

사회적 지지가 만성적 스트레스와 면역체계에 미치는 영향

장세진, 고상백¹⁾, 박종구, 차봉석

연세대학교 원주의과대학 예방의학교실 및 직업의학연구소, 산재의료관리원 순천병원 산업의학과²⁾

The Effect of Social Support on Chronic Stress and Immune System in Male Manufacturing Workers

Sei Jin Chang, Sang Baek Koh¹⁾, Jong Ku Park, Bong Suk Cha

Department of Preventive Medicine and Institute of Occupational Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine;
Department of Occupational Health, Suncheon Hospital²⁾

Objectives : To examine whether cumulative chronic stress influences the immune status, and to verify the effect of social support on the relationship between these two dimensions in male manufacturing workers.

Methods : A total of 39 workers were recruited for this study. A structured-questionnaire was used to assess general characteristics, job characteristics (work demand and decision latitude), psychosocial distress, and social support. The serum levels of CD4 and CD8 were measured as immune markers, and were collected between 8:00 and 10:00am in order to standardize the markers. Nonparametric statistics were used to estimate the differences between job characteristics and the immune markers.

Results : General characteristics, and health-related behaviors, were not associated with CD4, CD8 or CD4/CD8. No relationships were found between job characteristics and the mean levels of immune reactivity. These results were consistent, even after controlling for social support. Social support failed to modify the

relationship toward work demand, decision latitude or psychosocial distress to CD4, CD8, and CD4/CD8.

Conclusion : Cumulative chronic life stress might not influence the immune status, and the effects of social support on the immune function under chronic stress, may not play a crucial role in modifying the relationships. This implication supports that the effect of stress on the immune function may be determined by the characteristics of that stress. Further research should effectively consider the type, magnitude and timing of a stress event, and modifiable factors, such as personality traits, coping style, and hormone excretion levels, on the alteration of immune status.

Korean J Prev Med 2002;35(4):83-91

Korean J Prev Med 2002;35(4):287-294

Key Words: Social support, Life stress, Job characteristics, Immune system

서 론

오늘날의 복잡하고 다원화된 조직사회에서 스트레스를 동반하는 사건들과 업무과중(work load), 역할 긴장(role strain), 고용불안 등과 같은 직무 스트레스가 육체적 건강 및 정신건강을 위협하고 있음이 보고되고 있다 [1,2]. Jemmott와 Sarason [3]은 높은 수준의 스트레스에 노출되어 있는 사람은 낮은 수준의 스트레스를 경험하는 사람들에 비해 더 열등한 건강수준을 갖게 되고 상기도 질환, 알레르기, 고혈압, 급성 심장사, 관상동맥 질환 등에 높은 유병률을 보인다고 하였

다. 또한 실험실 연구에서도 이를 뒷받침하는 논의들이 제기되었는데, 심리적 스트레스는 면역기능에 영향을 주며, 이는 외부로부터의 자극이나 문제에 대처할 수 있는 장기의 능력을 떨어뜨리는 결과를 초래하게 된다고 하였다 [4-7].

최근에 와서 사회 심리적 스트레스와 면역기능 체계와의 관계를 연결시키려는 노력이 실험실에서의 동물실험에서 탈피하여 사람들을 대상으로 시도되었다 [8,9]. 즉 생활 사건, 일시적이고 만성적인 스트레스(해고, 사별, 직장동료와의 불화 등)는 혈청 immunoglobulin 농도와 다양한 lymphokine을 분해하여 세포성

면역을 주관하는 세포로 잘 알려진 T 세포의 활성도를 떨어뜨리는 것으로 보고되고 있다. 면역기능의 주 기능을 담당하는 T 세포는 표면의 CD4 혹은 CD8 항원의 표현에 따라 T4 임파구(Helper T cell)와 T8 임파구(Cytotoxic/Suppressor T cell)로 구분된다. T4 임파구는 면역반응을 증가시키는 작용과 지연형 반응에 관여하고 T8 임파구는 항상성을 유지하고 조절하기 위해 면역 반응을 저지 또는 억제시키는 작용과 세포 독성기능을 담당한다 [6]. Bartrop 등 [10]은 배우자와 사별한 사람들에게서 임파구 기능이 현저하게 감소하였음을 보고하였고, 그 이후에 수행된 한 전향적 연구에서도 그들의 연구결과를 뒷받침하였다 [11].

직무 스트레스가 면역체계에 미치는

접수 : 2002년 7월 3일, 채택 : 2002년 9월 18일

* 이 연구는 1999년도 연세대 교수연구비와 2002년도 연세대 원주의대 직업의학연구소의 연구비의 지원으로 이루어졌음.

책임저자 : 장세진(강원도 원주시 일산동 162, 전화 : 033-741-0343, 팩스 : 033-747-0409, E-mail : chang@wonju.yonsei.ac.kr)

영향에 관해서는 비교적 최근에 와서 논의되었다. Theorell 등 [12]은 직무 요구-통제 모델(job demand-control model)을 근거로 직무 요구도(job demand)와 직무 자율성(job control)의 비(ratio)를 직업성 긴장(job strain)으로 정의하고 직업적 긴장 수준이 증가함에 따라서 혈청 immunoglobulin G(IgG)가 감소한다고 하였다. 그리고 Meijman 등 [13]은 남자 교대 근무자를 대상으로 한 연구에서 직무 요구도와 CD4+T세포의 수간에는 음의 상관관계가 존재하였음을 보고하였다. 그리고 Kawakami 등 [14]이 일본의 화학공장에서 일하는 생산직 근로자 65명을 대상으로 직업성 긴장과 T 세포 활성화도간의 관련성을 조사한 연구에 의하면, 직무 자율성이 증가함에 따라 helper-inducer (CD4+CD29+) T cell의 수 및 분율이 유의하게 증가하였다.

