

소도구를 활용한 등장성운동이 통증척도 및 혈중지질에 미치는 영향

김도진

부천대학교 재활스포츠과 교수

Effects of Isotonic Exercise using Props on Pain Scale and Blood Lipids

Do-Jin Kim

Professor, Dept. of Rehabilitation Sports, Bucheon University

요약 본 연구는 소도구를 활용한 등장성운동이 통증척도 및 혈중지질에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다. 이를 위해 일상 속에서 허리를 중심으로 만성통증을 호소하는 비만고령여성 22명(운동군 11명, 통제군 11명)을 대상으로 소도구를 활용하여 등장성운동을 실시하였다. 8주간의 소도구를 활용한 등장성운동 전과 후에 통증척도 및 혈중지질의 변화를 살펴본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 소도구를 활용한 등장성운동 전, 후에 통증척도에 유의한 변화를 나타냈다. 둘째, 혈중지질 중 총콜레스테롤, 저밀도지단백, 중성지방에 대해 운동군과 통제군에서 유의한 상호작용을 나타냈다. 이는 소도구를 활용한 등장성 운동이 통증척도 변화 및 혈중지질의 변화에 유의한 영향을 주는 것으로 판단되며, 향후 다양한 소도구의 기능을 활용하여 신체활동개선 및 효과 검증을 위한 연구가 필요하다고 사료된다.

키워드 : 소도구, 등장성 운동, 통증척도, 혈중지질, 고령비만여성

Abstract The purpose of this study was to investigate the effect of isotonic exercise using props on pain scale and blood lipids. To this end, an isotonic exercise was conducted using props for obese elderly women who complain of chronic pain around the lower back in daily life. As a result of examining the changes in the pain scale and blood lipids before and after isotonic exercise using props for 8 weeks, the following conclusions were obtained. First, there was a significant change in the pain scale before and after isotonic exercise using props. Second, there was a significant interaction between the exercise group and the control group for TC(total cholesterol), LDL(low-density lipoprotein), and TG(triglyceride) among blood lipids. It is judged that isotonic exercise using props has a significant effect on changes in pain scale and changes in blood lipids, and research is needed to improve physical activity and verify effectiveness by utilizing the functions of various props in the future.

Key Words : Props, Isotonic exercise, Pain scale, Blood lipids, Obese elderly women

1. 서론

우리는 사회적 환경과 개인적 환경에 따라 신체활동에 대한 많은 영향을 받게 되고 관절의 운동범위에 대한 제한을 받게 된다. 이는 신체활동의 감소와 제한이 신체조성과 체형의 변화를 가져오게 되고 대사성질환에 노출될 뿐 만 아니라 중력에 의한 통증을 수반하게 된다.

통증과 관련해 ISAP(International association for the study of pain)에서 통증은 자의적이거나 잠재적

인 조직 손상 또는 그러한 손상에 관련하여 표현되는 감각적이고 정서적인 불쾌, 유쾌한 감각과 감정의 경험이 라고 하였다. 또한 통증은 환부의 크기에 비례해서 나타나는 것이 아니라 주관적, 신체적, 경험적이고, 심리, 정신적, 사회적 요인도 포함하는 다양한 현상의 총합이라고 볼 수 있다고 하였다. 이는 개개인이 느끼는 감정과 사회적인 요건과 정신적인 요인들에 의해 개개인이 경험하게 되는 통증의 크기와 종류가 달라 통증은 결국에

*Corresponding Author : Do-Jin Kim(taehab@hanmail.net)

Received March 19, 2021

Accepted April 20, 2021

Revised April 12, 2021

Published April 28, 2021

주관적 경험이라고 측면에서 이해할 수 있다[1].

이러한 통증은 산업화 되고 자동화의 발달과 함께 작업 생활 증가와 함께 신체활동 감소의 영향에 의해 증가하고 비만과 연계하여 증가한다. 특히 여성의 경우 출산 후 중년으로 이어지는 단계에서 허리를 중심으로 신체의 변화 등에 의해 몸 전체에 통증을 경험하는 경우가 많으며, 그 중에서 요통이 빈번하게 나타날 수 있다. 이는 국소 근육경직, 근육긴장, 디스크의 손상에 의해 나타날 수 있으며, 발생하는 시기에 따라 급성과 만성으로 나뉘는데 일반적으로 3개월 이상 지속되는 경우 만성 통증이라고 정의하게 되며 이는 행동패턴과 식습관에 의해 영향을 받는다고 알려져 있다[2].

