

운동 프로그램이 유방암 환자의 자연살해세포 활성화에 미치는 효과[†]

채영란^{*} · 최명애^{**} · 김미정^{***}

- Abstract -

Key words : Exercise program, Breast cancer, Natural killer cell cytotoxic activity(NKCA)

Effect of Exercise on Natural Killer Cell Cytotoxic Activity in Breast Cancer Patients

Chae, Young Ran,^{*} Choe, Myoung-Ae^{**} and Kim, Mi Jung^{***}

The purpose of this study was to determine the effect of exercise program on natural killer cell cytotoxic activity(NKCA) in breast cancer patients who had been radiation therapy after surgery. The subjects in the experimental group consisted of 11 breast cancer patients, while the subjects in the control group consisted of 15.

Subjects in the experimental group participated in exercise program for 8 weeks. Exercise program consisted of shoulder stretching, arm weight training and treadmill walking exercise. They started to exercise on treadmill for 20 minutes per day, 3 times a week at 40% of maximum heart rate, and increased intensity and duration of exercise so that they were running 30 minutes/day at 60% of maximum heart rate from the 3rd week to the 8th week.

Natural killer cell cytotoxic activity were determined before and after the exercise

[†] 본 연구는 서울대학교 대학원 간호학박사학위 논문의 일부임.

본 연구는 1999년도 한국학술진흥재단 신진연구인력 지원 연구비에 의해 일부 지원받음

* Department of Nursing, Daebul University

** College of Nursing, Seoul National University

*** Asan Institute for Life Science, College of Medicine, University of Ulsan

program. For measuring the natural killer cell cytotoxic activity, 8ml to 10ml blood was collected from the subjects. Mononuclear cell was isolated by centrifuge of the blood and cultured by putting Cr^{51} , and reacted with target cell, K562 cell.

Baseline demographic and medical data were compared between groups with the Fisher's exact test and Mann-Whitney U test. For effects of the exercise program, repeated measures ANOVA was used.

The result was as follows ; Natural killer cell cytotoxic activity(NKCA) in experimental group comparing with control group significantly increased after the exercise program in case of effector cell : target cell ratio is 100 : 1($p < 0.05$).

The above result suggest that the exercise program for breast cancer patients undergoing radiation therapy after breast surgery may increase the natural killer cell cytotoxic activity.

1. 서론

1. 연구의 필요성

유방암은 한국 여성에서 위암(15.8%) 다음으로 높은 발생빈도(15.1%)를 나타내는 질환으로 유방암으로 인한 사망률도 1990년에 비해 2000년에는 1.4%가 증가하여 4.9%의 사망률을 나타내었다(암 통계자료, 보건복지부, 2002 ; 암등록자료, 국립암센터, 2002). 그러나 유방암은 조기에 발견하여 수술, 방사선치료 및 항암 화학요법을 받게 되면 생존율을 높일 수 있는 것으로 알려져 있다.

유방암의 진단과 치료 과정은 유방암 환자의 삶의 질을 저하시키는 매우 중요한 요인으로 작용하며(채영란과 최명애, 2001), 이와 관련된 스트레스, 질병의 중증도 및 심리상태는 유방암 환자의 면역기능을 저하시킨다(O'Leary, Savard, & Miller, 1996). 특히 종양세포와 바이러스에 대항하는 자연살해세포(Natural Killer Cell ; NK cell)는 항암 치료나 방사선 치료를 받는 유방암 환자에서 그 활성도가 저하된다(Levy, Herberman, Lippman & d'Angelo, 1987).

최근 인간의 면역체계는 신경계 및 내분비계와

의 상호작용을 통하여 건강과 질병에 중추적인 역할을 하며, 동물 및 인간을 대상으로 한 다수의 연구에서 스트레스 및 심리 사회적 요인에 의하여 면역체계가 변화될 수 있음을 보고하고 있다(Kiecolt-Glaser et al, 1987 ; 이영미, 1997). 정신적으로나 신체적으로 극복하기 어려운 스트레스는 인체에 치명적인 피해를 주고 사회적인 문제를 야기하는 반면, 지속적인 운동과 같은 적정의 스트레스는 인간에게 고무적인 생활을 유지시켜 준다(양춘호, 2000).

