보건분야-연구자료
연 구 원 99- -
H-RD-I-99-

교대작업 근로자의 순환기능에 관한 연구

2000. 2. 29

연구책임자
산업안전보건연구원 산업보건위생연구실
수석연구원 박정선

제출문

한국산업안전공단　이사장 귀하

본 보고서를 1999년도 산업안전보건연구원의 연구사업중 “교대작업 근로자의 순환기능에 관한 연구” 에 대한 최종보고서로 제출합니다.

1999. 12

주관연구부서 : 산업안전보건연구원 산업보건위생연구실

연구책임자 : 수석연구원　　박정선

공동연구자 : 단국의대 조교수　하미나

요약문

1. 과 제 명 : 교대작업 근로자의 순환기능에 관한 연구

2. 연구기간 : 1999. 1. 1 - 2000. 3. 31

3. 연 구 자 : 산업보건위생연구실 수석연구원 박정선

4. 연구목적 : 교대작업이 근로자들의 혈압, 호흡성부정맥 등 순환기능에 어떤 영향을 미치는지를 객관적 생체지표를 통해 확인하고자 함

5. 연구내용 :

○ 교대근무에 대한 ILO 관리규정

○ 순환기능에 대한 조사 : 피로자각증상, 혈압, 심박수변동성, 요중스트레스홀몬 등

○ 수면과 관련된 신체, 정신적 상태에 대한 조사 : 수면일지, 졸림정도, 수면유형, 심리적 상태

6. 활용계획 : 교대작업 근로자들의 건강관리 지침 마련을 위한 기초자료로 활용하고자 함

7. 중심어 : 교대작업, 순환기능, 수면

차례

제1장. 서 론 ····· 1
1. 연구배경 및 필요성 ····· 1
2. 연구 목적 ····· 2

제2장. 문헌 고찰 ····· 3
1. 교대근무에 관한 관리규정 ····· 3
2. 교대근무와 생체리듬 ····· 7
3. 교대근무로 인한 건강영향 ····· 9
4. 교대근무의 적응력을 높이기 위한 방법 ····· 12

제3장. 연구내용 및 방법 ····· 15
1. 연구대상 ····· 15
2. 연구방법 ····· 15
3. 자료분석 ····· 19

제4장. 연구결과 ····· 20
1. 연구대상자의 일반적인 특성 ····· 20
2. 교대근무(shift)에 따른 피로자각증상 및 순환기능의 변화 ····· 21
3. 요중 스트레스 호르몬 배설량 ····· 23
4. 교대근무(shift)에 따른 수면 및 정신 심리적 상태 ····· 24
5. 순환기능에 영향을 미치는 요인 ····· 26

V. 고찰 및 결론 ····· 28
1. 순환기능 ····· 28
2. 수면 ····· 30

VI. 요약 및 제언 ····· 32

참고문헌 ····· 34

부 록 ····· 38

1. 안내문 : 각 라인 조장용
2. 1차조사표 및 조사지침 : 개별 근로자용
3. 조사와 측정에 관한 주의사항 : 조사요원 교육자료
4. 조사작업순서 : 조사요원 조사 매뉴얼 1
5. 각 조사반별 업무순서 : 조사요원 조사매뉴얼 2
6. 조사요원 조사매뉴얼 3
7. 피로자각증상 설문지
8. 요중 스트레스홀몬 측정방법 및 조건
9. 수면일지
10. 졸림정도에 관한 조사지
11. 수면유형 파악을 위한 조사지
12. POMS
13. 근로자의 건강에 관한 설문지 : 일반적 특성 조사용
14. 직무스트레스에 관한 설문지

표목차

Table 1. The international regulation on shift worker(ILO=International Labour Organization) ····· 3
Table 2. Recommendation on shift workers(ILO, 1990) ····· 4
Table 3. The Korean basic law about working and shift work ····· 6
Table 4. General characteristics of study subjects ····· 0· 2
Table 5. Cardiovascular function and subjective symptoms for fatigue by shift ····· 22
Table 6. The concentration of catecholamine metabolites in urine ·····3··· 2
Table 7. Sleep pattern and mood status (univariate analysis) ·····4· 2
Table 8. The profile of mood status and related factors in shift workers 2
Table 9. Blood pressure and related risk factors in shift workers ·····6··· 2
Table 10. Heart rate variability and related factors in shift workers ···7··· 2

그 림 목차

Figure 1. The circadian rhythm of body temperature and melatonin. ····· 7
Figure 2. The synchronous and desynchronous circardian rhythm with sleep-awake cycle. ····· 8
Figure 3. Expected mild circadian disruptions compared to shift maladaptation syndrome. ····· 10
Figure 4. Variables affecting the development and outcome of shift maladaptation syndrome. ····· 11
Figure 5. Interactions of factors influencing the adjustments of and individual to shiftwork. ····· 12

제1장. 서론

1. 연구배경 및 필요성

현대의 산업공정은 고도의 기술을 요하며, 주문에 맞춘 발빠른 생산을 요구하고 있어, 작업의 형태는 점점 다양해지고, 교대근무를 하는 작업장 수도 점점 늘어나고 있다. 교대근무를 채택하는 기업이 많아지는 것은, 기술적인 이유에서 조업생산의 중단이 어려운 석유정재나 화학공업, 금속제련 등의 산업이나 국민생활과 이용자의 편의를 위해 24시간동안 서비스를 계속하는 의료, 방송, 통신 등의 산업, 경제적인 이유에서 생산설비를 완전히 가동시킴으로써 시설투자비용을 조기에 상환하려는 기업들이 늘고 있기 때문이다(박정선 등, 1994).

핀란드의 경우는 이러한 작업장이 전체의 25%를 차지하는 것으로 되어 있으며(Harma, 1998), 미국의 경우 전체 노동력의 20%가량(Monk 1994a)이 이 제도를 따르고 있고, 우리나라에서도 제조업근로자의 25%(박정선 등, 1994) 정도가 이 제도에 따라 근무하고 있을 만큼, 교대근무 제도는 보편화 되었다. 이러한 상황에서 또 근로자의 측면에서는 '삶의 질'에 관한 요구의 일환으로 좀더 긴 휴무, 휴가 와 짧은 작업기간 등을 더 선호함으로써, 전통적인 작업형태와는 다른 새로운 유형의 작업형태와 교대근무 형태를 만들어내고 있어, 이에 대한 산업보건학적 평가와 감시가 더욱 절실해지고 있는 실정이다(Knauth, 1998).

교대근무는 인체에 여러 가지 건강영향을 일으키는 것으로 알려져 있다. 밤근무(night shift)는 인체에 피로감(fatigue), 졸림(sleepiness), 수면장애(sleep disturbance)를 유발하고, 이는 사고성 재해의 발생율을 증가시키고, 산업안전을 저해하는 주요한 요인으로 지적되어 왔다(Hanecke et al., 1998). 체르노빌 핵발전소사고(Mitler 등 1988), 기관사의 안전사고(Hildebrandt 등 1974), 가스작업장에서의 계기판 판독오류(Bkerner 등 1955)등이 모두 야간교대근무제도와 연관이 있을 뿐만 아니라, 이러한 피로도와 관련하여 발생한 사고(산업재해)와 작업수행능력저하에 의해 손실된 경제적 비용이 미국의 경우 약 4억 달러로 추산되었고, 핀란드의 경우는 1997년 이로 인한 수면장애에 따른 손실비용이 5천만 마르크로 추산되었다(Leger, 1994). 교대근무는 이러한

수면부족과 집중력 저하 및 이에 따른 사고 발생율의 증대라는 문제 뿐 아니라 만성적으로는 심혈관계 질환과 소화기계 질환의 유병율을 증가시키며(Vener et al, 1989; Tenkanen et al, 1997)다. 비교적 최근 보고에 따르면 교대근무가 관상동맥성 질환에 대한 상대위험도는 1.5정도로 비교적 낮은 값을 보였으나, 교대근무의 빈도가 20%이상으로 매우 높아 전체 관상동맥성 질환에 미치는 기여위험도(population attributable risk)는 7%나 되는 것으로 추산되었다(Akerstedt et al, 1997). 뿐만 아니라 교대근무가 미치는 자연유산 등의 생식기계에 대한 영향과 더불어 밤근무 환경에서의 밝은 빛이 멜라토닌의 총 분비량을 증가시켜 이것이 에스트로젠의 분비에 다시 영향을 준다는 기전에 근거해 유방암의 발생율을 증가시킨다는 가설을 지지하는 결과가 보고되고 있다(Welp et al., 1998).

이처럼 교대근무는 현대의 근로현장에서 매우 빈번히 나타나는 주요한 산업 스트레스로 자리잡고 있고, 이의 건강영향에 대한 증거들이 계속 축적되고 있는 실정이나, 우리나라에서는 아직 이에 대한 과학적 조사연구가 많지 않다. 다른 한편, 교대작업이 건강에 영향을 미치는 기전에는 다양한 변수가 매개되는데, 이에는 개인적인 특성 뿐 아니라 그 나라의 조직문화나 가족문화, 사회적 전통(social domestic factor) 등이 중요한 역할을 하는 것으로 지적되고 있으므로(Van Reeth, 1998; Nachreiner, 1998), 인종적 생물학적 차이를 차치하고서라도, 교대근무로 인한 건강영향의 발현양상이 서양의 그것과는 차이가 있을 수 있음을 짐작할 수 있다. 선진국의 교대작업자에 비해 개발도상국의 교대작업자가 더 적응력이 떨어진다는 연구결과(Khalefue & Tahman, 1982; Fisher, 1986)와 선진국의 교대작업으로 인한 문제발생양상과 개발도상국의 그것과는 문제의 성격과 중요도에 있어 매우 다르다는 연구결과(Ong & Kogi, 1990)는 이러한 추측을 지지하는 소견이라 하겠다.

따라서, 우리나라의 교대근무자에서 나타나는 건강영향을 과학적으로 규명하고, 이에 기반하여 교대근무자에 대한 건강관리 및 모니터링 프로그램 등의 각종 관리대책을 수립하는 것이 필수적이라 할 수 있다.

2. 연구 목적

본 연구는, 우리나라 교대근무가 순환기능을 포함한 신체적 및 정신적으로 미치는 건강 영향을 객관적 생체지표를 통해 확인하기 위하여 시도되었다.

그 구체적인 목표는 첫째, 교대 근무자에서 각 교대별(오전, 오후, 밤 근무)로 피로자각증상 및 순환기능의 생체지표(혈압, 호흡성 부정맥), 둘째, 스트레스호르몬 배설량에 차이가 있는지를 살펴보고, 셋째, 교대근무자의 각 교대별로 수면(수면기간시간, 총 수면시간, 수면효율) 및 각성도(sleepiness, 만보계)를 비교하고자 하였다.

제2장. 문헌 고찰

1. 교대근무에 관한 관리규정

가. 국제노동기구(ILO)의 교대근무에 관한 관리규정

밤근무와 교대근무에 관한 국제적인 관리에 변화가 생기기 시작한 것은 1990년대 초이다. 이러한 변화는 좀 더 짧은 작업시간 및 신축성있는 작업시간 배치에 대한 관심의 증가를 반영하고 있다(Kogi and Thurman, 1993). 이러한 교대근무에 대한 경향은 현대의 산업상황을 반영하는데, 즉 복잡한 교대체계가 증가하고 있고, 연장근무에 많은 신축성이 생기고 있으며, 밤근무를 하는 여성근로자들이 현저히 증가하고, 교대근무에 의한 건강영향에 대해 많은 관심이 쏠리고 있는 현실이 그것이다. 이에 기반하여, 국제적 관리규정의 핵심적 변화내용은 따라서, 무엇보다도 그 관리대상이 남성 중심이었던 데서 남성과 여성을 모두 포괄하는 형태로, 또 일부 산업에 국한되었던 것을 모든 형태의 업종과 산업으로 그 관리대상을 확대하였다는데에 있다(Kogi, 1998).

1948년 ILO의 No. 89 convention에서 '여성의 야간근무 금지'에 관한 내용으로 출발한 이래, 1990년 ILO convention No.171에서는 여성근로자 뿐 아니라 모든 근로자에 적용하는 관리규정이 마련되었다(Table 1).

Table 1. The international regulation on shift worker(ILO=International Labour Organization)

	전통적 관점 (ILO convention no. 89 and others)	최근의 관점 (ILO convention no. 171)
주요 목적	특정한 범주의 근로자에 대한 밤근무의 금지	밤근무 근로자의 작업환경의 향상
대상	여성 및 산업장(industry)	남성 및 여성, 대부분의 산업 및 업종
'밤'에 대한 정의	특정시간대(22:00에서 07:00까지의 시간을 포함하는 연속적인 11시간)	특정시간대(00:00에서 05:00까지의 시간을 포함하는 연속적인 7시간)
관리의 촛점	금지된 시간대에 일어나는 모든 작업	상당량의 밤근무를 수행하는 근로자

이것은, 그 관리적용대상을 여성에서부터 모든 근로자로 확대한 것 뿐 아니라 '밤'에 관한 정의를 과거에 22:00-07:00에서부터 00:00-05:00으로 좁혔다는 점, 또한 그 주요 목표를 밤근무를 가능한 한 하지 않게 하는 것으로부터, 밤근무하는 근로자들의 근로환경을 향상시키는 것에 두었다는 점이 매우 중요한 변화인데, 이는 현대적 산업공정의 특수성 및 교대근무와 같은 작업형태가 점점 더 많은 비중을 차지해 나가는 노동시장의 특성을 반영하는 매우 현실적인 지침이라 할 수 있다(Kogi, 1998).

Table 2. Recommendation on shift workers(ILO, 1990)

영역	시행되어야 할 내용
<Convention 171>	
건강진단 및 상담	밤근무와 관련된 건강문제를 줄이거나 피하는 방법에 대한 건강진단이나 상담 1) 배치전 2) 정기 3) 작업관련 건강문제를 경험하였을 경우
낮근무로의 전환	밤근무와 한 단위인 경우 비슷한 작업으로 전환
모성보호	출산 전후 16주동안 및 임신기간 중 밤근무 금지, 이때 해고나 임금삭감 등의 불이익이 없어야 한다.
보상	근무시간에 대한 보상, 금전적으로나 다른 이득의 형태로
사회적 서비스	적절한 사회적 서비스
자문	밤근무근로자에 대한 서비스를 포함한 작업 스케줄을 짜기 전에 스케줄 및 건강, 사회적 서비스의 세부부분에 대한 자문(근로자 대표에게)
<Recommendation no.178>	
근무시간	정상근무시간은 24시간 중 어느 때라도 8시간을 넘지 않음; 연장근무를 피하고 특정한 유해물질이나 심함 물리적 혹은 정신적 스트레스가 있는 특정 작업의 경우에는 연장근무를 금지; 연속적인 교대-교대 근무의 금지; 교대순환 사이에 최소 11시간의 휴식
모성	임신중 모든 기간동안에는 가능한 한 낮근무를 할 수 있도록
사회적 서비스	출퇴근시간을 절약할 수 있는 수송수단, 휴식의 질 향상, 적당한 식사와 음료수를 섭취할 수 있도록, 집안 일이나 문화적인 혹은 취미활동에 대한 욕구를 해소
훈련	훈련의 기회를 제공, 유급 연수 등
전환	수년동안의 밤근무를 한 근로자에 대해서는 낮근무로 전환시켜주는 특별배려
퇴직	자진 조기퇴직에 대한 특별 배려

이러한 변화속에서 교대근무자의 건강관리를 위한 원칙들에는(convention no. 171), 건강진단, 적절한 의학적 조언, 낮근무로의 전환, 모성보호, 근무시간 형태에 대한 보상, 적절한 사회적 서비스제공, 근로자 대표의 자문 등이 포함되어 있다. 이러한 건강관리원칙은 상당량의 밤근무를 수행하는 근로자에게 적용되어야 한다. 또한 교대스케줄의 고안과 관련하여 추가적인 원칙들을 제시하고 있는데(convention no. 178), 이에는 정상근로시간에 대한 제한, 연장근무와 연속적 교대근무(double shift)의 금지, 교대 사이의 휴식시간이 최소 11시간이상이어야 할 것, 휴식시간, 사회적 서비스, 특정한 경우에 낮근무로 전환, 훈련의 기회제공, 조기퇴직 등등에 관한 규정을 제안하고 있다(Table 2).

나. 교대근무에 대한 우리나라의 관리규정

우리나라는 이전까지, 교대근무에 대한 별다른 관리지침이 없었다가, 99년 11월 15일 노동부에서 교대제 근로자에 대한 근로기준법 적용지침을 제정하여 전국 지방노동관서에 시달하였다. 핵심적 내용은 교대제 근로를 시행할 경우, 교대제 근로에 관한 사항을 취업규칙에 명시함으로써 제도화할 것, 주휴일을 미리 예측 가능하도록 지정할 것, 법정 근로시간 및 휴게시간을 준수할 것, 휴가 및 야간 근로에 관한 근로기준법 규정을 반드시 준수할 것 등으로서, 주로 교대제 근로자의 경우에 근로기준법을 제대로 적용하는 것으로서 그 관리의 골자를 삼았다.

근로기준법 상 법정 근로시간은 주 44시간, 1일 8시간이며, 휴게시간은 근로시간이 4시간인 경우 30분, 8시간인 경우 1시간이상 부여하도록 되어 있고, 휴일은 1주일에 평균 1회 이상 24시간 연속되는 유급휴일을 부여하도록 되어있다. 휴가 및 야간 근로에 관한 것도 근로기준법 규정을 제대로 적용할 것을 지침으로 하였는데, 즉 휴가 부여시 비교대제 근로자와 동일하게 부여하고 야간 근로 시는 가산임금 지급이 필요하며, 여자 및 연소 근로자는 본인 동의와 노동부장관의 인가가 필요하다는 것이다.

여기에 부가하여, 근로자의 건강을 고려하여 근무시간표를 아침-낮-밤과 같이 순차적으로 편성(전진근무 방식)할 것과 여러 가지 교대형태 중 4조 3교대가 가장 바람직한 형태임을 권고하였다(Table 3).

Table 3. The Korean basic law about working and shift work

구분	1일 24시간, 1주 7일 계속가동여부(근로기준법 49조, 52조 위반여부)	예외적으로 1일 24시간, 1주 7일 계속 가동이 가능한 경우	여자, 연소자 사용가능 여부	휴무일의 연,월차 대체 가능성 여부[2]	활용 업종
격일제근로	×[1]	근기법 58조,61조가 적용되는 경우(감시, 단속적 근무, 의료사업 등)	×	○	운수업
2조2교대제	×	근기법 58조,61조가 적용되는 경우(감시, 단속적 근무, 의료사업 등)	×	×	자동차(서울택시) 및 비철 금속 제조업
3조2교대제	△	노사간에 연장근로에 합의하는 경우	×	○	병원 등 공익사업과 공정이 자동화된 제조업(주류 제조업 등)
3조3교대제	△	노사간에 연장근로에 합의하는 경우	×	×	용광로의 계속 가동 등 공정을 멈출 수 없는 철강, 유리 제조업 등
4조3교대제	○	○	○	○	병원이 대표적

[1] ○: 가능, △: 특정 조건하에서 가능, ×: 불가

[2] 2조2교대제 및 3조3교대제의 경우는 1주일에 1일의 휴일밖에는 주어지지 않으므로, 휴무일을 연월차 휴가로 대체하는 것은 불가능함(주휴일로 주어야 함). 기타의 형태는 1주일에 2회 이상의 휴무일이 부여되므로 주휴일을 제외한 나머지 휴무일을 유급의 연월차 휴가로 대체할 수 있음.

