
낙상체력과 통증반응을 위한 복합운동의 효과에 관한 연구

강현주*

Study on Effects of Combined Exercise for Fall-related Physical Fitness and Pain Response

Hyun-Joo Kang*

요약 본 연구의 목적은 복합운동프로그램이 고령층에 있어 낙상관련체력 요소와 주관적 통증반응에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다. 22명의 고령층을 대상으로 낙상관련 체력요소와 통증반응을 측정하였다. 복합운동프로그램은 10주 동안 주당 4일 1시간동안 유산소운동과 근력운동을 실시한 후 다음과 같은 결과를 얻었다. 유연성, 민첩성과 균형성에서 유의한 향상을 보였고 만성통증 증상, 걷기 시 통증과 앉을 때 통증, 일상생활에서의 통증에서 유의한 향상을 나타내었다. 결론적으로 고령층에서 10주간 복합운동프로그램이 낙상관련체력과 통증지수에 개선을 가져오는 것을 확인할 수 있었다.

주제어 : 노인, 낙상관련체력, 통증반응, 복합운동

Abstract The purpose of this study was to investigate the effects of combined exercise program on fall-related physical fitness and pain response in elderly people. Fall-related physical fitness consisted of the 7 performance test items by Senior Fitness Test Manual. Pain response was measured by visual analog scale (VAS sore: 0=no pain, 10= extremely unsatisfactory). The combined exercise program was performed for about one hour per day, 4 times a week over a period of 10 weeks. As the result of this study, flexibility, agility, and right balance were significantly increased. The various characteristics of pain were considerably improved on pain symptom, leg pain when walking, pain symptom when sitting, and pain symptom in daily living. In conclusion, there has been a substantial improvement in 10 weeks by combined exercise program.

Key Words : the elderly, fall-related physical fitness, pain response, combined exercise

1. 서론

노화는 일반적으로 신체 내 평형이 깨져 내적, 외적 환경에 대한 적응을 어렵게 만드는 신체 구조와 기능의 점진적인 저하로 모든 기능이 감퇴되어 간다[14]. 신체기능 변화 중에 근골격계의 퇴화는 심각한 운동제한을 유발하며 사회, 심리적인 변화를 가져와 불안, 우울, 고통으로 이어져 삶의 질을 저하시키는 요인이 된다[17]. 2005년 조사에 의하면 65세 이상 노인 인구가 9.1%를 초과하여 고령화 사회에 진입하였고 2010년에는 11%, 2020년에는 15.6%를 넘어 고령사회가 될 것으로 전망하고 있어 노인

인구에 대한 사회적인 관심이 증대되고 있다[10]. 노화과정 및 노인건강문제로 인한 노인 의료비 증가가 전체 의료비의 증가인 약 10%보다 큰 약 21.7%씩 증가하고 있으며[12], 의료비 과도한 지출로 인한 경제적 손실 등의 주요 사회적 현안으로 대두되고 있다. 단지 수명 연장이라는 개념보다는 건강수명의 연장에 초점을 두어야 할 것이다. 특히, 노화에 따른 신체적 기능의 저하나 근육 및 골격계의 변화는 독립적인 일상생활에 직접적인 영향을 주기 때문에 이에 대한 관심을 가질 필요가 있으며 사고 사망의 약 70%가 낙상에 의한 것으로 조사되었다[9]. 자 세 유지에 필요한 근력의 저하와 함께 체력수준의 감소

*순천향대학교 스포츠의학과 교수

논문접수: 2013년 1월 1일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료: 2013년 1월 21일

