

민간 경호·경비원들의 근무시간이 피로에 미치는 영향

Effect of Working Hours on Fatigue and Fatigue Induced Factor in Private Guard and Security

박석* · 정석현** · 최무영***

<목 차>	
I. 서론	IV. 고찰
II. 연구방법	V. 결론
III. 연구결과	

<요 약>

이 연구는 민간 경호·경비원들의 대상으로 근무시간에 따른 피로수준을 조사하고 피로유발물질인 젖산, 무기인산 그리고 암모니아를 비교 분석하여 피로도와 관련성을 파악해 보고자 실시하였다. 이를 위해 서울·경기지역 경호·경비업체에 종사하고 있는 남자 200명을 대상으로 설문조사를 실시하여 근무시간 40시간 미만, 40~50시간 그리고 50시간 이상 3집단으로 분류하였으며, 설문대상자 중 각 집단별로 12명씩 총 36명을 대상으로 혈중 피로유발물질 검사를 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 근무시간에 따른 일반피로는 근무시간이 많아질수록 높게 나타났다.
2. 근무시간에 따른 혈중 피로유발물질(젖산, 무기인산, 암모니아)의 농도는 근무시간이 많을수록 높은 농도를 나타냈었다.

이 연구 결과를 볼 때, 민간 경호·경비원들의 일반피로 및 혈중 피로유발물질은 근무시간에 많은 영향을 받는다고 볼 수 있다. 결론적으로 민간 경호·경비원의 피로를 감소와 건강증진을 위해서는 주당 근무시간을 줄여야 할 것이다.

주제어 : 민간경호·경비원, 피로, 젖산, 무기인산, 암모니아

* 아주대학교 대학원 (제1저자)
 ** 경기대학교 대학원 외래강사 (공동저자)
 *** 디지털서울문화예술대학교 태권도학과 교수 (공동저자)

I. 서 론

현대사회는 정보산업의 발달, 급속한 도시화 및 산업화, 인간소의 현상의 심화, 이기주의의 팽배 등으로 인해 불안, 긴장, 두려움, 증오, 분노 등 부정적인 감정을 동반하는 스트레스 속에서 살고 있다. 경호원과 관련되어 수요자들의 직업이 보다 전문화되어 감에 따라 직장에서의 육체적 노동 이외의 정신적 노동이 가중되어 가고 있는 실정이며 육체 및 정신적 노동에 수반되어 나타나는 피로의 개념이 강조되고 있다. 피로의 현상은 인류의 발생과 더불어 인간 생활 가운데 생존하는 것으로 일상생활의 활동과 밀접한 관계를 가지고 있다(강신정 & 성명숙, 1988; Holmes & Mesuda, 1972). 피로의 원인으로는 수면이나 휴식 부족, 정신적인 집중 그 밖에 체력을 소모한 경우에 보통 나타나지 때문에 대부분의 사람들은 피로를 일상생활의 한 부분으로 받아들일 정도로 흔히 나타나는 현상이다. 따라서 피로란 사람이 피곤하다고 느끼는 광범위하고 다양한 상태들을 표현하는 일반적인 용어라고 정의할 수 있다(정우일, 2007).

피로가 회복되지 않고 장기적으로 쌓이거나 피로가 심하여 과로 상태에 빠지면 건강상태에 심각한 영향을 주며 사망에까지 이르게 된다고 알려져 있다(고효정 등, 2004). 따라서 피로는 인간의 건강상태와 밀접한 관련이 있으며 또한 피로의 자각은 건강상태의 지표가 된다고 본다. 그러므로 이 피로를 어떻게 다루어야 하는 가는 근본적인 중요한 과제일 뿐 아니라 피로는 어떻게 다루어야 하는 가는 근본적인 중요한 과제일 뿐 아니라 피로는 생산성의 저하는 물론 질병의 원인이 되므로 그 연구와 대책은 절실한 필요성을 지니고 있다.