출처 : 노동부 보도자료(1999.11.15)

2. 교대근무와 생체리듬

사람에게는 생체리듬과 수면각성리듬이 있다. 생체리듬은 내인성 일주기리듬(endogenous circadian rhythm)이라고 하는데, 이것은 1729년 de Mairan이 굴광성 식물이 낮시간동안 빛에 노출되면 잎이 열리고 밤에는 잎이 닫히는 현상이 빛이 전혀 없는 어두움 속에서도 일어난다는 사실을 발견한 이후로 그 존재가 알려졌다. 사람에서의 생체리듬(circadian rhythm)은 밤이 시작되면서(biologic dusk) 멜라토닌 분비가 시작되고, 프로락틴 분비가 2배로 늘어나며, 코티졸 분비와 수면성향이 증가하게 된다. 아침이 되면(biologic dawn) 멜라토닌 분비가 중지되고, 프로락틴 분비가 다시 반으로 줄어들며, 코티졸 분비와 수면성향이 감소하게 된다. 직장에서 측정되는 심부체온의 경우 저녁 7시경에 최고값을, 새벽 5시경에 최소값을 갖는 일주기리듬을 보이며 최고값과 최소값의 차이는 약 1℃ 정도이다(Fig. 1).

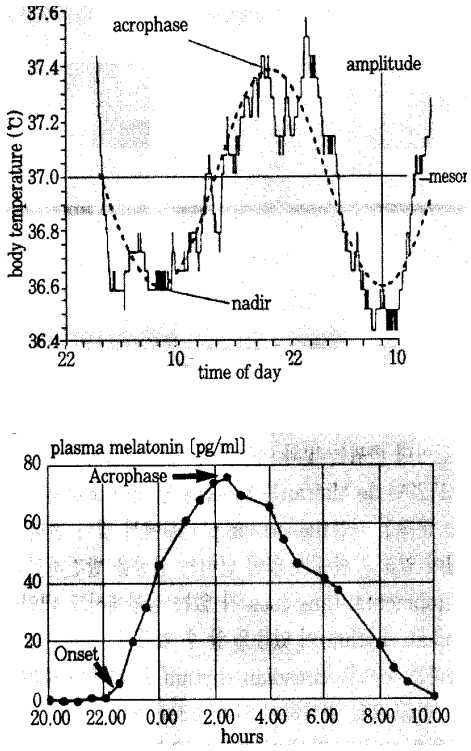

Figure 1. The circadian rhythm of body temperature and melatonin.

체온(윗부분)과 멜라토닌(아랫부분)의 일주기리듬. 체온은 새벽 5시경에 최소값을 보이고 저녁 6-7시경에 극값을 보인다. 멜라토닌은 밤 10시경에 분비되기 시작하여 새벽 3시경에 극값에 도달하고 아침 10시경에 분비가 종료된다.

수면각성 리듬은 외부의 시간신호인자(time cues)가 제거된 상태에서는 논란의 여지가 있기는 하나 25시간 내외인 것으로 생각되고 있으며, 다른 내인성 리듬도 24시간보다는 약간 긴 주기를 가진다(그림 2).

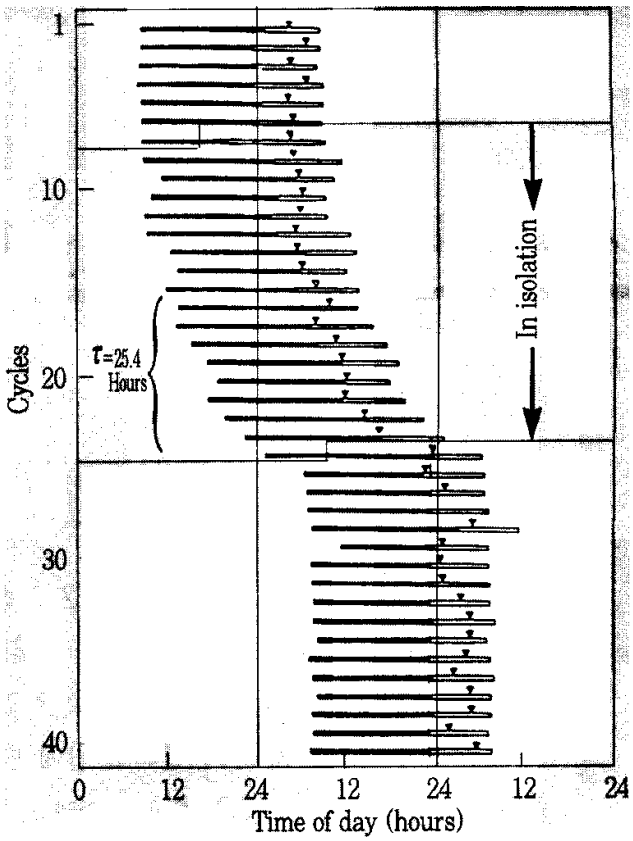

Figure 2. The synchronous and desynchronous circadian rhythm with sleep-awake cycle. 동조 및 무동조 상태에서의 수면각성의 일주기리듬. 수평막대의 검은 부분은 각성상태를 밝은 부분은 수면상태를 나타내며, 삼각형은 체온이 최저가 되는 시간이다. 동조상태에서 24시간이던 수면각성 리듬의 주기(τ)가 무동조상태에서 25.4시간으로 길어지는 것을 볼 수 있다.

야간교대근무자의 가장 기본적인 문제는 종래의 주간근무제와 달리 체온 혹은 멜라토닌으로 측정되는 근무자의 내인성 일주기리듬(endogenous circadian rhythm)과 근무조건에 따라 불가피하게 강요되는 수면각성리듬(sleep-wake rhythm)이 서로 조화를 이루지 못해 비동기화(desynchronization) 상태에 있다고 하는 것이다. 멜라토닌 분비가 최대가 되는 새벽 3시경, 체온이 최소가 되는 새벽 5시경에 가장 졸리게 되는데 야간교대근무자들은 이렇게 가장 졸릴 때에 작업을 해야하며, 이들이 잠을 자야하는 낮시간은 멜라토닌 분비가 중지되고 체온이 급상승하면서 가장 잠들기 힘든 때가 된다.

이러한 수면장애가 기본이 되면서 에 따라 여러 가지 신체적, 심리적 문제점들이 일어난다. 교대 근무자는 신체적으로 위궤양 및 비 특이성 소화기 장애와 심근경색증을 포함한 심혈관계 질환을 주간 근무자 보다 더 흔하게 앓는다(Moore-Ede 와 Richardson 1985). 인지적 문제점들로는 근무 중의 각성도 저하, 인지기능의 장애 그리고 사고위험의 증가 등이 있으며(Akerstedt 1991), 심리적 측면에서는 24시간 내내 불쾌한 상태에서 지내고 경한 정도의 우울 상태를 보이기도 한다는 점이 문제로 드러났다. 또한 근무가 끝나고 주간에 수면을 취하면서 잠을 제대로 이루지 못하는 수면곤란을 겪는다(Akerstedt 1990). 전반적으로 야간근무 자체가 커다란 스트레스로 작용하며 신체적, 생리적, 심리적, 인지적 재 적응이 불가피해진다.

현재까지 교대근무에 관해 이루어진 연구 중에서 가장 근원적인 것은 일주기 리듬의 변화에 관한 것이다. 그 중에서도 야간근무자와 주간 근무자간에 직장 체온(rectal temperature)이나 멜라토닌으로 측정되는 일주기 리듬이 차이가 있는가 하는 문제에 관해서는 지속적으로 관심을 기울여 왔다. 주간근무에서는 내인성 일주기 리듬이 수면각성 리듬과 동기화(synchronization) 되어 움직이나 야간근무에서 수면각성 리듬이 역전(inverted)되면 내인성 일주기 리듬과 수면각성 리듬이 비동기된다(desynchronization). 이때 재동기화 되기 위해 일주기 리듬이 위상이동(phase shift)을 일으키는지 여부와 위상이동이 일어난다면 어느 정도 일어날 것인가 하는 것은 매우 흥미로운 연구과제이다. 현재까지 여러 상이한 연구결과들이 나왔지만 대체적인 결론은 내인성 일주기 리듬과 수면각성 리듬이 완전히 동기화될 정도로 일주기 리듬의 위상이동이 일어나지는 않는다는 것이다. 야간에만 지속적으로 근무하는 사람들 중 다수에게서 위상이동이 일어나지만, 불완전하여 결과적으로 수면각성 리듬과 내인성 일

주기 리듬이 완전하게 조화되지는 않는다(Roden 등 1993; Sack 등 1992a). 3-4일 간격으로 근무 시간대가 빠르게 변하는 교대근무자(rapidly rotating workers)에게서 5시간 정도의 위상이동이 일어난다는 보고도 있지만(Quera-Salva 등 1997) 오히려 위상이동이 거의 일어나지 않는다는 주장(Touitou 등 1990)을 널리 받아들이고 있다.

국내에서는 시간생물학적 관점에서 교대근무자를 대상으로 시행한 연구들이 외국에 비해 많지 않은 실정이다. 교대근무 형태를 시계방향과 반시계방향으로 나누어 시행한 연구(김현숙과 정도언 1993)와 교대근무가 전반적인 수면양상과 주간의 졸리움에 미치는 영향을 평가한 연구(김현과 김인 1998) 등이 대표적이다.

3.. 교대근무로 인한 건강영향

교대근무를 시작할 시점에서는 모든 근로자가 생체리듬의 교란에 의한 증상을 경험하게 되지만, 시간이 흐를수록 대부분의 근로자는 적어도 부분적으로라도 적응되어, 경미한 증상이나 증상없이 평형상태에 도달하게 되지만, 교대 작업자 중 5-20% 정도의 근로자들, 특히 순환교대를 하는 근로자들은 적응에 실패하여 증상이 더욱 악화된다(CDC, 1986)(그림 3).

이렇게 적응에 실패한 작업자에서 나타나는 각종 증상을 교대작업 부적응 증후군(shift maladaptation syndrome)이라고 칭하기도 하였다. SMS 는 생체리듬의 비동기화(desynchronosis)로부터 출발하는 여러가지 증상의 복합체를 지칭하는데, 즉, 수면 장애와 만성 피로, 속쓰림, 변비, 설사와 같은 소화기계 장애, 불면 때문에 쉽게 섭취하게 되는 술이나 약물 남용, 높은 사고율, 우울, 피로, 정서 장애, 초조함 및 성격 변화, 인간관계의 어려움 등등이 포함된다. 40세이상의 고연령, 보통의 주간근무를 하는 사람들과 공동생활을 하는 경우, 생체의 일주기 리듬의 교란에 대한 내구력이 낮은 경우에는 이처럼 교대작업에의 적응에 실패하기가 쉽다(그림 4).

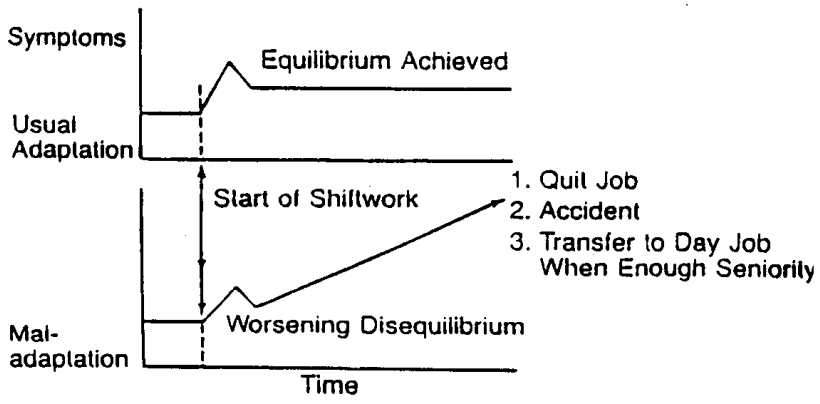

Figure 3. Expected mild circadian disruptions compared to shift maladaptation syndrome. Adapted with permission from Darlington AC: Shift maladaptation syndrome. Papaer presented at Am Occup Med Assoc Postgrad Sem #12, April 27, 1987.

교대근무 작업자에서 심장질환의 발생율에 관해서는 많은 보고가 있으며 대부분의 연구에서 양의 연관성을 나타내었다(Steenland & Fine, 1996). 또 교대 근무력이 길수록 위험도는 더 증가하였다(Knustsson et al, 1986). 비교적 최근 보고에 따르면 교대근무가 관상동맥성 질환에 대한 상대위험도는 1.5정도로 비교적 낮은 값을 보였으나, 교대근무의 빈도가 20%이상으로 매우 높아 전체 관상동맥성 질환에 미치는 기여위험도(population attributable risk)는 7%나 되는 것으로 추산되었다(Akerstedt et al, 1997).

그러나 교대근무가 어떠한 기전으로 심혈관계 질환의 발생에 영향을 미치는 지에 대한 것은 아직 확실치 않다. 흡연이 가능한 원인일 수 있으나, 대부분의 연구에서 흡연의 효과를 보정하고 있다. 또 다른 요인으로서 작업특성을 들 수 있는데, 즉, 교대근무 작업자는 보통 과중한 업무를 하고 있다고 느끼며, 스트레스를 더 많이 받고, 업무에 대한 권한이 적고, 낮근무 작업자에 비하여 교육수준이 낮은 경우가 흔하므로, 이러한 가설을 타당성 있는 것처럼 보이게 한다. 그러나 최근에 이루어진 보고에 따르면 (Tenkanen et al, 1997) 스트레스나 스트레인(strain)이라기보다는 교대근무 자체가 독립적으로 심혈관계의 위험도에 영향을 미친다고 하였다. 또 다른 원인으로는 교대근

무 작업자가 먹는 음식의 유형과 관련짓는 것이다. 이것은 생리적 일주기 리듬에 따라서 섭취한 음식물의 대사반응이 영향을 받을 것이라는 생각에서 근거한 것이지만, 아직 설득력있는 증거를 얻지는 못했다(Lennernas M, et al, 1995). 수면박탈(sleep loss) 또한 심혈관계 위험요인으로 제기되었는데, 이는 수면이 주요 대사적 및 면역학적 변화에 관여한다는 사실에 근거한 것이다(Akerstedt T, 1995).

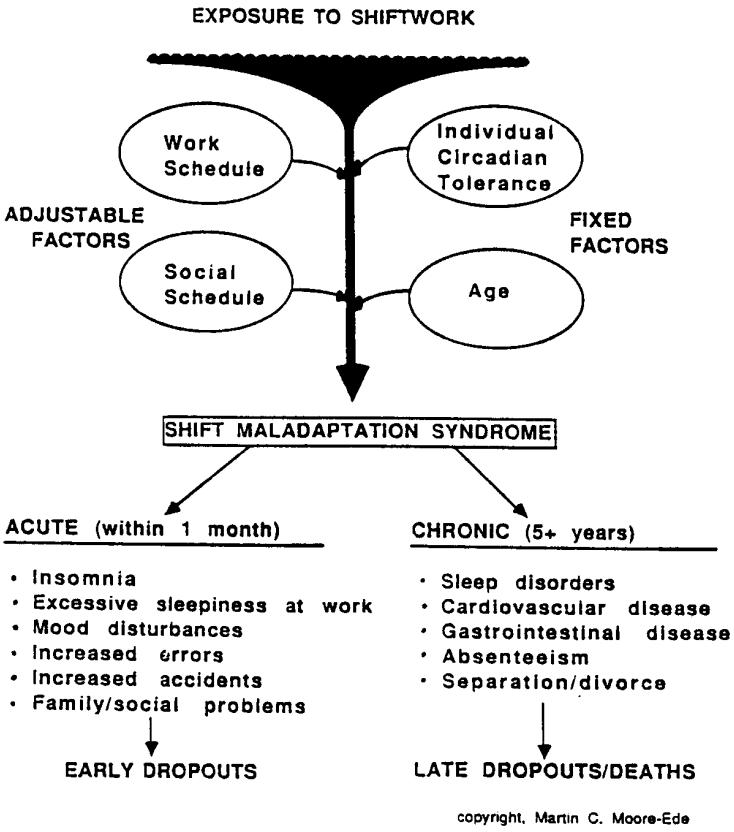

Figure 4. Variables affecting the development and outcome of shift maladaptation syndrome. Adapted with permission of MC Moore-Ede from Moore-Ede MC, Kreiger GR, Darlington AC: Shiftwork maladaptation syndrome: Etiology, diagnosis, and management. Notes, Am Occup Med Assoc Postgrad Sem #12, April 27, 1987.

그러나 아직, 교대근무의 특수한 유형들, 즉 영구적 밤근무와 교대 밤근무, 간헐적 교대근무와 규칙적 교대근무, 장 순환주기와 단 순환주기, 시계방향과 반시계방향의 순환 등등에 있어서의 심혈관계 질환 위험도에 미치는 영향에 관한 연구는 아직 미진한 실정이다.

교대근무가 미치는 자연유산 등의 생식기계에 대한 영향과 더불어 밤근무 환경에서의 밝은 빛이 멜라토닌의 총 분비량을 증가시켜 이것이 에스트로젠의 분비에 다시 영향을 준다는 원리에 근거해 유방암의 발생율을 증가시킨다는 가설을 지지하는 결과가 보고되고 있다(Welp et al., 1998).

이처럼 교대근무가 미치는 만성적인 건강영향에 대하여서는 아직 많은 연구를 필요로 하고 있다.

4. 교대근무의 적응력을 높이기 위한 방법

교대근무자의 적응에 영향을 주는 요소는 크게 3가지로 대별할 수 있다. 하나는 생체의 일주기 리듬과 관련된 요소이고, 두 번째는 수면 스케줄과 관련된 요소, 세 번째는 사회 및 가족적 요소이다. 이러한 여러 가지 요소가 복합적으로 작용하여 교대작업을 하는 근로자의 적응력을 결정하게 된다(그림 5).

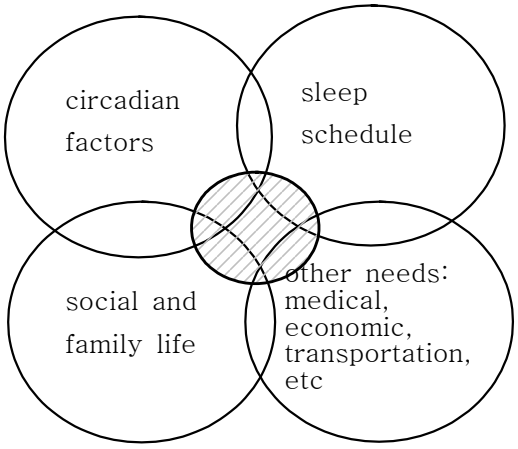

Figure 5. Interactions of factors influencing the adjustments of and individual to shiftwork (Scott & LaDou, 1990).