는 노화를 촉진시키며 노인의 운동능력을 약화시켜 낙상 유발 등 일상생활에 장애를 준다. 또한 노인들에게 발생하는 골관절염은 하지의 관절에 심한 통증과 운동장애를 일으켜 일상생활에서 독립적인 수행능력을 저하시킬 뿐만 아니라 심리적인 문제까지 유발시킨다. 따라서 근력 등의 체력수준을 유지하여 일상생활을 원활히 수행하고 노화로 인해 나타날 수 있는 통증을 조절하여 건강과 관련된 삶의 질을 향상시키려는 다각적인 노력이 필요하다. 골관절염 환자의 통증 및 증상완화와 기능증진 및 낙상 위험요인에 대한 개선에 있어 운동의 긍정적인 효과 등이 보고되고 있으며, 골관절염으로 인한 관절기능의 손상을 완화시켜 통증을 감소시키고 나아가 삶의 질을 향상시킬 수 있는 중요한 치료 방법 중 하나로 보고되고 있다[5,11]. 뿐만 아니라 61-75세 노인들을 대상으로 12주 동안 주당 3회의 근력훈련 후 6주 동안의 훈련 정지 후 변화를 살펴보았더니 훈련 기간 동안에는 하지 근력의 유의한 향상을 보였으나 중지 후에는 약 15%정도의 감소를 나타내어 고령층들의 독립생활과 기능적 수행을 위한 근력을 유지하기 위해서는 근력운동을 지속해야 함을 강조하였다[8]. 75세 이상 후기 고령층의 인구가 급격히 증가하고 이들의 신체활동이 참여율이 낮아 이에 따른 건강 관련 문제가 대두되고 있음에도 이들에 대한 관리와 연구가 매우 부족한 실정이다. 주로 누워서 생활하는 후기 고령층의 여가시간에 신체활동을 통한 건강한 생활 습관은 전체적인 삶의 질에 긍정적인 효과가 있을 것이라 여겨진다. 고의가 아니게 땅 위로 넘어지거나, 헛디딤, 미끄러짐, 충돌 등으로 정의되는 낙상의 문제와 관련된 평형성, 하지근력 수준[20]과 통증정도를 파악하여 신체적 기능을 보완하고 일상생활을 독립적으로 유지하기 위한 노력이 필요하며 이를 위해 안전하면서도 규칙적으로 실행할 수 있는 운동프로그램이 요구되고 있다. 노인 인구의 급격한 증가로 인해 의료비 부담이 커지고 있는 현 상황에서 후기 고령층을 위한 안전하고 효과적인 관리방법이 절실히 요구되고 있다. 즉 노년기 체력의 저하는 완전하게 예방할 수는 없으나 적절한 신체활동과 규칙적인 운동을 통해 체력저하의 속도를 늦추고 근골격계 문제를 감소시킬 수 있는 체계적이고 효과적인 운동을 살펴볼 필요성이 제기된다.

이에 본 연구의 목적은 10주간의 복합운동이 75세 이상 후기 고령층의 낙상관련체력과 주관적 통증 반응에 미치는 영향을 살펴보고자 연구를 실시하였다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상자들은 충청남도 A지역 노인복지관을 이용하고 있는 노인들로 최근 6개월 이내에 심근경색 및 뇌졸중을 일으키지 않았으며 현재 치료받고 있는 질병이 없고 혈압은 높지만 정기적으로 의사의 치료를 받고 있는 경우, 일상생활 중에서 의사를 통해 목욕제한, 계단오르내리기제한, 산책제한 등의 활동제한을 지시 받지 않은 경우로 주관적 통증지수 평가를 통해 통증의 느낌은 높으나 보행에는 문제가 없는 대상으로 하였다. 복지관에서 홍보를 하고 제외대상을 배제한 후 최종적으로 22명이 모집되었다. 연구 대상자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 대상자의 신체적 특성 평균(표준편차)

대상자 (N)	성별 (M/W)	나이 (yrs)	신장 (cm)	체중 (kg)	체질량지수 (kg/m ²)
22	20 /2	80 (3.8)	162.5 (3.1)	59.7 (8.5)	22.4 (2.2)

2.2 연구내용 및 측정

2.2.1 낙상관련 체력검사

고령자를 위한 다양한 체력 측정검사 가운데 Rikli와 Jones(2001)이 고안한 노인체력검사는 고령자의 자립적 기능 및 신체이동 등 낙상과 관련된 변수를 측정하기 위한 목적으로 구성되었으며 구체적인 측정방법은 다음과 같다[15].

