	후 128.30±34.29	103.24±32.31	2.285*
	t 2.724*	3.148*	

HDL-C:고밀도지단백-콜레스테롤, LDL-C:저밀도지단백-콜레스테롤

\*평균±표준편차, \*p<.05

#### 4. 논의

심장허파계통의 재활에서 혈중지질 측정은 뇌졸중 환자의 일상생활 동작과 신체 활동을 수행할 수 있으며 기능 회복 수준을 가늠할 수 있는 척도로 사용된다.

혈액 내 혈중 콜레스테롤이 180mg/dl 이상이면 증가하면 순환기계통의 질환인 관상질환 및 뇌혈관성질환으로 발전할 위험성도 함께 증가하는데, 220mg/dl 이상이면 180mg/dl일 /대에 비해 발생률이 두 배가 된다고 하였다 [14]. 뇌혈관질환인 뇌졸중은 이차적인 장애로 말미암아 한 쪽 사지의 마비, 근력약화, 비대칭 자세가 유발되는 신체 기능 및 활동 저하가 뚜렷한 질환이다. 신체 활동 능력의 저하는 더욱 더 혈중지질 내에서의 변화를 저해하고 악화시키는 원인으로 나타난다. 이러한 혈액 내 콜레스테롤의 농도를 감소시키려면 규칙적이고 연속적인 저강도 운동 훈련 또는 고강도의 근력 훈련이 필요하다 [12]. TC의 경우 일반적인 훈련으로는 농도의 저하가 잘 나타나지 않고 효과를 나타내는 뚜렷한 감소를 보기 위

해선 규칙적이고 장기간의 훈련을 통해서 가능하다고 하였다[13]. 이에 본 연구는 낮은 강도의 반복적인 저항을 통한 연속적 활동에 의해 저강도 저항운동군에서 운동 전 181.95±43.93였으나 운동 후 156.68±30.14의 현저한 감소를 보일 수 있었는데 이는 Ergometer를 통해 일정한 강도의 반복적 낮은 저항을 적용한 결과로 뇌졸중 환자에게 같은 패턴으로 편안하고 쉬운 저항을 주었기 때문으로 사료된다. 또한 뇌졸중 환자를 대상으로 6주간의 유산소운동을 증재하여 TC는 운동 전 216mg/dl에서 운동 후 224mg/dl로 증가하여 좋지않았고, TG와 LDL-C에서 운동 전후 유의한 결과를 얻지 못하였다고 보고하였다 [10]. 이러한 이유는 실시한 운동량이 혈중 지질 농도 변화를 가져올 만큼 크지 않았기 때문으로 사료되는데, 본 연구에서의 경우 TC에서 저강도 저항운동 훈련을 통해 운동 전 181mg/dl에서 운동 후 156mg/dl로 감소하여 유산소 운동과 더불어 만성 뇌졸중 환자에서 규칙적인 저강도의 저항운동이 TC의 감소에 영향을 주는 것으로 나타났다.

선행연구에서 유산소운동이 혈중 지질 농도 즉 콜레스테롤, TG, LDL-C 농도를 감소시키고, HDL-C 농도의 증가를 나타낸다고 하였다[14에서 재인용]. 본 연구에서는 저강도의 저항운동과 유산소운동에서 TC, HDL-C, LDL-C는 뚜렷한 감소를 보였지만 TG에서는 운동 전보다 운동 후 증가한 양상을 보였고 이는 기존 연구자들은 일반인이 주 대상이었다면 본 연구는 평균 9개월 이상 경과하고 신체 활동이 저하된 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구의 결과로 나타난 것으로 보여진다. 또한 본 연구의 유산소운동군에서 HDL-C는 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았지만 운동 전, 후 혈중 지질 성분이 HDL-C는 약간의 증가를 보였을 뿐, LDL-C는 혈중 지질 성분이 유의하게 감소된 것으로 보아 저강도의 저항운동과 유산소운동이 혈중지질 요인에 긍정적 영향을 준 것으로 나타났다.

따라서 유산소운동과 함께 규칙적이고 연속적인 저강도의 저항운동은 혈액 내 총콜레스테롤, 중성지방, 혈중 지단백의 농도를 정상화시키고 혈액내 지질 성분의 항상성 유지에 도움을 주기 때문에 심혈관 질환 및 뇌혈관 질환의 발생 위험도를 감소시키는 것으로 나타났다.

따라서 만성 뇌졸중 환자의 심장허파계통에서 문제가 나타날 개연성이 분명히 있고 이는 뇌졸중 발병 후 나타나는 이차적인 장애를 안고 장기간 생존해야 하는 환자들에게 분명 또 다른 어려운 부분으로 작용할 것이다. 더불어 일상생활에서의 활동과 기능제한을 초래할 수 있기에 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 하는 심장허파계통의 운동 훈련이 절실히 필요한 실정이다.

한편 만성 뇌졸중 환자에 있어서 정기적인 혈압관련 약물 복용에 따른 설명을 하였지만 복용약물 통제는 하지 못하였다. 이는 혈중지질에 따른 8주간의 저강도 저항운동과 유산소 운동의 효과에 영향을 주었을 것으로 사료된다. 실험 초기에 이러한 문제 요소들을 제거하기 위해 약물을 통제하려 하였으나 만성 뇌졸중 환자들의 특성상 위험 부담으로 작용하여 통제하지 못하는 결과를 가져왔다. 차후 연구에서는 통제 약물에 따른 문제점과 위험 요소들을 면밀하게 조사 검토하여 만성 뇌졸중 환자에게 적용시킬 수 있는 체계적이고 계획적인 연구가 이루어졌으면 한다.