그러나 이러한 스트레스와 면역기능간의 유의한 관련성은 스트레스의 유형과 그 크기에 따라 다르게 나타난다고 보고되고 있다. 예를 들면, Brosschot 등 [15]은 한 개인의 면역학적 반응은 그 사람이 최근 경험했던 생활 스트레스의 수준과 밀접하게 관련되어 있음을 지적하였다. 그리고 Theorell 등 [12]도 스트레스가 위협수위에 있지 않은 경우 면역기능의 변화는 유의하게 증가하지 않지만 고도의 스트레스의 상황하에서는 면역기능의 활성화도가 유의하게 증가하며, 이 때 사회적 지지가 적절히 제공되지 못할 경우 그 활성화도는 더욱 증가한다고 하였다. 또한 스트레스의 시간성에 의해서도 차이를 보인다는 연구들이 발표되기도 하였다 [9]. 이런 맥락에서 볼 때, 스트레스와 면역체계간의 관련성을 연구할 때에는 스트레스의 시간성(즉 급성이나 만성), 유형 및 크기 등이 고려되어야 할 것이다.

이에 더하여 스트레스 수준과 면역기능간의 관련성을 구명하는 연구에서 최근 중요한 연구과제로 부각되고 있는 것은 중재변수(stress modifier)의 역할의 중요성에 관한 것이다. 즉 직장 내에서의 동료나 상사로부터 제공되는 사회적 지지(social support)가 면역기능에 긍정적

인 혹은 완충적인 역할을 수행한다는 것이다 [12,16]. 사회적 지지는 사회 심리적 스트레스 및 육체적 질병을 억제할 수 있는 자원 [17,18]으로서, 그리고 어려운 문제나 외부에 대한 자극에 대해 대처할 수 있는 대응능력의 보조수단으로서 [19] 스트레스 연구에서 핵심적인 개념으로 알려져 왔다 [20-26].

스트레스와 면역기능간의 관계, 그리고 이들간의 관계에 작용하는 중재 변수에 대한 모색은 최근에 와서 국외의 스트레스 연구분야의 주 연구과제로 자리잡아가고 있다. 그러나 국내에서의 이에 대한 연구는 매우 미진한 실정이다. 최근에 와서 직무 스트레스와 사회심리적 스트레스 [27], 심혈관 질환 위험인자 [28]와의 관련성에 대한 연구들이 수행된 바 있으나 스트레스와 면역기능간의 관계, 그리고 이 두 변수간의 관계에 관여하는 사회적 지지의 효과를 밝혀 보려한 연구는 전무한 상태이다.

이 연구의 목적은 첫째, 급성 스트레스가 아닌 만성적이고 누적적인 스트레스가 근로자의 면역기능에 어떠한 영향을 미치는가를 구명하기 위하여 면역기능을 주관하는 세포로 잘 알려진 T 세포의 CD4와 CD8 그리고 CD4/CD8 활성화도와 스트레스의 관련성을 파악하고 둘째, 사회적 지지가 만성적이고 누적적인 스트레스라고 볼 수 있는 직무 스트레스 및 사회심리적 스트레스와 T세포의 활성화도의 관계에 어떠한 영향을 미치는가를 파악해보는 데 있다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 자료수집방법

이 연구는 2001년 6월 1일부터 6월 30일 까지 영남지역에 위치한 일개 제조업체를 대상으로 건강진단 과정에서 근로자들의 일반적 특성, 과거력 및 건강 수준을 평가하였던 643명 중 무작위로 추출한 50명을 연구 대상으로 하였다. 추출 과정에서 면역지표에 영향을 줄 수 있는 요인을 최소화하기 위해 남자 근로자로 제한하였고, 과거 질병이 있거나 현재 감

기를 포함한 전염성 질병에 이환된 자를 제외한 총 39명을 연구 대상으로 하였다.

2차 조사는 사업장을 방문하여 연구의 취지를 알린 후 구조화된 설문지를 이용하여 응답자 직접 기입 방식에 의해 일반적 특성, 직업적 특성(직무요구도, 직무자율성), 사회적지지 등의 자료를 수집하였다. 또한 면역 지표 CD4, CD8을 측정하기 위해 혈액을 채취하였고, 면역지표의 비교성을 높이기 위해 채혈시기는 오전 8시부터 10시까지로 제한하였다.

2. 변수의 측정

1) 직무 스트레스 (직업성 긴장)

Karasek 등 [29]의 고용 특성에 관한 연구(US Quality of Employment Survey)에서 사용된 직무내용 설문지(Job Content Questionnaire : JCQ)를 우리 나라의 근무 환경에 맞게 번역하여 사용하였다. 직무 요구도(work demand)는 5개 문항, 직무자율성(decision latitude)은 의사 결정 권한(decision authority)(3문항)과 기량의 활용성(skill discretion)(6문항)의 9개 문항 총 14개의 문항에 대해 '항상 그렇다', '자주 그렇다', '가끔 그렇다', 그리고 '전혀 그렇지 않다'로 4점 척도로 응답하게 하였으며, 각각에 대해 0-1-2-3점을 부여하였고 Karasek 등 [30]의 점수 산정 방식에 따라 아래와 같이 직무 요구도와 직무 자율성을 산정하였다. 따라서 직무요구도 점수가 높으면 직무에 대한 심리적 부담 정도가 높음을 의미하고, 직무자율성 점수가 높으면 직무에 대한 의사결정의 권한이 높고 자신의 기량 활용성이 높음을 의미한다.

직무요구도(문항1-5)=(요구1+요구2)*3+(요구3+요구4+요구5)*2

직무재량도(문항6-14)=(재량1+재량2+재량3)*4+(재량4+재량5+재량6+재량7+재량8+재량9)*2

2) 사회적지지

사회적 지지는 Karasek 등 [29]의 고용특성에 관한 조사연구에서 수행된 직

무내용 설문지를 이용하여 측정하였다. 사회적 지지는 상사의 지지(4항목)와 동료의 지지(4항목)의 점수를 합하여 산정하였다. 응답자로 하여금 '매우 그렇다' (4점), '대부분 그렇다' (3점), '조금 그렇다' (2점), 그리고 '전혀 그렇지 않다' (1점)로 응답하게 하였으며 점수가 높으면 사회적 지지 수준이 높음을 의미한다.