복잡한 사회적 환경 속에서 보다 안전하고 편안한 삶을 추구하고자 하는 사람들의 욕구는 증대되고 있으며, 그 만큼 민간 경호·경비원들한 수요가 급속히 증가하고 있는 실정이다. 대부분의 사람들이 민간 경호·경비원에 대한 기대가 커짐에 따라 경호원의 신체적, 정신적 소모가 커지고 있으며 새로운 지식의 급증, 복잡한 인간관계와 근무조건, 소비자들의 질적 경호요구 등으로 인해 민간 경호·경비원들은 많은 스트레스를 경험하고 있다. 그러므로 민간 경호·경비원은 스트레스 상황속에서 피로를 자주 느끼고 있다.

민간 경호·경비원들은 안정적인 여건 하에서 어느 정도 예측 가능한 업무를 수행하고 있는 것이 아니라, 언제 발생할지 모르는 위험하고 돌발적인 상황에 항상 신속하게 대처해야 하는 업무의 특성상 늘 긴장상태에 놓여있다. 또한 교대근무는 수면, 휴식, 식사 등과 관련된 사람의 정상적인 생체리듬을 변화시키고 이에 대한 신체의 적응을 끊임없이 요구하는데 이러한 생체리듬의 변화와 신체의 적응과정은 민간 경호·경비원들의 건강에 큰 부담으로 작용한

다(정한귀, 2006).

조직적인 측면이나 업무적인 측면에서 볼 때 민간 경호·경비원들이 느끼는 피로는 자연스러운 것일 수 있다. 그러나 피로는 직무활동에 직접적으로 영향을 미칠 뿐만 아니라, 장기간 계속될 경우 민간 경호·경비원들의 건강뿐만 아니라 심지어는 생명까지 위태롭게 할 수 있다는 사실을 인식할 필요가 있다. 즉 민간 경호·경비원의 피로는 계속 방치하거나 미온적으로 대처할 경우, 민간 경호·경비원들의 개인적 차원의 문제를 넘어 궁극적으로는 서비스를 제공하는 국민들에게 부정적인 영향을 미칠 수 있는 심각한 문제이기 때문에 보다 체계적인 연구가 필요하다고 할 수 있다. 따라서 민간 경호·경비원들의 근무시간에 따른 피로도를 조사하여 근무조건과 작업환경의 개선 뿐만 아니라 민간 경호·경비원들의 건강증진을 통해 민간경비산업 발전에 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 민간경호·경비업체 근무하는 종사자들의 근무시간에 따른 피로도를 검사하고자 서울·경기지역 상장사 2개, 비상장사 2개 업체에 종사하고 있는 남자 200명을 대상으로 설문조사를 실시하여 근무시간 40시간 미만, 40~50시간 그리고 50시간 이상 3집단으로 분류하였으며, 설문대상자 중 각 집단별로 12명씩 총 36명을 대상으로 혈중 피로유발물질 검사를 실시하였다.

2. 자각적 피로도 검사

자각적 피로도 검사는 Schwarts(1993)이 개발하고 신뢰도와 타당도를 검증받은 FAI(Fatigue Assessment Inventory)를 토대로 장세진(2000)이 전반적 피로수준, 일상생활기능장애, 상황적 피로, 수면, 휴식에 대한 민감도 등의 하부요인으로 재구성한 다차원 피로척도(Multidimensional Fatigue Scale, MFS)를 이용하여 측정하였다.

MFS는 '피로를 느낄 때 시간이 많이 걸리는 작업을 하면 능률이 떨어진다'를 포함한 전반적 피로 8개 문항, '나는 피로하면 나른해지고 졸림을 느낀다'를 포함한 일상생활기능장애 6개 문항, '나는 스트레스를 받으면 피로를 느낀다'를 포함한 상황적 피로 5개 문항 등 총 19문항이다. 7점 척도(0-1-2-3-4-5-6)를 사용하여 측정하였으며 각 요인의 점수 합이 높으면 높을수록 피로가 높다는 것을 의미한다.

3. 혈액 채취

혈액 채취는 10ml 진공채혈관(vacuum tube)과 22Gage needle을 이용하여 전완정맥 (antecubital vein)에서 채혈하였다.