Robert[3]은 잘못된 생활환경 및 대사증후군 뿐 만 아니라 요통을 일으키는 질환으로는 퇴행성 관절염, 추간판 탈출증 및 척추관 협착증, 척추 측만증, 골다공증, 사고로 인한 손상, 종양 등의 다양한 이유로 요통이 발생한다고 보고하였다. 이러한 요통의 치료 및 개선하는 방법으로 척추의 가동성을 증진 시켜주는 매니플레이션(manipulation)으로 척추를 중심으로 가동화운동을 통해 관절이나 관절근의 구성요소에 통상적인 범위를 벗어난 움직임 주는 강제적이고 수동적인 동작을 행하는 방법이 있으며[3] 또한, 척추 견인 치료가 있는데 이는 일상생활에서 척추에 가해지는 압력과 중력에 의해서 나타날 수 있는 압박력을 감소시키고, 척추의 추체 자체를 분리시켜 추간판에 주어지는 압력을 감소하여 직접적으로 통증환자들의 유병률을 낮추는데 효과가 있다고 보고되고 있다[4].

최근에는 운동을 통한 통증치료에 대한 관심이 높아지고 있으며, 운동이 신체조성의 변화 뿐 만 아니라 체형의 변화를 통해 통증 완화와 건강관리를 동시에 하고자 한다. 대표적인 운동방법으로 등장성 운동을 기본으로 한 스트레칭이나 유연성 운동을 통증이 없는 범위 내에서 시행하고 운동을 통해 통증 완화 및 예방을 목적으로 수행하게 된다.

Lee[5]는 통증은 특별한 이유 없이 나타나기도 한다고 하였으며 또한, 노화와 함께 근력 소실과 지구력, 유연성이 떨어지게 되고 척추 및 하지관절운동범위의 제한이 나타나게 되고 이는 통증으로 이어질 수 있다고 하였다. 고령인구의 증가는 통증의 빈번한 발생과 함께 의료비 지출로 이어질 수 있다. 이러한 측면에서 운동을 통한 통증의 완화 및 대사기능의 변화를 주는 것은 의미

가 있다고 판단된다.

통증의 완화 운동방법 중 폼 롤러(Form roller)를 이용한 근막이완, 가동범위의 확장과 스트레칭의 효과 및 코어강화와 근력 강화에 적용하고 있으며, Choi[6]는 폼 롤러를 이용하여 자세 및 경부기능장애에 유의미한 결과를 나타냈으며, Park[7]은 요추 굴곡 유연성 향상에 대한 스트레칭 운동과 폼 롤러를 적용하여 운동효과를 검증하여 의미 있는 연구결과를 얻었다고 보고하였다.

선행연구를 바탕으로 볼 때 폼 롤러를 이용하여 신체의 굴곡과 근막이완의 장점을 확인할 수 있었다. 이를 바탕으로 근력강화를 위한 등장성운동을 동시에 적용하여 고령여성의 통증완화 뿐 만 아니라 혈중지질의 변화를 살펴보고 생리적인 의미를 밝혀보고자 하였다. 또한, 소도구를 활용한 등장성운동의 활성화와 다양한 소도구의 장점을 부각시키고 운동의 효과를 더욱 높일 수 있다고 판단된다.

본 연구는 통증을 호소하는 고령여성을 대상으로 소도구를 적용한 등장성운동이 통증 및 혈액성분에 미치는 영향을 살펴보고 관련 연구의 기초자료로 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구대상은 서울, 경기지역에 거주하는 비만고령 여성을 대상으로 일상생활에서 만성통증을 호소하나 의학적으로 질병이 없으며 일상생활을 영위할 수 있는 정도 통증을 호소하는 여성을 대상으로 선정하였다. 연구대상은 소도구를 활용한 등장성운동참여군 11명과 본 프로그램에 참여하지 않으며 운동참여군에 대한 비교군으로 통제군 11명을 선정하였다.