중등도의 규칙적인 신체활동은 항암효과가 있는데, 특히 대장암이나 여성 생식기계 암, 즉 암 발생이 호르몬과 관련되어 있는 암인 경우에서 효과적이며, 질병의 초기 단계에 더 큰 영향을 준다. 신체 활동은 생식기계 호르몬의 수준을 변화시키고 면역기능을 향상시키므로 활동적인 사람이 유방암이나 전립선암의 발생율이 낮은 것으로 보고되고 있다(Oliveria & Christos, 1997 ; Shephard & Shek, 1995).

동물실험을 통해 운동이 암의 발생과 악화에 영향을 미친다는 것이 밝혀진 바 있으며(Woods et al, 1994), 건강한 청년(Pedersen & Ullum, 1994)이나 노인(Crist, Mackinnon, Thompson, Atterbom & Egan, 1989)에서 자연살해세포의 활성도((Natural Killer Cell Activity)를 증가시켰다.

그러나 규칙적인 신체활동이 호르몬의 변화와 관련이 있는 암의 발생에 영향을 미친다는 보고에도 불구하고 유방암 환자를 대상으로 한 연구(Nieman et al, 1995)에서는 운동 후 자연살해세포(Natural Killer Cell ; NK cell)의 활성도가 통계적으로 유의하지 않다고 하였다. 운동이 유방암 환자의 자연살해세포의 활성을 포함한 면역기능의 변화에 기여하는지 아직은 분명하지 않으며, 이는 반복 연구를 통해 그 효과와 기전을 규명할 필요가 있음을 시사하는 것이다.

따라서 본 연구에서는 유방암 환자에게 운동을 적용하여, 이러한 운동이 자연살해세포의 활성에 미치는 효과를 재규명하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 운동 프로그램이 방사선치료 중인 유방암 환자의 자연살해세포의 활성에 미치는 효과를 규명하는 것이다.

II. 연구방법

1. 연구 대상자

연구대상자는 서울시내 1개 종합병원을 방문하여 변형 근치 유방절제술이나 유방보존술을 받고 방사선치료 중인 유방암 환자 중 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여할 것에 동의한 자로서 유방암 이외에 다른 질환이나 장애가 없고, 최근 6개월 이내에 운동에 참여하지 않은 여성이었다. 최종적으로 연구에 참여한 대상자는 실험군 11명, 대조군 15명으로 총 26명이었다.

2. 운동 프로그램

1) 운동 프로그램의 내용

운동 프로그램은 트레드밀 걷기 운동을 주 3회 총 8주 동안 실시하였다. 1회 운동시간은 준비운

동 10분~15분, 본 운동 20~30분, 정리운동 10분으로 약 40분~60분 가량이 소요되었다.

① 준비운동

준비운동은 상지운동과 트렉 따라 걷기로 구성되었다. 상지운동은 목, 어깨, 상지 및 가슴 스트레칭을 각각 1회 6~12초 동안 6회씩 실시하였으며, 체스트프레스를 1RM(Repetition Maximum)의 60% 강도로 10회 3세트(set), 변형 팔굽혀펴기와 아령운동을 10회 3세트씩 실시하였다. 걷기는 60m 거리의 트렉을 7회 돌도록 하였다.

② 본운동

운동의 종류는 트레드밀 걷기 운동이었다. 운동 강도는 첫 1주에는 최대 심박동수의 40~50% 강도로 시작하여 운동시작 3주 이후 60% 강도를 유지하도록 하며 대상자의 운동능력 향상에 따른 운동강도의 조정은 심박동수를 기준으로 하였다. 1회 운동 지속시간은 처음에는 20분으로 시작하고, 운동량을 증가시켜 운동시작 3주 후부터는 30분까지 증가시켰다. 운동빈도는 환자의 편의에 따라 월요일부터 금요일 사이에 주 3회 실시하도록 하였다.

③ 정리운동

정리운동은 트렉을 빠르게 걷다가 점차 속도를 줄여 천천히 멈추는 걷기를 실시하였다.

