고령 남성들의 건강관리를 위한 복합 운동 프로그램이 혈관 염증 반응에 미치는 영향

문태영*
*강원대학교 응급구조학과
e-mail:dems05@kangwon.ac.kr

The effects of the complex exercise program on inflammation response in health care with the elderly men

Tae-Young Moom*
*Department of Emergency Medical Technology,
Kangwon National University

요 약

고령 남성들의 건강관리 및 처치를 위한 복합 운동 프로그램 참여에 따른 혈관 염증 반응에 미치는 효과를 규명하고자 하였다. 따라서 WBC에 있어서, 운동집단은 프로그램 참여 전에 비해 참여 후에 유의하게 감소된 반면, 통제 집단은 각 변인들에서 증가되거나 악화되는 결과를 보였다. CRP에 있어서, 운동집단은 프로그램 참여 전에 비해 참여 후에 유의하게 감소된 반면, 통제 집단은 각 변인들에서 증가되거나 악화되는 결과를 보였고, RF는 두 집단 모두 차이가 없었다.

따라서 심혈관계 질환을 보유한 고령자들이라도 건강관리 측면에서 체계적인 신체활동에 적극적으로 참여 한다면, 염증 질환의 유지보다는 향상의 결과를 가져올 수 있으며, 차후 세부적인 연구가 필요하지만, 고령자들의 신체활동은 혈관의 탄력을 향상시키고, 급성 염증 반응에 의한 심혈관계 질환 합병증을 예방하고 보다 긍정적인 향상의 효과를 가져 올 수 있다.

Ⅰ. 서론

최근 의학의 발달과 경제발전으로 인한 고령화 사회를 맞아 많은 문제점이 제기되고 있는 현 시점에서 고령자들의 적절한 건강관리에 관심은 가져야 함은 당연한 일일 것이다. 단순히 질병이 없는 상태가 아니라, 삶의 질이 포함된 일상생활이 진정으로 건강한 삶일 것이다. 최근 신체적 비활동은 심혈관계 질환과 관련된 각종 만성 질환의 증가를 가져오나(Ferrari et al., 2003), 걷기 등의 중정도 신체활동이 고령자들에 있어서 모든 원인의 사망률 위험 요소들을 감소시켜준다고 하였다(Sundquist et al., 2004). 또한, 규칙적인 신체활동은 중년이나 고령자들에서 심혈관계 질환과 관상동맥 질환 사망률의 위험을 줄여주지만, 이러한 기전에 대해서는 아직 확실하지 않다. 최근 연구에 의하면, 혈관 급성 염증 인자들인 백혈구(WBC), 알부민(albumin), C-반응성 단백(C-reactive protein; CRP)은 관상동맥 질환을 발병시키고, 이로 인해 사망률이 증가되며, 관상동맥 질환의 진전은 혈관의 염증 진행 과정이 시작되는 것이라고 할 수 있다(Abramson et al., 2002). 이 변인들 중에 CRP는 감염이나 부상을 당했을 때, 체내에서 분비되는 단백질로서 감염을 발생시키는 혈중 CRP 농도가 순간적으로 증가하면서 면역체계가 활동을 시작하게 된다. 이러한 염증의 판정 결과 및 예후 판정에 CRP는 대단히 중요한 역할을 차지하는데, 혈액응고, 섬유화, 혈소판 응집과 점성 등에 영향을 줄 가능성이 있다(Wannamethee et al., 2002). 그렇지만 고령자들에 있어서는 류마티스 관절염이나 혈구 침강속도 검사 등의 다른 검사와 조합해서 해석하는 것이 바람직하다고 하였다(한국의학연구소, 2002). 각기 다른 운동형태에 따른 CRP, WBC의 혈관 염증 반응을 측정한 연구에서 조깅과 에어로빅댄스는 혈관 염증의 상승을 낮추어주나, 정원관리, 수영, 사이클, 그리고 근력 운동은 운동의 효과가 나타나지 않았다고 하였다(King et al., 2003). 그리고 레저활동 수준에 다른 혈중 알부민 농도와 백혈구 수는 가벼운 활동보다는 활기찬 운동시 유의한 효과를 나타내며(Ford, 2002), 심폐 체력과 뇌졸중의 위험도 사이에 강한 역 상관관계를 보이는 것은 활기찬 신체활동이 항염증 효과를 나타내는 결과라고 할 수 있다(Mascitelli

et al., 2004). 상기 맥락에 의하면, 아직까지 국내에서는 고령자들의 장기간 운동 프로그램 참여에 따른 심혈관계 질환 위험 요소와 혈관 염증 반응에 관한 다양한 변인들의 보고는 미비한 실정이며, 혈관 염증(CRP) 수준이 높은 고령자들이라도 신체활동 프로그램 참여자들은 심혈관계 질환을 지연시킨다는 김남익 등(2003)의 연구결과에서 보듯이, 고령자들의 적극적인 건강관리 신체활동 프로그램 참여의 필요성이 대두되고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 심혈관계 질환을 보유한 65세 이상 고령자들의 건강관리 측면에서 규칙적인 저항성 운동을 병행한 유산소 운동 프로그램 참여가 급성 염증 반응에는 어떠한 영향을 미치는지를 규명하는데 연구의 목적이 있다.