먼저, 생체의 일주기 리듬과 관련해서 두 가지 중요한 특징이 있는데, 그 첫 번째는 인체의 일주기 리듬은 관성을 가지고 있으며, 수면주기가 교란되는 것에 대해서 자연적인 저항성을 가지고 있다는 점이다. 둘째는, 이 일주기 리듬은 24시간보다 좀 더 긴 성질을 가지고 있다는 점이다. 교대순화 주기는 빠른 주기보다 느린 주기에 더 잘 적응할 수 있으나, 휴무일을 거치면서 다시 재빨리 diurnal orientation으로 되돌아간다(Sack et al. 1992; Roden et al, 1993). 생체의 일주기 리듬의 유형(circadian type)은 교대근무의 적응력을 평가하는데 좋은 예측지표이다(Monk & Folkard, 1985). 즉, '아침형(morningness)'은 '저녁형(eveningness)'에 비하여 교대근무에 대한 적응력이 떨어진다. 나이 또한 중요한 일주기 요소이다. 고 연령의 사람은 인체의 내재적 일주기 리듬에 대한 동기화의 능력이 약할 뿐 아니라, 나이가 들수록 일찍 잠들고 일찍 일어나는 경향이 교대근무에 대한 적응력을 더 떨어뜨리는 역할을 한다(Foret et al, 1981). 고 연령의 사람은 수 차례의 밤근무 후에 회복하는 능력도 현저히 떨어진다(Harma et al, 1994).

다음으로, 수면에 관련된 요소이다. 생체의 일주기 리듬이 교란되는 것은 대부분의 교대근무 근로자에서 일어나지만, 그 중의 20-30%의 사람들만이 적응을 제대로 하지 못하는데, 이것은 다른 추가적인 적응요소가 매우 중요한 작용을 한다는 점을 시사한다. 교대작업자의 60-70%는 수면에 대한 불편을 호소하는데, 그 내용은 잠드는 것과 깊은 잠을 유지하는 것이 어렵고, 작업 중에 정신이 명료하지 않다는 점이다. 또 밤근무 후는 낮근무 때보다 수면시간이 대체로 짧을 뿐 아니라, 토막잠을 잔다(Foret et al, 1981). 낮에 잠을 잘 경우에 잠을 방해하는 요소는 내인적으로는, 고체온 및 각성과 관련된 호르몬(cortisol)의 수준이 낮고, 수면과 관련된 호르몬(melatonin)의 수준이 높은 현상들이고, 외인적으로는 자동차 소음이나 어린아이들이 노는 소리, 집안에서 일어나는 각종 소음 등이 수면을 방해하게 된다. 교대근무자의 수면에 영향을 미치는 또 하나의 중요한 요소는 작업시작시간이다. 예를 들어 오전 06:00 시부터 작업을 시작하는 경우에는 근로자는 적어도 04:30 시경에는 일어나게 되는데, 이것은 전체 수면시간을 단축시켜서 낮근무 동안의 졸음을 증가시키는 역할을 하게 된다. 여기에 알코올 섭취나 수면제복용 등 교대 근무자들이 흔히 사용할 수 있는 요소들인데 이들에 의해서도 졸음이 증가한다(Gordon et al, 1986).

마지막으로, 사회적 가족적 요소이다. 가족과 배우자의 가정내 배려와 관계 등은 교대

작업자의 낮 수면에 커다란 영향을 미친다.

따라서 교대작업자의 적응력을 높이는 방법은 위의 요소들을 조절하는데 있다. 먼저 작업스케줄에서는 통상적으로 인체의 내부 시계가 24시간보다 더 길다는 점에 전제하여 수면각성 리듬의 위상을 앞당기는 것보다는 뒤로 연장시키는 것이 적응하기에 수월하므로, 교대의 순환방향이 시계반대방향보다는 시계방향이 더 바람직한 것으로 권유되어 왔고, 몇가지 조사에서는 그 잇점이 증명되기도 하였다(Czeisler et al, 1982; Jaffe et al,1996). 또 다른 측면에서는 시계방향의 순환이 교대와 교대사이의 휴무시간이 더 길다는 점에서 더 선호되고 있다. 앞서 언급한 작업시작 시간대는 07:00 이전은 적절치 않은 것으로 권유되고 있다.

교대의 순환주기에 관해서는 여전히 이견이 많은 부분이다. 유럽의 경우에는 짧은 순환주기가, 미국의 경우에는 좀 더 긴 순환주기가 더 흔히 사용되고 있다. 이 각각은 서로 장단점이 있는데, 짧은 순환주기의 장점은 연달아 계속되는 밤근무가 적어서 박탈되는 누적적 수면의 양이 많지 않다는 점에 있다. 긴 순환주기의 장점은 작업스케줄에 생체의 일주기 리듬이 더 잘 적응될 수 있다는 점이다. 그러나 역으로 짧은 순환주기는 일주기 리듬의 적응이 자주 바뀌는 근무시간대로 인하여 더 어렵고, 반대로 긴 순환주기의 경우는 누적되는 수면박탈의 양이 많아진다는 점이다.

사이잠(nap)을 잠깐 자는 것은 교대근무자에서 부족한 수면을 보충하는 데에 매우 중요한 역할을 한다. 작업중간에 잠깐 잠을 자게 되면, 작업의 수행능력이 현저히 향상된다. 이때 사이잠을 언제 자느냐하는 것과 얼마나 자느냐하는 것이 중요한 요소가 된다. 사이잠을 자는 시간은 수행능력이 떨어지기 시작하는 오전 03:00-05:00시가, 잠의 길이는 잠의 관성(sleep inertia)이 생기지 않을 만큼의 짧은 잠이 좋은 것으로 보고되고 있다(Motohashi & Takano, 1993; Bonnet & Arand, 1994).

실험실적 연구에 의하여 밝은 빛을 일정기간동안 쪼여주게 되면 인체의 일주기 리듬이 수면각성 리듬과는 상관없이 이동될 수 있다. 즉 밝은 빛은 일주기 리듬의 위상을 뒤로 연장시키게 되어, 인지적 수행능력과 각성도가 밤근무 시간대에 현저히 증가하게 된다(Czeisler et al, 1990). 실제의 작업현장에 적용한 결과는, 밤시간 동안 빛을 쪼인 근로자는 밤과 낮의 수행능력이 향상될 뿐 아니라, 낮시간 동안의 수면의 양과 질도 좋아져서 수면박탈을 효과적으로 예방할 수도 있다(윤인영, 1999). 그러나 여기서, 빛

을 쪼이는 시간대가 언제이냐에 따라 일주기 리듬이 다시 앞으로 당겨질 수도 있는데, 이는 특히 밤근무 후 귀가하는 동안의 햇빛에 의해 일어난다. 이렇게되면, 야간에 빛을 쪼인 효과가 상쇄되게 된다(Eastman et al, 1994; 윤인영, 1999).

교대 근무자에서 short-acting benzodiazepine을 쓰게 되면 낮 동안의 수면을 깊이 들 수 있고, 밤의 작업수행능력이 향상되는 것을 관찰할 수 있다. 그러나 이런 약을 장기적으로 사용하게 되면 약에 대한 내성이 증가하고 약물의존성이 높아져 권유되지 않는다.

멜라토닌은 일주기 리듬의 위상을 이동시켜서 소위 시차(jet lag)를 줄일 수 있다(Arendt et al, 1987; Lewy et al, 1992). 그러나 멜라토닌의 이러한 효과가 일주기 리듬의 위상을 이동시킴으로써 일어나는 것인지, 아니면 낮시간의 수면시간동안에 체온을 낮춤으로 해서 각성도를 떨어뜨림으로써 일어나는 것인지는 아직 확실치 않다.

또 다른 실험실적 연구에 의하면, 밤중에 잠깐 운동을 하게되면 1-2시간정도의 일주기 리듬의 위상이동이 일어난다(Reeth et al, 1994). 실제로 현장 개입연구를 통한 운동의 이점은 수편 보고된 바 있다(Harma, 1988; Harma, 1988). 장기적으로 운동을 하게되면 일주기 리듬, 수면의 질과 작업수행능력을 향상시키고, 피로감과 근골격계 증상이 완화되는 효과가 있다.

제3장. 연구내용 및 방법

1. 연구대상

연구대상 사업장은 충남 천안시 소재하고 있는 사업장으로서, 일회용 기저귀와 생리대 등의 생활용품을 제조하는 곳이다. 이곳은 생산라인이 4조3교대, 3조3교대, 2조2교대, 주간근무 등의 다양한 근무형태로 되어 있으나, 4조3교대가 전체 생산직 근로자의 70%이상을 차지하고 있어 이들을 대상으로 조사를 수행하였다.

4조3교대의 교대형태는 보통 3일정도 연속적으로 한 교대(shift)근무를 한 후 1일 휴무, 그 다음에 다른 교대(shift)로 넘어가는 매우 빠른 순환주기로 되어 있었고, 순환의 방향은 3(밤근무)⇒2(오후근무)⇒1(새벽근무) 로 시계반대 방향이었다[1]. 그러나, 이들 4조3교대 근무자들 중 일부 라인에서는 격주로 주말에 12시간씩 2교대 근무를 하는 경우가 섞여있었다.

조사대상자는 4조3교대 근무형태로 작업을 하는 사람으로서 여성 근로자의 수가 극히 적은 비중을 차지하고 있어 남자근로자에 국한하였다. 조사에 참여한 총 근로자수는 134명이었고 이들의 평균연령은 29세(범위 25~44세)이었다.

2. 연구방법

가. 조사 방법

(1) 사업장 선정 및 설명회

: 교대작업을 하는 제조업체 사업장 중 보건관리자가 조사의 의의를 이해하고 조사 협조에 동의하는 사업장을 선정하여, 사업장 관리자 및 생산라인 조장들 총 20명을 대

1) 사업장 보건관리자의 설명으로는, 역방향으로 할 경우, 24시간 휴무 후에 다음 출근시간이 8시간이 더 늦어지게 되어, 실제 휴무시간이 24+8 시간이 되는데 반하여, 정방향으로 할 경우는 출근시간이 오히려 8시간이 앞으로 당겨져, 실제 휴무시간이 24-8 시간이 되기 때문이라 하였다.

상으로 조사의 내용과 의의, 조사 방법에 대한 설명회를 가지고, 구체적인 조사일정 및 방법에 대하여 토론하였다. 이를 토대로 구체적인 일정을 수립한 안내문을 작성하여 각 생산라인 조장들 및 개별 근로자에게 배포하였다(부록 1 및 2).

(2) 조사요원 교육

: 사업장 보건관리자를 포함한 총 6명의 조사요원을 모집하여, 조사 방법에 관하여 교육하고 1~2회에 걸친 현장실습을 실시하였다(부록 3-6).

나. 조사 내용

(1) 순환기능에 관한 조사항목

(가) 피로자각 증상(설문지) 조사

: 측정도구로는 일본 산업위생학회에서 제정한 피로자각증상조사표(Yoshitake, 1971)을 이용하였다. 이 조사표는 각 10문항씩 3개 증상군으로 이루어져 총 30개의 문항으로 되어 있으며 제 I군은 졸음과 권태감(drowsiness & dullness), 제 II군은 주의집중곤란증상(difficulities in concentration), 제 III군은 각종신체국소증상(projection of disintegration)에 관한 내용으로 구성되어 있다(부록 7). 조사결과는 각 증상 군 별로 자각증상을 호소하는 문항 수를 집계하여 전체 10문항에 대한 백분율을 구해 비교하였다.

(나) 혈압

: 혈압은 수면시간을 제외한 나머지 시간을 이동식 자동 혈압계(TM2420 및 TM2425 portable automatic sphygmomanometer and electrocardiograph recorder, A&D Company, Limited, Japan) 이용하여 측정하였다. 이 이동식 자동혈압계는 혈압계를 신체에 부착하고 작업 및 일상생활을 하루 동안 하면서 1시간에 1회씩 자동으로 cuff가 부풀면서 혈압이 측정되어 허리에 연결되어 부착된 기계에 기록이 저장된다. 이것을 측정이 끝난 다음 Process를 연결하고 이것을 컴퓨터에 연결하여 AND 분석프로그램을 이용하여 출력하거나, 기계에 부착된 소형 프린터를 이용하여 출력하였다. 24시간을 혈압을 측정하지 않은 사람들에 대해서는, 각 shift 별로 3회에 걸쳐 작업시간 중의 휴식시간에 순간혈압을 자동혈압계(TM2541 hemodynamometer, A&D Company, Limited, Japan)를 이용하여 연속 2회씩 측정하였다. 순간혈압은 근로자가

자리에 앉아 5분 정도 휴식을 취한 다음, 안정상태가 된 후에 측정하였다.

(다) 심박수 변동성(Heart Rate Variability)

: 심박수 변동성은 심박계(LRR-03, GMS Company, Limited, Japan)로 측정하였으며, 앉은 자세로 약 5분 정도 안정상태를 취한 후에 5분 동안 측정하였다. 심박수 변동성의 분석을 위해 MemCalc/BP analyzer 프로그램(Suwa Trust Co., Japan)을 사용하였으며, 규칙적인 호흡(0.2Hz)을 기준으로 하기 위하여, 총 5분 중 가운데 3분간의 측정자료를 분석하여 이용하였다. 이 분석 프로그램에서는 자동으로 RR signal들을 필터 하여 이상유무를 검출하는데, RR signal의 90%이상이 정상인 참여자들만을 선택하였다. 정상적인 QRS complex의 이웃하는 간격인 normal-to-normal(NN) interval을 구하고 fast-Fourier transformation에 의해 개인별로 power spectral density curve를 구하였다. power spectral density curve에서 0.04-0.15Hz의 영역을 저주파 구역(low frequency band)로, 0.05-0.3Hz의 영역을 고주파(high frequency band)로 잡아 각 주파수 범위내의 spectral power를 계산하고, 이들의 비인 LF/HF ratio를 계산하였다.

(라) 걸음수(만보계)

: 활동정도는 만보계를 이용하여 걸음수를 측정하여 평가하였다. 각 교대근무별로 근무가 시작될 때 만보계를 착용하여 근무가 끝난 시점에 기록된 수치를 측정하였다.

(마) 요중 스트레스 호르몬

: 소변채취는 근무 중 두 시간동안 방광에 모인 소변을 기준으로 그 안에 포함되어 있는 스트레스호르몬 및 그 대사물질(아드레날린, 노아드레날린, 도파민)을 측정하였다. 두시간 소변이라 하여도 근로자간에 나타날 수 있는 편차를 보정하기 위하여 요중 creatinine 배설량을 측정하여 이를 보정하였다. 또, 신장기능에 이상이 있는 경우를 제외하기 위하여 모든 채취된 소변에 대하여 즉시로 urine stick test를 실시하여 요중 잠혈 및 요단백, 요당 등의 배설을 스크리닝하였다.

근로자들에게 개별적으로 측정실 방문 시간을 정해주고 그 시간으로부터 두 시간 전에 소변을 보아 방광을 완전히 비운 다음 그 이후로 측정실을 방문할 때까지 약 두 시간 동안 소변을 참게 하여, 측정실을 방문하였을 때 소변을 받아오도록 하였다.

소변내의 스트레스 호르몬의 분석은 HPLC with ECD detector를 이용하였다(부록 8).

(2) 수면과 관련된 신체, 정신적 상태에 대한 조사항목

(가) 수면일지

: 수면일지는 Scripps Sleep Disorder Center에서 개발한 Sleep Log를 우리말로 번역하고 약간의 변형을 가하여 사용하였다(부록 9). 조사에 참여한 근로자들이 각 근무대마다 1~2일간의 수면상황을 기록하게 하였다. 분석은 수면잠복기(sleep latency), 수면기간 시간(sleep time period)을 구하고, 수면 효율(sleep efficiency)은 수면 중에 깨어나는 횟수로 대치하여 근무대별(shift)로 비교하였다.

(나) 졸림정도(sleepiness)

: 각 교대근무 기간 별로 일상생활에서의 졸림정도에 대한 측정은 Epworth sleepiness scale(ESS)을 우리말로 번역하여 이용하였다(부록10). 조사에 참여한 근로자에서 각 근무대별로 1회씩 파악하여 비교하였다. 각 항목의 응답에 따라 점수화가 되고 이를 모두 합하여 졸림정도를 계량화하였다.

(다) 수면유형

: 수면유형은 Horne과 Ostberg의 아침형-저녁형 척도(Horne 과 Ostberg, 1976; 윤진 상 등, 1994)를 우리말로 번역하고 약간의 변형을 가하여 측정하였다(부록11). 측정결과 극단적인 아침형이나 극단적인 저녁형은 분석대상에서 제외하였다. 수면유형은 각 문항을 점수화하여, morningness-eveningness를 크게 5개의 범주로 나누었다. 본 조사에 사용한 문항은 총 13개 문항으로서, 점수는 최소 10 ~ 최대 61점까지가 가능하며, 점수가 낮을수록 eveningness이며, 점수가 높을수록 morningness가 되도록 하였다.

(라) 심리적 상태(POMS, profile of mood status)

: 심리적 상태 측정은 Profile of Mood status를 우리말로 번역하여 이용하였다. 이것은, Fatigue/Inertia, Confusion/Bewilderment, vigor/Activity, Tension/Anxiety, Depression/Dejection, Anger/Hostility등에 관한 총 65문항으로 구성되어 있으며, 각 문항에 대하여 5가지 스케일로 된 응답을 할 수 있는데, '전혀 그렇지 않다'에서 '현저히 그렇다'까지이다. 이를 각 교대근무대별로 조사하여 비교하였다(부록12).

(3) 연구대상자의 일반적 특성과 교란변수에 관한 조사항목

(가) 일반적 특성 조사

: 연구대상자의 연령, 교육수준, 현병력 및 과거병력, 직업력, 생활습관, 결혼 상태 및 자녀수 등에 관하여 자기기입식 설문조사를 실시하였다(부록 13).

(나) 직무스트레스 조사

: Karasek 이 개발한 Job Content questionnaire(JCQ) 49문항을 이용하여 직무스트레스를 측정하였다(부록 14). 이 설문은 Job-demand 및 Job latitude model에 따라 만들어진 설문이다. 직무스트레스 수준에 관한 분석은, 직무재량도(decision latitude), 정신적 직무요구도(psychological job demand), 사회적 지지(social support) 및 직업 불안정성(job insecurity)의 4개 항목에 따라 점수를 산출하였다. 산출방법은 JCQ center에서 개발한 점수화 방법으로 하였는데, 점수의 척도와 공식은 다음과 같다(Karasek 등, 1998).

