

■ 원 저

종합병원에 근무하는 여성근로자의 체력요인과 피로도와의 관련성

송찬희, 신진희, 정규인*, 염근상, 김경수

가톨릭대학교 가정의학과교실, 성바오로병원 정신과*

—요 약—

연구배경: 일정한 규칙에 따라 생활하는 근로자에게는 과도한 신체활동이나 부적절한 휴식이 누적되어 생기는 생리적 피로가 흔한 것으로 알려져 있다. 신체적, 정신적 질환이 발견되지 않는 생리적 피로는 일부 해외 연구에서 주관적인 피로호소 정도와 개개인의 체력요인과 관련이 있는 것으로 보고된 바 있으나, 피로도 척도를 이용한 연구는 찾기 힘들었으며 이에 대한 국내 연구는 거의 없었다. 이에 본 연구는 종합 병원에 근무하는 여성 근로자들을 대상으로 피로도 척도(fatigue severity scale)에 의해 측정된 피로도와 체력요인의 관련성을 조사하고자 시행되었다.

방법: 서울과 경기도에 위치한 2개의 종합병원에 근무하는 여성 근로자 중 연구참여에 자원한 93명을 대상으로 인구사회학적 및 직업관련 요인을 조사하고, 피로도와 체력요인을 측정한 후, 다중회귀분석을 이용하여 피로도와 유의한 관련성이 있는 요인들을 조사하였다.

결과: 1. 피로도는 나이가 많을 수록, 출퇴근에 걸리는 시간이 길수록 유의하게 높았다. 음주를 하는 경우 음주를 하지 않는 경우에 비하여 피로도가 유의하게 높았다.

2. 피로도는 가족 수가 많을수록, 근무기간이 길수록 유의하게 낮았다.

3. 피로도는 양쪽 악력과 최대산소섭취량 및 윗몸 일으키기 횟수가 많을수록 유의하게 낮았다.

결론: 여러 체력 요인들 중 자주 쓰는 손의 악력이 피로도와 가장 유의한 관련성이 있었으며, 다른 쪽 손의 악력과 최대 산소 섭취량 및 윗몸 일으키기도 피로도와 유의한 관련성이 있었다. (가정의학회지 2002 ; 23 : 353-364)

중심단어: 피로도, 체력요인, 여성 근로자

접수일: 2000. 2. 8. 승인일: 2002. 2. 28.

교신저자: 김경수 (e-mail: kskim@cmc.cuk.ac.kr)

서 론

피로는 일상생활의 활동과 밀접한 관계를 가지고 있으며 대단히 주관적인 현상으로서 신체적, 정신적 건강뿐만 아니라 감정적 상태까지 포함한다. 피로를 과학적으로 명확하게 정의하기는 어려우나 일반적으로

로 어떤 활동을 계속하면 지치게 되고, 휴식을 취하면 회복된다고 예측할 수 있는 형태의 체내 변화로 정의할 수 있다.¹⁾

피로를 일으키는 원인은 아직 확실하게 알려져 있지 않지만, 많은 요인들이 복합적으로 작용하여 발생하는 것으로 생각되며, 일반적으로 크게 신체질환

에 의한 병적인 피로, 정신적인 원인에 의한 피로와 생리적인 피로로 나누어 볼 수 있다. 신체질병에 의한 피로는 어떤 질병이나 병적 증후가 그 원인으로 신체질병에 대한 자연적인 방어기전으로 볼 수 있다.²⁾ 정신적인 원인에 의한 피로는 가장 흔한 형태로 스트레스는 의심, 공포, 불안을 동반하게 되며, 이러한 감정들은 인간의 정신과 육체를 쇠약하게 만들어 피로를 동반하게 된다. 생리적인 피로는 심한 신체적 활동 후에 느끼는 증상으로 근육통, 사지가 무거운 느낌, 때로는 졸리는 증상이 나타나며, 적절한 휴식을 취하지 못한 채 활동을 계속함으로써 경험하게 되는 피로들이 여기에 속한다.²⁾ 피로는 지속기간에 따라 1개월 이내에 소실되면 일과성 피로, 1개월 이상 지속되면 지속성 피로, 그리고 6개월 이상 지속되면 만성 피로로 나누기도 하는데²⁾, 만성 피로는 일상의 생활주기에 나타나서 축적되어 휴식기에도 회복되지 않는 피로 상태이므로, 특히 직장생활을 일정한 규칙에 따라 반복하고 있는 근로자에게 발생하기 쉽다고 하였다.³⁾

질병과 마찬가지로 피로에 잘 대응하기 위해서는 개개인의 정신적, 육체적 건강과 직장 및 가정의 환경이 중요하며^{4,5)}, 지속적인 운동습관⁶⁾, 팔의 굴근력이나 최대 산소 섭취량과 같은 체력요인도 피로도와 관련이 있는 것으로 알려져 있다.⁷⁾ 과도한 신체적 활동과 부족한 휴식으로 유발되는 생리적 피로는 근육의 피로도가 많은 영향을 미치는데, 일반적으로 운동을 지속하면 체력요인이 향상되어 피로를 견디는 근육의 힘이 증가되는 것으로 알려져 있다.⁸⁾

직장인들의 피로도에 대한 이전의 국내의 연구들에서 인구사회학적 및 직업관련 요인들과 피로도의 관련성에 대한 연구들은 많이 있었으나^{4,5,9-14)} 체력요인과 피로도와의 관련성을 조사한 연구는 거의 없었고, 해외 연구에 있어서도 연구 대상자들의 주관적인 피로 호소 빈도에 따라 피로도가 높은 군과 낮은 군으로 나누어 체력 요인 차이를 조사한 연구는 있었으나⁷⁾, 피로도 척도를 사용하여 피로도와 체력요인과의 관련성을 조사한 연구는 찾기 힘들었다.