2) 운동과정

실험군은 운동하기에 적합한 요일을 주 3회 선정하여 정해진 운동 프로그램대로 운동을 실시하였는데, 운동 전후에는 반드시 자동혈압계로 혈압과 심박동수를 매번 측정하고 기록하여 운동 중 발생할 수 있는 사고를 예방할 수 있도록 하였다. 운동처방사가 운동 수행을 지도하였으며, 연구자는 운동수행을 지속적으로 실시하도록 격려하기 위해 주 1회 전화로 대화를 나누는 기회를 가졌다.

대조군에게는 사전조사후에 병원에서 행하는 정기적 치료 외에 특별한 처치는 수행하지 않았으

며, 사후조사를 위해 2개 이상의 연락처를 받았고, 연구자의 연락처를 알려 주고 도움이 필요할 때 언제든지 연락할 수 있도록 하였다.

사후조사는 사전조사 8주 후에 사전조사와 동일한 방법으로 실시되었다.

3. 자연살해세포 활성도(NKCA, Natural Killer Cell Cytotoxic Activity)의 측정

자연살해세포 활성도는 어떤 상황의 발생이나 시간적 요인 및 기타 다른 요인에 의해 영향을 받을 수 있는 가변성이 큰 변수이므로, 이러한 실험 상황에서 발생가능한 오차를 최소화하기 위해 실험군과 대조군에서 동시에 채혈하였으며 채혈시간도 오전 중으로 한정하여 실시하였다.

종합병원 부속 생명과학연구소의 세포면역연구실과 협의하여 채혈 날짜를 결정하였으며 당일날 오전에 환자의 혈액 8~10ml를 EDTA tube에 채혈한 후 얼음에 채워 혈액의 온도가 약 4°C 정도 유지되도록 하면서 실험실로 옮겼다. 이는 세포의 생존능력이 4°C가 가장 적합하기 때문이다. 세포면역연구실에서는 원심분리기를 이용하여 혈액세포 중 단핵구(mononuclear cell) 1×10^6 개를 분리하고 이를 Cr^{51} 과 섞어 1시간 동안 water bath (37°C)에서 둔 후, 백혈병 세포를 상품화하여 만든 표적세포(NK-specific target cell)인 K562 세포와 섞어서 배양기(CO₂ incubator)에서 4시간 동안 배양시킨 후 원심분리한 후 상층액을 채취하고 γ -counter(Packard Inc, USA)를 이용하여 방사능을 측정하였다. 이때 효과세포(자연살해세포) : 표적세포(NK-specific target cell)의 비율이 100 : 1, 50 : 1, 25 : 1, 12.5 : 1, 6.25 : 1인 5가지 유형의 배지를 각각 3쌍씩 만들어 배양한 후 자연살해세포의 활성도 값을 계산하였다. 각각 계산된 3쌍 값의 평균값을 최종적으로 이용하였다. 그러나 본 연구의 결과에서는 100 : 1과 50 : 1의 값만을 제시하였다.

각각의 활성도는 다음과 같이 계산하였다.

%lysis of NKCA =

$$\frac{(\text{cpm experimental release} - \text{cpm spontaneous release})}{(\text{cpm maximum release} - \text{cpm spontaneous release})} \times 100$$

cpm = counts per minute

4. 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS 8.0/PC를 이용하여 분석하였다.

- 1) 대상자의 인구사회학적 특성(배우자 유무, 교육수준, 종교, 경제상태, 연령)과 질병관련 특성(수술종류, 항암치료 여부, 수술 후 경과 기간)은 실수와 백분율로 나타내고, 실험군과 대조군의 사전 동질성은 Fisher's exact test와 Mann-Whitney U test로 검정하였다.
- 2) 결과변수의 사전 동질성은 Mann-Whitney U test를 이용하여 검정하였다.
- 3) 운동 수행에 따른 자연살해세포활성의 차이는 반복측정 분산분석(Repeated Measure ANOVA)을 이용하여 집단간의 비교, 측정시기별 비교, 집단과 측정시기의 상호작용을 검정하였다.
- 4) 모든 통계의 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 사전 동질성 검정