※ 척도의 점수화 공식
기술 재량도 (Skill Discretion) : [Q3+ Q5+ Q7+ Q9+ Q11+(5-Q4)]×2
의사결정권한(Decision Authority) : [Q6+ Q10+(5-Q8)]×4
직무재량도(Decision Latitude) = 기술 재량도 + 의사결정권한
정신적직무요구도(Psychological Job Demands) :
[(Q19+ Q20)×3 + (15- (Q22+ Q23+ Q26))×2]
상사에 의한 지지(Supervisor Social Support) : [Q48+ Q49+ Q51+ Q52]
동료에 의한 지지(Coworker Social Support) : [Q53+ Q54+ Q56+ Q58]
사회적 지지(Social Support) : 상사에 의한 지지 + 동료에 의한지지
직업불안정성(Job Insecurity) : [Q33+ Q36+(5-Q34)]

또 Karasek(1979)의 연구 모델에 따라 직무재량도와 정신적 직무요구도의 중앙값을 기준으로 하여 4개의 집단-Low strain group, Passive group, Active group, High strain group-으로 나누었다.

3.. 자료 분석

연구대상자의 일반적 특징과 교란변수인 직무스트레스 수준에 대해서 기술 통계적인

분석을 시행하였다.

교대근무에 따른 순환기능 및 수면건강과 관련한 영향을 보기 위하여 각 순환기능과 수면건강 지표에 대하여 교대근무에 따른 지표의 평균값을 구하고, 그 차이를 살펴보기 위해 반복측정 자료에 적용할 수 있는 mixed model과 일반선형모델(GLM)을 이용하여 분석하였다.

혈압이나 심박수, 체온 등 사람의 생체 지표들은 일주기 변동(circadian rhythm)을 나타내므로, 교대근무(shift)에 따른 평균값을 직접적으로 비교하는 것은 일주기변동의 효과를 제거하지 못하게 된다. 따라서, 각 생체 지표(순환기능 및 수면, 정신심리적 상태)에 영향을 미치는 변수를 살펴보기 위해 교대근무(shift)를 보정한 다변량 분석을 시행하였다. 이 때에도 반복측정 자료를 분석하는 방법인 mixed model을 이용하였다. 또 일부 mixed model에 적합치 않은 변수에 대해서는 일반선형 모델을 이용하여 repeated measured ANOVA를 시행하였다.

제4장. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

조사 대상 근로자의 평균연령은 29세이었고, 대부분 20-30대였다. 교대근무를 한 경력은 평균 1877.15일(약 5.14년)이었으며, 최소 163일(5.43개월)에서 최고 10년까지의 분포를 보였다. 60% 가량이 기혼이었으며, 과거에 질병을 진단받은 경우는 총 16명이었는데, 질병의 유형에는 고혈압이 3명, 천식 및 비염이 2명, 십이지장 궤양이 2명이었고, 결핵, 신장질환, 고지혈증, 장염, 만성피로, 위염, 급성 부고환염, 요로결석 전립선염, 골수염이 각각 1명씩이었다.

흡연상태는 77.9%의 근로자가 현재도 흡연을 하고 있었다. 음주도 60%이상의 근로자가 보통 이상의 과음을 하는 것으로 나타났다. 수면유형은 5개의 범주로 나누었으나, 극단적인 아침형 혹은 극단적인 저녁형에 속하는 사람은 없었고, 70.9% 가 어느 유형에도 들지 않는 유형이었고, 아침형으로 구분될 수 있는 사람은 20.4%, 저녁형으로 구분될 수 있는 사람은 8.7%이었다.

직무스트레스의 점수를 4개의 군으로 나누어 보았을 때, 수동적 집단(passive)에 속하는 사람이 가장 많아 50.6%를 차지하였고, 고긴장 집단(high strain)이 20%, 저긴장 집단(low strain)이 15.6%, 능동적 집단(active)이 13.8%를 차지하였다(Table 4).

Table 4. General characteristics of study subjects

Variables		
Total no. of workers		134
Age(year)	Mean(Range)	29.09 (25~44)
Shift work duration(days)	Mean(Range)	1877.15 (163~3650)
Marital status(No.(%))	Non-married	56 (41.8)
	Married	77 (57.5)
	Bereaved	1 (0.7)
Past medical history (No.(%))	No	106 (86.9)
	Yes	16 (13.1)
Smoking (No.(%))	Non-smoker	18 (13.7)
	Ex-smoker	11 (8.4)
	Current-smoker	102 (77.9)
Drinking (No.(%))	Never-drinker	7 (5.4)
	A little	40 (31.0)
	Moderate	54 (41.9)
	Heavy-drinker	28 (21.7)
Morningness-eveningness (No.(%))	Definitely morning type	0 (-)
	Moderately morning type	59 (20.4)
	Neither type	205 (70.9)
	Moderately evening type	25 (8.7)
	Definitely evening type	0 (-)
Job stress group (No.(%))	Low strain	25 (15.6)
	Passive	81 (50.6)
	Active	22 (13.8)
	High strain	32 (20.0)

2. 교대근무(shift)에 따른 피로자각증상 및 순환기능의 변화

오전(1), 오후(2), 밤(3) 근무에 따라 피로자각 증상 및 순환기능의 변화는 다음과 같았다 (Table 5).

주관적인 피로자각증상은 I 군에서 교대근무에 따라 유의한 차이를 나타내었는데, 아침근무반이 가장 많은 피로를 호소하였고, 오후반-밤반 순이었다. II, III 군의 피로자각증상에서도 아침 근무시에 가장 많은 피로를 호소하였으나, 오후반에 비해서는 밤반이 더 높은 자각증상을 호소하였다. 그러나 통계적인 유의성은 나타내지 않았다.

혈압은 수축기 및 이완기 혈압 모두에서, 아침반이 가장 높고, 오후반-밤반의 순이었다. 이것은 정상적인 혈압의 일주기 리듬을 반영하는 것으로 보인다.

심박수 변동성 지표에서, 먼저 RR interval은 밤반이 가장 길고, 아침반-오후반 순이었다. 그리고 이 차이는 통계적으로 유의하였다. 주로 교감신경의 활동성을 반영하는 것으로 되어 있는 저주파 영역 및 부교감 신경의 활동성을 반영하는 고주파의 spectral power는 모두 밤반-아침반-오후반 순으로 높았다. 이것 역시, 생체의 일주기 리듬을 반영하는 것으로 보인다.

걸음수는 오후반-아침반-밤반 순으로 높았으며, 통계적으로 유의하였다. 이것은 가장 활동적으로 작업을 할 수 있는 시간이 오후반이며, 가장 활동성이 떨어지는 작업시간이 밤반임을 나타낸다.

Table 5. Cardiovascular function and subjective symptoms for fatigue by shift

Outcome	Least square mean (S.E)			P-value [1)]
	1(morning)	2(afternoon)	3(night)	
Symptoms for fatigue				
I	4.32 (0.29)*,†	3.15 (0.28)*	2.83 (0.28)†	0.0001
II	2.00 (0.24)	1.72 (0.23)	1.88 (0.23)	0.5451
III	1.82 (0.19)	1.52 (0.18)	1.76 (0.18)	0.2442
Blood pressure				
Systolic	130.00 (1.43)*,†	126.81 (1.38)*	125.76 (1.41)†	0.0131
Diastolic	77.94 (1.21)	77.61 (1.16)	76.33 (1.18)	0.4455
Heart rate variability				
RR interval	782.97 (9.74)†	777.15 (9.67)$^{‖}$	808.76 (9.61)$^{†,‖}$	0.0546
ln(LF power)	9.21 (0.10)	9.01 (0.10)$^{‖}$	9.29 (0.10)$^{‖}$	0.1261
ln(HF power)	6.95 (0.11)*	6.59 (0.11)$^{*,‖}$	7.00 (0.11)$^{‖}$	0.0215
No. of walking steps	8956.74 (219.73)$^{∓}$	9168.10 (219.78)$^{‖}$	8354.03 (227.65)$^{∓,‖}$	0.0116

1) p-value on the fixed effect of the shift by repeated measured data analysis with mixed model.

$^{*, †, ‖, ∓}$: statistically significant by pairwise comparison.

3. 요중 스트레스 호르몬 배설량

소변 중에 배설되는 catecholamine 대사산물의 교대시간대별 농도 차이는 creatinine으로 보정한 경우와 보정하지 않은 경우에 특별한 차이는 없었다. Epinephrine의 경우에는 아침이 가장 높은 농도를 보였고, 그 다음에 오후, 밤 순서로 나타났으며 이는 통계적으로 유의한 농도차이를 보였다. Norepinephrine과 dopamine은 오후에 가장 높았으며, 오전, 밤 순으로 농도차이를 보였다. 이들 catecholamine 배설량의 교대시간대별 차이는 교감신경계의 활동성이 나타내는 인체의 일주기 리듬을 반영하는 것으

로 볼 수 있다(Table 6).

Table 6. The concentration of catecholamine metabolites in urine

Catecholamine metabolites	Least square mean (S.E)			P-value [1)]
	1(morning)	2(afternoon)	3(night)	
Epinephrine	25.12 (1.38)†	22.75 (1.38)	20.59 (1.42)†	0.0001
creatinine adjusted	0.16 (0.01)	0.14 (0.01)	0.14 (0.01)	0.0001
Norepinephrine	96.55 (5.00)	103.58 (5.04)	90.21 (5.12)	0.3120
creatinine adjusted	0.61 (0.04)	0.63 (0.04)	0.61 (0.04)	0.9829
Dopamine	412.46 (21.30)	420.44 (21.29)	377.68 (21.83)	0.4473
creatinine adjusted	2.50 (0.16)	2.62 (0.16)	2.61 (0.16)	0.9189

1) p-value on the fixed effect of the shift by repeated measured data analysis with mixed model.

*, †, ‖, ∓ : statistically significant by pairwise comparison.

2) The units of metabolites are *metabolite pmol/ml urine* and the adjusted level with creatinine are the level divided by *creatinine mg/dℓ urine.*

4. 교대근무(shift)에 따른 수면 및 정신 심리적 상태

수면일지를 통해 파악된 수면기간 시간(sleep period time)은 밤반이 가장 길었고(7.68시간), 오후반-아침반 순이었으며, 통계적으로 유의한 차이였다. 수면 잠복기도 같은 순이었다. 잠을 자는 중에 깨어난 횟수는 아침반-밤반-오후반 순으로 더 많이 깨었다.

졸림정도(sleepiness)는 아침반이 가장 졸림정도가 심하였으며, 밤반-오후반 순이었으나, 통계적인 유의성은 없었다.

POMS를 이용한 정서 상태에 대한 평가에서는, 먼저, 긴장-불안 지수(Tension-anxiety)는 아침반-밤반-오후반 순으로 높았으나, 통계적으로 유의하지는 않

았다. 우울-낙심 지수(Depression-dejection)는 아침반-밤반-오후반 순이었으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 분노-적의 지수(Anger-hostility)도 같은 순서였으며, 통계적으로 유의하였고, 활력 지수(Vigor)는 아침반이 오후반과 밤반에 비하여 낮았다. 피로도 지수(Fatigue)도 아침반-밤반-오후반 순이었으며 통계적으로 유의하였고, 혼동 지수(Confusion)도 아침반이 가장 높았다 (Table 7).

Table 7. Sleep pattern and mood status (univariate analysis)

Outcome	Least square mean (S.E)			P-value[1)]
	1(morning)	2(afternoon)	3(night)	
Sleep				
Sleep period time (hour)[2)]	6.15[A]	6.35[A]	7.68[B]	0.0001
Sleep latency (min)	33.11	48.78	54.53	1.000
No. of awake during sleep period	1.20[*]	0.85[*]	1.05	0.0463
Sleepiness	6.64 (0.34)	6.19 (0.34)	6.37 (0.33)	0.4022
Profile of mood status				
Tension-anxiety	16.70 (0.53)	15.63 (0.51)	15.97 (0.51)	0.1646
Depression-dejection	22.51 (0.80)[*,†]	20.52 (0.78)[*]	20.60 (0.78)[†]	0.0469
Anger-hostility	20.21 (0.78)[*,†]	18.10 (0.76)[*]	18.43 (0.76)[†]	0.0410
Vigor	17.41 (0.53)	18.24 (0.53)	18.24 (0.52)	0.2479
Fatigue	16.82 (0.50)[*,†]	13.88 (0.49)[*]	14.26 (0.49)[†]	0.0001
Confusion	13.17 (0.42)	12.30 (0.41)	12.28 (0.41)	0.1093

1) p-value calculated by repeated measure data analysis with mixed model.
*, †. ‖, ∓ : statistically significant by pairwise comparison.
2) p-value calculated by general linear model with pairwise comparison Duncan grouping.

정서상태(mood)는 정신심리적 건강상태를 측정하기 위한 지표로 사용하였는데, 이 정신심리적 건강상태에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 시행된 다변량분석에서, 교대근무력은 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 연령이 증가할수록 분노-

적의의 정서는 유의하게 감소하고, 직무스트레스는 고긴장 집단일수록 긴장-불안, 우울-낙심, 분노-적의 및 피로와 혼동 지수 모두에서 유의하게 증가하는 것으로 나타나, 직무스트레스가 정신심리적 건강에 매우 중요한 변수임을 보여주었다. 또, 수면유형이 저녁형에 속하는 경우가 피로 및 혼동 지수에서 모두 유의하게 증가함을 보여주었다. 즉, 정신심리적 건강상태는 교대근무를 함으로 해서 만성적으로 발생하는 건강영향이라기 보다는, 수면과 직무스트레스에 의해 직접적으로 발생하는 건강현상으로 볼 수 있다 (Table 8).

Table 8. The profile of mood status and related factors in shift workers

Factors		Estimate					
		Tension -Anxiety	Depression -Dejection	Anger -Hostility	Vigor	Fatigue	Confusion
Age		0.2241	-0.3838	-0.5603†	0.4726†	-0.0287	0.0147
Shift work duration		-0.0000	-0.0000	-0.0005	-0.0006	-0.0001	0.0003
Job stress	Passive	-	-	-	-	-	-
	Low strain	-0.7706	-3.5279*	-2.7577†	1.7780	-1.4171	-0.4554
	High strain	2.3330*	1.9925†	3.0816*	-0.2983	2.6528*	2.0657*
	Active	-0.1327	0.3198	0.2668	-1.0828	-0.1008	0.7016
Morningness /eveningness	Morning type	-	-	-	-	-	-
	Neither type	-0.6468	-0.4769	0.3091	0.2194	1.6856	0.6633
	Evening type	1.0935	2.0953	3.1005	-0.4353	5.1682*	2.3489*
Shift	Night	-	-	-	-	-	-
	Day	-0.6381	-0.0846	-0.8774	0.0111	-1.1985	0.0915
	Morning	1.0935	2.4568*	1.8814	-1.4355	2.3894*	1.4445*

* $p < 0.05$ by repeated measured data analysis with mixed model solution.
† $p < 0.10$ by repeated measured data analysis with mixed model solution.

5. 순환기능에 영향을 미치는 요인

혈압에 영향을 미치는 요인을 다변량 분석한 결과, 교대근무력이 증가함에 따라 이완기 혈압 및 수축기혈압 모두에서 유의한 증가현상을 보였다. 또 수축기 혈압은 능동적 집단(업부량이 많으나 업무자율성도 많은 집단)에서 유의한 증가현상을 보였다. 이완기 혈압도 업무량이 많은 집단에서 증가하는 현상을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 수면유형에서는 아침형에 비하여 저녁형으로 갈수록 혈압이 유의하게 감소하는 경향을 보였다.

고혈압은 교대근무로 인하여 발생하는 만성적인 건강영향으로 해석할 수 있었다 (Table 9).

Table 9. Blood pressure and related risk factors in shift workers

Factors		Estimate	
		Systolic BP	Diatolic BP
Age		-1.7001*	-0.3550
Shift work duration		0.0068*	0.0090*
Job stress	Passive	-	-
	Low strain	-0.7646	6.8082*
	High strain	-0.0972	1.6259
	Active	3.9215*	1.4673
Morningness -eveningness	Morning type	-	-
	Neither type	-4.6674	-3.5391
	Evening type	-11.1753*	-6.5674*
Shift	Night	-	-
	Day	1.7542	1.3362
	Morning	6.3030*	0.7481

* $p < 0.05$ by repeated measured data analysis with mixed model solution.
‖ p=0.0700.

심박수 변동성은 자율신경계의 활동성을 나타내는 것인데, 저주파는 교감신경의 활동성을 고주파는 미주신경(부교감신경)의 활동성을 나타낸다. 교대근무력이 증가할수록 교감신경 및 미주신경 모두에서 유의하게 활동성이 감소하는 것으로 나타났다. 또 고긴장 집단에서 교감신경의 활동성이 유의하게 증가하였고, 저긴장 집단에서는 부교감신경의 활동성이 유의하게 감소하였다. 수면유형이 아침형인 경우에 비하여 저녁형이거나, 어느쪽도 아닌 사람들이 자율신경계의 활동성이 유의하게 감소하는 것으로 나타났다 (Table 10).

Table 10. Heart rate variability and related factors in shift workers

Factors		Estimate		
		RR interval	Ln(LF)	Ln(HF)
Age		3.0566	-0.0379	-0.1499*
Shift work duration		-0.0130	-0.0005*	-0.0003†
Job stress	Passive	-	-	-
	Low strain	-0.6728	-0.0376	-0.5859*
	High strain	4.2275	0.4214*	-0.0345
	Active	-16.4734	0.1553	0.1610
Morningness-eveningness	Morning type	-	-	-
	Neither type	-59.2279*	-0.6879*	-0.5932†
	Evening type	-87.9721*	-0.6659*	-0.6637†
Shift[2)]	Night	-	-	-
	Day	-41.6352*	-0.2801	-0.6657*
	Morning	-38.3595*	-0.0836	-0.2068

* $p < 0.05$ by repeated measured data analysis with mixed model solution.
† $p < 0.1$ by repeated measured data analysis with mixed model solution.

제5장. 고찰 및 결론

1. 순환기능

혈압은 수축기 및 이완기 혈압 모두에서, 아침반이 가장 높고, 오후반-밤반의 순이었다. 이것은 정상적인 혈압의 일주기 리듬을 반영하는 것으로 보인다.

즉 밤근무 작업자는 아침 6시-8시경에 혈압을 측정하였고, 아침 근무 작업자는 낮 2시-4시경에, 오후 근무 작업자는 밤 9시-12시경에 혈압을 측정하였는데, 정상적인 인체 혈압의 일주기 리듬은 아침 5-7시 사이에 가장 낮으며, 낮에 가장 높고, 오후가 되면서 떨어지다가 아침 7시 이후에 다시 높아지는 cosine 곡선을 그린다. 이러한 생체에 내재적인 일주기 리듬의 효과를 배제하고(혹은 통제하고)나서, 교대근무로 인한 혈압의 변화를 보기 위해서는 혈압의 연속적인 측정에 관한 자료를 이용하여, 정상적인 주간 근무만을 할 경우의 연속적인 혈압과 비교를 하는 것으로써 정확하게 평가할 수가 있다. 본 연구에서 시행한 반복 측정 자료에 적용하는 혼합 모형을 이용한 다변량 분석으로 이러한 시간대별 변화(shift)-일주기 리듬의 효과-를 통제하고 다른 요인들의 영향을 볼 수 있다. 이러한 혼합 모형을 이용한 다변량 분석의 결과, 교대근무력이 증가할수록 수축기 및 이완기 혈압이 유의하게 증가하였다. 이는 교대근무기간이 길어질수록 즉, 교대근무의 만성적인 건강영향 중의 하나로서, 고혈압이 발생할 수 있음을 말하는 것이다. 이는 기존의 교대근무가 관상동맥성 질환을 발생시키는 위험요인이라는 보고(Tenkanen et al., 1997)와 함께, 교대근무가 순환기능에 만성적인 영향을 미친다는 견해를 지지하는 소견으로 볼 수 있다.