상사지지(문항 1-4)=상사1+상사2+상사3+상사4

동료지지(문항 5-8)=동료1+동료2+동료3+동료4

사회지지=상사지지+동료지지

3) 사회심리적 스트레스

사회심리적 스트레스는 일반인의 정신 건강 수준의 측정을 위해 Chang [31]의 PWI (Psychosocial Well-being Index)를 기초로 개발된 18문항의 단축형 PWI(SF-PWI)를 사용하였다. SF-PWI는 4점 척도(0-1-2-3)로 응답하도록 하였으며, 총점을 합산하여 사회심리적 스트레스 수준을 측정하였다. 높은 점수는 스트레스가 높음을 의미한다 [32].

4) 면역지표

혈액은 EDTA 진공튜브에 채혈하였고, 2 ml 이상 채혈하여 6시간 이내에 면역형광 염색을 실시하였다. 동일한 혈액으로 CBC검사(백혈구 수 및 림프구 백분율)를 실시하여 그 결과를 % 계산에 이용하였다. 진처리한 혈액 시료는 림프구 아형 검사(CD4, CD8)를 위해 Flow Cytometry로 최종 분석하였다.

3. 분석 방법

사회인구학적 특성 및 건강관련 행위, 그리고 직무 스트레스와 T 세포 활성화와의 관계를 알아보기 위해 파악하기 위해 비모수 검정(Mann-Whiney U 검정, Kruscal-Wallis 검정)을 실시하였다. 통계분석은 SPSS for Windows(version 10.0)를 사용하였으며, 모든 통계분석의 유의확률은 0.05 이하인 경우 유의한 것으로 판정하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 사회인구학적 특성

자료수집이 가능했던 총 39명의 일반적인 특성을 살펴보면, 모두 남성이었고 연령은 40세 이상이 약 62%를 차지하였고 학력은 2/3가 고졸 이상이었다. 결혼상태는 대부분 기혼자들이었고 근무기간은 10년 이상의 근로자가 67%로 가장 많았고 다음은 5년 미만(23%), 5-9년 미만(10%)의 순이었다. 흡연과 음주상태는 동일하게 85%였다.

2. 사회인구학적 특성 및 건강관련 행위에 따른 면역 수준

CD4의 경우 20대 연령층, 대졸이상, 미혼자, 5년 이상 근무자, 비흡연자 및 음주자에서 높은 수치를 보였으나 유의하지 않았다. CD8의 경우 20대 연령층, 대졸이상, 미혼자, 5년 이상 근무자, 비흡연자 및 비음주자에서 낮은 수치를 보였으나 유의하지 않았다. CD4/CD8의 경우 20대 연령층, 대졸이상, 기혼자, 5년 이상 근무자, 비흡연자 및 비음주자에서 높은

수치를 보였으나 유의하지 않았다 (Table 1).

3. 직업적 특성, 사회심리적 스트레스, 사회적 지지에 따른 면역 수준

직무요구도에 따른 면역수준은 큰 차이를 보이지 않았다. 사회적지지를 총화하여 직무요구도에 따른 면역수준을 분석한 결과에서도 동일하게 큰 차이를 보이지 않았다 (Table 2). 직무 자율성에 따른 면역수준은 낮은 집단에 비해 높은 집단에서 CD8은 낮은 수치를 보였고, CD4 및 CD4/CD8은 높은 수치를 보였으나 유의하지 않았다. 사회적 지지도를 총화한 후 분석한 결과에서도 총화하기 전과 차이가 없었다 (Table 3).

사회심리적 스트레스의 경우 낮은 집단보다 높은 집단에서 CD8은 높았고, CD4 및 CD4/CD8은 낮았으나 통계학적으로 유의하지 않았다. 이는 사회적 지지를 총화하여 분석한 결과에서도 유사하였다 (Table 4).

Table 1. Mean values of immunological reactivity by general characteristics and health-related behaviors

Variables	N	CD4		CD8		CD4/CD8	
		Mean(SD)	p	Mean(SD)	p	Mean(SD)	p
Age(years)							
≤ 29	5	45.2(6.09)	n.s.	23.5(5.95)	n.s.	2.06(0.75)	n.s.
30-39	10	40.7(7.16)		28.0(4.39)		1.55(0.48)	
40-49	12	41.7(7.86)		24.3(5.76)		1.86(0.75)	
50 ≥	12	43.1(4.83)		24.9(5.63)		1.88(0.51)	
Education							
Middle school	12	40.0(6.82)	n.s.	26.1(5.34)	n.s.	1.69(0.58)	n.s.
High school	20	41.5(6.42)		25.3(5.86)		1.83(0.65)	
University or more	6	44.8(6.85)		24.7(4.66)		1.96(0.59)	
Marital status							
Single	5	44.6(8.09)	n.s.	24.0(4.66)	n.s.	2.03(0.64)	n.s.
Married	32	42.2(6.08)		25.5(5.51)		1.80(0.60)	
Work duration(years)							
< 5	9	39.9(7.98)	n.s.	26.9(5.12)	n.s.	1.58(0.69)	n.s.
5 - 9	4	42.5(4.83)		24.1(4.17)		1.92(0.48)	
10 ≤	26	42.3(6.63)		25.1(5.72)		1.86(0.64)	
Smoking							
No	6	43.1(5.06)	n.s.	24.0(5.53)	n.s.	1.99(0.69)	n.s.
Yes	33	42.0(6.74)		25.6(5.50)		1.78(0.60)	
Drinking							
No	6	41.0(2.97)	n.s.	24.1(6.22)	n.s.	1.86(0.42)	n.s.
Yes	33	42.4(6.92)		25.5(5.39)		1.81(0.64)	