1) 실험군과 대조군의 인구사회학적 특성 및 질병관련 특성의 동질성 검정

실험군의 평균 연령은 42.73(± 6.02)세, 대조군의 연령은 45.53(± 7.89)세로 두 군간에 차이가 없었다. 배우자가 없는 대상자는 실험군 2명(18.2%), 대조군 1명(6.7%)이었다. 고졸이상의 학력을 가진 대상자는 실험군이 9명(81.8%), 대조군이 8명(53.3%)이었고, 중졸이하는 실험군이 2명(18.2%), 대조군이 7명(46.7%)으로 두 군간에 통계적 차이

가 없었다. 연구대상자의 월평균 수입은 281.92원 (표 1). (± 156.95)이었으며, 실험군이 291.82원(± 168.63), 대조군이 274.67원(± 153.43)으로 두 군간에 통계적으로 차이가 없었다. 종교를 가진 대상자는 총 20명(76.9%)이었으며 실험군이 8명(72.7%), 대조군이 12명(80.0%)으로 동질하였다.

연구대상자에게 시행된 유방절제술은 유방보존술과 변형근치유방절제술의 두 가지 형태이었다. 실험군 8명(72.7%)이 유방보존술을 받았고 3명(27.3%)이 변형근치유방절제술을 받았으며, 대조군 8명(53.3%)이 유방보존술을, 7명(46.7%)이 변형근치유방절제술을 받았다. 유방절제술 후 방사선치료와 함께 항암치료를 받은 대상자는 실험군 4명(36.4%), 대조군 9명(60.0%)이었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 수술 후 경과기간은 실험군이 67.6일(± 51.6), 대조군이 103.7일(± 78.3)으로 유의한 차이가 없었다.

따라서 실험군과 대조군의 인구사회학적 특성 및 질병관련 특성은 모두 동질한 것으로 나타났다

2. 실험군과 대조군의 자연살해세포 활성도의 동질성 검정

자연살해세포 활성도는 자연살해세포 : 표적세포가 100 : 1인 경우 실험군이 41.79(± 17.87)%lysis, 대조군이 42.46(± 15.98)%lysis이었고, 50 : 1에서는 실험군이 27.65(± 14.10)%lysis, 대조군이 28.35(± 13.94)%lysis로 실험군과 대조군간에 유의한 차이가 없었다(표 2).

3. 운동에 따른 자연살해세포 활성도의 차이 검정

실험군의 자연살해세포 활성도는 자연살해세포와 표적세포의 비율이 100 : 1일 때 41.79%lysis (± 17.87)에서 48.34%lysis(± 17.83)로 증가하였고, 대조군의 자연살해세포 활성도는 42.46%lysis(\pm

표 1. 실험군과 대조군의 인구사회학적 특성 및 질병관련 특성의 동질성 검정

특성	구분	실험군	대조군	계	χ^2	p
		(n=11) 실수(백분율)	(n=15) 실수(백분율)			
배우자	유	9(81.8)	14(93.3)	23(88.5)	.818	.366
	무	2(18.2)	1(6.7)	3(11.5)		
교육수준	중졸 이하	2(18.2)	7(46.7)	9(34.6)	2.383	.123
	고졸 이상	9(81.8)	8(53.3)	17(65.4)		
종교	유	8(72.7)	12(80.0)	20(76.9)	.188	.665
	무	3(27.3)	3(20.0)	6(23.1)		
수술 종류	유방보존술	8(72.7)	8(53.3)	16(61.5)	1.028	.311
	변형근치유방절제술	3(27.3)	7(46.7)	10(38.5)		
항암 치료	받지 않음	7(63.6)	6(40.0)	13(50.0)	1.433	.231
	받음	4(36.4)	9(60.0)	13(50.0)		
		평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차	Z	p
경제상태	(만원)	291.82±168.63	274.67±153.43	281.92±156.95	.270	.789
연령	(세)	42.73±6.02	45.53±7.89		-.986	.334
수술 후	경과기간(일)	67.6±51.6	103.7±78.3	87.6±68.3	-1.33	.196

표 2. 신체기능 및 자연살해세포 활성도의 동질성 검증

	구분	실험군		대조군		Z	p
		평균±표준편차	표준편차	평균±표준편차	표준편차		
자연살해	100 : 1	41.79±17.87		42.46±15.98		-.026	.979
세포활성도(%lysis)	50 : 1	27.65±14.10		28.35±13.94		-.234	.815