상지의 악력을 측정하였으며, 측정방법으로는 악력계를 잡고 거드랑이에서 팔을 약 15° 올린 상태로 최대한 손잡이를 쥐어 더 이상 값이 올라가지 않는 시점에서 값을 취하였다. 각각 2회씩 측정하여 최대값(kg)을 기록하였다. 하지 근지구력은 양팔을 가슴에 교차하고 30초간 의자에 앉았다 완전히 일어난 횟수를 측정하였다. 유연성 검사는 의자 앉아 앞으로 굽히기를 실시하였으며 엉덩이와 다리 사이의 접힌 부분이 의자의 앞쪽 끝부분에 닿도록 걸쳐 앉은 상태에서 한쪽 하지의 슬관절을 신전시킨 후 허리를 구부려 신전시킨 하지 위로 양손을 최대한 곧게 뻗도록 하고 신전시킨 하지는 중립자세를 취하도록 하였다. 발끝을 기준으로 손가락 끝이 넘어 갔을 때는 +로, 부족하였을 때는 -로 간주하였으며, cm 단위로 기록하였다. 민첩성은 의자에 앉은 자세에서 '시작' 구령

과 동시에 3 m를 걸어 돌아와 앉은 자세로 되돌아오는 시간을 측정하였으며 초단위로 기록하였다. 2분간 제자리걸기를 통해 심폐지구력 능력을 측정하였으며 2분 동안 무릎뼈와 엉덩뼈의 중간까지 올렸다 내린 스텝의 횟수를 측정하였다[6]. 평형성은 눈뜨고 한발서기를 실시하였고 양손을 허리 위에 대고 눈을 뜬 상태에서 시작과 동시에 한쪽 발을 들고 서있는 시간을 초단위로 기록하였다.

2.2.2 통증반응 평가

통증 정도를 측정하는 10점 만점의 통증시각 사상척도(visual analog scale; VAS)로 길이 10 cm, 높이 5 mm의 수평으로 된 선의 양 끝에 '0 = 통증없음', '10 = 극도로 심함'으로 수치화 하여 이를 대상자에게 충분히 설명한 후 선상에 대상자 스스로 생각하는 자신의 통증 정도에 해당되는 지점에 수직으로 선을 표시하도록 하였다[7].

2.3 운동프로그램 구성

노인 복지관에서 모집한 고령층을 대상으로 10주 동안의 운동프로그램은 유산소운동과 근력운동을 중심으로 구성하였다. 유산소운동의 운동강도는 사전에 최대심박수 (220-나이)와 안정시심박수를 측정한 후 공식 [TargetHR = 운동강도(%) (HRmax - HRrest) + HRrest]에 따라 예비심박수 (Heart Rate Reserve: HRR)를 계산하였다. 근력운동은 15~20분간 모래주머니와 체중을 이용하여 1 세트에 12~15회씩 2세트 실시하였다. 복합운동을 시작하기 전에 혈압측정 후 준비운동은 5~10분, 본운동은 HRR의 40~60%로 트레드밀에서 걷기와 가볍게 뛰기, 자전거타기의 유산소운동과 상하지 근력운동을 복합적으로 35~40분, 정리운동은 5~10분 동안 실시하였다. 운동 후 안정을 취한 상태에서 혈압을 재측정하고 설정한 목표심박수 범위 내에서 운동을 실시하였는지 확인하기 위해서 운동지도자가 유산소운동을 끝내기 바로 전과 직후에 목표심박수를 확인할 수 있도록 하였다.

2.4 자료처리

수집된 자료는 Window용 SPSS/PC Ver. 17.0 통계프로그램을 이용하여 각 집단의 변인별 평균과 표준편차를 구하였다. 이후 운동프로그램 전·후 변인들의 변화에

대한 유의차를 검증하기 위하여 대응 t-검정을 이용하여 분석하였다. 모든 분석의 통계적 유의수준은 p<.05로 하였다.