직무스트레스로 인한 직무긴장도 역시 다변량분석에서 혈압에 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 직무스트레스 관한 기존의 연구결과들과 일치하는 소견으로 볼 수 있다. 혈압은 또 수면유형과도 관련성을 보였는데, 저녁형인 사람이 아침형이 사람에 비하여 더 낮은 혈압을 보이는 것은 흥미로운 결과이다. 이는 교대 작업을 하는 근로자에서 수면유형에 따라 혈압상승의 효과가 차별적으로 일어날 가능성을 암시하는 것으로 볼 수 있다.

심박수 변동성 지표는 자율신경계의 활동성을 반영하는 것으로서, 심근경색이 있었던 환자에서 돌연사를 예측하는 유의한 지표로 알려져 있다. 즉, 교감신경의 활동성이 증가하고 미주신경의 활동성이 감소한다든지, 교감 및 미주신경의 활동성 모두가 감소하는 경우에 돌연사의 위험성이 높아진다(Kletger et al., 1987; Martin et al., 1987; 이호순 등, 1997).

먼저 RR interval은 밤반이 가장 길고, 아침반-오후반 순이었다. 그리고 이 차이는 통계적으로 유의하였다. 주로 교감신경의 활동성을 반영하는 것으로 되어 있는 저주파 영역 및 부교감 신경의 활동성을 반영하는 고주파의 spectral power는 모두 밤반-아침반-오후반 순으로 높았다. 이것은 생체의 일주기 리듬을 반영하는 것으로 보인다. 일반적으로는 부교감신경의 활동도가 밤에 가장 높고, 교감신경의 활동도는 새벽(아침)에 가장 높은 것으로 되어 있는데, 본 연구에서 조사시간대가 밤근무반의 경우 새벽시간이므로, 이 심박수 변동성(교감신경) 역시 인체의 일주기 리듬을 반영한 것으로 보인다.

일주기 리듬을 보정한 다변량 분석에서는 교대근무력이 증가할수록 교감 신경 및 부교감 신경의 활동성이 통계적으로 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 이는 교대근무기간이 길어짐에 따라, 심장의 자율신경계의 활동성이 감소하는데 이는 돌연사의 위험요인이 증가하는 것으로 된다. 이것은 돌연사 혹은 과로사와 관련하여 매우 중요한 시사점을 보여주는 것으로 생각된다. 직무스트레스는 고긴장 집단에서 유의하게 교감신경의 활동도가 증가하는 소견을 보였다.

요중 스트레스 호르몬 분비량은 교대근무별로 분석하 결과, 아침에 가장 높은 농도로 배설되었고, 밤에 가장 적은 농도가 배설되었다. 다변량 분석에서는 스트레스 호르몬 분비량에 유의한 영향을 미치는 요인을 발견하지 못하였다. 이것은 좀 더 추가적인 분석이 요구된다.

2. 수면

피로자각증상은 아침이 가장 높고, 그 다음이 밤 또는 오후근무 순 이었다. 이는 피로

자각 증상 설문지 조사와 POMS 모두에서 유사한 결과를 보여주었다. 아침 근무반에서 가장 높은 피로증상을 호소하는 이유는, 여러 가지가 있을 수 있으나, 출근 시간이 07:30이므로, 아침에 깨어나는 시간은 적어도 1시간 이전이 된다. 그러나, 근무를 마치고 귀가하여, 잠자리에 드는 시간은 그다지 빨라지지는 않으므로, 상대적으로 수면시간이 짧다는 것에서 연유되는 것으로 보인다. 실제, 본 조사에서도 총 수면기간 시간은 아침 근무반이 평균 6.15시간으로, 오후 근무반이나 밤 근무반에 비하여 통계적으로 유의하게 짧았다. 또, 수면효율에 있어서도 본 조사에서 가장 낮은 효율을 보였는데, 즉 잠자는 동안에 깨어난 횟수가 평균 1.20회로써, 통계적으로 유의하게 높은 빈도를 보고하고 있다. 이러한 수면양의 절대적인 부족과 비효율적인 수면이 피로자각 증상 호소율에 주요한 영향을 미친 것으로 보인다. 이는 8시간 3교대 근로자를 대상으로 한 것은 아니지만, 12시간 2교대 근무자에서 낮근무자와 밤근무자를 대상으로 조사한 주관적 각성도(sleepiness) 및 수면에 관한 기존의 연구결과와 일치하는 소견이다(Gillberg, 1998). 즉, 낮근무자가 밤근무자에 비하여 현저히 총 수면시간이 짧고(낮근무자의 평균수면시간 5시간, 밤근무자의 평균수면시간 8시간), 졸림정도가 더 심한 것으로 보고하였는데, 이는 지나치게 일찍 일어남으로 해서 수면-각성 리듬이 위상전진이 일어나는 것에서 연유한다고 하였다. 또, 3교대근무에서 아침근무(morning work)를 할 경우 수면시간이 2시간에서 4시간 정도 줄어든다고 보고하고 있다(Akerstedt and Torsvall, 1991; Akerstedt and Gillberg, 1981). 이로 인하여 REM 수면과 stage 2 수면이 방해받는다. 뿐만 아니라 일직 일어남으로 해서, 낮동안의 활동 중에 졸림정도(morning shift sleepiness)가 심해진다고 하였다(Kecklund et al., 1997). 수면시간이 짧아지는 이유는 초저녁이 잠을 들기가 매우 어려운, 소위 일주기리듬에서의 꼭지점(acrophase)가 되는 시간이며 'forbidden zone for sleep'으로 불리우는 시간대라는 점에서 연유한다고 하였다(Lavie, 1986).

본 조사에서도 주관적으로 호소하는 졸림정도(sleepiness)의 측정 결과가 통계적으로 유의하진 않았으나 아침 근무반이 가장 높은 점수를 보여 기존의 연구결과와 일치하는 소견이라 하겠다.

수면잠복기는 밤 근무반에서 가장 길게 나타났는데(평균 54분), 이는 기존의 다른 연구에서 밤근무를 하고 난 후 수면을 취하기 위해서는 보통 1시간 정도의 잠복기가 소요된다는 보고와 일치한다(Tepas, 1982; Akerstedt and Torsvsall, 1985).

또, 이러한 수면부족을 보상하기 위하여, 밤근무반은 상대적으로 매우 긴 시간동안 잠을 자려고 시도하여 총 수면기간 시간이 길어지게 된다. 그러나 실제의 수면시간은 2-4시간 정도 짧아지는 것으로 보고되고 있다(Akerstedt et al., 1991). 본 조사에서 밤근무자는 아침근무자 다음으로 졸리움 정도가 심한 것으로 나타났으며, 피로도 또한 아침근무자 다음 순이었다. 아침근무의 경우와 다른 점은 아침근무시에는 slow wave sleep이 방해받음으로 해서 깨어날 때 매우 힘든상태가 되는 것과는 달리, 밤근무자의 경우에는 slow wave sleep이 방해받는 경우가 거의 없으므로, 깨어날 때 어려움이 그다지 많지가 않아서, 약 50%의 근로자에서 저절로 깨어날 수 있다고 보고하였다((Akerstedt et al., 1991).

따라서 피로감과 졸림정도는 수면의 양과 질에 의해 결정되는 것으로 생각할 수 있다.

POMS를 통해 측정된 정서 상태의 여러 가지 지표들은 피곤함과 맥을 같이 하는 것으로 판단된다. 우울-낙심 지표, 분노-적의 지표, 혼동 지표들 모두 아침 근무반에서 가장 높은 수치를 보이고, 밤-오후 순으로 나타난 것은 수면의 양과 질에 의해 정신 심리적 상태가 유의한 영향을 받는다는 사실을 반영하고 있다. 본 연구에서 수행한 다변량 분석의 결과에서도, 교대근무력과 정서 상태는 유의한 관련성이 없었으며, 수면유형이나 수면의 양, 질과 관련이 있었고, 직무스트레스는 독자적으로 유의한 관련성을 가지는 것으로 나타났다.

활동도(activity)를 대변하는 지표로서 본 연구에서는 만보계를 이용하였다. 한 사람에서 근무시간 중 총 걸음수는 오후 근무반에서 가장 높게 나타났고, 오전-밤 순이었는데, 기존의 다른 연구들에서 밤근무자의 업무수행도(performance)가 졸리움과 피로함 등과, 수면-각성 리듬과 일주기 리듬의 비동기화로 인하여 현저히 감소한다고 보고된 내용과 일치하는 소견이라 하겠다(Foret et al., 1998). 오후 근무반이 가장 많은 활동도를 보이는 것은 각성도나 피로도, 정서 상태의 측면에서 가장 상태가 좋은 근무대라는 점에서 가장 생산성 있는 시간이기 때문으로 볼 수 있다. 밤 근무반과 오전 근무반을 비교해 볼 때, 피로도나 졸림 정도가 오전 근무반이 높았던 반면에 활동도는 오히려 밤근무반에 비하여 더 높다. 이것은, 통상적으로 오전시간이 밤시간에 비하여 업무량이나 업무의 강도가 상대적으로 더 높은 시간대라는 점을 반영하고 있는 것이라 볼 수 있다. 이 점이 역으로 오전근무반의 피로도를 더 가중시키는 것으로 해석될 수도 있다. 가장 활동도가 높은 오후 근무시간대에 비하여 밤근무 시간대는 현저히 활동도

가 떨어지고, 이는 업무의 강도나 양과도 관련이 있겠으나, 피로도 및 각성도(sleepiness)에 의해서도 영향을 받고 있는 것으로 판단된다.

제6장. 요약 및 제언

본 조사결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 교대근무력이 증가할수록 혈압이 유의하게 증가한다.

둘째, 교대근무력이 증가할수록 심박수 변동성의 지표를 통해 살펴본 자율신경계의 활동성이 유의하게 감소한다.

셋째, 정서 상태(정신심리적 건강상태)는 수면의 양과 질에 의해 영향을 받는다.

넷째, 직무스트레스는 혈압 및 심박수 변동성 그리고 정서 상태에 독자적으로 유의한 영향을 미치는 위험인자이다.

본 조사의 결과를 통해 교대근무가 근로자의 순환기능에 유의한 위험인자임이 밝혀졌다고 볼 수 있다. 따라서, 사업장내 교대근무를 하는 근로자의 심혈관계 질환 발생 예방을 위한 보건학적 대책 수립이 마련되어야 한다고 보겠다. 연령이 높을수록 교대근무에 대한 적응력이 떨어지고, 남성보다는 여성에서, 또 수면유형이 아침형일수록 교대근무의 적응력이 떨어지므로 이러한 개인적인 위험요소들을 가진 근로자에 대해서는 작업 배치전 및 배치 후에 적절한 의학적 모니터링을 하는 것이 필요하다고 하겠다. 뿐만 아니라 교대근무자에서 직무스트레스가 또다른 순환기능을 떨어뜨리는 위험요인이므로, 직장내 문화 및 스트레스를 유발시킬 수 있는 조직관계 등 직무환경의 개선과, 휴식공간의 확대 등 적절한 복지시설의 마련을 권고하여야 할 것이다. 교대근무자들은 수면량이 부족하여, 졸림정도가 심하고, 주관적인 피로감을 호소하는데, 이러한 것들이 교대근무와 관련한 작업안전의 문제를 야기시킨다는 점은 주지의 사실이다. 졸림 정도를 감소시키고 업무수행성을 높일 수 있는 각종의 대책들, 작업장의 조도를 높이는 일, 작업중 체조 및 운동, 사이잠 등 의 보건학적 프로그램을 도입할 수 있는 장치를 마련하는 것이 중요하다고 하겠다.

이러한 연구결과를 바탕으로 교대작업자의 건강을 향상시키고, 질병발생의 위험을 감소시키기 위한 향후의 연구의 방향은 다음과 같은 것들이 요구된다.

첫째는, 이러한 교대근무자에서 혈압을 상승시키고 자율신경계의 활동을 감소시키는 기전에 관한 연구이다. 어떠한 의학적, 생물학적인 기전에 의하여 밤근무, 교대근무가 근로자의 순환기능을 저하시키는지를 밝히는 것은 위험요소를 감소시키고 질병을 예방하는데 있어 근본적이고도 필수적인 것이라 하겠다.

둘째는, 교대근무자에서 순환기능이외의 만성건강영향 특히 암발생에 관한 가설을 밝히는 일이다. 최근에 밤근무자에서 유방암의 발생이 증가한다는 가설이 제기되고 있으며, 이는 상당히 개연성있는 주장으로 보인다(Welp et al., 1998). 교대근무와 암발생에 관한 연관성을 밝히는 일은 또 하나의 중요한 보건학적 연구과제라 하겠다.

셋째는, 교대근무와 여성근로자의 건강에 관한 문제이다. 여성은 남성에 비하여 교대근무에서 적응력이 떨어지고, 수면부족이나 스트레스에 의해 월경 불순이나 자연유산, 불임 등의 생식기계 기능이 민감하게 반응하는 것으로 알려져 있다. 이러한 여성건강의 문제를 교대근무와 관련하여 검토하는 것은, 교대작업자의 보건관리 지침에서 특히 여성근로자에 대한 엄밀한 관리의 타당성과 근거를 제시해 줄 수 있다.

넷째는, 각종의 교대유형, 순환주기, 순환방법 등에 따른 건강영향의 차이를 규명하는 일이다. 이것은 교대근무의 건강영향을 감소시키면서 산업적 요구를 충족시키는 대책 및 관리방법을 수립하는데 매우 중요한 과제라 하겠다.

다섯째는, 각종 교대근무의 적응력을 높이는 것으로 알려진 적응 프로그램의 현장 검증에 관한 연구이다. 교대근무의 적응력을 높이는 방법에는 밤근무 후 아침 퇴근 시에 고글을 착용한다거나, 밤 근무 중에 매우 밝은 빛으로 광치료를 한다거나, 운동이나 사이잠을 잔다거나 하는 방법들이 제기되고 있는데, 이들의 효과에 대해서는 실험실적 연구에 비하여 현장 연구가 그다지 많지 않다. 이러한 방법들의 효과가 검증되고 현실가능한 방법들이 모색된다면, 점증하고 있는 교대작업 근로자들의 건강을 향상시키고 질병위험인자를 감소시키는 것 뿐 아니라 산업안전문제를 향상시키는 데에도 중요한 기초 자료를 얻을 수 있다.

참고문헌

김 현, 김 인, 서광윤(1998): 순환제 교대근무자의 수면양상과 주간의 졸리움 및 성격요인과의 관련성. 수면정신생리 5(1): 71-79

김현숙, 이소우, 정도언(1993): 교대근무 방향의 차이가 수면-각성 변인과 체온리듬에 끼치는 영향. 정신의학 18(1): 12-25

박정선, 백도명, 이기범, 이경용, 이관형(1994): 우리나라 제조업체의 교대근무실태와 교대근무에 따른 상병결근 및 이직에 관한 연구. 예방의학회지 27(3):475-486

윤진상, 국승희, 신일선, 신만식, 최 영, 이무석, 이형영(1994): 아침형과 저녁형 사람에서 야간의 졸리움, 수행 및 체온의 비교. 수면정신생리 1(1): 47-59

윤인영. 근무시간대가 빠르게 변하는 형태의 야간교대근무일정 적응향상에 관여하는 항상성 요인과 일중 주기 요인의 적응효과에 관한 연구. 서울대학교 박사학위 논문 1999

윤인영. 생체시계. 생체 rhythm. 대한의사협회지 1999; 24(7): 673-680

이호순, 최용성, 한성우, 박우정, 우영철, 오동진, 유규형, 이영. 급성 심근경색증에서 심박수변화지수에 관한 연구. 순환기 1997; 27(11); 1160-1168

장덕환, 이창원, 백인석, 배순철, 김철우, 권재구, 이홍순, 유수웅. 심근 경색증과 울혈성 심부전 환자에서 24시간 HOter Monitoring을 이용한 심박수 변이분석. 순환기 1996; 26(3); 674-680

A new method for measuring daytime sleepiness: The Epworth sleepiness scale. Sleep 1991: 14(6): 540-545

Akerstedt T and Gillberg M. The circadian variation of experimentally displaced sleep. Sleep 1981; 4: 159-169

Akerstedt T, Kecklund G, Knutsson A. Spectral analysis of sleep electroencephalography in rotating three-shift work. Scand J Work Environ

Health 1991; 17: 330-336

Akerstedt T. and Torsvall L. Napping in shift work. Sleep 1985; 8:105-109

Akerstedt T. Work hours, sleepiness and the mechanism. J Sleep Res 1995; 4 suppl 2: 15-22

Allen Scott and Joseph Ladou. Shiftwork: effects on 닏데 and health with recommendations for medical surveillance and screening. State of the art reviews 18. 1990; 5(2); 273-300

Arendt AJ, Aldhous M, Enflish J, Marks V, Arendt JH. Some effects of jet-lag and their alleviation by melatonin. Ergonomics 1987; 30: 1379-1393

Bonnet MH, Arand DL. Impact of naps and caffeine on extended nocturnal performance. Physiol Behav 1994; 56: 103-109

Centers for Disease Control: Leading work-related diseases and injuries. MMWR 35(39): 613-614; 619-621, 1986

Czeisler CA, Johnson MP, Duffy JF, Brown EN, Ronda JM, Kronauer RE. Exposure to bright light and darkness to treat physiological maladaptation to night work. N Engl J Med 1990; 322: 1253-1259

Czeisler CA, Moore-Ede MC, Coleman RH. Rotating shift work schedules that disrupt sleep are improved by applying circadian principles. Science 1982; 217:460-463

Eastman CI, Stewart KT, Mahoney MP, Liu I, Fogg LF. Dark goggles and bright light improve circadian rhythm adaptation to night-shift work. Sleep 1994; 17: 535-543

Foret J, Bensimon G, Benoit O, Vieux N. Quality of 닏데 as a funcion of age and shift work: in Reinberg A (ed); Night and Shift work: Biological and Social Aspects. Adv Biosci. Oxford, Pergamon Press, 1981, vol 30, 149-154

Friedhelm Nchreiner. Individual and social determinants of shiftwork tolerance.