표 3. 실험군과 대조군의 측정시기에 따른 자연살해세포 활성도의 비교

변수	효과세포 : 표적세포	집단	실험 전		실험 후		F	p
			평균±표준편차	표준편차	평균±표준편차	표준편차		
자연살해 세포 활성도 (%lysis)	100 : 1	실험군	41.79±17.87		집단간	1.738	.200	
					(실험군/대조군)	.252	.620	
		대조군	42.46±15.98	32.23±18.13	측정시기			
					(사전/사후)	5.218	.031*	
50 : 1	실험군	27.65±14.10	29.96±14.02	집단간	.787	.384		
				(실험군/대조군)	.685	.416		
	대조군	28.35±13.94	20.84±15.10	측정시기				
				(사전/사후)	2.450	.131		
				집단*시기가				

* p < .05

15.98)에서 32.23%lysis(±18.13)로 감소하여 집단과 측정시기간에 상호작용이 유의하였다(p=.031). 이는 운동에 따라 실험군과 대조군간에 자연살해세포 활성도에 차이가 있음을 의미한다(표 3).

자연살해세포와 표적세포의 비율을 50 : 1로 희석한 결과에서도 실험군의 자연살해세포 활성도는 27.65%lysis(±14.10)에서 29.96%lysis(±14.02)로 증가하였고, 대조군의 자연살해세포 활성도는 28.35%lysis(±13.94)에서 20.84%lysis(±15.10)로 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다(표 3).

IV. 논의

본 연구결과에서 실험군의 자연살해세포 활성도는 자연살해세포 : 표적세포의 비가 100 : 1일 때 실험 후 실험군과 대조군간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 치료 종료 후의 유방암 환자를

대상으로 8주간 운동을 실시한 Nieman 등(1995)의 연구에서는 자연살해세포 숫자와 활성도가 변화되지 않았고, 유양숙의 연구(1996)에서는 자연살해세포 숫자가 실험군에서 실험 전에 비해 실험 후 유의하게 증가되었다. 이 두 연구 모두 1회 운동지속시간은 약 50~60분, 총 8주 동안 운동 프로그램을 진행하였다. 그러나 Nieman 등(1995)은 최대 심박동수의 75% 강도, 유양숙(1996)은 40~60% 강도로 운동을 실시하여 운동강도에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 운동강도는 면역기능의 증가나 감소에 중요하게 영향을 미치므로(진영수 등, 1998; Nieman, 1997) 추후 반복연구를 통해 운동강도나 운동지속시간, 운동의 유형에 따른 자연살해세포의 활성도에 차이가 있는지 규명될 필요가 있다고 생각된다.

운동에 참여하지 않은 대조군의 자연살해세포 활성도 값은 크게 감소하였다. 이는 혈액세포들은 조혈조직에서 만들어지는데, 림프구는 림프조직,

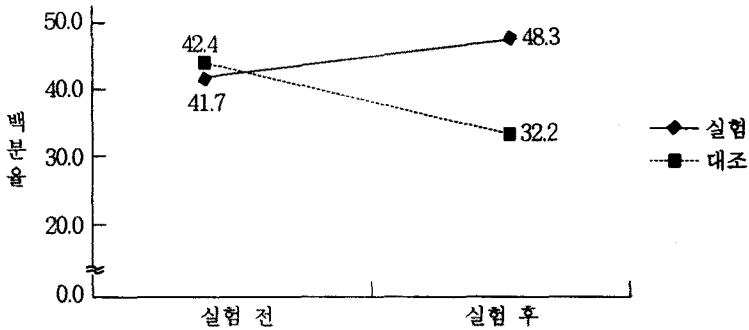


그림 1. 운동 프로그램에 의한 자연살해세포 활성도의 변화
(효과세포 : 표적세포=100 : 1)

즉 림프절, 흉선, 그리고 비장에서 주로 생성된다. 림프구는 그 크기에 관계없이 방사선에 대한 감수성이 매우 커서 0.1 Gy 정도의 낮은 방사선이 전신에 조사된 경우에도 림프구의 숫자가 감소된다. 즉, 림프구는 방사선 조사 후 그 숫자가 현저히 감소되어 수시간 내에 최소로 되었다가 시간경과에 따라 서서히 증가되어 방사선 조사 후 3~4주가 지나야 정상수준으로 회복될 수 있다. 이렇게 림프구 숫자가 감소하는 이유는 방사선에 의한 림프구의 직접적인 손상이 일어나기 때문이며 회복속도가 느린 이유는 림프구의 생성과정에 이상이 나타나기 때문으로 설명될 수 있다(강관식 등, 1997).