4. 피로물질 분석

1) 젖산(lactate) 분석

혈중 젖산은 spectrophotometer를 사용하여 효소법으로 분석하였다. 제단백 4cc에 혈액 2cc를 넣어, 원심분리 후 상층액만을 분리하여 black tube에는 DW, 제단백 100ul과 시약 2.9cc를 넣고, test tube에는 상층액 100ul, DW 4cc를 첨가하였다. 그 다음 37°C water bath에서 15분간 반응시키고, 실온에서 2분간 반응을 본 후 파장 340nm에서 측정하였다.

2) 암모니아(ammonia) 분석

Spectrophotometer(CL-750)를 사용하여 behelot 반응을 알아보는 방법으로 분석하였다. 먼저, 혈중 암모니아를 생성할 수 있는 효소의 활성을 소실시키는 제단백 용액 2ul에 혈액 1ml 섞어서 원심 분리한 후, 상층액을 분리하여, phenol 4%, nitroprusside 염 0.015%와 KOH 4.1%를 첨가하여 알칼리성으로 만든 다음, 탄산칼륨 28%와 염소산칼륨 3%가 함유되어 있는 시약을 사용하여 발색시킨 후, 파장 630nm에서 암모니아 수치를 측정하였다.

3) 무기인산(phosphorous) 분석

혈중 무기인산은 U.V 방법으로 분석하였다. 5ml vacumtube에 2ml 채혈하여 실온에서 20분간 방치 후 3,000rpm에서 10분간 원심 분리하고 혈청(serum)을 채취하여 -70°C에서 냉동보관 하였다. 원심분리한 혈청 0.5ml를 분리하여 sulfuric acid, surfactant 250ml을 첨가한 시약과 sulfuric acid, ammonium molybdate가 함유된 시약을 사용하여 발색시킨 후, 주파장 340nm, 부파장 505nm에서 측정하였다.

5. 자료처리

본 연구의 실험결과에서 얻어진 측정치는 SPSS/PC Program을 이용하였으며 평균과 표준편차를 산출하였다. 집단내 차이를 분석하기 위하여 일원변량분석(One-way ANOVA)

과 Tukey를 실시하였고 통계적 유의수준은 .05로 하였다.

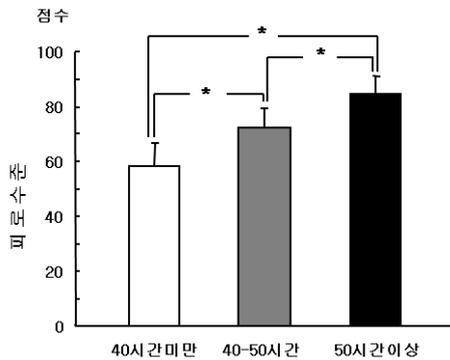
Ⅲ. 연구 결과

1. 피로수준

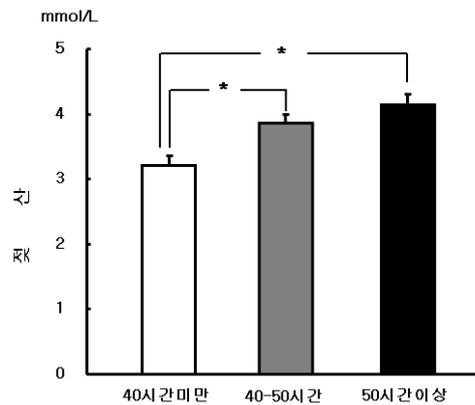
설문지를 통한 조사 대상자의 일반적 특성에 따른 세 그룹의 피로수준은 <그림 3-1>에 나타나 있다. 피로수준은 근무시간 50시간 이상 집단에서 84.7 ± 6.48 점, 40~50시간 집단에서 72.4 ± 6.94 점 그리고 40시간 미만 집단은 58.3 ± 8.53 점으로 근무시간이 많을수록 피로수준이 높았으며, 40시간 미만과 40~50시간 그리고 50시간 이상 집단에서 통계학적으로 유의하게 피로수준이 높았으며, 40~50시간과 50시간 이상 집단에서 유의한 차이를 나타내었다.