이에 본 연구는 피로도 척도(fatigue severity scale)¹⁵⁻¹⁸⁾로 측정된 피로도와 체력요인과의 관련성을 조사하여 신체적, 정신적 원인을 발견할 수 없는 생리적 피로의 경우 체력요인을 측정하는 운동처방이

유용한 지 알아보고, 나아가 체력요인을 향상시키는 운동이 생리적 피로 감소에 도움이 되는지에 대한 전향적 연구의 기초 자료를 얻고자 시행되었다.

방 법

1. 연구 대상

1998년 9월1일부터 1999년 4월20일까지 서울 및 경기도에 위치한 2개의 대학병원에 근무하는 여성근로자를 대상으로 자원자를 모집하였다. 대상자들은 간호사, 간호조무사, 의료기사, 일반 행정사무직 직원들이 모두 포함되었으며, 연구의 목적과 방법에 대한 설명을 듣고 연구 참여에 동의한 사람들만 연구에 참여하였다.

체력요인과 생리적 피로의 관련성을 보고자 하는 본 연구의 목적에 따라, 신체적 질병이나 정신과적 문제로 인한 피로를 배제하기 위하여, 문진을 통하여 의학적 질병, 약물 복용, 지난 1년 동안 직장이나 가정 내의 스트레스 사건, 그리고 DSM IV 진단기준에 해당하는 불안 또는 우울 등의 증상이 있는 자는 연구대상에서 제외하였다.

최종 연구 대상자는 95명으로 간호사가 37명(39.8%), 간호조무사가 32명(34.4%), 의료기사가 13명(12.9%), 일반 행정사무직 13명(12.9%)이었으며, 연구 대상자들의 평균연령은 28.2±6.7세였다.

2. 인구사회학적 특성, 직업관련 요인 및 피로도 조사

조사연구 대상자들에게 자기 기입식 설문지를 배부하여 나이, 키, 몸무게, 월수입, 학력, 가족수, 가족관계, 음주, 흡연 등과 같은 일반적인 인구사회학적 특성과 근무 기간, 직책, 근무 부서, 근무 시간, 출퇴근에 걸리는 시간, 교통편 등 직업관련 요인을 조사하였다. 피로도 측정은 해외에서 만성 피로증후군, 다발성 경화증, 전신 홍반성 낭창 환자들¹⁵⁻¹⁷⁾, 그리고 최근 국내에서 피로 및 정신과의 우울, 불안 환자를 대상으로¹⁸⁾로 변별 타당도가 조사된 fatigue severity scale(FSS)을 번역하여 사용하였다. FSS는 9개 항목으로 구성되어 있으며 지난 1주일 동안 본인의 느낌을 기준으로 하여서 각각의 문항에 대해 동의하는 정도

Table 1. General characteristics of subjects

	N (%)
	total=95
Age (year)	
20 - 29	73 (76.8)
30 - 39	21 (22.1)
40 -	1 (0.01)
Body mass index (kg/m ²)	
< 20	27 (28.4)
20 - 24.99	58 (61.1)
25 ≤	10 (10.5)
Marital status	
unmarried	44 (46.3)
married	51 (53.7)
No. of family members	
0 - 2	23 (24.2)
2 - 4	47 (49.5)
5 - 7	25 (26.3)
Family relationship	
good	75 (78.9)
moderate	20 (21.1)
Monthly income of family (10000won)	
< 200	6 (6.3)
200 - 399.9	62 (65.3)
400 ≤	27 (28.4)
Education	
high school	34 (35.8)
professional school	37 (38.9)
university	24 (25.3)
Religion	
yes	63 (66.3)
no	32 (33.7)
Drinking alcohol	
yes	62 (65.3)
no	33 (34.7)
Regular exercise	
yes	22 (23.2)
no	73 (76.8)

에 따라 1~7점까지의 척도로서 답하도록 되어 있다. 각각의 항목에 해당하는 점수를 모두 더하여 9로 나눈 평균치를 피로 점수로 하였으며, 점수가 높을수록 피로도가 높은 것으로 평가하였다.

FSS는 국내에서 연구목적으로 처음 사용되었기 때문에 신뢰도를 평가하기 위하여 신뢰도 계수(Cronbach alpha)를 구하였는데 0.959로 집단 조사에서 일반적으로 요구되는 0.7이상이었다.

3. 체력요인 측정

전문 운동처방사가 지원자들의 최대 산소 섭취량 (VO_{2max}), 윗몸 일으키기 (sit up), 양쪽 악력 (dominant and non-dominant grip strength), 배근력 (back muscle strength), 유연성 (flexibility), 넓이 뛰기 (broad jump) 등 6개 부문의 체력 요인을 측정하였고, 체지방률 (% body fat) 과 복부 지방률 (waist-hip ratio) 은 생체전기 저항분석기 (bioelectric impedance) (In Body 2.0, Biospace사) 로 측정하였다. 최대 산소 섭취량은 고정식 자전거 (ergometer) 를 이용하여 최대하 간접법 (submaximal indirect method) 으로 측정된 후, 컴퓨터 프로그램에 의해 자동으로 산출되는 값을 취하였다.