반면, 운동에 참여한 실험군은 운동의 효과로 자연살해세포의 활성도가 방사선치료에도 불구하고 감소되지 않고 증가된 것으로 생각된다. 치료가 종료된 유방암 환자를 대상으로 한 Nieman 등(1995)과 유양숙(1996)의 연구에서 시간경과에 따라 대조군에서도 자연살해세포의 숫자나 활성도가 약간 증가한 것으로 나타난 결과 역시 본 연구결과를 지지한다고 하겠다.

이렇게 운동으로 자연살해세포의 활성도가 증가되는 것은 인체가 운동에 반응하여 야기되는 자율신경계의 조절과 호르몬들의 작용으로 설명될 수 있다. 코티졸(cortisol), 아드레날린(adrenaline)과 자연살해세포의 활성도간의 관계를 연구한 결과(Tonnesen, Christensen, Brinklov, 1987)에 의

하면 코티졸 단독 투여 후에는 자연살해세포 활성도의 변화가 없었으나 아드레날린 단독 투여나 코티졸과 아드레날린의 복합 투여시에 자연살해세포 활성도가 증가됨을 나타내어 β -adrenergic receptor에 의해 조절되는 아드레날린이 자연살해세포의 활성도를 증가시켰다. 이는 자연살해세포는 세포막에 아드레날린 수용기를 가지고 있으므로 코티졸이나 에피네프린(epinephrine) 및 노어에피네프린(norepinephrine) 등 호르몬의 혈중 농도 변화에 민감하게 반응하는 것(진영수, 1992)으로 설명되고 있다.

운동이 면역기능을 향상시키는 기전으로 호르몬의 증가를 중요시하는 연구결과와는 반대로, Berk 등(1990)의 연구에 의하면 3시간동안 마라톤을 하고 1시간 30분이 경과한 후에 자연살해세포의 활성도가 25~46% 감소된 것으로 제시하였으며, 이는 운동 후 혈중 코티졸 수치의 상승과 관련이 있다고 하였다.

이와 같이 선행 연구에서 면역기능을 증진시키는 호르몬의 역할에 대해 일관성 있는 결과를 나타내지 않는 것은 이 분야에 대한 더 많은 연구가 필요하다는 것을 시사한다.

마라톤 선수를 대상으로 한 연구에서 자연살해세포의 활성도는 운동시작전 효과세포 : 표적세포 = 100 : 1일 때 63%lysis와 50 : 1일 때 60%lysis로 거의 같은 값을 나타내었으나(Berk et al, 1990), 본 연구에서는 효과세포 : 표적세포=100 : 1일 때

와 50 : 1일 때 상당한 차이를 나타내었는데 특히, 실험 후 실험군의 자연살해세포의 활성도가 효과 세포 : 표적세포=100 : 1일 때 48.34%lysis, 50 : 1일 때 29.96%lysis로 현저한 차이를 나타내었다. 마라톤 선수의 경우 장기간의 운동으로 자연살해세포의 활성도가 상승되어 있어 효과세포 : 표적세포=50 : 1일 때나 100 : 1일 때 거의 차이가 없었으나 본 연구 대상자는 유방암 수술 후 방사선 치료로 자연살해세포의 활성도가 저하된 상태이므로 %lysis 값의 비율에 따른 차이가 있는 것으로 생각된다.

실험 후 효과세포 : 표적세포=50 : 1일 때 실험군은 29.96%lysis, 대조군은 20.84%lysis로 나타난 본 연구의 결과는 진단 후 3개월까지는 유방암 치료에도 불구하고 임파절 전이가 있었던 경우 자연살해세포의 활성도가 효과세포 : 표적세포=50 : 1일 때 21.6%lysis로 낮게 나타난 값(Levy et al, 1987)과 유사한 결과를 나타내고 있다. 이러한 결과들은 유방암 치료시 자연살해세포 활성도가 감소되며, 치료종료 후 어느 정도 회복되는 것을 의미한다.