연구대상 중 운동군은 8주간의 소도구를 활용하여 등장성운동프로그램에 대해 빈도, 시기, 운동방법 등에 대한 내용을 설명하였으며, 통제군에는 일상생활 영위의 중요성과 실험에 미칠 수 있는 내용에 대한 안내를 하였다. 실험 전 연구대상에게 연구과정 참여에 대한 동의를 구하였으며, 혈액채취 및 연구결과에 대한 결과 공유에 대해 사전 동의를 구하였다.

연구대상의 신체적 특성은 다음의 Table 1과 같다.

Table 1. Physical characteristics

group	age (yr)	height (cm)	weight (kg)	fat (%)
PEG (n=11)	72.20 (7.62)	151.48 (5.28)	57.46 (6.80)	34.23 (5.18)
CG (n=11)	73.73 (8.90)	150.26 (4.44)	57.85 (5.57)	35.40 (6.96)

PEG: Props Exercise Group, CG: Control Group
* mean, () standard deviation

2.2 소도구 등장성운동

등장성운동프로그램은 소도구를 이용한 운동프로그램 및 각 관절의 저항운동을 통하여 근의 활성화와 신전에 목적을 두고 실시하였다. 8주간의 등장성 운동프로그램은 주 4회를 실시하였으며, 총 60분간 진행하였다. 준비운동(Warm up)과 정리운동(Cool down)은 각각 10분씩 실시하였으며 정리운동은 준비운동의 역순으로 적용하였다. 본 운동은 40분간 폼롤러를 적용한 운동을 실시하였다. 운동의 강도 설정은 준비운동과 정리운동에서는 본 운동에서의 부상예방과 효과를 높이는 측면에서 RPE<13 이하로 설정하여 진행하였으며, 연구자 및 운동지도자의 지도를 통해 운동강도를 유지할 수 있도록 하였다.

소도구를 이용한 운동의 경우 운동자각척도의 17이하를 유지하면서 횟수를 10-12회 반복하는 강도로 설정하였다. 준비운동은 각 관절의 신전을 중심으로 상체와 하체를 신전시켜주는 스트레칭을 기본으로 상체에서 하체쪽으로 실시하였으며, 정리운동은 하체에서 상체쪽으로 운동 후의 피로를 개선하는 목적으로 스트레칭을 실시하였다. 본 운동은 폼롤러를 이용하여서 신체관절의 밸런스 유지를 위한 동작을 실시하였으며, 각 관절의 근저항성을 높이는 목적으로 실시하였다.

소도구를 활용한 등장성운동의 구체적인 프로그램은 Table 2와 같다.

Table 2. Exercise program

division	exercise	time
warm up	cervical spine, shoulder joint, arm joint, truck joint stretching/hip joint, knee joint, ankle joint stretching (RPE(13))	10min
isotonic exercise using props	foam roller: back exercise, thigh exercise, calf exercise, waist exercise, arm exercise (RPE(17))	40min
cool down	cervical spine, shoulder joint, arm joint, truck joint stretching/hip joint, knee joint, ankle joint stretching (RPE(13))	10min

2.3 검사도구

통증 수준을 측정하기 위해 통증정도를 나타내는 Visual analogue scale(VAS)를 사용하였다. 검사 도구는 환자가 느끼는 주관적인 통증을 100mm의 선 위에 주관적으로 표시하는 방식으로 점수하여 사용하기가 편리한 장점이 있다. VAS는 왼쪽 끝이 0은 통증이 전혀 없는 상태, 오른쪽 끝인 10의 위치는 통증이 최고조에 있는 상태를 의미한다. VAS는 점수가 높을수록 통증의 정도가 높음을 의미한다. 조사도구의 타당도 검증은 전문가(교수 2명, 현장전문가 2명)를 대상으로 본 실험대상자의 적용타당성을 검증하였다.

2.4 측정방법

본 연구의 측정변인인 혈액성분과 통증척도 측정은 8주 전과 후에 이루어졌다. 혈액성분의 경우 측정시점부터 24시간 전 음주 및 운동을 하지 않도록 안내하였으며, 채혈 전 최소 12시간 공복과 안정을 취하도록 안내하였다. 혈액분석은 채혈 후 원심분리 후 핵의학전문기관에서 의뢰하였다. 통증척도의 검사 역시 채혈 전에 실시하여 혈액성분 검사 시기와 동일하게 유지하였다. 측정변인 외에 연구대상자의 신체적 특성은 INBODY 720(Korea)을 이용하여, 신장, 체중, 지방량을 측정하였다.