4. 자료 분석

피로도 척도로 사용된 FSS의 신뢰도를 조사하기 위하여 내적 일치도 (internal consistency reliability) 방법에 의한 신뢰도 계수 (Cronbach α) 를 구하였다. 인구사회학적 및 직업관련 요인들과 피로도와의 관련성은 범주 변수들을 가변수 처리한 후 동시투입법 다중회귀분석을 이용하여 구하였다.

각각의 체력요인들과 피로도의 상관관계를 조사하기 위하여 나이를 통제하는 부분 (상관 관계계수) 를 구하고, 피로도와 유의한 관련성이 있었던 인구사회학적 및 직업관련요인들의 교호작용을 배제한 체력요인과 피로도의 관련성을 조사하기 위하여 동시투입법 다중회귀분석을 시행하였다. 이상의 통계처리는 SPSS version 8.0을 이용하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자들의 인구사회학적 특성은 표 1과 같았다. 평균 연령은 28.2±6.7세이었고, 20-29세 사이가 73명 (76.8%) 으로 가장 많은 수를 차지하였다. 체질량지수 (body mass index) 는 20에서 24.9 사이가 61.1% 로 가장 많았고, 체질량지수가 25이상으로 비만에 속하는 비율은 10.5%이었다.

Table 2. Occupational characteristics of subjects

	N (%)
total=95	
Length of service (year)	
<5	51 (53.7)
5-9.9	28 (29.5)
10≤	16 (16.8)
Occupation	
registered nurse	36 (37.9)
aid nurse	33 (34.7)
paramedic	13 (13.7)
office worker	13 (13.7)
Place of duty	
ward	38 (40.0)
out-patient	15 (15.8)
medical support	28 (29.5)
office	14 (14.7)
Job satisfaction	
high	38 (40.0)
moderate	56 (58.9)
poor	1 (1.1)
Days of night duty per month	
0	57 (60.0)
1-3	11 (11.6)
4-6	18 (18.9)
7-10	9 (9.5)
Work hours per day	
≤8	7 (7.4)
8.1-10.9	64 (67.4)
11≤	24 (25.2)
Time for commute (min)	
<60	4 (4.2)
60-119.9	43 (45.3)
120≤	48 (50.5)
Traffic	
bicycle	1 (1.1)
bus	43 (45.3)
subway	22 (23.1)
car	21 (22.1)
car pool	8 (8.4)

기혼자의 비율은 53.7%로 미혼자에 비해 약간 높았고, 음주를 하는 경우는 65.3%, 규칙적으로 운동을 하는 경우는 23.2%이었다.

2. 연구 대상자의 직업적 특성

연구 대상자들의 직업적 특성은 표 2와 같았다. 평균 근무 기간은 6.3 ± 5.2 년이었으나 5년 미만의 근무

자가 53.7%로 가장 많았다. 직종은 간호사, 간호조무사가 각각 37.9 %와 34.7%로 가장 많았고, 근무 부서는 병동, 진료지원 부서, 외래, 사무 부서 순이었다.

직업에 대한 만족도는 만족한다는 경우와 보통이 각각 40.0%, 58.9%로 대부분을 차지하였고, 불만족스러운 경우는 1명(1.1%)뿐이었다. 월 평균 야간 근무 횟수는 2.2 ± 3.1 일이었으나 야간 근무를 전혀 하지 않는 경우가 60.0%, 7회 이상이 9.5%를 차지하여 근무부서에 따른 차이가 큰 것으로 나타났다. 평균 근무 시간은 9.1 ± 1.1 시간이었으나 11시간 이상 근무한다는 비율도 25.2%로 나타났다. 출퇴근에 소요되는 시간은 평균 113.4 ± 49.3 분이었고 주로 이용하는 교통편은 버스와 지하철이 각각 45.3%와 23.1%로 대중교통이 주를 이루고 있었으나 자가용 이용도 22.1%를 차지하였다.

3. 인구사회학적 및 직업관련 요인과 피로도와의 관련성

인구사회학적 및 직업관련 요인들과 피로도 점수와 의 관련성을 알아보기 위하여 다중회귀분석을 시행하였다. 비연속 변수들을 가변수 처리한 후 동시 투입법 다중회귀분석을 시행하여 분석 결과 근무 부서와 높은 다중공선성을 보인 직종을 독립 변수에서 제거한 다중회귀분석 결과는 표 3과 같았다.

나이가 많을 수록 피로도는 유의하게 높았고, 출퇴근에 걸리는 시간이 긴 경우도 피로도가 유의하게 높았다. 음주를 하는 경우도 음주를 하지 않는 경우보다 피로도가 유의하게 높았다 ($p < 0.05$). 반대로 가족 수가 많을수록 피로도는 유의하게 낮았고, 근무기간이 긴 경우도 피로도가 유의하게 낮았다 ($p < 0.05$).