3. 결과

3.1 낙상관련체력 변화

운동프로그램을 실시한 결과 낙상관련 체력 변화에 있어서는 <표 2>와 같은 결과를 얻었다. 좌측 상지 근력은 운동 전 25.61(6.66) kg에서 운동 후 25.31(7.93) kg으로 변화를 보였으며, 우측 상지 근력은 운동 전 26.23(6.67) kg에서 26.34(9.23) kg로 변화를 보였으나 유의한 차이를 나타내지는 않았다. 좌측 하지 근지구력은 28.27(11.38) 회에서 31.36(15.61) 회로 증가하고, 우측 하지 근지구력에 있어서도 29.86(12.49) 회에서 32.23(15.90) 회 증가를 보였으나 유의한 변화를 나타내지는 않았다. 유연성은 운동 전 -0.5(7.95) cm에서 운동 후 3.79(7.67) cm로(p<.01), 민첩성은 운동 전 12.11(3.65) 초에서 10.32(4.10) 초로 유의한 향상을 보였다(p<.05). 심폐지구력은 45.86(13.50) 회에서 51.00(13.89) 회로 증가하는 경향을 보였으나 유의한 변화를 나타내지는 않았다. 평형성은 10.03(8.37) 초에서 23.61(24.22) 초로 운동 전후 유의한 향상을 보였다(p<.01).

<표 2> 낙상관련 체력의 변화

구분	평균(표준편차)			
	전	후	t-value	
상 지 근 력 (kg)	Lt	25.61(6.66)	25.31(7.93)	.828
	Rt	26.23(6.67)	26.34(9.23)	.941
하 지 근지구력 (N)	Lt	28.27(11.38)	31.36(15.61)	.165
	Rt	29.86(12.49)	32.23(15.90)	.436
유연성 (cm)		-0.5(7.95)	3.79(7.67)	.003**
민첩성 (sec)		12.11(3.65)	10.32(4.10)	.023*
심폐지구력 (N)		45.86(13.50)	51.00(13.89)	.230
균형성 (sec)		10.03(8.37)	23.61(24.22)	.004**

*p<.05, **p<.01), ***p<.001

3.2 통증반응 지수

운동프로그램을 실시한 결과 주관적 통증 지수의 변화에 있어서는 <표 3>과 같은 결과를 얻었다. 만성통증 지수는 4.73(2.02)에서 3.55(2.08)로 유의하게 향상되었고 ($p<.001$), 걸을 때 느끼는 통증지수는 4.95(3.04)에서 3.73(2.88)로 유의하게 향상되었다($p<.05$). 앉을 때 느끼는 통증지수는 5.09(3.43)에서 3.77(2.89)로 유의한 향상을 나타내었고($p<.01$), 일상생활 중 느끼는 통증지수는 4.41(2.70)에서 3.32(2.39)로 유의하게 향상됨을 나타내어 ($p<.01$) 통증반응 지수는 모두 향상됨을 보였다.

구분	평균(표준편차)		
	전	후	t-value
만성통증 지수	4.73(2.02)	3.55(2.08)	.000***
걷기 시 통증	4.95(3.04)	3.73(2.88)	.022*
앉을 때 통증	5.09(3.43)	3.77(2.89)	.003**
일상생활에서 통증	4.41(2.70)	3.32(2.39)	.002**

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

4. 논의

본 연구에서는 운동이 76세 이상에 해당되는 후기 고령층의 낙상관련체력과 만성통증지수에 미치는 영향을 살펴보고 이를 통해 나타난 결과에 따라 논의를 하고자 한다.

4.1 낙상관련체력 변화

선행연구들에서 운동지도자의 감독 하에 실시하거나 그룹으로 실시하는 근력과 평형성 운동과 걷기 등의 신체활동은 고령층들의 낙상을 예방할 수 있음을 제안하였다[16,17]. Fitzpatrick 등(2008)의 연구에서도 신체활동을 통해 신체기능이 향상될 수 있으며 고령층에 있어 개개인의 신체활동보다는 지역공동체가 함께 할 때 그 효과가 커진다는 것을 보고하였다[4,20]. 본 연구에서는 상지 근력과 하지 근지구력, 유산소성 능력에 있어 통계적으로 유의하게 개선되지는 않았으나 유연성, 민첩성, 평형성은 유의한 향상을 보였다.