Ⅱ. 연구방법

1. 조사대상

본 연구의 대상은 심혈관계 질환을 보유한 68~75세의 고령 남성들로 건강관리 신체활동 참여 여부에 따라 운동 집단과 통제 집단으로 분류하였다. 운동 집단은 12주간 저항성 운동을 병행한 유산소 운동 프로그램에 규칙적으로 참여한 자들로 25명이었고, 통제 집단은 규칙적인 운동 프로그램에 참여 하지 않고, 각자 건강증진을 위한 신체활동에 참여하지 않은 자들로 30명, 총 55명이었다. 그리고 심혈관계 질환자들은 치료기간이 5년 이상된 자들이고 저위험 및 고위험 모두 포함시킨 대상자들로 1, 2차 검사시 트레드밀 보행이 가능한 대상자를 선정하였다. 1차 검사 후, 운동 프로그램 참여 기간과 2차 검사시 집단 기준에 벗어나는 대상자는 제외시켰다. 이들의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

[표 1] 대상자들의 신체적 특성.

집단		연 령(세)	신 장(㎝)	체 중(kg)	인 원(명)
통제 집단	전	68.08±3.11	168.39±4.63	67.49±8.97	25
	후	69.08±3.11	167.41±5.37	71.57±7.90	
운동 집단	전	69.06±4.43	166.83±4.96	65.87±8.93	30
	후	70.06±4.43	165.76±5.84	64.07±8.95	

평균±표준편차

2. 건강관리 운동 프로그램

건강관리 신체활동 프로그램의 구성 내용은 저항성 운동을 병행한 유산소 운동 프로그램을 복합적으로 12주간 주 3~5회의 빈도로 준비운동 5~10분, 본 운동 20~40분, 정리운동 10~15분으로 구성하여 실시하였다. 준비운동은 체조와 가볍게 걷기, 스트레칭(stand)을 실시하였고, 본 운동은 각자의 프로그램에 따라 초기 훈련기, 향상 훈련기, 유지 훈련기로 구분하여 실시하도록 하였다. 트레이닝 프로그램은 1차 운동 검사 결과에 따라 각자의 능력에 따라 최대 심박수의 40~60% 강도 내에서 프로그램이 설정되었다. 그리고 주 2회는 트레드밀 운동이 끝난 후, 약 10~15분 정도 저항성 운동을 실시하였는데, 상체와 하체로 구분하여 대근육 중심으로 실시하고 초기 훈련기는 2sets 10회(1RM; 40%), 향상 훈련기는 2sets 15회(1RM; 50%), 그리고 유지 훈련기는 2sets 12회(1RM; 60%)를 실시하였다

정리운동 단계에서는 스트레칭(supine)을 실시하였는데, 운동으로 인한 피로를 신속하게 회복하고 근육의 경직 및 경련을 방지하도록 10~15분간 실시하도록 하였다. 초기 적응기(1~2주)의 본 운동시에는 최대 심박수 40% 강도 내에서 약화된 근력 향상을 위해 고정식 자전거 운동을 실시하게 하였고, 고령자들이기 때문에 트레이닝시 주의를 기울였다. 대상자들의 관리는 1주일에 1번씩 운동 점검표와 상담을 실시하였는데, 성실히 수행을 하지 않은 대상자들은 제외시켰다.