4. 체력 요인과 피로도와의 상관 관계

나이를 통제하는 부분 상관 계수를 구하여 체력요인과 피로도의 상관 관계를 조사한 결과는 표 4와 같았다. 피로도와 양의 부분 상관 관계를 보인 체력요인 요인은 체지방, 복부지방, 유연성이었으나 모두 유의하지 않았다. 최대 산소 섭취량, 양쪽 악력, 배근력, 윗몸일으키기, 넓이 뛰기는 피로도와 음의 부분상관 관계를 보였으나, 이중 양쪽 악력과 넓이 뛰기만이

Table 3. Association of general and occupational factors with fatigue severity scale

	B	Standard error	P value
Age	0.123	0.059	0.041
Body mass index	-0.003	0.052	0.950
*Marital status (unmarried=0)			
married	0.172	0.335	0.610
No. of family members	-0.229	0.113	0.046
*Family relationship (good=0)			
moderate	0.631	0.514	0.224
Monthly income of family	0.002	0.002	0.433
*Education (high school=0)			
professional school	-0.017	0.428	0.969
university	0.417	0.455	0.362
*Religion (no=0)			
yes	-0.249	0.371	0.505
*Drinking alcohol (no=0)			
yes	0.896	0.276	0.002
*Exercise (no=0)			
yes	-0.312	0.461	0.501
Length of service	-0.199	0.054	0.000
*Place of duty (office=0)			
ward	0.712	0.514	0.171
out - patient	-0.495	0.492	0.318
medical support	0.536	0.434	0.221
*Job satisfaction (high=0)			
moderate	-0.646	0.745	0.389
poor	0.447	0.260	0.090
Days of night duty	0.107	0.058	0.068
Work hours per day	-0.299	0.151	0.052
Time for commute	0.010	0.003	0.004
*Traffic (car=0)			
bicycle	1.562	1.140	0.175
bus	0.491	0.435	0.263
subway	-0.567	0.488	0.249
car pool	0.830	0.568	0.148

By multiple regression analysis (enter) : $R^2=0.645$, Adjusted $R^2=0.547$, $F=6.623$, $p=0.000$

*Dummy variables (control=0)

부분 상관관계계수가 각각 -0.505, -0.452, -0.295로 유의한 음의 상관관계가 있었다 ($p<0.01$).

5. 체력요인과 피로도와와의 관련성

피로도와 유의한 관련성이 있었던 인구사회학적 및 직업관련 요인들의 상호 작용을 배제하고 체력요인과

피로도와와의 관련성을 알아보기 위하여 다중회귀분석을 시행한 결과는 표 5와 같았다.

양쪽 악력이 세고, 최대 산소 섭취량이 크며, 윗몸 일으키기 횟수가 많을수록 피로도는 유의하게 낮았고 ($p<0.05$), 그 외의 체력 요인은 피로도와 유의한 관련성이 없었다.

송찬희 외: 종합병원에 근무하는 여성근로자의 체력요인과 피로도와의 관련성

Table 4. Relationship between fatigue severity scale and physical fitness

	Body fat	Waist - hip ratio	Maximal O ₂ uptake	Grip strength		Back muscle strength	Sit up	Flexibility	Broad jump
				dominant	non - dominant				
F	0.015	0.046	-0.158	-0.505**	-0.452**	-0.107	-0.017	0.016	-0.295**

By partial correlation controlling for age

FSS : fatigue severity scale

*p<0.05 **p<0.01

Table 5. Associations of physical fitness with fatigue severity scale

	B	Standard error	P value
Body fat	0.039	0.026	0.137
Waist - Hip ratio	0.957	2.910	0.743
VO _{2max}	-0.061	0.030	0.043
Grip strength			
dominant hand	-0.141	0.035	0.000
non - dominant hand	-0.138	0.038	0.000
Back m. strength	-0.001	0.008	0.874
Sit up	-0.036	0.017	0.037
Flexibility	0.011	0.021	0.606
Broad jump	-0.017	0.009	0.054

By multiple regression analysis (enter) adjusted for age, length of service, drinking alcohol, number of family member, days of night duty and time for commute

: R²=0.572, Adjusted R²=0.503, F=8.229, P=0.000

고 찰

우리 나라에서 실시한 피로에 대한 역학 조사에 의하면, 한 산업장에서 만성 피로를 호소하는 근로자는 남자 20.7%, 여자 26.4 %로 보고된 바 있고⁴⁾, 종합병원의 가정의학과 외래를 방문한 환자들을 대상으로 한 두 종류의 연구에서는 피로를 호소하는 환자의 비율이 각각 6.2%(6개월 이상의 만성피로는 3.3%)¹⁹⁾와 7.1%²⁰⁾로 보고된 바 있다.

본 연구에서는 FSS의 중앙값인 4점을 기준으로 피로도가 높은 군과 낮은 군으로 나누었을 때 높은 군은 24명(평균 피로도 점수 5.03±0.67), 낮은 군은 71명(평균 피로도 점수 2.43±1.05)으로 피로도가 높은 군에 속하는 비율이 25.03%로 나타나 이전 연구⁴⁾와 비슷하였다.