낙상관련 체력요소 가운데 유연성은 좋은 자세, 정상적인 보행 등 바른 자세와 다양한 활동에 대한 능력을 나타내는 요소로서 본 운동프로그램이 유연성 향상에 효과

적임을 입증하였다. 민첩성은 버스에서 내리기, 화장실 가기, 전화 받기, 대문 열어주기 등 일상생활에서 빠른 동작을 요구하는 체력요소이며 낙상을 예방하는 것에도 관련이 있는데 본 연구를 통해 상당한 개선을 나타내었다. 이러한 민첩성은 평형성과 함께 여러 신체부위를 잘 조정하여 조화롭게 움직일 수 있는 협응력의 주 요소로서 낙상과도 관련이 깊기 때문에 후기 고령층에서 반드시 필요한 체력요소라고 할 수 있다[20]. 유연성과 평형성은 훈련을 통해 기능적 능력을 증가시켜 낙상을 예방시킬 수 있다고 주장한 선행연구[13,18]에서와 동일하게 본 연구에서도 향상된 평형성이 기립균형과 넘어짐과 관련이 깊은 체력요소로서 낙상을 예방하는데 매우 긍정적인 결과를 가져왔다고 할 수 있다.

다른 연구에서는 홈 운동프로그램과 함께 주에 1회 그룹운동을 병행하였을 때 통제집단보다 운동집단에서 평형성의 향상을 보였으나 근력에는 변화를 나타내지 못해 본 연구와 비슷한 경향을 나타내었다[1]. 이는 평형성의 균형감각은 단기간에 향상되는 체력요소이지만 근력을 근육의 형성과도 관련이 있기 때문에 영장적인 측면과 시간적인 개념이 더 필요할 것으로 판단된다. 80세가 넘는 후기 고령층들을 대상으로 근력 훈련프로그램을 실시하고 1년의 장기간 휴식기간 후에 재측정을 한 결과 하지 근력이 전반적으로 감소하는 경향을 보여 근력감소는 기능적 독립생활에 영향을 미치는 주요 요인으로 이를 유지하기 위한 근력운동의 필요성을 강조하였다[2]. 하지만 본 연구와 Barnett 등(2003)의 연구에서 볼 때 일반적으로 권장하는 낮은 강도의 12주 이하인 단기간 운동을 통해 근력을 향상시키기는 무리가 있으며 낙상을 좀 더 확실하게 예방하기 위하여 균형감각을 나타내는 평형성과 동시에 하지를 지탱할 수 있는 근력도 향상시킬 필요가 있을 것이다[1].

이상의 선행연구들과 비교해볼 때 본 연구에서 운동 후 근력과 유산소 능력 측정에서 통계적으로 유의한 향상을 보이지 않았던 원인을 분석해보면 10주간 실시했던 운동프로그램이 주로 후기 고령층을 대상으로 하였기 때문에 안전성 확보에 초점을 두어 정적인 자세에서 유연성 향상을 강조한 면이 있으며 이러한 이유로 근력과 유산소성 능력에 위한 운동 강도가 다소 낮았던 것으로 사료된다. 또한 10주 동안이라는 짧은 기간에 근력과 유산소성 능력의 향상을 보이기 위한 기간이 부족했던 것으로 여겨지며 더불어 영양 균형까지 고려되어야 할 것으로

여겨진다. 따라서 향후에는 균형잡힌 식이관리와 좀 더 높은 강도 및 장기적인 연구의 필요성이 요구된다.

고령층에서 규칙적인 운동을 하지 않더라도 최소한의 신체활동은 유산소성 능력의 변화와 상관없이 체력 향상은 물론 삶의 질과도 밀접한 관련을 보이는 것으로 보고되고 있다[3,19]. 게다가 75세 이상의 후기 고령층에 있어서는 한 가지 기능을 향상시키기 위한 운동보다는 일상생활을 원활히 수행할 수 있는 전반적인 체력 향상을 도모하는 신체활동이 더욱 필요할 것이다.