Scand J Work Environ Health 1998; 24 suppl 3: 35-42

Gordon and Breach. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. International Journal of Chronobiology 1976; 4; 97-110

Gordon NP, Cleary PD, Parker CE, Czeister CA. The prevalence and health impact of shift work. Am J Public Health 1986; 76:1225-1228

Harma MI, Hakola T, Akerstedt T, Laitinen JT. Age and adjustment to night work. Occup Environ Med 1994; 51; 568-573

Harma MI, Ilmarinen J, Knauth P, Rutenfranz J, Hanninen O. Physical training intervention in female shift workers. I. The effects of intervention on fitness, fatigue, sleep, and psychosomatic symptoms. Ergonomics 1988; 31:39-50

Harma MI, Ilmarinen J, Knauth P, Rutenfranz J, Hanninen O. Physical training intervention in female shift workers. II. The effects of intervention on the circadian rhthyms on alertness, short-term memory, and body temperature. Ergonomics 1988; 31:51-63

Jaffe MP, Smolensy MH, Wun CC. Sleep quality and physical and social well-being in North American petrochemical shift workers. South Med J 1996; 89:460-312

Kazutaka Kogi. International regulations on the organization of shift work. Scand J Work Environ Health 1998; 24 suppl 3: 7-12

Kecklund G, Akerstedt T, Lowden A. Morning work: effects of early rising on sleep and alertness. Sleep 1997; 20 : 215-223

Knutsson A, Akerstedt T, Jonsson B, Orth-gomer K. Increased risk of ischemic heart disease in shift workers. Lancet 8498:89-92

Kogi K, Thurman JE. Trends in approahes to night and shiftwork and new

international standards. Ergonomics 1993; 36:3-13

Kogi K. International regulations on the organization of shift work. Scand J Work Environ Health 1998; 24 suppl 3: 7-12

Kyle Steenland, Larry Fine. Shift work, shift change and risk of death from heart disease at work. Am J of Indust Medicine 1996; 29:278-281

Lavie P. Ultrashort sleep-waking schedule, III:"gates" and "forbidden zones" for sleep. Electroencephal Clin Neurophysiol 1986; 63: 414-425

Leger D. The cost of sleep-related accidents: a report for the National Commission on Sleep Disorders Research. Sleep 1994; 17: 84-93

Lennernas M, Akerstedt T, Hambraeus L. Shift related dietary intake in day-and shift workers. appetite 1995; 25:153-165

Lewy AJ, Ahmed S, Jackson JM, Sack RL. Melatonin shifts human circadian rhythms accoeding to a phase-response curve. Chronobiol Int 1992; 9: 380-392

Mikko Harma. New work times are here-are we ready? Scand J Work Environ Health 1998; 24 suppl 3: Editorial 3-6

Monk TH, Folkard S. Individual differences in shift work adjustment: in Folkard S. Monk TH(eds): Hours of Work - Temporal Factors in Work Scheduling. New York, Wiley 1985. pp225-237

Motohashi Y, Takano T. Effects of 24-hour shiftwork with nighttime napping on circadian rhythm characteristics in ambulance personnel. Chronobiol Int 1993; 10: 461-470

Roden M, Koller M, Pirich K, Vierhapper H, Waldhauser F. The circadian melatonin and cortisol secretion pattern in permanent night shift workers. Am J Physiol 1993; 265: R261-R267

Sack et al. Melatonin rhythms in night shift workers. Sleep 1992; 15: 434-441

Tenkane L, Sjoblom T, Kalino T, alikoski T, Harma M. Shift work, occupation and coronary heart disease over a 6-years of follow up in the Helsinki Heart Study. Scand J Work Environ Health 1997; 23(4): 257-65

Tepas DI. Shiftworker sleep strategies. J Hum Ergol(Tpkyo) 1982; 11: 325-326

Torbjorn Akerstedt. Is there an optimal sleep-wake pattern in shift work?. Scand J Work Environ Health 1998; 24 suppl 3: 18-27

Van Reeth O, Sturis J, Byrne MM, Blackman JD, L'Hermite-Baleriaux M, Leproult R, Oliner C, Refetoff S, Tureck FW, Van Cauter E. Nocturenal exercise phase-delays cirdadian rhtyms of melatonin and thyrotropin secretion in normal men. Am J Physiol 1994; 266: E964-E974

부 록

부록 1. 안내문 : **각 라인 조장용**

교대근무 작업자에서 스트레스에 관한 조사 방법 안내

1999. 10. 4

교대근무 작업자에서 스트레스에 관한 조사를 실시하게 되었습니다. 교대근무로 인하여 근로자 여러분의 건강에 어떤 영향이 미치고 있는지를 조사하여, 이에 관한 적절한 보건대책을 세우기 위한 것이니, 다소 번거로우시더라도 성실한 협조를 부탁 드리겠습니다.

1. 검사 항목

검사유형 검사항목	A	B
해당조	L-3(A,B,D) L-6(B조의 조은행씨)	K-1,K-2,K-3,K-4,L-6(A,B,C,D) L-3 (C)
특이검사	24시간 혈압	순간 혈압
공통검사	설문조사. 소변검사. 활동도. 심박수	

○ 혈압(순간 혈압 및 24시간 혈압)
○ 심박수
○ 활동도(만보계)
○ 소변내 스트레스 호르몬 배설량 측정
○ 스트레스 및 건강장애에 관한 설문조사

두 가지 유형의 검사(A, B) : 각 사람은 A 혹은 B 유형의 검사 중 한가지를 받게 된다.

2. 일반적인 주의사항

○ 모든 사람이 1,2,3 각 교대근무 때마다 1회씩 위의 검사를 시행한다. 검사는 남자만 실시한다.

○ 설문지는 작업시간 중 휴식시간에 작성한다.

○ 소변컵에 반드시 자신의 이름을 기입하여 제출한다.

○ 만보계는 맨 처음 착용시에 노란 단추를 눌러 숫자가 `0'이 되도록 한다음, 작업이 끝날 때 까지 뚜껑을 열지 않는다.(중간에 노란단추를 절대로 누르지 않도록 한다.) 작업이 끝난 후에 뚜껑을 열고 나와있는 숫자를 뚜껑바깥에 있는 스티커 위에 자신의 이름과 함께 기입하고 제출한다.

○ 검사가 시작되기 **하루전부터 금주**하고, 검사가 실시되기 최소 **6시간 전부터는 금연, 커피 등 각성제 음료를 삼간**다.

3. 검사 시간 및 장소

A 조사유형				
shift	시간		장소	내용
밤근무시(3)	출근시	23:30 (start meeting)	meeting room	만보계 착용 소변컵 및 설문지 받아가기
	근무시간 중	23:30 – 00:30	meeting room/작업장	24시간 혈압계 착용
		03:20-05:30	화장실	소변보기(소변제출 2시간 전에 방광을 다 비운다.)
		05:20-07:30	break room/team room	작성한 설문지 제출(조사표 A) 소변 제출 (방광을 비운후 2시간동안 다시모인 소변을 컵에 받는다.) 심박수 측정
	퇴근시	08:10 (end meeting)	meeting room	만보계 제출
	다음날 출근시	23:30 (start meeting)	meeting room	혈압모니터링기계 풀기
오전근무시(1)	출근시	07:30 (start meeting)	meeting room	만보계 착용 소변컵 및 설문지 받아가기
	근무시간 중	07:30 – 08:10	meeting room/작업장	24시간 혈압계 착용
		11:20-13:30	화장실	소변보기(소변제출 2시간 전에 방광을 다 비운다.)
		13:20-15:30	break room/team room	작성한 설문지 제출(조사표 B) 소변제출 (방광을 비운후 2시간동안 다시 모인 소변을 컵에 받는다.) 심박수 측정
	퇴근시	16:10 (end meeting)	meeting room	만보계 제출
	다음날 출근시	07:30 (start meeting)	meeting room	혈압모니터링기계 풀기
오후근무시(2)	출근시	15:30 (start meeting)	meeting room	만보계 착용 소변컵 및 설문지 받아가기
	근무시간 중	15:30 – 16:10	meeting room/작업장	24시간 혈압계 착용
		19:20-21:30	화장실	소변보기(소변제출 2시간 전에 방광을 다 비운다.)
		21:20-23:30	break room/team room	작성한 설문지 제출(조사표 C) 소변제출 (방광을 비운후 2시간동안 다시 모인 소변을 컵에 받는다.) 심박수 측정
	퇴근시	00:10 (end meeting)	meeting room	만보계 제출
	다음날 출근시	15:30 (start meeting)	meeting room	혈압모니터링기계 풀기

B 조사유형

shift	시간		장소	내용
밤근무시(3)	출근시	23:30 (start meeting)	meeting room	만보계 착용
				소변컵 및 설문지 받아가기
	근무시간 중	03:20-05:30	화장실	소변보기(소변제출 2시간 전에 방광을 다 비운다.)
		05:20-07:30	break room/team room	작성한 설문지 제출(조사표 A)
				소변 제출
				(방광을 비운후 2시간동안 다시모인 소변을 컵에 받는다.)
				심박수 측정
				혈압 측정
	퇴근시	08:10 (end meeting)	meeting room	만보계 제출
오전근무시(1)	출근시	07:30 (start meeting)	meeting room	만보계 착용
				소변컵 및 설문지 받아가기
	근무시간 중	11:20-13:30	화장실	소변보기(소변제출 2시간 전에 방광을 다 비운다.)
		13:20-15:30	break room/team room	작성한 설문지 제출(조사표 B)
				소변제출
				(방광을 비운후 2시간동안 다시 모인 소변을 컵에 받는다.)
				심박수 측정
				혈압 측정
	퇴근시	16:10 (end meeting)	meeting room	만보계 제출
오후근무시(2)	출근시	15:30 (start meeting)	meeting room	만보계 착용
				소변컵 및 설문지 받아가기
	근무시간 중	19:20-21:30	화장실	소변보기(소변제출 2시간 전에 방광을 다 비운다.)
		21:20-23:30	break room/team room	작성한 설문지 제출(조사표 C)
				소변제출
				(방광을 비운후 2시간동안 다시 모인 소변을 컵에 받는다.)
				심박수 측정
				혈압 측정
	퇴근시	00:10 (end meeting)	meeting room	만보계 제출

4. 각 조별, 라인별 검사일

K-1	K-2	K-3	K-4	L-3	L-6
11월 19일	11월 19일	11월 18일	***11월 18일***	10월 26일	10월 13일
11월 02일	11월 03일	11월 03일	11월 03일	***10월 21일***	10월 21일
11월 10일	11월 10일	11월 11일	11월 11일	10월 29일	10월 29일
김태호, 고건용 *김주석, 오상범* *김홍신, 손동국* 진양식	강용천, 김익환 이종식, 김문수 김광한, 김선호	이만식, 윤민호 정대영, 심재두 최재은, 이창인	*김대형, 윤배근* *김용, 이한기* *안수길, 임종성* 이영열	*조치호, 김명훈* *이창수, 안승환* *윤정용, 최광철*	조광희, 우영득 한경수, 송우섭 이종석
11월 04일	11월 04일	11월 16일	11월 16일	11월 03일	11월 03일
11월 11일	11월 11일	11월 12일	***11월 23일***	11월 23일	11월 12일
11월 18일	11월 18일	11월 19일	11월 19일	***10월 14일***	10월 27일
김경호, 윤진규 *김강래, 박창현* *양연석, 안국환* 박두성	박병희, 박철호 박현홍, 지상구 이재호, 이중기	박종광, 오동철 이명종, 한상구 손승필, 김진태 표인형	*방창배, 노용섭* *김갑상, 최현기* *이기용, 김정현*	*박현선, 이우진* *이은우, 박성국* ***조은행, 김유태***	김재식 유병철, 박철우 <--
11월 12일	11월 12일	11월 11일	11월 11일	***10월 19일***	10월 19일
11월 08일	11월 08일	11월 09일	11월 09일	10월 27일	10월 28일
11월 04일	***11월 04일***	11월 16일	***11월 16일***	11월 05일	11월 05일
신기태, 신송철 박병학, 김국현 이희철, 이진영	*오성훈, 문광선* *최종칠, 김진배* *이대헌, 박찬근* 유임호	오근석, 조성윤 조두형, 현영환 박상호, 박완용 김진규	*지상호, 김홍식* *김주홍, 김성룡* *이원근, 명노설*	*이창재, 김광희* *신진철, 윤종호* *이석희, 최종길*	김대호, 장영재 이학렬, 유창희 전유영
10월 29일	***11월 09일***	10월 28일	11월 09일	***10월 28일***	***10월 28일***
10월 12일	11월 17일	11월 18일	11월 18일	***10월 12일***	10월 13일
11월 26일	11월 02일	11월 26일	***11월 25일***	11월 25일	10월 20일
배상진, 김성규 이우형, 정재환 홍순윤, 구본성	*박전규, 김학기* *홍운화, 김삼열* *원동기, 송영범* 이동우	이정훈, 김재구 최성민, 이승희 이승익, 길기남	*손석우, 이창호* *권상국, 유명재* *최평규, 박영태* 조성래	*노창호, 김용태* 김영우, 김태용 이은길, 이은환	*이흥재, 조용수* *박현수, 김민호* *박병수*

○ 검사는 남자만 실시합니다.

○ 빨간색 이탤릭체로 쓰여진 사람은 검사유형 A를 실시합니다.

○ L-6 B조의 조은행씨는 L-3 B조와 같은 스케줄로 실시합니다.

5. 조장의 역할

본 검사에서는 조장의 협조가 매우 중요합니다. 조장님들은 다음과 같은 사항을 유의하시어, 각 조원들이 조사에 잘 임할 수 있도록 협조바랍니다.

자신의 조가 검사를 실시하는 날에,

< start meeting 시간 >

○ meeting이 시작되기 전에 건강관리실에서 나온 조사원을 만나서, 만보계, 설문지, 소변컵을 인계받는다.

○ 각 조 원들에게 만보계와 설문지, 소변컵을 나누어 준다.

< 작업시간 중 >

○ break time에 break room 혹은 team room으로 가서, 설문지와 소변을 제출하는 것과, 혈압 및 심박수측정을 할 수 있도록 각 조원들을 독려한다.

○ 소변은 제출하기 2시간전에 반드시 방광을 비우도록 독려한다.

< end meeting 시간 >

○ 만보계에 이름과 숫자를 기록한 후 빠짐없이 제출하도록 독려한다.

L-3, L-6(조은행씨)의 경우는,

위의 사항이외에,

○ 작업을 시작한지 1시간 안에 24시간 혈압기계를 착용할 수 있도록 협조한다. 다음날 출근하여 24시간 혈압기계를 풀어서 제출할 수 있도록 협조한다.

이상.

감사합니다.

부록 2. 1치조사표 및 조사지침 : 개별 근로자용

교대근무 작업자에서 스트레스에 관한 조사

안녕하십니까?
교대근무로 인하여 근로자 여러분의 건강에 어떤 영향이 미치고 있는지를 조사하여, 이에 관한 적절한 보건대책을 세우기 위한 것이니, 다소 번거로우시더라도 성실한 협조를 부탁 드리겠습니다.

1. 검사 항목

혈압
심박수
활동도(만보계)
소변내 스트레스 호르몬 배설량 측정
스트레스 및 건강장애에 관한 설문조사

2. 일반적인 주의사항

모든 사람이 1,2,3 각 교대근무 때마다 1회씩 위의 검사를 시행한다. 검사는 남자만 실시한다.
설문지는 작업시간 중 휴식시간에 작성한다.
소변컵에 반드시 자신의 이름을 기입하여 제출한다.
만보계는 맨 처음 착용시에 노란 단추를 눌러 숫자가 `0'이 되도록 한다음, 작업이 끝날 때 까지 뚜껑을 열지 않는다.(중간에 노란단추를 절대로 누르지 않도록 한다.)
작업이 끝난 후에 뚜껑을 열고 나와있는 숫자를 뚜껑바깥에 있는 스티커 위에 자신의 이름과 함께 기입하고 제출한다.
검사가 시작되기 **하루전부터 금주**하고, 검사가 실시되기 최소 **6시간전부터는 금연, 커피 등 각성제 음료를 삼가**한다.

3. 검사일정 (_____라인 _____조 성명 _____씨)

오전근무	월	일
오후근무	월	일
밤근무	월	일

4. 검사순서 (A 유형 혹은 B 유형의 검사시간표 첨부하여 배부)

부록 3. 조사와 측정에 관한 주의사항 : 조사요원 교육자료

조사와 측정에 관한 주의사항

1. 설문조사

기본 설문조사(근로자의 건강에 관한 설문지)는 한 근로자당 1회 작성하게 한다. 작성 싯점은 맨 처음 조사를 하는 날에 설문지를 나누어주고 작성토록 한다.

각 교대근무 시 (1,2,3) 마다 다른 조사표(A,B,C)를 이용하여 설문조사를 한다.(절대 헷갈려서는 안됨.)

설문지를 수거할 때에는, 반드시 모든 질문에 응답하지 않은 항목이 없는지 확인하고, 비어있는 부분이 있을 경우에는, 근로자에게 다시 물어서 답을 적도록 한다.

2. 소변

가능한 한 2시간동안 방광에 모인 소변을 모을 수 있도록 최선을 다한다.

컵에는 근로자가 자신의 이름을 반드시 적어넣도록 안내한다.

컵에 받아온 소변은 일단 urine stick으로 test하여 그 결과를 sheet에 써 넣는다. Test 결과는 protein/glucose/pH 순서로 0(정상),1(의심), 2(+), 3(++), 4(+++)로 결과를 적어넣는다.

Stick test 가 끝난 소변은 conical tube에 10ml까지 채워서 뚜껑을 잘 닫는다.

이때 conical tube 안에 들어있는 액체가 손에 묻지 않도록 매우 조심해서 다룬다(산 성분이므로 피부에 자극이 심함).

conical tube에는 sample 번호를 반드시 유성펜으로 기입하여야 한다.

소변을 채운 conical tube는 건강관리실 냉장고의 냉장실에 보관한다(냉동실에 넣으면 안됨).

3. 만보계 관리

만보계를 나누어주기 전에 반드시 새 스티커가 만보계 뚜껑 위에 붙어있는지를 확인하고, 위쪽 칸에 그 만보계의 고유 숫자가 써있는지를 확인한 후 나누어준다.

근로자들에게는, 처음 만보계를 착용할 때 노란단추를 눌러서 숫자가 '0'이 되도록 한 다음, 근무가 끝날 때 뚜껑을 열고, 나와있는 수치를 뚜껑 위의 스티카에

이름과 함께 써서 내도록 안내한다.
수거된 만보계를 모아서, sheet에 근로자가 써낸 기록치를 기록한다.
기록이 끝난 만보계는 새 스티커를 원래 스티커가 붙어있던 자리에 다시 붙이고, 만보계의 고유 숫자를 위쪽 칸에 적어넣고 보관함에 넣는다.