근로자들을 대상으로 한 연구에서 나이와 피로도의

관련성은 연구에 따라 결과가 일치하지 않는데 김영복과 김병우⁴⁾는 산업장 근로자, 김석환과 윤계수⁹⁾는 연구직 근로자의 경우 젊은 연령에서 더 피로도가 높았다고 하였고, 이해진 등¹⁰⁾이 약사를 대상으로 한 연구에서는 나이와 피로도 사이에 유의한 관련성이 없었으며, 구정완과 이승한¹¹⁾은 VDT작업을 하는 은행원의 경우 나이와 일부 피로 자각 증상 사이에 유의한 양의 상관관계가 있다고 보고하였다. 본 연구에서는 나이가 많아질 수록 피로도가 유의하게 높았고, 근무 기간이 길수록 피로도가 유의하게 낮았다. 이러한 연구 결과의 차이는 나이와 근무 기간이 높은 상관 관계를 보이는데 대한 통계처리 방법이나 직종 및 직장 환경 요인이 복합적인 변수로 작용했기 때문으로 생각된다. 그러나 일반적으로 연령이 증가하면 체력이 저하되어 같은 강도의 일을 같은 시간 동안 한다면 신체적 피로가 증가될 것이고, 근무기간

이 길면 일에 대한 숙련도와 전문성이 증가되는 반면, 근무기간이 짧은 젊은 연령의 근로자에 비해 육체적으로 덜 힘든 일을 맡게 되어 피로도가 감소하는 양면성이 있을 것으로 추측된다. 이에 대해 유기철 등²¹⁾과 Lennon²²⁾도 미혼의 젊은 여성근로자의 피로도가 높은 것은 나이 그 자체보다 낮은 학력과 직무에 대한 불만족, 직장 내 상사나, 부하 또는 동료 간의 갈등과 편견에 기인한다고 하였다. 근무 기간과 피로도가 음의 상관관계를 갖는다는 결과는 여러 연구에서 보고된 바 있으나^{12, 23-25)}, 반대로 근무 기간과 일부 피로 자각 증상이 양의 상관관계를 보였다는 연구도 있으며¹¹⁾, 이해진 등¹⁰⁾의 연구에서는 근무 기간이 피로도가 유의한 관련성이 없었다고 하여 연구 대상자의 직종에 따라 다른 결과를 보이고 있다.

그 밖에 다른 연구에서 피로와 유의한 관련이 있는 것으로 조사된 요인들로는 개인의 건강, 근무 시간, 식습관, 저체중, 작업 종류가 있으며²⁴⁾, 이명근 등²⁵⁾, 이 해진 등¹⁰⁾과 최현순¹³⁾의 연구에서는 직업 만족도가 높을수록 스트레스 증상과 피로 호소 증상이 적다고 하여 직업 만족도가 피로도에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타난 본 연구 결과와 차이를 보였다. 이러한 차이는 본 연구에서 직업에 불만이 있다고 답한 경우가 1명에 불과하여 직업 만족도에 대한 변별력이 떨어졌기 때문으로 분석된다.

본 연구에서는 출퇴근에 걸리는 시간이 길수록 피로도가 유의하게 높았고 가족수가 많을수록 피로도가 유의하게 낮았으나, 이전의 연구에서 이들 요인에 대한 결과를 찾을 수 없었다. 또한 본 연구에서 피로도와 유의한 관련성이 있었던 가족 수는 가족형태나 가족 구성원에 대한 세부사항을 조사하지 못하여 그 의미를 해석하기 어려웠다. 앞으로 시행될 연구에서 보다 자세한 가족 형태나 가족 구성원 및 가사 분담에 대한 내용이 포함되어야 할 것이다.

근무 시간의 경우 비록 유의하지는 않았지만($p=0.052$) 근무 시간이 길수록 피로도가 낮아져 일반적으로 근무 시간이 길수록 피로도가 증가한 이전의 연구들^{5, 22)}과 반대로 나타났다. 이는 아마도 병동 근무자의 경우 작업 강도가 높은 반면, 철저한 3교대 근무로 인하여 다른 부서 근무자들보다 근무시간이 짧고, 교대 근무를 없는 다른 부서의 경우 퇴근 시간이 일정하지 않아 평균 근무 시간을 계산하는데 어느 정도

오차가 개입된 것으로 보인다. 간호사의 교대 근무가 피로에 유의한 영향을 미친다는 것은 이전 연구에서도 밝혀진 바 있고¹⁴⁾, 본 연구에서도 비록 유의하지는 않았지만 야간 근무 횟수가 늘어날 수록 피로도가 높아지는 경향을 보여($p=0.068$) (표 3), 이 같은 추측을 뒷받침해 주었다.

본 연구에서는 규칙적인 운동과 피로도 사이에 유의한 관련성이 없었는데, 운동이 피로도 감소에 영향을 주었다기 보다 교대 근무가 없는 외래, 사무직, 진료지원 부서의 근로자들이 주로 운동을 하였기 때문으로 분석된다.