Table 2. Mean values of immunological reactivity by work demand and social support

Variables	N	CD4		CD8		CD4/CD8	
		Mean(SD)	p	Mean(SD)	p	Mean(SD)	p
Total							
Low work demand	21	42.2(6.12)	n.s.	25.7(5.10)	n.s.	1.77(0.54)	n.s.
High work demand	18	42.2(7.03)		24.9(5.98)		1.88(0.69)	
Low social support							
Low work demand	11	41.5(5.98)	n.s.	24.5(3.85)	n.s.	1.81(0.41)	n.s.
High work demand	10	42.4(7.21)		22.8(6.29)		2.10(0.71)	
High social support							
Low work demand	9	42.6(6.85)	n.s.	27.2(6.47)	n.s.	1.70(0.71)	n.s.
High work demand	8	41.9(7.27)		27.5(4.65)		1.60(0.61)	

Table 3. Mean values of immunological reactivity by decision latitude and social support

Variables	N	CD4		CD8		CD4/CD8	
		Mean(SD)	p	Mean(SD)	p	Mean(SD)	p
Total							
Low decision latitude	20	41.8(5.90)	n.s.	25.7(5.98)	n.s.	1.79(0.62)	n.s.
High decision latitude	19	42.5(7.15)		25.0(5.01)		1.84(0.61)	
Low social support							
Low decision latitude	13	41.9(7.24)	n.s.	23.4(6.09)	n.s.	1.99(0.68)	n.s.
High decision latitude	8	42.1(5.36)		24.1(3.22)		1.89(0.36)	
High social support							
Low decision latitude	6	41.1(1.93)	n.s.	30.4(2.59)	n.s.	1.36(0.08)	n.s.
High decision latitude	11	42.9(8.46)		25.7(6.05)		1.82(0.76)	

Table 4. Mean values of immunological reactivity by psychosocial distress and social support

Variables	N	CD4		CD8		CD4/CD8	
		Mean(SD)	p	Mean(SD)	p	Mean(SD)	p
Total							
Low distress	19	42.7(6.59)	n.s.	24.1(4.59)	n.s.	1.91(0.59)	n.s.
High distress	19	41.5(6.59)		26.2(6.05)		1.75(0.64)	
Low social support							
Low distress	10	40.7(6.58)	n.s.	23.0(4.46)	n.s.	1.95(0.64)	n.s.
High distress	11	43.1(6.41)		24.3(5.77)		1.95(0.54)	
High social support							
Low distress	8	44.9(6.64)	n.s.	25.4(2.59)	n.s.	1.86(0.61)	n.s.
High distress	8	39.3(6.59)		28.7(5.81)		1.48(0.69)	

고찰

불의의 사고로 배우자를 잃거나, 극심한 우울증에 빠져 있거나 높은 수준의 스트레스를 경험하는 사람들은 낮은 수준의 스트레스를 경험하는 사람들에 비해 자주 감기에 걸리고, 더 열등한 건강수준을 보이는 것을 흔히 볼 수 있었다. 그런데 이러한 현상을 처음부터 스트레스와 면역체계를 연관지어 생각하지 못하였다.

그 이유는 첫째로, 스트레스를 인지하는 신경체계는 뇌, 척수, 신경 등이 연결되어 있는 체계인데 반해, 면역체계는 여러 가지 림프샘과 기관, 순환하는 림프구, 면역 글로불린 단백질 등 해부학적으로 다양하게 널리 분산된 체계인 점이 너무 다르기 때문이다. 둘째로, 신경체계가 외부에서 받아들인 정보를 처리하는 과정인 반면, 면역체계는 외부에서 침범한 균이나 독성물질로부터 몸을 보호하는 과정이

상이하다는 점이다.

그러나 면역학의 발전과 더불어 정신신경면역학 분야가 발전하면서 1970년대에 들어서면서 두 체계에 연관성이 있다는 점이 인식되게 되었다 [33-35]. 정신신경면역학에 의하면, 시상하부, 해마, 뇌하수체 병변시 면역 이상이 유발되고, 호르몬 신경전달물질, 신경 펩타이드의 수용체가 임파구에 존재하고 또 이 물질들에 의해서 면역기능의 변화가 생기는 것을 신경해부학적으로 확인하였다. 또한 임파구에서 분비되는 ACTH, 엔돌핀 및 각종 분비 화학물질이 중추신경계에 영향을 미친다는 사실은 신경계와 면역체계가 상호작용하는 것을 알 수 있었다 [36,37]. 중추신경계는 크게 2가지 통로, 즉 시상하부-뇌하수체-부신 축과 자율신경계를 통하여 면역기능을 조절하는 것으로 알려지게 되었다.

이에 많은 연구자들이 스트레스와 정신 질환이 면역체계에 어떤 영향을 미치고 그 의미가 무엇인지를 발견하고자 하였다. 또한 신경세포와는 달리 면역세포는 말초혈액에서 쉽게 얻을 수 있으므로 말초 면역학적 변화를 통하여 중추신경계의 분자 생물학적 수준에서 일어나는 변화를 이해하는 한 모델이 될 수 있다는 관점에서 많은 연구가 이루어지고 있다. 그러나 아직까지 연구방법의 차이와 연구결과에 대한 해석상의 오류 및 통계하기 어려운 여러 가지 변수 때문에 일치된 결론에 이르지 못하고 있는 실정이다.