3. 검사 방법

혈관 염증 반응 측정 대상자들은 24시간 내에 알코올 섭취나 약물복용, 격렬한 운동을 삼가게 하였고, 최소한 9시간 이상 공복상태를 유지하도록 한 후, Y대학병원 임상병리 검사실에서 일회용 주사기를 이용하여 상완정맥(ante-cubital vein)에서 채혈하였다. 채혈한 혈액은 혈액학적 검사와 면역학적 검사의 2가지로 분류하여 분석하였다. 먼저 혈액학적 검사는 항응고제인 헤파린(heparin)으로 처리된 튜브(tube)에 1.0㎖의 혈액을 채취하여 약 1분간 흔들어 항응고제와 잘 섞이도록 한 후, 분석하였다. 그리고 면역화학 검사는 채혈된 혈액을 원심분리기로 약 20분 동안 2,500~3,000rpm으로 원심분리시켜 혈구를 제거한 후, Y대학 임상병리 검사실에 분석을 의뢰하였다. 혈관 염증 반응 측정 항목으로는 WBC, Albumin, 류마티스 인자(RF), C-reactive protein (CRP),을 분석하였다. 백혈구의 수는 System 9020, Serono(U.S.A.)의 자동 혈구 계산기로 혈액 1mm3내에 있는 세포의 개수를 측정하였으며, 혈장 단백질 성분의 알부민은 Hititachi Model, 736-40 (Japan)을 이용하여 BCG 법으로 분석하였다. 혈청 검사는 RF, CRP 검사를 실시하였는데(Immage, 동아 Co, Korea), RF는 IgG-coated 라텍스 입자(latex

particle)를 항원으로 이용하여 측정하였으며, CRP 검사는 high sensitivity-CRP로서 Nephelometry 방법으로 정량분석을 실시하였다. 그리고 운동 집단 참여 대상자들은 심장, 폐기능, 체지방, 혈압 그리고 운동부하 검사 등 안정시와 운동시 의학적인 검사를 통해 이상이 있거나, 위험자들은 제외시켰다.

4. 자료 처리

본 연구에서의 자료 분석은 SPSS/PC+ Win10.0 Version 통계 프로그램을 이용하여 전산 처리하였으며, 대상자들의 건강관리 운동 프로그램 참여 전후의 결과 값들은 평균과 표준편차로 나타내었다. 12주 전과 후 혈관 염증 반응의 통계기법은 종속 t-test를 실시하였고, $p<.05$ 수준에서 검증하였다.

Ⅲ. 결 과

1. WBC의 변화

고령자들의 건강관리 신체활동 프로그램 참여에 다른 WBC의 분석결과는 <그림 1>에서 보는 바와 같다. 백혈구의 분석결과, 통제 집단은 프로그램 참여 전과 후에 유의한 차이가 없었으나, 운동 집단은 프로그램 참여 전(6.41 $X10^3$/uL)에 비해 후(5.64 $X10^3$/uL)에 유의하게 감소하였다($p<.05$).

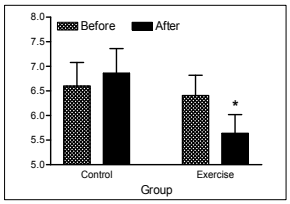

그림1. WBC의 변화(*;p<.05).

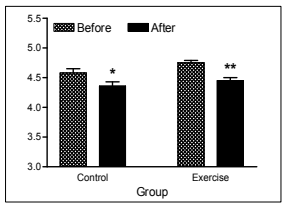

그림2. 알부민의변화 (*;p<.05,**;p<.01).

2. 알부민의 변화

고령자들의 건강관리 신체활동 프로그램 참여에 따른 알부민의 분석결과는 <그림 2>에서 보는 바와 같다. 알부민의 분석결과, 통제 집단은 프로그램 참여 전(4.58g/dℓ)에 비해 후(4.36g/dℓ)에 비해 유의하게 낮았고($p<.05$), 운동 집단도 프로그램 참여 전(4.75g/dℓ)에 비해 후(4.45g/dℓ)에 비해 유의하게 낮았다($p<.01$).

3. CRP와 RF의 변화

고령자들의 건강관리 신체활동 프로그램 참여에 다른 CRP와 RF의 분석결과는 <그림 3, 4>에서 보는 바와 같다. 류마치스 인자는 양 집단 모두 프로그램 참여 전에 비해 후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. CRP의 분석결과, 통제 집단은 프로그램 참여 전과 후에 유의한 차이가 없었으나, 운동 집단은 프로그램 참여 전(0.39±0.34㎎/dℓ)에 비해 12주간 프로그램 참여 후((0.18±0.13㎎/dℓ)에 유의하게 감소하였다($p<.01$).

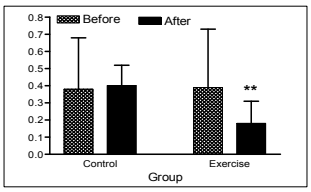

그림 3. CRP의 변화(**;p<.01).

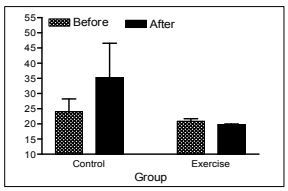

그림 4. RF의 변화.