운동과 피로도를 조사한 다른 연구들^{9, 10)}을 보면 규칙적인 운동을 하는 경우 피로 자각 증상이 유의하게 적었고, Hoffman²⁶⁾은 젊은 군인에서 고강도의 운동을 시행한 후 회복 시간을 비교한 결과 유산소 체력요인(aerobic fitness)이 높은 군에서 회복이 빨랐으나, 어느 정도 수준 이상에서는 더 이상 회복 효과가 증가하지 않았다고 보고한 바 있다. 운동 전후의 피로 증상을 비교한 김성엽⁶⁾의 연구에서는 일반인들에 비해 운동량과 에너지 소비가 많은 운동 선수군에서 정신적, 신경 감각적 피로는 높았고, 신체적 적응의 피로도는 낮았다고 보고하여, 오히려 과도한 운동량과 에너지 소비는 정신적, 신경 감각적 피로를 높일 수도 있는 것으로 보인다. Travols와 Marisi²⁷⁾는 최대 산소 섭취량을 기준으로 체력요인을 높은 군과 낮은 군으로 나누고 점차적으로 강도를 증가시키며 운동을 시행한 결과 최대 산소 섭취량이 높은 군에서 운동으로 인한 피로가 유의하게 낮았다고 하였다. 반면, 김성현 등²⁸⁾은 피로를 주소로 내원한 환자들을 대조군과 비교한 결과 규칙적인 운동 습관의 차이는 없었다고 보고하여 본 연구 결과와 일치하였다. 본 연구에서 비록 규칙적인 운동과 피로도와 유의한 관련성은 없었으나 여러 연구 결과들을 종합해 볼 때 피로 감소를 위한 운동은 개개인의 체력요인 수준에 맞는 적절한 강도와 지속 시간이 중요하며, 운동을 할 수 있는 주변 여건이 뒷받침되어야 할 것으로 생각된다.

체력요인이 피로도 뿐만 아니라 건강 전반에 미치는 영향에 대한 여러 연구들이 있는데, Hiraoka 등²⁹⁾은 체력요인이 일반인들의 평균치 보다 높은 군은 정신적으로 더 건강하며, 흡연, 비만, 과도한 피하지방 등의 위험성이 적을 뿐만 아니라 당뇨, 고혈압, 심장

병의 유병률이 적다고 하였다. Hiraoka 등³⁰⁾은 또 다른 연구에서 규칙적으로 운동을 하는 군은 그렇지 않은 군에 비해 체력요인 수준이 높고 정신 건강이 좋으며, 표준체중을 더 잘 유지하고 있다고 하여 뛰어난 체력요인과 규칙적인 운동은 상호 밀접한 관계를 갖고 있으며, 전반적인 건강상태와 생활습관에 영향을 미친다고 보고하였다.

이상의 여러 연구 결과에 따르면 일반적으로 규칙적인 운동은 체력요인 수준을 높여 신체활동으로 인한 피로를 감소시키고 전반적인 건강유지에 도움을 주며, 만성 성인병 예방에도 효과적이라고 할 수 있다.

사회복지시설에서 노인환자들을 간호하는 간호사들이 환자에게 행하는 여러 가지 종류의 간호 및 체력요인과 피로도와의 관련성을 조사한 일본의 Shimaoka 등⁷⁾의 연구를 살펴보면, 피로도가 높은 군에서 팔의 굴근력(arm flexion power)과 최대 산소 섭취량이 유의하게 낮았고, 의료보조기구를 착용하는 환자의 간호, 환자목욕, 배설물 처리 등의 일이 피로도와 양의 상관관계가 있었다. 이 연구결과에 따르면 일상적인 직장일이라도 어떤 일을 주로 하느냐에 따라 피로도가 달라진다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 팔의 굴근력을 측정하지 못하였으나 양쪽 손의 악력이 세고, 최대산소 섭취량이 많으며, 윗몸 일으키기 횟수가 많을수록 피로도가 유의하게 낮아져 Shimaoka 등의 연구와 일부 일치하였다.

과도한 신체활동과 부적절한 휴식이 누적되어 생기는 생리적 피로는 반복적인 작업에 의해 유발되는 근육 피로와 관련이 있는 것으로 알려져 있는데, 근육의 피로에 대해서 Durstin 등³¹⁾은 주어진 일을 시행하는데 필요한 힘을 발휘할 수 있는 능력이 저하 또는 상실된 상태로 정의하였고, Mcardle 등⁸⁾은 반복되는 자극에 대한 근육의 긴장도가 감소되는 것이라고 하였다. 일반적으로 근육의 피로를 유발하는 활동은 단시간 내 높은 강도의 활동과 오랜 시간동안 반복되는 낮은 강도의 활동으로 구분되는데 이에 각각 관여하는 근육은 빠른 연축 섬유(fast twitch-fiber)와 느린 연축 섬유(slow twitch-fiber)로 알려져 있다.⁸⁾ Bigland-Ritchie 등³²⁾은 일찍이 근육을 수축시키는 동작을 지속하면 자극에 대해서 운동신경의 반응 횟수가 현저히 떨어지는 현상을 명확히 밝혀낸 바 있다.

근육의 피로를 유발하는 기전은 크게 3가지로서, 첫째 최대하 운동(submaximal exercise)을 오랫동안 지속할 때 활동 근육 내 글라이코겐의 감소, 둘째 단기간 내 최대강도의 운동(maximal exercise)을 할 때 산소의 결핍과 근육의 젖산 증가, 셋째 신경에서 근육으로의 반응전달 실패 등을 들 수 있다.⁸⁾