이런 맥락에서 볼 때 스트레스-면역 연구에서 면역상태와 스트레스를 어떻게 평가하는가는 연구결과에 영향을 줄 수 있는 매우 중요한 과제이다. 종속변수인 면역을 평가할 수 있는 방법은 크게 두 가지 방법으로 대별할 수 있다. 첫째는 면역세포의 기능을 평가하는 정성적인 평가이다. 이 방법은 임파구의 세포배양과 특정 항원에 의한 활성화나 감작되지 않은 임파구를 mitogen(phytohemagglutinin; PHA, concanavalin A; con A 등)에 의한 활성화 등으로 측정한다. 최근에는 NK 세포가 51Cr이 삽입된 종양세포의 용해를 나타내는 NK 세포 활성화도

를 측정하여 평가하는 방법이 흔히 사용되어 왔다. 그러나 면역기능은 매일 매일 변화가 있고 하루 중에도 변화가 있으며, 연령, 영양, 수면, 약물사용 등에 의해 영향을 받으므로 잘 통제된 일관된 방법이 필요하며, 메타분석 결과 NK 세포 활성도는 스트레스의 생물학적 지표로 부적절하다고 지적되었다 [38]. 이에 대안적인 방법으로 임파구 및 그 아형의 정량적인 평가인 두 번째 방법이 최근 선호되고 있는 추세이다. 정량적인 분석은 임파구의 세포 표면 표지자를 단클론성 항체 (monoclonal antibody) 방법을 이용하여 측정한다. 특히 T 세포의 아형을 파악하는 것은 면역상태를 파악하는 매우 유용한 방법이다. 이 연구에서도 T 세포 표면의 CD4 혹은 CD8 항원의 표현의 따라 T4 임파구와 T8 임파구로 구분하여 평가하였다. 그러나 이 또한 스트레스와 연관지어 해석할 때 몇 가지 주의할 필요가 있다. 첫째, 서로 다른 면역세포의 수가 면역체계의 기능적 측면과 반드시 일치하지 않는다는 점이다. 둘째, 면역세포는 림프절 또는 비장 등에서 말초혈액으로 분화하여 이동하는데, 말초혈액의 특정 세포 형태의 수나 백분율의 변화에 다양한 요소가 영향을 준다. 셋째, 말초혈액상의 세포 수나 림프구의 작은 변화 (normal range)를 의미있는 건강결과로 받아들이기에는 어려움이 있다 [9].

독립변수로서 스트레스의 평가 또한 연구결과의 신뢰도에 큰 영향을 줄 수 있다. 그 동안 스트레스-면역 연구 결과의 문헌 고찰을 통해 파악해 보면 스트레스 평가는 크게 부정적인 생활사건과 스트레스 유발 실험 (laboratory stressor)의 두 가지로 대별해 볼 수 있다 [36]. 스트레스 유발 실험은 수면박탈, 인지 수행 테스트 등 연구 대상자에게 정량적이고 인위적인 스트레스를 가해 그 결과를 정확하게 파악하고자 한 것이다. 그러나 이 연구에서는 고려하지 않았다. 생활 사건은 사별 [39], 시험 [40,41], 실직 [42] 등을 다루는 객관적인 특정사건과 일상에서 누적되는 스트레스성 사건의 자기 보고를 통한 평가로 나누어 볼 수 있다. 전자

는 비교적 연구가 많이 이루어졌고, 연구 결과의 방향도 다소 일치된 측면이 있는 반면, 후자의 경우는 최근에 와서 논의되고 있으며, 연구의 결과가 일치되지 않고 있다. 이 연구에서는 후자의 측면에서 스트레스를 평가하고자 하며, 특히 직장 내에서의 스트레스와 직업성 긴장수준에 따른 면역기능 그리고 이 관계에 작용하는 사회적 지지의 효과를 평가하고자 하였다.

스트레스가 세포성 면역체계에 미치는 영향은 스트레스가 증가할수록 T4와 T4/T8 비는 음의 관계를 T8은 양의 관계를 보인다고 할 수 있다. Kiecolt-Glaser 등 [43]은 스트레스가 T4 수와 T4/T8 비를 감소시킨다고 보고하였다. 메타분석 결과에서도 만성적 스트레스가 T4와 음의 상관관계가 있음을 보고하였다 [9]. 그러나 T8의 경우 보고마다 다소 차이가 있다. 급성 스트레스의 경우 양의 관계를 만성 스트레스의 경우 음의 관계를 보고하고 있다 [9]. 이 연구에서는 스트레스가 높은 군이 낮은 군보다 T4와 T4/T8 비는 음의 관계를 T8은 양의 관계를 보였지만 통계적 유의성은 발견되지 않았다.

직업성 긴장 모델이 면역체계에 미치는 영향에 관해서는 비교적 최근에 와서 논의되었고, 지속적인 직무긴장은 감소된 면역기능과 관련이 있음을 제시하였다. Meijman 등 [13]은 남자 교대 근무자를 대상으로 한 연구에서 직무 요구도와 CD4+T세포의 수간에는 음의 상관관계가 존재하였음을 보고하였다. 최근 Kawakami 등 [14]이 일본의 화학공장에서 일하는 생산직 근로자 65명을 대상으로 직업성 긴장과 T 세포의 관련성을 조사한 연구에 의하면, 직무 자율성은 helper-inducer(CD4+CD29+) T cell의 수 및 분율과 양의 상관관계를 보였다. 반면에 직무 요구도는 유의하지 않았다. 이 연구에서는 직무 요구도와 면역상태는 상관관계를 확인할 수 없었으며, 직무자율성은 통계적으로 유의하지는 않았지만 T4와는 양의 관계를 T8과는 음의 관계를 보였다.