4. 심박수 측정
심박수의 측정은, 절대 안정된 상태에서 하여야 한다.
가슴에 부착하는 방법은 **까만색이 오른쪽 아랫쪽**에 반드시 가도록 한다.
약 2분간 자리에 앉혀서, 안정시킨 다음, 기계에 나타나는 수치가 비교적 일정하다고 생각될 때 측정을 시작한다. 측정은 약 5분간 한다.
on을 한 후 stop과 start 단추만을 사용해서 측정한다. 측정이 끝나면 off를 한다.
기록수치가 19000을 넘으면, 반드시 심박수의 컴퓨터로 데이터를 옮겨놓아야 한다.
옮겨놓은 후에 심박수 기계에서 stop대신 ▽ 단추를 눌러서 기억을 지운 후, 기록치가 '0'이 되어 있음을 확인한 후, 다시 사용한다.
측정 시작과 끝 싯점에 기계에 나타난 기록수치와 기계이름(번호), 측정시간을 반드시 sheet에 적어넣는다.(매우 중요)!!!
측정 중간에는 어떤 방해도 있어서는 안된다.(핸드폰 울리는 소리, 다른 사람이 방문여는 소리, 부르는 소리 등). 만일 안정상태를 교란시키는 어떤 사태가 일어났을 경우에는, 다시 측정한다. 또 측정 중간에 근로자가 졸아서도 안된다. 졸지말기를 근로자에게 미리 주지 시킨다.

5. 자동혈압 측정
순간혈압은, 심박수 측정이 끝나면 바로 실시한다. 혈압은 30초 이상의 간격을 두고, 2번 연속으로 측정하고, 기록치를 모두 sheet에 적는다.

6. 24시간 혈압 모니터링
기계는 반드시 2기종 중 정해진 기종을 해당 근로자에게 부착을 하도록 한다. (예, 2421 기종으로 측정했던 사람은 3회를 모두 2421로)
2421 - 가, 나, 다 2425 ? 라, 마, 바
첫번째로 24시간 모니터링을 할 때에 근로자에게 주의점을 상세히 설명한다. : **기계**

의 어떤 단추도 절대로 누르지 말것. 잠잘 때도 채우고 잘 것. 기계에 물, 뜨거운 열이 절대로 닿아서는 안된다는 점.

기계를 채우기 전에 반드시 1시간 30분-2시간동안 충전을 시킨다.(충전이 되어 있나 확인을 측정일 최소 2일전부터 한다.)

기계에 프로그래밍되어 있는 부분 중 측정시작 시간과 측정 끝 시간을 확인, 조정한다.

근로자의 몸에 채운 후, '자동측정'으로 스위치를 돌리기 전에, 빨간 단추를 눌러 수동으로 혈압을 측정해 본다. 2회 정도 반복한 후, '자동 측정'으로 스위치를 돌린다.

다음날 출근시에 기계를 수거한 후, 2421기종은 print를 눌러서 printing 된 결과지를 장부에 풀로 붙이고 근로자 이름, 부서, 조, 측정일 등을 기록한다. 2425 기종은 노트북 컴퓨터에 데이터를 옮겨놓는다. 이때도 역시, 근로자 이름, 부서 및 조, 측정일 등을 잘 기록한다. 파일이름은 라인-조-shift-근로자 순서(명단에 나와있는 순서)으로 작명한다.(예를 들면, L-3라인의 D조 노창호씨가 오후근무(2)때 측정한 것이라면, L3(라인)-D(조)-2(교대)-1(노창호) 가 되므로, L3D21이 파일명이 된다.)

사용한 기계는 스위치를 열어놓아서 모두 방전을 시킨 다음, 다시 충전할 수 있도록 한다. 다음번에 사용할 조사조가 반드시 이를 확인하여 재 사용전까지 충전한다.

2425기종의 심전도 리드를 부착하는 방법은 **까만색이 오른쪽 아래**에 반드시 부착되도록 한다.

7. 비고 및 문제점 기록

해당일에 조사와 측정이 이루어지지 않은 경우에는 그 이유를 비고난에 반드시 기입한다. 본 조사는 한번도 **빠짐없이** 모든 자료가 정확하게 수집되는 것이 중요하다. 한번 빠지게 되면, 다시 회복할 방법이 거의 없고, 그 근로자의 데이터 모두를 쓸 수 없게 되므로, 철저히 유의해서 빠짐없이 할수 있도록 한다.

조사원이 조사를 하면서 느낀 문젯점 등을 비고란에 기록한다.

8. 각 조별 조사일

10월						
		화	수	목	금	토
		12	13	14	15	16
새벽		xo		x		
낮		x		xo	x	
밤			x	x		
		화	수	목	금	토
		19	20	21	22	23
새벽		xo		x		
낮		x		xo	x	
밤			x	x		
		화	수	목	금	토
		26	27	28	29	30
새벽		x		xo	x	x
낮		x	x	x	x	
밤			x	x	x	
11월		화	수	목	금	토
		2	3	4	5	6
새벽			x	x	x	x
낮		xo	x	x		
밤		x	x	xo	x	
	월	화	수	목	금	토
	8	9	10	11	12	13
새벽		xo		x	x	
낮	x	x		xo	x	
밤	x	x	x	x	x	
		화	수	목	금	토
		16	17	18	19	20
새벽		x	x	xo	x	x
낮		x	x	x	x	
밤		xo	x	x	x	
		화	수	목	금	토
		23	24	25	26	27
새벽					x	x
낮		xo	x			
밤		x		xo	x	

주) × : 해당 조사일

×○ : 24시간 혈압 모니터링이 있는 날.

부록 4. 조사작업순서 : 조사요원 조사 매뉴얼 1

조사 작업 순서

1. 오늘의 대상자의 list와 조사장소를 확인한다.
2. 개인별 안내문에 해당근로자 이름 및 조, 라인, 검사일 기록
3. 조사도구 챙기기(목록)

list

개인별 안내문 (오늘 처음 검사하는 사람수대로)

- 설문지 및 조사표

소변컵

conical tube, urine stick

(시간이 부족한 경우에는 조사가 끝난 다음에 해도 됨)

- 만보계(새 스티커 붙어있나 확인)
- 혈압계, 심박수측정기, 알코올솜, 심전도 리드

간식 바구니

4. 24시간 모니터링 검사가 있는 경우

충전 확인하고,

list에서 각 근로자에게 할당할 기계번호를 기록.

'사건 기록지'에 해당 근로자의 이름과 검사일자를 기록하고, 모니터링 기계 주머니에 넣어줄 수 있도록 한다. (이때 근로자에게 특정한 사건이 있는 경우에 기록할 수 있도록 안내한다.)

5. 조사가 끝난 후 list 를 확인, 정리하고, 조사도구를 정리점검

소변정리(stick test 하여 기록한 후 , conical tube에 번호 잘 매겨서 붓기, 냉장고)

다음조에게 전할 메모 남기기.

문제점 발생시 비상연락 016-326-4584

부록 5. 각 조사반별 업무순서 : 조사요원 조사메뉴얼 2

각 조사반별 업무 순서

새벽반

시간	장소	전날 shift 3 인 사람들	그날 shift 1 인 사람들
05:20 ? 7: 30	Break room / Team room (나오지 안을 경우 작업장 및 휴게실, 흡연실로 가서 데리고 나와서 조사함)	기본설문지 및 조사표 A 수거 및 검토	
		2시간 소변 수거(이름 확인 및 stick test)	
		심박수 측정	
		혈압 2회 측정	
07:30	Meeting room (출근)		안내문, 조사표 B , 소변컵, 만보계 나누어주면서 설명하기
A 유형 검사	*Meeting room(출근)*	*24 시간 모니터링 기계 풀고 sheet 에 체크*	
A 유형 검사	*Meeting room 및 작업장*		*24시간 모니터링 기계 달아주기(시간 프로그래밍 하기)*
08:10	Meeting room(퇴근)	만보계 수거(이름, 수치 확인하고 list 에 기록)	

오전반

시간	장소	shift 1 인 사람들	shift 2 인 사람들
13:20 ? 15: 30	Break room / Team room (나오지 안을 경우 작업장 및 휴게실, 흡연실로 가서 데리고 나와서 조사함)	기본설문지 및 조사표 A 수거 및 검토	
		2시간 소변 수거(이름 확인 및 stick test)	
		심박수 측정	
		혈압 2회 측정	
15:30	Meeting room (출근)		안내문, 조사표 B , 소변컵, 만보계 나누어주면서 설명하기
A 유형 검사	*Meeting room(출근)*	*24 시간 모니터링 기계 풀고 sheet 에 체크*	
A 유형 검사	*Meeting room 및 작업장*		*24시간 모니터링 기계 달아주기(시간 프로그래밍 하기)*
16:10	Meeting room(퇴근)	만보계 수거(이름, 수치 확인하고 list 에 기록)	

밤반

시간	장소	전날 shift 3 인 사람들	그날 shift 1 인 사람들
21:20 ? 23: 30	Break room / Team room (나오지 안을 경우 작업장 및 휴게실, 흡연실로 가서 데리고 나와서 조사함)	기본설문지 및 조사표 A 수거 및 검토	
		2시간 소변 수거(이름 확인 및 stick test)	
		심박수 측정	
		혈압 2회 측정	
23:30	Meeting room (출근)		안내문, 조사표 B , 소변컵, 만보계 나누어주면서 설명하기
A 유형 검사	*Meeting room(출근)*	*24 시간 모니터링 기계 풀고 sheet 에 체크*	
A 유형 검사	*Meeting room 및 작업장*		*24시간 모니터링 기계 달아주기(시간 프로그래밍 하기)*
24:10	Meeting room(퇴근)	만보계 수거(이름, 수치 확인하고 list 에 기록)	

부록 6.. 조사요원 조사 매뉴얼 3

< 24시간 혈압 측정법 : a type >

1. 기계번호 기입 : 한 근로자가 3회 모두 같은 기계를 부착하도록!

예, 2421기종으로 측정했던 사람은 3회를 모두 2421로 측정

2. 주의사항 설명 : 기계 만지지 말것, 24시간 항시 착용(잘때도),
기계에 물이나 뜨거운 열이 닿지 않도록

3. 기계와의 연결부위 부착(커프, 심박수 리드)

4. 기계를 **on**하고 좌측의 빨간단추를 눌러 test

5. 프로세서와의 결합: 중요! 영어는 영어끼리, 일어는 일어끼리

6. 프로그래밍 시작

① **interval** → **select**

② 시작시간 입력(▲,▼)후 **select**

③ 60 입력하고 **select**

④ 취침시간 입력 후 **select**

⑤ 120 입력하고 **select**

⑥ 기상시간 입력후 **select**

⑦ 60 입력하고 **select**

⑧ 7까지 나왔으면 **start**

7. 근로자의 몸에 부착한다. : (겉옷은 벗은후)혈압계 주머니에 넣고
허리에 안전하게 부착→왼팔 상박에 커프착용(노란색 아래, 선은 위로) →2421은
심전도 리드 부착(까만색이 오른쪽아래 가슴으로 반창고로 불편하지 않고 단단하게
부착)

8. 착용시간 기입

* 최소 2일전 충전확인!

* 출근시 매번 조사자가 혈압계를 풀어야 하는 사람을 확인하고 2421은 print를 눌러

printing된 결과지를 장부에 부착, 2425는 리드를 떼어낼때 알코올 솜 사용

* 푼 시간 기입

<심박수 측정 설명문>

♣ **심박수 측정**은 근로자의 심장상태를 파악하여 교대근무로 심장에 이상이 생길 수 있는지 여부에 관한 조사를 하기 위해 실시합니다.

♣ 이를 위한 몇가지 **주의사항**입니다.

1. 측정 중 절대안정을 필요로 합니다.
2. 검사 전에는 커피, 흡연 등 자극성 음식의 섭취를 금합니다.
3. 핸드폰은 꺼주세요
4. 되도록 말씀은 삼가하시되 졸지는 마세요!

☺ 협조하여 주셔서 감사합니다 ☺

부록 7.. 피로자각 증상 설문지

다음은 지금 현재 얼마나 피로한지에 대해서 여쭈어보는 것입니다.

아래의 증상들이 있으면 ○표, 없으면 × 해 주십시오.

Ⅰ			Ⅱ			Ⅲ		
1	머리가 무겁다		11	생각이 정리되지 않는다		21	머리가 아프다	
2	전신이 나른하다		12	이야기하는 것이 귀찮다		22	어깨가 결린다	
3	다리가 무겁다		13	불안초조하다		23	허리가 아프다	
4	하품이 나온다		14	집중이 잘 안된다		24	숨이 차다	
5	머리가 멍하다		15	일에 열성이 안 생긴다		25	입이 마른다	
6	졸립다		16	사소한 것들이 기억나지 않는다		26	목이 쉬었다	
7	눈이 피로하다		17	하는 일에 실수가 많다		27	현기증이 난다	
8	동작이 뜻대로 되지않고 우둔하다		18	다른 일에 자꾸 신경이 쓰 인다		28	눈꺼풀근육이 경련 을 일으킨다	
9	다리가 후들거린다		19	차분히 앉아 있을 수가 없다		29	손발이 떨린다	
10	눕고 싶다		20	끈기가 없어진다		30	기분이 나쁘다	

부록 8. 요중 스트레스 호르몬 측정 방법 및 조건

1) Urine sampling

: 2시간 동안의 소변을 5 ml의 6 M HCl과 0.26 M sodium metabisulphite가 들어 있는 병에 모은 후 소변의 총 량을 기록하고 그 중 1 ml씩 여러 분주를 취하여 분석할 때까지 20C의 냉동기에 저장하였다.

2) Urine중 catecholamines의 추출 (extraction)

- 500 ul의 소변 (또는 표준 용액)을 12 ml의 플라스틱 튜브에 넣고 100 mg의 산성으로 활성화된 alumina, 500 ul의 12 ng/ml의 dihydroxybenzylamine (내부 표준시료), 2 ml의 증류수, 및 1 M Tris 완충액 (pH 8.5)을 첨가하였다.

- 튜브의 뚜껑을 닫은 후 회전형 mixer에서 10분간 흔들었다.

- Alumina가 가라앉은 후 상층액을 버리고, 0.005 M의 acetate 완충액 (pH 7.0)으로 3회 씻었다.

- 6,000 rpm으로 10분간 원심분리하여 상층액을 제거한 후 0.4 M의 perchloric acid 200 ul를 가하여 catecholamines를 alumina로 부터 용출한다.

- 2분간 진탕 혼합한 후 6,000 rpm으로 10분간 원심분리하고 상층에 150 ul를 다릉 eppendorf tube에 옮긴 후 그 중 50 ul를 HPLC system에 주사한다.

3) 고성능 액체크로마토그래피(High performance liquid chromatography)와 전기화학적 검출기(ECD: Electrochemical detector)를 이용한 catecholamine의 분석조건

- Pump: Pharmacia LKB-HPLC Pump 2248

- Injector: Rheodyne 7125 injector with 50 ul sample loop

- Column: Thompson AXXIOM ODS (4.6 X 100 ml, 3.0 um)

- Detector: BAS LC-4C Electrochemical detector

Potential +0.7 V, Filter 0.1 Hz, Range 10.0 nAFS

- Recorder: Pharmacia LKB-REC 2 chart recorder

- Mobile phase: 1 liter containing 1.3 gm Heptanesulfonic acid /

0.1 gm disodium EDTA / 6.0 ml Triethylamine /

6.0 ml Phosphoric acid (pH 2.4) with 40 ml Acetonitrile

- Flow rate : 1.0 ml/min.

부록 9. 수면일지

* 이것은 당신의 수면에 관하여 기록하는 것입니다. 각각의 일상활동이 몇 시에 있었는지 우측에 있는 칸에 써 주세요. 이번 오후근무기간 중 2일 동안에 대해 잘 기억하셔서 기록해 주시면 감사하겠습니다.

	어제 (어제 낮근무 후)	그저께 (그 하루전)
잠자리에 든 시각	오전 오후 ___ 시 ___ 분	오전 오후 ___ 시 ___ 분
대략 잠이 든 시각	오전 오후 ___ 시 ___ 분	오전 오후 ___ 시 ___ 분
아침에 잠을 깬 시각	오전 오후 ___ 시 ___ 분	오전 오후 ___ 시 ___ 분
잠자리를 빠져 나온 시각	오전 오후 시 분	오전 오후 시 분
밤 사이에 잠을 깬 횟수	_____번	_____번

* 이번 오후근무 동안에 당신이 느낀 대로 1점부터 10점 사이에 ☑ 표시해 주십시오.

	매우 심 하게 졸린다 ⬇ 1	2	3	4	*정신이 든다.* ⬇ 5	6	7	8	9	*힘이 펄펄 솟는다* ⬇ 10
지난 아침에 일어날 때의 당신의 느낌은?	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
이번 00근무 동안의 당신의 느낌은?	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

* 이번 00근무기간 동안에 있었던 일에 대한 다음 질문들에 답하여 주십시오.

(1) 00근무 중에 하루에 보통 몇 번이나 “졸음”이 있었습니까?

□전혀 없었다. □일주일에 1~2번 □매일 한번 정도 □하루에도 여러번

(3) 이번 00근무 기간동안에 집에서 잘 때 잠이 오지 않아 수면제를 드신 적이 있습니까?

□전혀 없다. □일주일에 1~2번 □매일 한번 정도 □하루에도 여러번

부록 10.. 졸림정도(sleepiness)에 관한 조사지

* 단순히 피곤한 느낌하고는 다른, **얼마나 졸음이 오는지**에 대해 여쭈어보는 것입니다. 최근에 다음과 같은 경우가 없었다 하더라도, 이런 경우 어떠했을까를 생각해서 졸린 정도를 골라 ☑ 표시해 주십시오.

	전혀 졸음이 오지않는다	약간 졸음이 온다	졸음이 온다	심하게 졸음이 온다
앉아서 책을 볼 때	☐	☐	☐	☐
TV를 볼 때	☐	☐	☐	☐
극장이나 모임 등 공공장소에서 그냥 앉아있는 경우	☐	☐	☐	☐
한시간 정도 계속해서 차를 타고 갈 때(운전하지 않고)	☐	☐	☐	☐
시간이 있어서 오후에 쉬려고 앉아있을 때	☐	☐	☐	☐
다른 사람과 앉아서 얘기할 때	☐	☐	☐	☐
술 없이 점심식사를 한 후 조용히 앉아있을 때	☐	☐	☐	☐
차를 몰고 가다가 교통체증으로 몇 분 동안 서 있을때	☐	☐	☐	☐

부록 11. 수면유형 파악을 위한 조사지

* 다음은 당신의 '평소의 생활리듬'에 관한 질문입니다.

각 질문에 대하여 ☑ 표시를 하거나 (_____)칸에 대답을 적어주십시오.