무산소 운동(anaerobic exercise)을 5개월 정도 지속하면 근력이 28%정도 향상되며 근육 내 ATP(adenosine triphosphate), 인산크레아틴(creatine phosphate), 유리인산(free creatine), 글라이코겐이 증가되는 효과가 있다. 뿐만 아니라, 글루코오스 대사에 관여하는 주요 효소의 양과 활동성이 증가하고, 고강도의 운동을 할 때 혈액 내 높은 젖산 생성에 대해 에너지 전달능력이 증가하여 근육피로를 이기고 운동을 지속시키는 능력이 증가된다. 지속적인 유산소 운동(aerobic exercise)은 심폐기능을 향상시켜 운동을 할 때 근육에 산소공급을 원활하게 함으로써 지구력이 향상된다.⁸⁾ 이러한 운동생리에 대한 고찰에 의하면 근력, 심폐지구력, 근지구력 등의 체력요인은 반복적인 작업이나 순간적으로 큰 힘을 쓰는 작업으로 유발되는 근육의 피로도와 관련이 있으며, 지속적인 운동은 근력과 지구력을 향상시켜 근육의 피로를 감소시키는데 도움이 될 것으로 생각된다.

본 연구에서 연구 대상자들 중 설문조사에서 피로를 느낀다고 답한 경우, 대부분 피로 지속기간에 대해서는 답을 하지 못하였는데, 이에 대해서 정확한 답을 얻기 위하여 직접 면접을 시행한 결과, 대부분 직장생활을 시작하면서 피로가 서서히 누적되어 피로가 시작된 시점을 정확히 기억할 수 없고, 주말이나 휴가 때 쉬면 회복되었다가 근무에 복귀하면 다시 심해지는 반복 형태를 보이기 때문이라고 답하였다. 이는 일정한 규칙에 의해서 반복되는 일상생활을 하는 직장인의 근무 형태와 생리적 피로의 특성에 기인한 것으로 파악된다.

또한 본 연구는 연구 대상자들이 이 종합병원에 근무하는 여성 근로자로 한정되어 있으며 개개인의 작업 종류 및 작업 강도의 측정이 제외된 제한점을 갖고 있으나, 연구 결과에 따르면 피로도와 가장 높은 관련성이 있는 체력요인 요인은 자주 쓰는 손의 악력이었고, 다른 쪽 손의 악력과 최대 산소 섭취량 및 윗몸 일으키기도 피로도와 유의한 관련성이 있었다. 따

라서 신체적, 정신적 원인이 발견되지 않는 생리적 피로의 경우 체력요인을 측정하는 운동처방을 시행해 볼 수 있으며, 충분한 휴식을 취하기 힘든 근로자들의 생리적 피로를 감소시키는데 근력, 심폐지구력, 근지구력 등의 체력요인 요인을 향상시키는 것이 도움이 될 것으로 생각된다.

앞으로 보다 다양한 직종의 직장인과 일반인 및 만성피로 환자들을 대상으로 체력요인과 피로도의 관련성을 밝히는 연구와 함께, 운동이 체력요인의 향상과 피로도 감소에 미치는 영향에 대한 전향적 연구가 시행되어야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. 정치경. 산업의학연수교육교재. 서울:대한산업의학회;1996.
2. Green WJ. Fatigue free. New York:Plenum Publication;1992.
3. Grandjean E. Fatigue. In :Encyclopaedia of occupational health & Safty. 3rd ed. Genova:ILO; 1983.
4. 김영복, 김병우. 근로자에 있어 만성피로의 유발 요인에 대한 통계적 고찰. 전남의대 잡지 1986; 23:605-17.
5. 고태홍, 김유섭. 중학교 교사들의 피로도에 대한 연구[석사학위 논문]. 광주:전남대학교 교육대학원;1990.
6. 김성엽. 운동지속집단과 비운동지속집단간 피로도 비교분석[석사학위 논문]. 서울:한양대학교;1997.
7. Shimaoka M, Hiruta S, Ono Y, Yabe K. Relationship of task strain and physical strength to end-of-work fatigue among nurses at social welfare facilities. Sangyo Eiseigaku Zasshi 1995; 37:227-33.
8. Mcardle WD, Katch FI, Katch VL. Exercise physiology. 4th ed. Pennsylvania :Williams & Wilkins, 1996.
9. 김석환, 윤계수. 연구직 근로자의 스트레스와 피로에 관한 조사. 대한산업의학회지 1998;10:105-15.
10. 이해진, 김준택, 전정일, 구정완, 정치경. 약사의 피로자각증상, 대한 산업의학회지 1997;9:26-35.
11. 구정완, 이승한. 은행원의 VDT작업에 따른 피로 자각증상. 예방의학회지 1991;24:305-13.
12. 정은리. 전문직에 종사하는 일부 여성들이 자각하는 피로에 관한 연구[석사학위 논문]. 서울:이화여자대학교;1982.
13. 최현순. 업무만족도가 여성 VDT작업자의 피로에 미치는 영향[석사학위 논문]. 서울:가톨릭대학교 산업보건대학원;1994.
14. 최국미, 이승한. 간호사의 교대제 근무가 피로에 미치는 영향. 가톨릭대학 의학부 논문집 1993;46: 421-31.
15. Friedberg F. Coping with chronic fatigue syndrome. Oakland:New Harbinger Publication 1995:27-32.
16. Krupp LB, LaRocca NG, Muir-Nash J, Steinberg AD. The fatigue severity scale. Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. Arch Neurol 1989;46:1121-3.
17. Krupp LB, Sliwinski M, Masur DM, Friedberg F, Coyle PK. Cognitive function and depression in patients with chronic fatigue syndrome and multiple sclerosis. Archives of Neurol 1994;57: 705-10.
18. 정규인, 송찬희. 피로와 우울·불안증 환자에서 fatigue severity scale의 임상적 유용성. 정신신체 의학 2001;9:185-94.
19. 김철환, 신호철. 만성피로 및 만성피로증후군 환자들의 임상적 특성. 가정의학회지 1998;19:1354-66.
20. 윤방부, 이균상, 강희철, 신경균. 외래환자의 피로에 대한 분석. 가정의학회지 1999;20:978-90.
21. 유기철, 이태용, 박암, 지하상가와 지상상가 근무자들의 피로도 비교. 충남의대잡지 1993;20:103-12.
22. Lenon, MC. Work conditin as explanations for the relation between socioeconomic status, gender and psychological disorder. Epidemiol rev 1995;162:484-8.
23. 한광수. 자동차 운전기사의 피로도에 관한 조사연구