사회적 지지는 사회·심리적 스트레스

및 육체적 질병을 억제할 수 있는 자원으로 [17,18], 어려운 문제나 외부에 대한 자극에 대해 대처할 수 있는 대응능력으로 스트레스 연구에서 핵심적인 개념으로 알려져 있다 [19-26]. 최근에 접어들면서 면역체계와 사회적 지지간의 관련성에 관한 연구들이 수행되었다. 예를 들면, House 등 [44]은 대인관계 이상 특히 사회적 고립이 유병률과 사망률의 증가에 위험요인이 되고, 대인관계의 내용과 세포성 면역이 상관관계가 있다고 하였다. 또한 암 환자 부인을 대상으로 한 Baron 등 [45]의 연구에서는 가족이나 주변으로부터의 적절한 사회적 지지를 제공받는 경우에 면역기능이 호전되었음이 발견되었고, Levy 등 [46]은 유방암 환자의 면역을 강화시켜주는 요인으로 가족의 감정적 지지, 환자에 대한 사회적 지지, 어려울 때 적극적으로 지지체계를 추구하는 환자의 태도를 강조하였다. 그러나 Kawakami 등 [14]은 사회적 지지가 면역기능에 긍정적인 영향을 주지 않는다고 보고하여 스트레스와 면역기능간의 관계에 대해서는 상반되는 결과를 보고하였다.

이처럼 스트레스와 면역기능간의 관계에 미치는 사회적 지지의 효과는 아직 일치된 결론이 도출되지 못하였으며, 사회적 지지와 같은 사회 심리적 요인이 면역기능 및 생리학적 변화에 미치는 영향에 대해선 아직 그 기전이 명확하게 설명되지 않고 있다 [47]. 다만 적절한 사회적 지지의 제공이 신경내분비계 및 면역체계의 약화를 완화시켜 주는 역할을 하고 스트레스로 인한 위대한 결과들을(예를 들면, 심혈관계 반응) 중재함으로써 긍정적인 영향을 준다는 연구 결과들은 주목할 만하다 [12,16]. 이 연구에서는 스트레스와 면역기능간의 관계, 그리고 이 두 변수간의 관계에 관여하는 사회적 지지의 효과를 보고자 하였으나 뚜렷한 효과를 확인할 수 없었다.

이와 같은 상반된 결과는 연구 대상집단의 특성과 직무 스트레스의 특성의 차이에 기인한다고 보여진다. 스트레스와 면역기능간의 연구는 주로 급성 스트레

스에 초점을 둔 연구였고 만성적 스트레스인 경우 급성 스트레스의 경우와는 다른 결과가 나타날 수 있기 때문이다. 구체적으로 말하면, 고도의 스트레스의 상황 하에서는 면역방어기제를 동원하게 되어 면역수치가 증가하는 반면, 이러한 스트레스가 만성화 될 경우 가용자원을 이미 소진한 상태가 되어 그 결과 면역수치의 증가는 발견되지 않는다는 것이다 [12]. 예를 들면, Mills 등 [47]이 급성 스트레스에 의한 변화가 세포면역에 미치는 영향을 파악하기 위해 24명의 대상자에게 휴식시와 일시적인 스트레스(비디오 카메라 앞에서의 발표)를 준 후의 면역지표를 비교한 결과, CD8과 NK 수치는 증가한 반면 CD4/CD8은 감소하였다. 이는 중추신경계가 급성의 스트레스에 반응하는 것과 마찬가지로 면역체계도 급성의 스트레스에 민감하게 작용한다는 것을 보여주고 있다 [9,48]. 이 연구에서 사회적 지지의 효과가 발견되지 못한 것은 어느 정도 안정되어진 상황 하에서 만성적 스트레스가 면역기능의 활성도를 감소시키지 못하고 이들의 관계에서 사회적 지지는 더 이상의 완충적 역할을 수행하지 못하는 것으로 판단된다.

이 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 이 연구는 단면 연구로 직업적 특성 및 스트레스 수준을 면역상태와 동일한 시점에서 평가하였다. 따라서 인과관계를 구명하기에 한계가 따른다. 둘째, 연구대상자의 소규모의 표본조사로 인한 대표성의 문제이다. 이 연구는 국내에서 그 동안 시도해 보지 못한 직무스트레스와 면역상태의 관련성을 처음으로 시도해 보기 위한 예비적 성격을 띠는 연구이지만 그 관련성을 구명하는데 따른 충분한 대상자 수를 확보하지 못한 측면이 있다. 하지만 이와 관련한 최근의 연구들이 100명을 초과하지 못한 점을 고려하면 사람을 대상으로 스트레스-면역 연구의 현실적 장벽이라 생각한다. 셋째, 연구대상자 추출과정에서 엄격한 선정이 연구결과에 영향을 줄 가능성이 있다. 이 연구는 면역지표에 영향을 줄 수 있는 요인을 최소화하기 위해 남자 근로자로 제한하

였고, 과거 질병이 있거나 현재 감기를 포함한 전염성 질병에 이환된 자는 제외하였다. 또한 제조업에 종사하는 생산직 근로자를 대상으로 하였다. 따라서 종속변수인 면역상태가 큰 차이를 보이지 않는 결과를 초래하여 분석결과에 영향을 줄 것을 가능성을 배제할 수 없다. 마지막으로, 급성 스트레스에 의한 면역지표의 변화와 만성 스트레스에 의한 면역지표의 변화를 함께 비교 분석하지 못하였다. 이러한 한계점은 향후 연구를 통해 보완되어야 할 과제로 삼고자 한다. 이에 덧붙여 각 개인의 인지수준, 과거의 경험, 행동유형, 대응능력, 퍼스낼리티, 자기방어, 질병행위 등의 요인들에 의해서 [8], 그리고 내분비계 지표에 의해 다르게 나타날 수 있다는 점을 고려하여야 할 것이다.

이러한 한계점에도 불구하고 이 연구는 만성적인 스트레스 인자라고 볼 수 있는 직무 특성과 면역기능과의 관계, 그리고 이 둘간에 관여하는 사회적 지지의 효과를 분석함으로써 두 사상간에 유의한 관련성을 발견하지는 못하였지만 스트레스와 면역기능과의 관련성을 구명한 국내에서의 첫 번째 연구라는 점에서 그리고 향후 연구에 대한 방법론적 이론적 기초를 제공하였다는 점에 그 의의를 둘 수 있을 것이다.