Nieman(1997)은 장기간의 운동이 암환자의 면역기능에 미치는 효과를 측정하기 위해서 충분한 숫자의 연구대상자를 확보하여 무작위로 실험군과 대조군에 배정하며 1년 이상 운동을 지속하게 한 후 운동의 효과를 평가해 볼 것을 제안하였다. 이상적으로는 1년 이상의 운동을 수행하면서 몇 개월 간격으로 면역기능의 변화를 측정하여 어느 정도의 운동 기간이 면역기능을 변화시키는지 확인할 필요가 있다고 생각한다. 또한 Whiteside와 Herberman(1989)은 암 환자의 자연살해세포 활성도가 암의 재발, 치료의 효과 및 생존율을 평가하는 중요한 기준이 된다고 하였는데, 자연살해세포 활성도가 임상적으로 어떤 효과를 주는지도 규명될 필요가 있다고 본다.

V. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 유방암 수술 후 방사선 치료

중인 환자에게 운동 프로그램을 적용하여 이러한 운동이 자연살해세포 활성에 미치는 효과를 검증하는 것이었다. 이러한 목적을 달성하기 위해 유방암 수술 후 방사선요법을 받는 유방암 환자들에게 매주 3회 총 8주 동안 상지 스트레칭과 근력강화 및 걷기 운동으로 구성된 운동 프로그램을 실시하고 그 효과를 대조군과 비교하는 비동등성 대조군 전후 실험설계를 하였다. 최종 연구대상자는 총 26명으로 실험군 11명, 대조군 15명이었다.

운동 프로그램은 상지 운동과 걷기 운동으로 구성되었는데, 목, 어깨, 상지 및 가슴 스트레칭을 각각 1회 6~12초 동안 6회씩 실시하였으며, 체스트프레스를 1RM(Repetition Maximum)의 60% 강도로 10회 3세트(set), 변형 팔굽혀펴기와 아령운동을 10회 3세트씩 실시하였다. 또한 트레드밀 걷기 운동을 최대 심박동수의 60% 강도로 1회 20~30분간 실시하였으며, 본 운동 전후에 서서히 걷기와 스트레칭 운동으로 구성된 준비운동과 정리운동을 실시하였다.

자연살해세포 활성도는 혈액 8~10ml을 채취하여 1×10^6 개의 단핵구(mononuclear cell)를 원심분리기를 이용하여 분리하고 이를 Cr^{51} 을 넣어 water bath에 둔 후 표적세포인 K562 세포와 혼합하여 다시 배양한 후 유출되는 방사능의 양을 측정하여 %lysis 단위로 계산한 값을 이용하였다. 이와 같이 수집된 자료는 SPSS 8.0/PC를 이용하여 분석하였다.

연구결과에 의하면 8주간의 운동 프로그램 참여 후 실험군의 자연살해세포 활성도는 효과세포와 표적세포의 비율이 100 : 1일 때 41.79%lysis(± 17.87)에서 48.34%lysis(± 17.83)로 증가하였고, 대조군의 자연살해세포 활성도는 42.46%lysis(± 15.98)에서 32.23%lysis(± 18.13)로 감소하여 운동 수행에 따른 자연살해세포 활성도값이 실험군과 대조군간에 차이가 있었다. 이러한 결과는 상지 운동과 걷기 운동으로 구성된 운동 프로그램이 유방암 수술 후 방사선 치료 중인 환자의 혈액 내 자연살해세포 활성도를 증가시킬 수 있음을 시사한다.

이상의 연구결과를 토대로 다음과 같이 제언하

고자 한다.

자를 대상으로 반복 연구할 필요가 있다.

1) 본 연구에서는 운동이 방사선치료에 의한 자연살해세포 활성도의 저하를 예방하는 것으로 나타났다으므로, 추후 항암화학요법을 받는 유방암 환

2) 유방암 환자의 불안이나 우울, 신체적 자각 증상 같은 심리적 변수가 자연살해세포의 활성화에 미치는 효과를 규명해 볼 필요가 있다.