- 구〔석사학위 논문〕. 서울:고려대학교;1982.
24. 유근봉. 생체부담(산업피로)에 관한 연구〔석사학위 논문〕. 서울:한양대학교;1992.
25. 이명근, 이명성, 박경옥. 병원근무자의 스트레스 증상에 영향을 미치는 요인. 대한산업의학회지 1997;9:61-73.
26. Hoffman JR. The relationship between aerobic fitness and recovery from high-intensity exercise in infantry soldiers. *Military Med* 1997;162:484-8.
27. Travlos AK, Marisi DQ. Perceived exertion during physical exercise among individuals high and low in fitness. *Perceptual and Motor Skills* 1996;82:419-24.
28. 김성현, 윤진희, 박혜준. 피로와 스트레스의 관련성. 가정의학회지 1992;13:226-39.
29. Hiraoka J, Nakamura Y, Yanagawa H. A comparative epidemiological study on physical fitness on health level. *J Epidemiol* 1996;6:120-7.
30. Hiraoka J, Ojima T, Nakamura Y. A Comparative epidemiological study of the effects of regular exercise on health level. *J Epidemiol* 1998;8:15-23.
31. Durstin JL, King AC, Painter PL, Roitman JL, Zwiren LD. Resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. 2nd ed. Pennsylvania :Williams & Wilkins, 1993.
32. Bigland-Ritchie B, Jones DA, Woods JJ. Excitation frequency and muscle fatigue :electrical responses during human voluntary and stimulated contraction. *Exp Neurol* 1979;64:414.

— Abstract —

**The relationship between physical fitness and fatigue among
female employees in general hospitals**

Chan Hee Song, M.D., Jin Hee Shin, M.D., Kyoo In Chung, M.D.*,
Keun Sang Yeum, M.D., Kyung Soo Kim, M.D.

Department of Family Medicine, Psychiatry*, The Catholic University of Korea

Background: Physiological fatigue due to excessive physical activities and lack of proper rest is commonly observed among workers. Previous studies suggested that physiological fatigue can be related to individual physical fitness. This study was conducted to investigate the relationship between physical fitness and the degree of fatigue in 95 female employees in general hospitals.

Methods: Subjects were healthy adults female volunteers who were employed by two general hospitals located in Seoul and Kyunggido. The degree of fatigue using fatigue severity scale and physical fitness including % body fat, waist-hip ratio, maximal oxygen uptake, both grip strengths, back muscle strength, sit ups, flexibility, and broad jump were assessed. Data were analysed to examine the relationship between the degree of fatigue and each physical fitness.

Results: 1. Fatigue severity scale was significantly increased with increasing age and commuting time. Drinking alcohol was significantly related to increased fatigue severity scale.

2. Fatigue severity scale was significantly decreased with increasing number of family members and length of service.

3. Fatigue severity scale was significantly decreased with increasing both grip strengths, maximal O₂ uptake, and sit ups.

Conclusion: The physical fitness factors including both grip strengths, maximal O₂ uptake, and sit ups were considered to be important predictors in the evaluation of the degree of physiological fatigue. (J Korean Acad Fam Med 2002;23 : 353-364)

Keywords: female workers, fatigue, physical fitness,

피로도 측정 설문 (Fatigue Severity Scale)

지난 1주일 동안의 상태를 가장 잘 반영하는 점수에 √ 표시를 해 주십시오.

	←—————→						
	전혀 그렇지 않다.				매우 그렇다		
	1	2	3	4	5	6	7
1. 피로하면 의욕이 떨어진다.	1	2	3	4	5	6	7
2. 운동을 하면 피곤해진다.	1	2	3	4	5	6	7
3. 쉽게 피곤해진다.	1	2	3	4	5	6	7
4. 피로 때문에 신체 기능이 지장을 받는다.	1	2	3	4	5	6	7
5. 피로로 인해 종종 문제가 생긴다.	1	2	3	4	5	6	7
6. 피로 때문에 지속적인 신체활동이 어렵다.	1	2	3	4	5	6	7
7. 피로 때문에 업무나 책임을 다 하는데 지장을 받는다.	1	2	3	4	5	6	7
8. 나를 가장 무력하게 만드는 증상 세 가지를 뽑는다면 그 중에 피로가 들어간다.	1	2	3	4	5	6	7
9. 피로 때문에 직장, 가정, 사회생활에 지장을 받는다.	1	2	3	4	5	6	7