2.5 자료분석

본 연구에서 측정된 자료는 PASW 18.0 통계프로그램을 이용하여, 각 집단별 측정변인에 대한 평균(M)과 표준편차(sd) 제시를 위해 기술통계분석(descriptive analysis)을 실시하였다. 또한, 운동군과 통제군의 상호작용효과(interaction effect) 분석을 위해 반복측정 이원분산분석(2-way repeated measurement ANOVA)을 이용하였다. 모든 자료의 유의수준은 .05로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 통증척도 비교

본 연구는 소도구를 활용한 등장성운동이 고령비만 여성의 통증척도 및 혈중지질에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다. Table3은 등장성운동 전, 후의 통증척도에 대한 결과이다. Table3에 의하면 통증척도에 있어 운동군과 통제군에서 있어 유의한 상호작용효과(p=.004)가 있는 것으로 나타났다. 통증척도의 경우 소

도구를 활용한 등장성 운동이 집단과 처치 시기 간에 통계적으로 유의한 상호작용효과를 나타냈다. 통증처치에 있어 소도구를 활용한 등장성운동이 집단별로 다른 처치효과를 나타낸다는 것을 확인할 수 있었다. 이는 소도구를 활용한 등장성운동이 통증완화에 긍정적 작용을 하는 것으로 판단할 수 있다.

3.2 혈중지질 비교

소도구를 활용한 등장성운동이 고령의 비만여성의 혈중지질의 변화를 살펴보고자 하였다. Table 4는 등장성 운동 전, 후의 혈중지질에 대한 결과이다. Table 4에 의하면 TC(total cholesterol)의 경우 운동군과 통제군에서 있어 유의한 상호작용효과(p=.028)가 있는 것으로 나타났

다. 또한 LDL(low density lipoprotein cholesterol)의 경우 운동군과 통제군에서 유의한 상호작용(p=.010)이 있는 것으로 나타났으며, TG(triglyceride)의 경우 역시 유의한 상호작용효과(p=.001)가 있는 것으로 나타났다. 반면, HDL(high density lipoprotein cholesterol)은 유의한 상호작용효과가 없는 것으로 나타났으며, 주효과 분석에서 시기 간에 유의한 효과(p=.039)가 있는 것으로 나타났다. 혈중지질에 있어 소도구를 활용한 등장성 운동이 집단과 시기 간에 통계적으로 유의한 상호작용을 나타내는 것으로 볼 때 처치프로그램이 혈중지질에 긍정적인 영향을 주는 것으로 판단할 수 있다.

Table 3. Comparison of VAS

division	group	n	pre	post	p		
					group	treatment	interaction
VAS	PEG	11	7.25 ±1.20	4.30 ±1.62	p=.325	p=.025*	p=.004**
	CG	11	8.10 ±1.50	7.90 ±1.60			

*p<.05, **p<.01

Table 4. Comparison of blood lipids

division	group	n	pre	post	p		
					group	treatment	interaction
TC (mg/dl)	PEG	11	201.34 ±55.85	190.48 ±50.34	p=.698	p=.045*	p=.028*
	CG	11	203.47 ±52.85	204.11 ±55.87			
HDL (mg/dl)	PEG	11	45.90 ±11.26	54.53 ±12.31	p=.138	p=.039*	p=.232
	CG	11	40.33 ±14.77	41.89 ±12.64			
LDL (mg/dl)	PEG	11	152.43 ±48.22	131.20 ±44.15	p=.511	p=.489	p=.010*
	CG	11	175.26 ±60.79	190.24 ±59.22			
TG (mg/dl)	PEG	11	164.31 ±61.26	120.24 ±55.29	p=.702	p=.012*	p=.001**
	CG	11	191.23 ±88.64	207.36 ±75.55			

*p<.05, **p<.01

4. 논의

본 연구는 고령여성을 대상으로 소도구를 활용한 등장성운동이 통증척도 및 혈중지질에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 이를 위해 소도구를 활용한 등장성운동을 적용하는 운동군과 일상생활을 영위하며 실험결과의 비교를 위한 통제군으로 구분하여 진행하였다.