요약 및 결론

만성적이고 누적적인 스트레스가 근로자의 면역기능에 어떠한 영향을 미치는가를 구명하기 위하여 면역기능을 주관하는 세포로 잘 알려진 T 세포의 활성도를 CD4와 CD8 그리고 CD4/CD8와 스트레스와의 관련성을 파악하고 사회적 지지가 만성적이고 누적적인 스트레스라고 볼 수 있는 직무 스트레스 및 사회심리적 스트레스와 T세포 활성도의 관계에 어떠한 영향을 미치는가를 파악해보기 위하여 일개 제조업체를 대상으로 자료를 수집하였다.

CD4와 CD8의 경우 20대 연령층, 대졸이상, 기혼자, 5년 이상 근무자, 비흡연자 및 음주자에서 유의한 차이가 없었고

CD4/CD8의 경우에도 20대 연령층, 대졸이상, 기혼자, 5년 이상 근무자, 비흡연자 및 비음주자에서 높은 수치를 보였으나 유의하지 않았다. 직업적 특성에 따른 면역수준을 보면, 우선 직무 요구도에 따른 면역수준은 큰 차이를 보이지 않았다. 사회적 지지도를 증화하여 직무 요구도에 따른 면역수준을 분석한 결과에서도 동일하게 큰 차이를 보이지 않았다. 직무 자율성에 따른 면역수준은 낮은 집단에 비해 높은 집단에서 CD8은 낮은 수치를 보였고, CD4 및 CD4/CD8은 높은 수치를 보였으나 유의하지 않았다. 사회적 지지도를 증화한 후 분석한 결과에서도 증화하기 전과 차이가 없었다. 사회심리적 스트레스의 경우 낮은 집단보다 높은 집단에서 CD8은 높았고, CD4 및 CD4/CD8은 낮았으나 통계학적으로 유의하지 않았다. 이는 사회적 지지를 증화하여 분석한 결과에서도 유사하였다.

연구결과를 종합하면, 만성적 스트레스와 면역기능간에는 유의한 관련성을 발견하지 못하였으며, 사회적지지 역시 스트레스와 면역수준간의 관계를 수정하지 못하였다. 향후 다양한 스트레스 원에 따른 면역지표의 변화, 그리고 이들간의 관계에 작용할 수 있는 개인적 특성, 그리고 다른 내분비계 지표(예: 호르몬 등) 등이 함께 고려된 전향적 연구의 필요성이 요청된다.

참고문헌

1. Pearlin LI, Menaghan EG, Lieberman MA, Mullan JT. The stress process. *J Heal Soc Behav* 1981; 22: 337-56
2. Thoits PA. Dimensions of life events that influence psychological distress: an evaluation and synthesis of the literature. in *Psychosocial Stress: Trends in Theory and Research*. Kaplan HB(ed.). New York, Academic Press;1983, p.33-103
3. Jemmott JH, Sarason IG. Psychosocial factors, immunologic mediation, and human susceptibility to infectious diseases: How much do we know? *Psychol Bul* 1984; 95(1): 78-108
4. Stein M, Schiavi RC, Camerino M. Influence of brain and behavior on the immune system. *Science* 1976; 191: 435-