향후 연구에서는 뇌졸중 환자의 재활을 위한 다양한 방식의 적용과 신체 기능 회복의 효용성을 평가하는데 실질적인 부분까지 측정하는 연구가 필요하다고 생각한다.

## 5. 결론

본 연구는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 저강도 저항운동군의 효율 변화를 검정하기 위하여 저강도 저항운동군과 비교집단인 유산소운동군을 통해 혈중지질의 변화 차이를 알아보고자 하였다. 뇌졸중으로 6개월 이상 장애를 가진 37명이 연구에 참여하였고 저강도 저항운동군 19명과 유산소운동군 18명으로 나누었다. 저강도 저항운동군에는 운동 전 운동자각도(RPE) 교육을 선행하여 유산소운동 강도에서 느낄 수 있는 낮은 강도에 접근하였고, 고정식 Ergometer와 NK 테이블 그리고 UBE(USA)에서 목표심박수의 30~50% 범위 내 저강도의 저항운동을 하게하였다. 유산소운동은 단순히 Treadmill을 이용하였고 목표심박수에 의한 최대심박수를 구하였다. 저강도의 저항운동군의 효율 변화는 혈중지질에 따른 변화 차이에서 유산소운동군과 비교하여 혈중지질, 고밀도지단백-콜레스테롤이 유의하게 향상되었다( $p<.05$ ). 본 연구의 결과에 따라 저강도 저항운동은 운동에 따른 혈중지질의 변화에서 효과적이며 효율적인 운동으로 변화한 것으로 나타났다.

## 참고문헌

- [1] 통계청. 사망 및 사망 원인 통계 결과, 2008.
- [2] S. I. McFarlane, M. Banerji, M. J. R. Sowers. "Insulin resistance and cardiovascular disease", *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, vol. 86(2), pp. 713-8, 2001.
- [3] M. I. Chimowitz, G. B. Mancini. "Asymptomatic coronary artery disease in patients with stroke", Prevalence, prognosis, diagnosis, and treatment. *Stroke*. vol. 23(3), pp. 433-6, 1992.
- [4] American College of Sports Medicine Position Stand. "The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults", *Medicine and science in sports and exercise*. vol. 30(6), pp. 975-91, 1998.
- [5] F. W. Booth, S. E. Gordon, C. J. Carlson, M. T. Hamilton, "Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology", *Journal of applied physiology*. vol. 88(2), pp. 774-87, 2000.
- [6] G. T. Thielman, C. M. Dean, A. M. Gentile. "Rehabilitation of reaching after stroke: task-related training versus progressive resistive exercise", *Archives of physical medicine and rehabilitation*. vol 85(10), pp. 1613-8, 2004.
- [7] M. Liu, T. Tsuji, K. Hase, Y. Hara, T. Fujiwara. "Physical fitness in persons with hemiparetic stroke", *The Keio journal of medicine*. vol 52(4), pp. 211-9, 2003.
- [8] 공성아, 한상완, "탄력 밴드 트레이닝이 뇌졸중 편마비자의 일상생활 수행능력과 관절 ROM에 미치는 영향", *한국특수체육학회지*, vol. 16, pp. 117-134, 2008.
- [9] ACSM. Guidelines for exercise testing and prescription, Baltimore, Williams & Wilkins, 123. 2006.
- [10] 신군수, 이창우. "유산소 운동이 뇌졸중 환자의 혈압, 심박수 및 혈중지질에 미치는 영향", *한국체육학회지*, vol. 42(6), pp. 773-86, 2003.
- [11] 채정룡, 김형준, 안중후. "Circuit 운동과 Aerobic 운동이 농촌지역 중년여성의 체지방 요인과 혈중지질에 미치는 영향", *코칭능력개발지*, vol 9(4), pp. 211-23, 2007.
- [12] N. P. Pronk. "Shortterm effects of exercise on plasma lipids and lipoproteins in humans", *Sports Medicine*., vol. 16(6), pp. 431-48. 1993.
- [13] J. L. Durstine, P. W. Grandjean, C. A. Cox, P. D. Thompson. "Lipids, lipoproteins, and exercise", *Journal of cardiopulmonary rehabilitation*, vol. 22(6), pp. 385-98, 2002.
- [14] 김창완, 김용진. "12주간의 필라테스 메트운동이 Angiotensin- I, 혈중지질 및 신체조성에 미치는 영향", *한국스포츠리서치*, vol. 19(2), pp. 207-218, 2008.

**이 동 엽(Dong-Yeop Lee)**

[정회원]



- 2005년 2월 : 건양대학교 보건복지대학원(보건학 석사)
- 2008년 8월 : 삼육대학교 대학원 물리치료학과 (이학박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 선문대학교 물리치료학과 교수

<관심분야>

신경계 물리치료, 임상해부학, 운동치리학

---

**조 남 정(Nam-Jeong Cho)**

[정회원]



- 2005년 2월 : 대전대학교 대학원 사회복지학과(사회복지학석사)
- 2010년 2월 : 서남대학교 대학원 물리치료학과(보건학박사)
- 2008년 3월 ~ 현재 : 한려대학교 물리치료학과 교수

<관심분야>

근골격계물리치료, 스포츠의학