먼저 통증척도에 대해 KPMS[8]은 환자가 경험하고 있는 통증의 변화를 민감하게 판단할 수 있고 타 측정 방법 보다는 오차의 가능성이 작아 VAS의 측정방법이 적절하다고 하였다. 본 연구에서 통증완화를 위한 운동 프로그램으로 소도구를 활용한 등장성운동의 적용에 있어 통증의 변화에 긍정적 변화를 나타냈다. 이는 소

도구를 활용한 등장성 운동이 통증의 개선에 도움을 준 것으로 판단할 수 있다. Anderson et al[9]은 기존에 주사, 약물, 침의 수동적인 치료 증재에 대한 사용이 많았으나 최근 통증과 관련한 효과적인 운동프로그램이 효과를 나타내고 있다고 보고 하였다. 이와 관련해 Na[10]은 약화되거나 통증이 있는 근, 골격계를 자세 교정과 재활치료를 통해 안정화하고 통증을 완화할 수 있었다고 보고하였다. 이는 본 연구에서 적용한 소도구 역시 재활치료의 보조 도구로서 활용성을 높일 수 있다고 판단되며, 다양한 소도구의 적용을 통한 적극적인 통증완화 프로그램의 접근이 필요하다고 사료된다.

본 연구에서는 소도구로서 폼 롤러를 사용하였으며, 통증부위의 범위 등을 고려해 폼롤러의 사용방법이 연구 대상자 마다 약간의 차이가 있었다. 향후 이에 대한 수정을 통해 보다 정량적인 접근이 필요하다고 사료된다.

혈중지질에서는 HDL을 제외한 TC, LDL, TG에서 모두 유의한 상호작용효과를 나타냈다. 이는 소도구 등장성운동이 처치그룹에서 유의한 효과를 나타내며, 소도구 등장성운동이 직접적인 혈중지질의 변화에 영향을 주는 매개체로 볼 수 있다.

TC는 우리 몸의 세포가 필요로 하는 필수 물질이며, 그 수치가 너무 높거나 낮아서도 건강의 이상지표로 확인할 수 있다. Kannel[11], Kim[12]은 TC 수준이 심장 질환 발생의 독립적인 위험요인을 보고하였고 중년기 이후에 있어 TC 수준의 관리가 필요하다고 하였다. LDL과 관련해 Park[13]는 에어로빅댄스를 12주간 실시한 결과 LDL의 통계적인 감소를 나타냈다고 보고하였다. 8주간의 수중 훈련이 LDL의 유의한 감소를 보였다는 Kim[14]의 연구결과를 볼 때 본 연구의 등장성운동과 맥을 같이하는 것으로 판단된다. 하지만 본 연구에서는 선행연구에서 보다 짧은 기간의 실험기간을 통해 유의한 변화를 이끌었다는데 의미가 있다고 사료된다.

TG와 관련해 Lee[15]은 식이의 영향을 받기 쉬워 식후 2-6시간에는 최고의 농도를 보이고 9-12시간에 정상으로 돌아온다고 하였다. 꾸준한 운동을 하게 되면 TG는 현저하게 감소하게 되며, 이는 체중의 변화와도 관련이 높다고 하였다. 또한, TG의 지표가 높게 나타난다면 동맥경화증의 발생의 원인이 된다고 보고하였다. 이는 본 연구의 TG의 긍정적 변화와 맥을 같이하고 있으며, 등장성운동으로 소도구를 활용한 신체운동을 TG의 변화를 이끄는 데 긍정적이라고 사료된다.

반면, 좋은 지단백으로 알려진 HDL의 변화에서는 통계적으로 유의한 상호작용효과를 나타내지는 않았다. 하지만 통계적으로는 차이는 없었으나 평균비교에 있어서는 증가의 양상을 나타냈다. 이는 각 집단에 속한 개인의 편차가 크게 나타나고 이러한 결과가 통계분석결과 상관성을 낮게 만든 것으로 사료된다. HDL은 체내에 콜레스테롤의 축적을 막아 동맥경화성 질환의 예방인자, 항 콜레스테롤 및 장수에 영향을 주는 요인으로 알려졌으며, 본 연구에서 역시 LDL의 변화와 함께 HDL의 변화에도 긍정적으로 판단할 수 있다고 사료된다.

본 연구의 소도구를 활용한 등장성운동은 통증척도 및 혈중지질 개선에 긍정적 영향을 미치는 것으로 판단되며, 향후 다양한 소도구를 통한 통증개선 프로그램이 필요하다고 사료된다.