	전혀 아니다.	*아니다.*	*그렇다.*	*매우 그렇다.*
1. 오전근무를 할 때, 아침에 일어나기 위해서 알람시계를 쓰거나 가족들에게 깨워달라고 한다.	□	□	□	□
2. 아침에 일어나기가 힘들다.	□	□	□	□
3. 아침에 일어난 후, 처음 30분 동안은 머리가 맑지 않다.	□	□	□	□
4. 아침에 일어난 후, 처음 30분 동안은 식욕이 없다.	□	□	□	□
5. 아침에 일어난 후, 처음 30분 동안은 피곤함을 느낀다.	□	□	□	□
6. 내일 특별한 일이 없을 때는, 잠자리에 들어가는 시간이 늦어진다.	□	□	□	□
7. 내가 밤 11시에 잠을 잔다면, 매우 피곤하다고 느낄 것이다.	□	□	□	□
8. 몸이 나른하다.	□	□	□	□
9. 충분히 잤는데도 피곤이 풀리지 않는다.	□	□	□	□
10. 식욕이 없다.	□	□	□	□
11. 충분한 수면을 취할 수 없다.	□	□	□	□
12. 마음이 초조할 때가 있다.	□	□	□	□
13. 우울하다.	□	□	□	□
14. 만사가 귀찮다.	□	□	□	□
15. 일에 집중할 수 없다.	□	□	□	□
16. 작업을 마치고 나면 피곤하다.	□	□	□	□
17. 마음이 불안할 때가 있다.	□	□	□	□

18. “평소에, 하루 중에서 내가 가장 컨디션이 좋다고 생각하는 때는

오전 오후 (_____)시쯤이다. ”

19. “ 저녁 무렵에, 내가 피곤함을 느끼면서 이제는 잠을 자고 싶다는 생각이 드는 것은

오후 (_____)시쯤이다. ”

20. “ 만약, 내일이 아무 일도 없는 휴일이라면,

나는 오늘 저녁에는 (_____)시쯤에 잠을 자고

휴일날에는 (_____)시쯤에 일어나는 것이 가장 편하다고 생각한다. ”

21. 당신이 매우 중요하고도 어려운 시험을 치루어야 한다고 가정합시다.

시험시간대를 다음의 4가지 경우에서 고를 수 있다면 언제가 가장 좋겠습니까?

□오전 8시~10시 □오전 11시~오후 1시 □오후 4시~6시 □오후 7시~9시

22. 다른 사람들이 “아침에 기분이 최고야” 혹은 “저녁에 기분이 최고야”라고 하는 말을 들으면, 당신은 어느 쪽에 속한다고 생각하십니까?

□ 확실히 “아침”에 기분이 좋다. □ “저녁”보다는 “아침”에 기분이 좋다.

□ “아침”보다는 “저녁”에 기분이 좋다. □ 확실히 “저녁”에 기분이 좋다.

부록 12. POMS

* 다음은 **“지금 현재의 당신의 기분 상태”**에 대하여 여쭈어보는 것입니다. 각각의 느낌이나 기분을 표현하는 단어들을 보시고, 이번 “밤근무” 기간동안에 당신이 그러한 기분을 얼마만큼 느꼈는지 1, 2, 3, 4, 5에 ☑ 표시해 주십시오.

①	②	③	④	⑤
전혀 못 느꼈다	조금 느꼈다	어느 정도 느꼈다	확실히 느꼈다	매우 심하게 느꼈다.

1	친밀감	①	②	③	④	⑤	23	자신이 가치없다고 느낌	①	②	③	④	⑤	45	될대로 되라는 식	①	②	③	④	⑤
2	긴장	①	②	③	④	⑤	24	심술, 앙심	①	②	③	④	⑤	46	활기없고 게으른	①	②	③	④	⑤
3	화남	①	②	③	④	⑤	25	동정심	①	②	③	④	⑤	47	반항적인 감정	①	②	③	④	⑤
4	녹초가 됨	①	②	③	④	⑤	26	불편함	①	②	③	④	⑤	48	무기력한	①	②	③	④	⑤
5	불행	①	②	③	④	⑤	27	안절부절	①	②	③	④	⑤	49	피곤하고 지친	①	②	③	④	⑤
6	머리가 맑음	①	②	③	④	⑤	28	집중이 안됨	①	②	③	④	⑤	50	당황함	①	②	③	④	⑤
7	생동감	①	②	③	④	⑤	29	피로함	①	②	③	④	⑤	51	방심하지 않는	①	②	③	④	⑤
8	혼동	①	②	③	④	⑤	30	자신이 쓸모있다고 느낌	①	②	③	④	⑤	52	사기당한 느낌	①	②	③	④	⑤
9	어떤일에 유감이 생김	①	②	③	④	⑤	31	시달림을 받음	①	②	③	④	⑤	53	노발대발, 격노함	①	②	③	④	⑤
10	불안감	①	②	③	④	⑤	32	실망함	①	②	③	④	⑤	54	자신이 실력있고 유능하다고 느낌	①	②	③	④	⑤
11	마음내키지 않는	①	②	③	④	⑤	33	몹시 분개함	①	②	③	④	⑤	55	신뢰감	①	②	③	④	⑤
12	불쾌	①	②	③	④	⑤	34	신경이 예민함	①	②	③	④	⑤	56	활력이 충만한	①	②	③	④	⑤
13	세심함	①	②	③	④	⑤	35	쓸쓸함	①	②	③	④	⑤	57	나쁜 성질이 나옴	①	②	③	④	⑤
14	슬픔	①	②	③	④	⑤	36	비참함	①	②	③	④	⑤	58	자신이 쓸모없음	①	②	③	④	⑤
15	활동적	①	②	③	④	⑤	37	뒤죽박죽 엉망진창인 느낌	①	②	③	④	⑤	59	후회스러운	①	②	③	④	⑤
16	벼랑 끝에 선	①	②	③	④	⑤	38	유쾌한	①	②	③	④	⑤	60	속편한	①	②	③	④	⑤
17	시무룩함	①	②	③	④	⑤	39	쓰라린	①	②	③	④	⑤	61	끔직한	①	②	③	④	⑤
18	우울	①	②	③	④	⑤	40	기진맥진	①	②	③	④	⑤	62	죄스러움	①	②	③	④	⑤
19	활력이 넘치는	①	②	③	④	⑤	41	걱정하는	①	②	③	④	⑤	63	정력적인	①	②	③	④	⑤
20	공포감	①	②	③	④	⑤	42	싸울 것 같은	①	②	③	④	⑤	64	뭔가가 확실치 않은 느낌	①	②	③	④	⑤
21	절망	①	②	③	④	⑤	43	온화한 기분	①	②	③	④	⑤	65	기운이 다 빠진	①	②	③	④	⑤
22	한숨돌리는	①	②	③	④	⑤	44	침울한	①	②	③	④	⑤							

조사개시일 : 1999년_____월 _____일 _____요일　　일련번호 _____

부록 13. 근로자의 건강에 관한 설문지 : 일반적 특성 조사용

근로자의 건강에 관한 설문지

이 설문지는 근로자 여러분의 각종 신체적 및 정신적 건강상태를 알아보기 위하여 작성된 것입니다. 솔직하고 성실하게 답변해 주시면 대단히 감사하겠습니다. 조사 결과는 쾌적한 작업환경 조성을 위한 기초자료로 이용되며, 개인적인 정보는 절대 비밀이 보장됩니다.

각 설문지 문항에 대해 가장 가깝다고 생각되는 항목에 ☑ 표를 하거나 필요한 사항들을 적어주시면 됩니다. 칸이 모자랄 경우에는 가까운 빈 공간에 적어 주십시오.

성　　명		사원 번호	

주민등록번호														

부서명칭		주요 작업내용	

입사전 직업력 (학교졸업 후 군입대를 제외한 모든 취업경력)

위치(시·도)	회사 명칭	작업 부서	업무 내용	근무기간 (예 : 92년 4월)
				___년 ___월 ~___년 ___월
				___년 ___월 ~___년 ___월
				___년 ___월 ~___년 ___월
				___년 ___월 ~___년 ___월

결혼 상태	☐ 미혼 ☐ 기혼　☐ 별거　☐ 사별　☐ 이혼　☐ 기타 (　　)

자　　녀	☐ 없음. ☐ 있음.

⬇자녀가 있다면 적어 주십시오.

만2세 이하 (_____) 명
유치원 이하 (_____)명
초등학생 (_____)명
중학생 (_____)명
고등학생 (_____)명
고졸 이상 (_____)명

처자 이외의 부양가족	☐ 없음. ☐ 있음.

⬇부양가족이 있다면
'본인과의 관계'와
'연령'을 적어 주십시오.

1. 지금까지 병원에서 **'질병이 있다는 진단'**을 받은 적이 있습니까?

□ 없다. ---☞ **2 번으로 바로 넘어 가십시오.**

□ 있다. ➡ 어떤 질병이었습니까? 해당되는 것에 모두 ☑ 표시를 해주시고,

"처음으로 진단받은 때"를 적어 주십시오. **(예:** ☑ 고혈압(98 년) **)**

□ 우울증 등 신경정신과적 질병(병명:)(____년)
□ 결핵(____년) □ 만성간염(____년) □ 고혈압(____년)
□ 당뇨병(____년) □ 천식, 비염(____년) □ 간질, 경련(____년)
□ 갑상선 기능항진증(____년) □ 갑상선 기능저하증(____년)
□ 암(종류:)(____년) □ 기타(_____)

2. 지금까지 **'6개월 이상'** 담배를 피운 적이 있습니까?

□ 아니오. ---☞ **3 번으로 바로 넘어 가십시오.**

□ 예. ➡ '예'라고 답한 경우에만 다음 칸의 질문에 대답해 주십시오.

⑴ 처음 담배를 피우기 시작한 것은 몇 세부터입니까? 만 _____ 세
⑵ 지금까지 담배를 피운 기간은 총 몇년입니까? _____년
⑶ 하루에 대략 몇 개비의 담배를 피우셨습니까? 평균 _____개비
⑷ 담배를 끊었다면 언제부터 끊었습니까? 19_____년 ____월부터
⑸ 교대근무(밤/오전/오후)에 따라 하루에 담배를 피우는 양이 다릅니까?
□비슷하다. □밤근무때에 더 많이 피운다. □오전근무때에 더 많이 피운다.
□오후근무때에 더 많이 피운다.

3. 당신은 평소에 **'술'**을 마십니까?

□ 전혀 마시지 않는다. ---☞ **4번으로 바로 넘어가십시오.**
□ 간혹 특별한 경우에만 약간 마신다.
□ 남들과 비슷하게 보통정도로 마신다.
□ 자주 즐겨 마신다.

➡ '술을 마시는 분'만 다음 칸의 질문에 대답해 주십시오.

⑴ 주로 마시는 술의 종류를 있는대로 표시해 주십시오?
□소주 □맥주 □양주 □막걸리 □청주 □기타(_____)

⑵ 얼마나 자주 술을 마십니까? : 일주일에 평균_____번 정도
또는 한달에 평균_____번 정도

⑶ 한번에 마시는 술의 양은 얼마나 됩니까?
·소주(2홉병)_____병 ·맥주(360*ml*) _____병 ·기타(_____)

4. 다음은 하루에 마시는 음료수에 관한 질문입니다. 해당되는 곳에 모두 ☑ 표시를 해주십시오.(커피, 녹차, 홍차는 150*ml* 일반 찻잔을 기준으로 답하여 주십시오.)

	전혀 마시지 않음.	한 달에 3-4번	일주일에 3-4번	매일 한번 이상
커피	□	□	□	□ ➡ 하루에 평균 (____)잔
녹차	□	□	□	□ ➡ 하루에 평균 (____)잔
홍차	□	□	□	□ ➡ 하루에 평균 (____)잔
콜라	□	□	□	□ ➡ 하루에 평균 (____)잔
기타 캔음료	□	□	□	□ ➡ 하루에 평균 (____)병

부록 14. 직무스트레스에 관한 설문지

* 다음은 **'직장 생활'**에 관한 질문입니다.

모든 질문에서 가장 가깝다고 생각되는 곳에 ☑ 표시를 해 주십시오.

	전혀 아니다.	*아니다.*	*그렇다.*	*매우 그렇다.*
1. 내 업무를 수행하기 위해서는 계속 새로운 것을 배워야 한다.	1	2	3	4
2. 내 업무는 반복적인 일이 매우 많다.	1	2	3	4
3. 내 업무를 수행하려면 창조적인 사람이어야 한다.	1	2	3	4
4. 내 업무는 많은 부분에서 내 스스로 결정할 수 있다.	1	2	3	4
5. 내 업무는 고도의 기술이 필요한 일이다.	1	2	3	4
6. 내 업무에서 작업방식을 결정한 권한이 내게는 거의 없다.	1	2	3	4
7. 내 업무를 수행하기 위해서는 이것 저것 다양한 일을 하게 된다.	1	2	3	4
8. 내 업무와 관련하여 벌어지는 일에 대해서 많은 권한이 있다.	1	2	3	4
9. 내 자신의 전문적인 능력을 발전실 수 있는 기회가 있다.	1	2	3	4
10. 내 생각이 회사의 정책결정에 반영될 가능성이 조금은 있다. (예 : 고용, 해고, 임금수준, 폐사, 새 기계의 구매 등등)	1	2	3	4
11. 내 업무는 매우 빠른 속도로 해야 한다.	1	2	3	4
12. 내 업무는 굉장히 열심히 해야 되는 일이다.	1	2	3	4
13. 내게 지나치게 많은 업무량을 주지는 않는다.	1	2	3	4
14. 나는 시간 안에 내 업무를 충분히 끝낼 수 있다.	1	2	3	4
15. 내 업무는 육체적인 노력이 많이 요구된다.	1	2	3	4
16. 업무중에 매우 무거운 짐을 들거나 나르는 일을 자주 해야 한다.	1	2	3	4
17. 내 업무는 빠르고 지속적인 육체활동이 필요한 일이다.	1	2	3	4
18. 내 업무는 오랜 시간동안 고도의 집중력이 필요한 일이다.	1	2	3	4
19. 사람들이 상반되는 요구를 해서 갈등이 있는 경우는 거의 없다.	1	2	3	4
20. 내 업무는 장시간 고도의 집중력이 필요한 일이다.	1	2	3	4
21. 작업이 끝나기 전에 중단되어 나중에 다시 해야 되는 일이 자주 있다.	1	2	3	4
22. 내 업무는 매우 부산하고 정신이 없다.	1	2	3	4
23. 불편한 자세로 오랫동안 일해야 하는 경우가 자주 있다.	1	2	3	4
24. 머리나 팔이 불편한 자세로 오랫동안 일해야 한다.	1	2	3	4

	전혀 아니다.	*아니다.*	*그렇다.*	*매우 그렇다.*
25. 다른 사람이나 다른 부서의 작업을 기다리느라고 내 일이 늦어지는 경우가 자주 있다.	1	2	3	4
26. 작업이 완료되기 전에 중단되는 경우가 있어서, 제대로 끝나고 있는지 잘 살피고 있어야 한다.	1	2	3	4
27. 내 직업은 매우 안정적이라고 생각한다.	1	2	3	4
28. 내가 경력을 쌓고 승진하는 것이 잘 될 것으로 예상한다.	1	2	3	4
29. 향후 5년까지는 내가 가진 기술이 여전히 가치가 있을 것이다.	1	2	3	4
30. 나와 함께 일하는 사람들은 자기 일에 유능한 사람들이다.	1	2	3	4
31. 나와 함께 일하는 사람들은 나에 대해 개인적인 관심을 가지고 있다.	1	2	3	4
32. 나는 나와 함께 일하는 사람들에서 적대감이나 갈등 같은 것을 많이 느낀다.	1	2	3	4
33. 나와 함께 일하는 사람들은 친절하다.	1	2	3	4
34. 나와 함께 일하는 사람들은 서로서로 일하는 것을 격려해 준다.	1	2	3	4
35. 나와 함께 일하는 사람들은 업무 수행에 도움을 준다.	1	2	3	4

36. 당신의 작업부서에는 얼마나 많은 사람들이 있습니까?

□ 나는 혼자 일한다 □ 2-5명 □ 6-10명 □ 10-20명 □ 20명 이상

37. 나는 우리 작업부서에서 하는 결정사항에 큰 영향력을 가지고 있다.

□나는 혼자 일한다 □전혀 그렇지 않다 □그렇지 않다 □그렇다 □정말 그렇다

38. 우리 작업부서에서는 민주적으로 결정을 한다.

□나는 혼자 일한다 □전혀 그렇지 않다 □그렇지 않다 □그렇다 □정말 그렇다

39. 업무의 일환으로 다른 사람들을 지휘(감독) 지휘하십니까? 지휘한다면 몇 명이나 됩니까?

□ 그렇지 않다 □ 그렇다. 1-4명 정도 □ 그렇다. 5-10명 정도

□ 그렇다. 11-20명 정도 □ 그렇다. 20명 이상

40. 나는 노조 혹은 근로자협의회의 회원이다.

□ 그렇다. □ 아니다.

41. 우리 노조 혹은 근로자협의회는 회사의 정책에 영향을 미친다.

□나는 회원이 아니다 □전혀 그렇지 않다 □그렇지 않다 □그렇다 □정말 그렇다

42. 나는 노조 혹은 근로자협의회의 정책에 영향력을 가지고 있다.

□나는 회원이 아니다 □전혀 그렇지 않다 □그렇지 않다 □그렇다 □정말 그렇다.

43. 당신의 직업은 얼마나 안정적인가?

□ 규칙적이고 안정적이다. □ 특정 계절에만 일한다.

□ 자주 휴직한다. □ 특정 계절에만 일하고 또 자주 휴직한다. □ 기타

44. 지난 한해동안 당신은 얼마나 자주 실직 혹은 휴직할 뻔한 상황에 부딪혔는가?

□ 한번도 없다 □ 한번 정도 있었다 □한번 이상 있었다

□ 계속 그랬다 □ 실제로 휴직했다

45. 때때로 사람들은 원하는 직장을 영구적으로 잃기도 한다. 향후 2년 동안 당신이 현재의 직장을 잃을 가능성이 얼마나 된다고 생각하는가?

□ 전혀 가능성이 없다 □ 큰 가능성은 없다

□ 어느정도 가능성 있다 □ 가능성이 매우 높다

46. 우리 상사는 아랫사람들의 복지에 관심을 가지고 있다.

□ 전혀 그렇지 않다 □ 그렇지 않다 □ 그렇다 □ 정말 그렇다

□ 나에게는 상사가 없다

47. 우리 상사는 내가 하는 말을 귀담아 듣는다.

□ 전혀 그렇지 않다 □ 그렇지 않다 □ 그렇다 □ 정말 그렇다

□ 나에게는 상사가 없다

48. 상사와 적대적인 관계 또는 갈등 관계에 있다.

□ 전혀 그렇지 않다 □ 그렇지 않다 □ 그렇다 □ 정말 그렇다

□ 나에게는 상사가 없다

49. 우리 상사는 업무를 수행하는데 도움을 준다.

□ 전혀 그렇지 않다 □ 그렇지 않다 □ 그렇다 □ 정말 그렇다

□ 나에게는 상사가 없다

50. 우리 상사는 사람들이 같이 일을 잘 할 수 있도록 한다.

□ 전혀 그렇지 않다 □ 그렇지 않다 □ 그렇다 □ 정말 그렇다

□ 나에게는 상사가 없다

51. 당신의 업무를 수행하는데는 어느 정도의 학력 수준이 요구됩니까?(당신의 학력과 반드시 같을 필요는 없음.)

□ 초등학교 교육만으로도 가능 □ 중학교 교육 수준 정도

□ 고등학교 교육 수준 정도 □ 전문대학 교육 수준 정도

□ 대학 교육 수준 정도 □ 대학원 교육 수준 정도