40

5. Monjan AA. Stress and immunologic competence: studies in animals. in R. Ader(ed.). *Psychoneuro Immunology*. New York: Academic Press; 1981, 185-228
6. Riley V. Psychoneuroendocrine influences on immunocompetence and neoplasia. *Science* 1981; 212
7. Leonard BE. Stress and the immune system; immunological aspects of depressive illness. in Stress, the Immune System and Psychiatry. (eds) Leonard BE and Mille K. John Wiley & Sons Ltd; 1995, p.114-164
8. Dorain B, Garfinkel PE. Stress, immunity and illness-a review. *Psychol Med* 1987; 17: 393-407
9. Herbert TB, Cohen S. Stress and immunity in humans: A meta-analytic review. *Psychosom Med* 1993; 55: 364-379
10. Bartrop RW, Lazarus L, Luchhurst E, Kiloh. LG, Penny R. Depressed lymphocyte function after bereavement. *Lancet* 1977; 1: 834-836
11. Schleifer SJ, Keller SE, Camerino M, Thornton JC, Stein M. Suppression of lymphocyte stimulation following bereavement. *JAMA* 1983; 250: 374-377
12. Theorell T, Orth-Gomer K, Eneroth P. Slow reacting immunoglobulin in relation to social support and changes in job strain: A preliminary note. *Psychosom Med* 1990; 52: 511-516
13. Meijman TF, van Dormolen M, Herber RFM, Rongen H, Kurphy LR(eds). *Organizational Risk Factors for Job Stress*. Washington, American Psychological Association; 1995, p. 113-126
14. Kawakami N, Tanigawa T, Araki S, Nakata. A, Sakurai S, Yokoyama K, Morita Yoko. Effects of job strain on helper-inducer(CD4+CD29+) and suppressor-inducer (CD4+CD45RA+) T cells in Japanese blue-collar workers. *Psychother Psychosom* 1997; 66: 192-198
15. Brosschot JF, Benschop RJ, Godaert GRL, Olf M, De Smet M, Heijnen CJ, Ballieux RE. Influence of life stress on immunological reactivity to mild psychological stress *Psychosom Med* 1994; 56: 216-224
16. Thomas PD, Goodwin JM, Goodwin JS. Effects of social support on stress-related changes in cholesterol level, uric acid level, and immune function in an elderly sample. *Am J Psychiatry* 1985; 142: 735-737
17. Kobasa SC, Maddi SR, Kahn S. Hardiness and health: a prospective study. *J Pers Soc Psychol* 1982; 42: 168-177
18. Antonovsky A. Conceptual and methodological problems in the study of resistance resources and stressful life event." in Dohrenwend BS, Dohrenwend BP. (eds), *Stressful Life Events: their Nature and Effects*. New York: Wiley; 1974, p.245-258, 1974
19. Thoits PA. Social support as coping assistance. *J Consult Clin Psychol* 1986; 54: 416-423
20. Dean A, Lin N. The stress-buffering role of social support: problems and projects for systematic investigation. *J Nerv Men Dis* 1977; 65: 403-417
21. Turner RJ, Noh S. Physical disability and depression: a longitudinal analysis. *J Heal Soc Behav* 1988; 29: 23-37
22. Wood YR. Social support and social networks: nature and measurement. in *Advances in Psychological Assessment* vol. 6, McReynolds P, Chelune GJ. (eds.), San Francisco: Jossey-Bass Publishers; 1984, p.312-353
23. Jacobson DE. Types and timing of social support. *J Heal Soc Behav* 1986; 27: 250-264
24. LaRocco JM, House J, French JRP Jr. Social support, occupational stress and health. *J Heal Soc Behav* 1980; 21: 201-218
25. Ross CE, Mirowsky J. Explaining the social patterns of depression: control and problem solving or support and talking? *J Heal Soc Behav* 1989; 30: 206-219
26. Atkinson T, Liem R, Liem JH. The social cost of unemployment; implications or social support. *J Heal Soc Behav* 1986; 27: 317-331
27. Chang SJ, Cha BS, Koh SB, Kang MG, Koh SR, Park JK. Association between job characteristics and psychosocial distress of industrial workers. *psychosocial distress Korean J Prev Med* 1997; 30: 129-143 (Korean)
28. Cha BS, Koh SB, Chang SJ. The association between job characteristics, psychosocial distress and homocysteine. *Korean J Prev Med* 1998; 31: 719-727 (Korean)
29. Karasek RA, Schwartz JE, Theorell T. *Stress at work and cardiovascular disease*. Mimeograph. Dept. of Industrial Engineering and Operations Research. Columbia University. New York. 1982
30. Karasek R, Theorell T, Schwartz JE, Schnall PL, Pieper CF, Michela JL. Job characteristics in relation to the prevalence of myocardial infarction in the US Health Examination Survey (HES) and the Health and Nutrition Survey (HANES). *Am J Public Health* 1988; 78: 910-918
31. Chang SJ. *Stress, Standardization of measurement for health related variables*. The Korean Society for Preventive Medicine; 1993, p.121-159 (Korean)
32. Chang SJ. *Stress: Standardization of measurement for health related variables (revised edition)* The Korean Society for Preventive Medicine, Seoul: Gaichook ; 2000, p. 92-143 (Korean)
33. Canter A, Cluff LE, Imboden JB. Hypertensive reactions to immunization inoculations and antecedent psychological vulnerability. *J Psychosom Rev* 1972; 16: 99-101
34. Fischer CL, Daniels JC, Levin WC, Kimzey SL, Cobb EK, Ritzmann SE. Effects of the space flight environment on man's immune system. Lymphocyte counts and reactivity. *Aerospace Med* 1972; 43: 1122-1125
35. Palmblad J, Cantell K, Strander H, Froberg J, Carlsson C, Levi L, Unger P. Stressor exposure and immunological response in man. Interferon producing capacity and phagocytosis. *J Psychosom Res* 1976; 20: 193-199
36. Leonard BE and Mille K. *Stress, the Immune System and Psychiatry*. John Wiley & Sons Ltd; 1995
37. Lavallo WR. *Stress and Health. Biological and psychological interactions*. Sage Publications. 1997
38. Kelly S, Hertzman C, Daniels M. Searching for the biological pathways between stress and health. *Annu Rev Public Health* 1997; 18: 437-462
39. Kiecolt-Glaser JK, Garner W, Speicher C Penn GM, Holliday J, Glaser R. Psychosocial modifiers of immunocompetence in medical students. *Psychosom Med* 1984; 46(1): 7-14
40. Baker GHB, Byrom NA, Irani MS, Brewerton DA, Hobes JR, Wood RJ, Nagvekar NM. Stress, cortisol and lymphocyte subpopulations. *Lancet* 1984; 10: 574
41. Glaser R, Kiecolt-Glaser JK, Bonneau RH, Malarkey W, Kennedy S, Hughes J. Stress induced modulation of the of the immune response to recombinant hepatitis B vaccine. *Psychosom Med* 1992; 54: 22-29
42. Arnetz BB, Wasserman J, Petrini B, Brenner SO, Levi L, Eneroth P, Salovaara H, Hjelm R, Saalovaara L, Theorell T, Petterson L. Immune function in unemployment women. *Psychosom Med* 1987; 49: 3-11
43. Kiecolt-Glaser JK, Garner W, Wiliger D,

- Stout J, Messick S, Ricker D, Romisher SC, Bonnel G. Psychosocial enhancement of immunocompetence in a geriatric population. *Health Psychol* 1985; 4: 25-41
44. House JS, Landis KR, Umberson D. Social relationship and health. *Science* 1988; 241: 540-545
45. Baron RW, Cutrona CE, Hicklin D. Social support and immune function among spouses of cancer patients. *J Pers Soc Psychol* 1990; 59: 344-352
46. Levy SM, Herberman RB, Whiteside T, Sanzo K, Lee J, Kirkwood J. Perceived social support and tumor estrogen/progesterone receptor status as predictors of natural killer cells activity in breast cancer patients. *Psychosom Med* 1990; 52: 73-85
47. Mills PJ, Haeri SL, Dimsdale JE. Temporal stability of acute stressor-induced changes in cellular immunity. *Int J Psychophysiol* 1995; 19: 287-290
48. Kiecolt-Glaser JK, Caciopro J, Malarkey W, Glaser R. Acute psychological stressors and short-term immune changes: what, why, for whom, and to what extent? *Psychosom Med* 1992; 54: 680-685