5. 결론

본 연구는 소도구를 활용한 등장성운동이 통증척도 및 혈중지질에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다. 이를 위해 고령의 비만여성을 대상으로 8주간의 소도구 등장성운동프로그램을 실시하였다. 소도구를 활용한 등장성운동 전, 후 통증척도 및 혈중지질을 측정하고 각 측정변인에 대한 기술통계 및 처치효과를 확인하였다. 이와 같은 절차를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 소도구를 활용한 등장성운동프로그램을 통한 통증척도에서 운동군과 통제군에서 유의한 상호작용을 나타냈다. 이는 처치프로그램이 통증완화에 긍정적 영향을 준 것으로 판단된다.

둘째, 소도구를 활용한 등장성운동프로그램을 통한 혈중지질 중 TC, LDL, TG에 대해 운동군과 통제군에서 유의한 상호작용을 나타냈다. 반면 HDL에서는 유의한 차이가 없었다.

향후 다양한 소도구를 적용한 운동프로그램의 효과 검증이 필요하며, 이와 함께 의학적 질환에 대한 소도구 적용프로그램의 개발이 요구된다.

ACKNOWLEDGMENTS

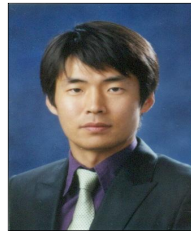
This work was supported by 2020 BUCHEON UNIVERSITY Research Grant.

REFERENCES

- [1] J. H. Lee. (1995). *Electrotherapy*. Seoul, University Seorim.
- [2] Manek, J. N. & Macgregor, A. J. (2005). Epidemiology of the back disorder: Prevalence, risk factors, and prognosis. *Curr Opin Rheumatol*, 17(2), 134-140.
- [3] Robert Maigne. (2008). *Diagnosis and Treatment of Pain of Vertebral Origin*, 2e.
- [4] Stakey, C. (2007). *Therapeutic Modality*. Seoul: English Publisher.
- [5] K. W. Lee. (1995). Exercise therapy for low back pain. *Korean Journal of Rehabilitation Medicine*, 19(2), 203-208.
- [6] D. Y. Choi. (2017). *The effect of corrective exercise using a form roller on posture and cervical dysfunction index*. Ewha Womans University Graduate School of Education Master.
- [7] S. J. Park. (2015). *Comparison of the effects of stretching exercise and foam roller exercise on improving lumbar flexion flexibility*. Kookmin University, Graduate School of Sports Industry Master.
- [8] Korean Pain Medicine Society. (2012). *Pain medicine*; SW Medicine Book.
- [9] Andersen, L. L., Kjaer, M. & Sogaard, K. (2008). Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. *Arthritis Rheum*, 59(1), 84-91.
- [10] Y. S. Na & S. N. Park. (2007). Effects of sling exercise and mat exercise on cervical coordination and muscle strength incense. *Korean Journal of Sports Physiotherapy*, 3(1), 43-44.
- [11] Kannel, W. B. (1983). High density lipoprotein: Epidemiologic profile and risk of coronary artery disease. *Am. J. Cardiol.*, 52, 135-145.
- [12] D. S. Kim, J. H. An & K. T. Eo. (2021). The Effects of Body Composition, Blood Lipid & Lipid Metabolism on Bicycle Exercise of Various Intensities in Obesity Middle Aged Women. *Journal of Industrial Convergence*, 19(1), 137-146. DOI : 10.22678/JIC.2021.19.1.137
- [13] H. G. Park. (2001). *The effect of aerobic exercise on body composition and blood lipids in middle-aged women*. Unpublished master's thesis, Graduate School of Incheon National University.
- [14] J. S. Kim. (1998). *The Effects of Resistant Training and Swimming on the Human Body Form, Blood Lipids and Body Composition in Adolescents and Menopausal Obese Women*. Unpublished Doctoral Thesis, University of Pusan.
- [15] G. N. Lee & O. H. Kwon. (2003). *Clinical Pathology File (3rd edition)*, Seoul: Book Publishing History of Medical Culture.

김도진(Do-Jin Kim)

[정회원]



- 2017년 3월~현재 : 부천대학교 재활스포츠과 교수
- 관심분야 : 운동재활, 생리측정, 통계
- E-Mail : taehab@hanmail.net