참고문헌

- 강관식, 김종봉, 민봉희, 정규희, 정해원(1997). 방사선 생물학. 교학연구사.
- 암등록자료(2002). 국립암센터.
- 암통계자료(2002). 보건복지부.
- 양춘호(2000). 스트레스와 습관적 운동이 면역기능 및 항산화 효소 활성화에 미치는 영향. 한국체육대학교 박사학위논문.
- 유양숙(1996). 수중운동 프로그램이 유방절제술 환자의 어깨관절 기능, 면역반응 및 정서상태에 미치는 효과. 가톨릭대학 의학부 논문집, 49(2) 805-824.
- 이영미(1997). 건강한 성인 남자에서 가족기능과 생활사건 스트레스 및 세포성 면역기능의 관련성. 고려대학교 박사학위 논문.
- 진영수(1992). 운동이 인체의 면역반응과 내분비계에 미치는 영향. 서울대학교 박사학위논문.
- 진영수, 김미정, 박준영, 김근수, 박정태, 김용권(1998). 운동양식에 따른 T 림프구와 자연살해 세포의 급성반응 : AT 시점을 기준으로 나타나는 면역반응역치에 관한 연구. 대한스포츠의학회지, 16(2), 259-269.
- 채영란, 최명애(2001). 국내 유방암 환자의 삶의 질 측정 도구 개발에 관한 연구. 성인간호학회지, 13(3), 486-495.
- Berk, L. S., Nieman, D. C., Youngberg, W. S., Arabatzis, K., Simpson-Westerberg, M., Lee, J. W., Tan, S. A., & Eby, W. C.(1990). The effect of long endurance running on natural killer cells in marathoners. Medicine and Science in Sports and Exercise, 22(2), 207-212.
- Crist, D. M., Mackinnon, L. T., Thompson, R. F., Atterbom, H., & Egan, P. A.(1989). Physical exercise increases natural cellular-mediated tumor cytotoxicity in elderly women. Gerontology, 35, 66-71.
- Levy, S., Herberman, R., Lippman, M., & d'Angelo, J.(1987). Correlation of stress factors with sustained depression of natural killer cell activity and predicted prognosis in patients with breast cancer. Journal of Clinical Oncology, 5, 348-353.
- Nieman, D. C., Cook, V. D., Henson, D. A., Suttles, J., Rejeski, W. J., Ribisl, P. M., Fagoaga, O. R., & Nehlsen-Cannarella, S. L.(1995). Moderate exercise training and natural killer cell cytotoxic activity in breast cancer patients. International Journal of Sports Medicine, 16, 334-337.
- Nieman, D. C.(1997). Exercise Immunology : Practical applications. International Journal of Sports Medicine, 19(suppl. 1), 91-100.
- O'Leary, A., Savard, J., & Miller, S. M.(1996). Psychoneuroimmunology : Elucidating the process. Current Opinion in Psychiatry, 916, 427-432.

- Oliveria, S. A., & Christos, P. J.,(1997). The epidemiology of physical activity and cancer. Annals of the New York Academy of Sciences, 29, 79-90.
- Pedersen, B. K., & Ullum, H.(1994). Nk cell response to physical activity : Possible mechanisms of action. Medicine and Science in Sports and Exercise, 26(2), 14-146.
- Shephard, R. J., & Shek, P. N.,(1995). Cancer, immune function, and physical activity. Canadian Journal of Applied Physiology, 20(1), 1-25.
- Whiteside, T. L., & Herberman, R. B.(1989). Short analytical review : The role of natural killer cells in human disease. Clinical Immunology and Immunopathology, 1-23.
- Woods, J. A., Davis, J. M., Kohut, M. L., Ghaffar, A., Mayer E. P., & Pate, R. R.(1994). Effects of exercise on the immune response to cancer. Medicine and Science in Sports and Exercise, 26(9), 1109-1115.
- Kiecolt-Glaser, J. K., Fisher, L. D., Ogrocki, P., Stout, J. C., Speicher, C. E., & Glaser, R.(1987). Marital quality, marital disruption, and immune function. Psychosomatic Medicine, 49(1), 13-34.