Ⅳ. 고찰 및 결론

1. 고찰

높은 수준의 신체활동(>21회/1개월)은 상승된 염증인자(CRP, WBC)를 낮추어 주는 중요한 예측자인 동시에 혈압, 콜레스테롤, 혈당 수준, 그리고 BMI에도 유익한 영향을 미친다(Geffken et al., 2001). 운동과 관련하여 심혈관계질환의 요인에 중요한 기능을 담당하는 급성 염증 반응 인자인 WBC는 본 연구의 운동 집단에 있어서 장기간 신체활동 프로그램 참여 후 유의하게 감소하는 현상을 보였는데, 규칙적인 신체활동에 참여하는 사람들은 급성 염증 반응 수준을 감소시켜 심장 질환의 위험을 줄여준 다고 할 수 있다. 알부민 농도의 감소는 신증후군, 전염성 간염, 간경화를 의심할 수 있는 영양단백으로 간에서 생합성을 하는데, 이러한 단백의 기능은 삼투압 유지, 물질의 이동 운반, 혈액응고, 면역, 효소반응 등에 관여하는 것으로 알려지고 있다. Ford(2002)는 미국 성인에 있어서 신체활동 수준과 CRP, 알부민, WBC 수에 관한 조사 결과에서 알부민 농도는 신체활동 강도가 높을수록 유의하게 증가한다고 하면서 규칙적인 신체활동과 더불어 일상생활의 활동 수준을 강조하였는데, 본 연구에서는 반대로 두 집단 모두에서 프로그램 참여 후에 유의하게 감소하여 상기 연구결과와 차이를 보였다. 이는 성인과 고령자들의 연령 차이로 해석할 수 있고, 본 연구결과 운동참여에 따른 면역력 증가나 효소 반응이 고령자들에 있어서는 영향력을 미치지 못한 것으로 나타났다. 그리고 남자 운동선수들과 일반인과의 알부민 농도의 비교에서 일반인에 비해 운동선수가 유의하진

않지만, 낮았고(Lippi et al., 2004), 본 연구에서는 류마티스 인자가 각 집단간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타난 결과로 볼 때, 관절 질환의 염증과는 관련이 적고, 혈관의 염증 위험도로 해석할 수 있다. 그리고 관절염은 성별에 따라서 남성보다는 여성에서 유의성을 가지는데, 45세 이하에서는 남성이 유병률이 높고, 45세 이후에는 여성이 높으며, 연령 증가와 여성에서 증상이 심하게 나타난다. 따라서 본 연구에서는 고령 남자를 대상으로 하였기 때문에 류마티스 인자에는 집단간 차이가 나타나지 않은 원인이 되며, 통제 집단은 1년 전에 비해 후에 증가된 RF 결과를 보였는데, 그 의미는 비활동으로 인해 관절 주변 근육이 약화되어 염증에 영향을 미칠 수 있다는 것을 보여주고 있다. 심혈관계 질환이 신체활동에 미치는 효과는 염증과 혈관의 생리적 수축 및 응혈의 효과가 나타났다고 제시하였고(Wannamethee et al., 2002), 규칙적인 신체활동은 구조적 항염증 효과가 트레이닝 후 CRP 농도의 감소로 나타난다고 제시하였는데, 본 연구에서도 운동집단은 유의하게 감소한 반면, 통제 집단은 증가된 결과를 보였다. 이는 심혈관계 질환 위험 요소와 비활동이 혈관의 탄력을 떨어뜨리고, 염증에 의한 합병증으로의 전이가 진행되는 결과로 해석할 수 있다. 본 연구는 고령자이면서 심혈관계 질환을 가지고 있는 사람들로서 통제 집단은 위험도가 높은 것으로 생각된다. 따라서 Geffken et al.(2001)의 연구와 같이 통제 집단은 필수적으로 신체활동 참여하고 운동량의 증가와 함께 Lifestyle을 개선시켜야 할 것으로 생각된다.

2. 결론

본 연구는 65세 이상 고령자들로서 12주간 건강관리 복합 운동 프로그램 참여에 따른 혈관 염증 반응에 미치는 효과를 규명하고자 하였다. 결과를 요약해 보면, WBC에 있어서, 운동집단은 프로그램 참여 전에 비해 참여 후에 유의하게 감소된 반면, 통제 집단은 각 변인들에서 증가되거나 악화되는 결과를 보였다. CRP에 있어서, 운동집단은 프로그램 참여 전에 비해 참여 후에 유의하게 감소된 반면, 통제 집단은 각 변인들에서 증가되거나 악화되는 결과를 보였고, RF는 두 집단 모두 차이가 없었다. 따라서 심혈관계 질환을 보유한 고령자들이라도 건강관리 측면에서 체계적인 신체활동에 적극적으로 참여 한다면, 염증 질환의 유지보다는 향상의 결과를 가져올 수 있으며, 차후 세부적인 연구가 필요하지만,