4.2 통증반응 지수

Tse 등(2005)은 12명의 여성노인과 3명의 남성노인을 대상으로 6주 동안 스트레칭 체조와 서서할 수 있는 운동을 실시하고 통증 지수와 건강관련 삶의 질을 조사한 결과 통증 지수는 유의하게 감소하고 삶의 질은 유의하지 않았지만 증가하는 경향을 보였다[21]. 다른 연구들에서도 운동은 골관절염으로 인한 관절기능의 손상을 향상시켜 통증을 감소시키고 나아가 삶의 질을 향상시킬 수 있는 효과적인 치료방법임을 입증하고 있다[5,11]. 골관절염 증상을 보이는 평균 74세의 고령층들을 대상으로 8주간의 홈 운동프로그램과 약물을 보충요법으로 실시한 결과 운동을 실시하기 전보다 상당한 호전을 보였으며 이는 약물만 섭취한 통제집단보다 유의한 향상을 나타내는 결과를 보였다. 본 연구에서도 여러 선행연구들과 동일하게 만성통증지수, 걸을 때 느끼는 통증지수, 앉을 때 느끼는 통증지수, 일상생활 중 느끼는 통증지수 모두 유의하게 향상됨을 나타내었다. 이는 다양한 원인으로 인해 유발될 수 있는 통증에 스트레칭이나 운동의 효과에 대한 중요성을 확인하는 결과인 것이다. 낙상과 관련된 체력적인 변화는 부분적으로 향상되었지만 주관적 통증 지수는 모두 향상되어 운동을 통해 심리적으로 더 좋은 효과를 나타낸 것으로 여겨진다. 하지만 골반과 무릎 골관절염 환자들을 대상으로 6개월 이상 장기간 운동을 실시한 결과에서 통증 및 신체기능 등의 개선된 효과가 지속되지 않은 보고로 더욱더 집중적인 관리가 필요할 것이라 생각된다. 운동을 통한 주관적 통증 지수의 긍정적인 변화를 나타낸 선행연구들을 근거로 하여 실생활에서 활용 가능한 운동프로그램이 지속적으로 개발되어야 한다.

5. 결론

고령층에서 요구되는 일반적인 건강상태는 유산소성 능력의 커다란 변화 없이도 개선될 수 있으며, 규칙적인 신체활동을 통해 생리학적인 운동 수행력의 지표를 뚜렷하게 변화시키지 않더라도 만성질환 및 장애에 대한 위험인자들을 감소시킬 수 있을 것이라 생각된다. 이를 위해 종합적인 건강이 증진될 수 있도록 체력증진 프로그램 뿐만 아니라 영양적, 심리적인 측면도 고려되어야 할 것이다. 해마다 증가하는 낙상의 문제를 해결하기 위하여 운동요법에서 접근하여 긍정적인 결과를 제시하고 있으나 그 지속성에 대해서는 잘 알려져 있지 않아 지속적인 관리를 하는 것이 노인 의료비에 대한 국가 경제 부담을 경감시킬 수 있을 것이다. 또한 다각적인 측면에서 접근하여 75세가 넘는 후기 고령층은 질환과 건강상태를 충분히 파악할 필요가 있으며 의학적 건강도와 체력수준을 평가하여 위험인자를 밝혀낸 후 안전하게 운동을 실천할 수 있도록 지도자의 관리 하에 실시하는 것도 건강한 생활을 영위할 수 있는 바람직한 방법이다. 결국 안전성뿐만 아니라 효과에 있어서도 극대화할 수 있도록 올바른 지도와 관리 체계가 모색되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A: Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age Ageing*, 32(4):407-414, 2003.
- [2] Connelly DM, Vandervoort AA: Effects of detraining on knee extensor strength and functional mobility in a group of elderly women. *J Orthop Sports Phys Ther*, 26(6):340-346, 1997.
- [3] Elavsky S, McAuley E, Mot RW, Konopack JF, Marquez DX, Hu L, Jerome GJ, Diener E: Physical activity enhances long-term quality of life in older adults: efficacy, esteem, and affective influences. *Ann Behav Med*, 30:138-145, 2005.
- [4] Fitzpatrick SE, Reddy S, Lommel TS, Fischer JG, Speer EM, Stehpen H, Park S, Johnson MA: Physical activity and physical function improved

- following acommunity-based intervention in older adults in Georgia senior centers. *J Nutr Elder*, 27(1-2):135-154, 2008.
- [5] Fransen M, McConnell S, Bell M: Exercise for osteoarthritis of the hip or knee. *Cochrane Database Syst Rev*, CD004286, 2003.
- [6] Hong SY: Comparison of senior fitness test scores of Korean older women with SFT normative scores. *The Korean J of Physical Education*, 47(5), 405-413, 2008.
- [7] Jensen MP, Chen C, Brugger AM: International of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. *J Pain*, 4(7):407-414, 2001.
- [8] Kalapotharakos V, Smilios I, Parlavatzas A, Tokmakidis SP: The effect of moderate resistance strength training and detraining on muscle strength and power in older men. *J Geriatr Phys Ther*, 30:109-113, 2007.
- [9] Kim JM, Lee MS, Song HJ: An analysis of risk factors for falls in the elderly by gender. *J Korean Society for Health Education and Promotion*, 25(2):1-18, 2008.
- [10] Korea National Statistical Office: Sex, age, death causal by death quotient and mortality rate. 2007.
- [11] McNair PJ, Simmonds MA, Boocock MG, Larmer PJ: Exercise therapy for the management of osteoarthritis of the hip joint: a systematic review. *Arthritis Res Ther*, 11(3):R98, 2009.
- [12] National health insurance management industrial complex: Health insurance statistical annual report. 2005.
- [13] Nitz JC, Choy NL: The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing falls among older people: a pilot randomised controlled trial. *Age Ageing*, 33(1):52-58, 2004.
- [14] Park HS, Park TS: The Comparison of stretching techniques on the range of motion in elders. *Journal of physical growth and motor development*, 12(3):63-69, 2004.
- [15] Rikli RE, Jones CJ: Senior Fitness Test Manual. Champaign, IL: Human Kinetics. 2001.
- [16] Sherrington C, Lord SR, Finch CF: Physical activity interventions to prevent falls among older people: update7 of the evidence. *J Sci Med Sport*, 7(1 Suppl):43-51, 2004.
- [17] Shim HW, Choi SO, Kim SN, Bae SO: Effects of Tai-chi exercise on ability of lower Extremities Exercise and Mood Status in Elderly Women with Osteoarthritis. *J Korean Soc Matern Child Health*, 9(2):167-178, 2005.
- [18] Skelton DA, Beyer N: Exercise and injury prevention in older people. *Scand J Med Sci Sports*, 13(1):77-85, 2003.
- [19] Stewart KJ, Turner KL, Bacher AC, DeRegis JR, Sung J, Tayback M, Ouyang P: Are fitness, activity, and fatness associated with health-related quality of life and mood in older persons? *J. Cardiopulm Rehabil*, 23:115-121, 2003.
- [20] Tinetti ME, Speechly M: Prevention of falls among the elderly. *N Eng J Med*, 320:1055-1059, 1989.
- [21] Tse MM, Pun SP, Benzie IF: Affective images: relieving chronic pain and enhancing quality of life for older persons. *Cyberpsychol Behav*, 8(6):571-579, 2005.

강 현 주



- 1996년 2월 : 순천향대학교 사회체육학과(체육학사)
- 1998년 8월 : 서울대학교 체육교육학과(체육학석사)
- 2004년 8월 : 서울대학교 체육교육학과(교육학박사)
- 2002년 10월 ~ 2003년 9월 : 미국 존스홉킨스대학 심장재활센터 연구원
- 2005년 3월 ~ 2005년 8월 : 미국 메이요클리닉 내분비대사 내과 연구원
- 2011년 9월 ~ 2012년 8월 : 미국 콜롬비아대학 방문 교수
- 2005년 9월 ~ 현재: 순천향대학교 스포츠의학과 교수
- 관심분야 : 운동생리학, 운동처방
- E-Mail: kanghyunjoo@sch.ac.kr