2. 혈중 젖산 농도

세 그룹의 혈중 젖산의 농도는 <그림 3-2>에 나타나 있다. 혈중 젖산의 농도는 근무시간 50시간 이상 집단에서 4.14 ± 0.17 mmol/L, 40~50시간 집단에서 4.86 ± 0.17 mmol/L 그리고 40시간 미만 집단은 3.21 ± 0.15 mmol/L으로 근무시간이 많을수록 혈중 젖산농도가 높았으며, 40시간 미만과 40~50시간 그리고 50시간 이상 집단에서 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다.



<그림 3-1> 일반적 특성에 따른 피로수준



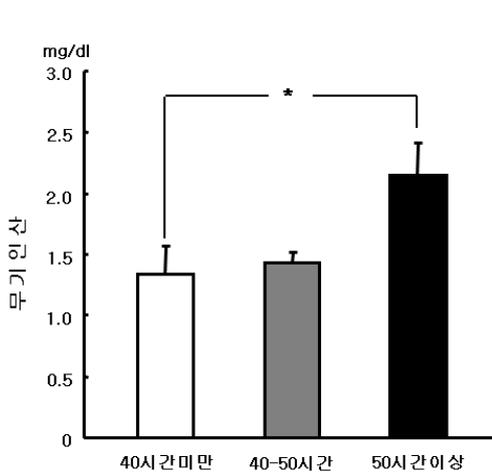
<그림 3-2> 혈중 젖산의 농도

3. 혈중 무기인산 농도

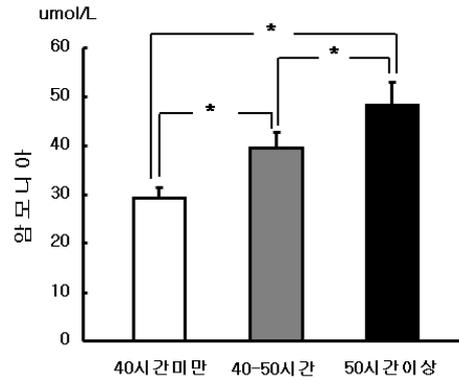
세 그룹의 혈중 무기인산의 농도는 <그림 3-3>에 나타나 있다. 혈중 무기인산의 농도는 근무시간 50시간이상 집단에서 $2.15 \pm 0.26 \text{mg/dl}$, 40~50시간 집단에서 $1.43 \pm 0.09 \text{mg/dl}$ 그리고 40시간미만 집단은 $1.34 \pm 0.23 \text{mg/dl}$ 로 근무시간이 많을수록 혈중 젖산농도가 높았으며, 40시간미만과 50시간이상 집단에서 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다.

4. 혈중 암모니아 농도

세 그룹의 피로수준은 <그림 3-4>에 나타나 있다. 피로수준은 근무시간 50시간이상 집단에서 $48.3 \pm 4.54 \text{umol/L}$, 40~50시간 집단에서 $39.5 \pm 3.24 \text{umol/L}$ 그리고 40시간 미만 집단은 29.3 ± 2.15 점으로 근무시간이 많을수록 피로수준이 높았으며, 40시간 미만과 40~50시간 그리고 50시간 이상 집단에서 통계학적으로 유의하게 혈중 암모니아 농도가 높았으며, 40~50시간과 50시간 이상 집단에서 유의한 차이를 나타내었다.



<그림 3-3> 혈중 무기인산 농도



<그림 3-4> 혈중 암모니아 농도

IV. 고 찰

이 연구는 민간경호·경비업체 경호원들을 대상으로 근무시간에 따른 피로수준의 차이를 비교해 보고, 피로 수분이 건강에 미치는 영향을 분석하기 위해 민간경호·경비업체에 근무하는 경호원을 대상으로 피로 항목으로 구성된 설문지와 혈중 피로 물질을 검사하였다.

피로는 재해와 건강장해의 원인이 되는 노동부담의 제요소를 점검하는데 매우 중요한 요소이며 신체활동 후에는 어떠한 형태로든지 피로가 나타나기 마련이다. 피로의 현상은 매우 복잡하여 그 개념을 규정하거나 객관적으로 측정하는데 어려움이 많고 과학적으로도 명확하게 정의하기 어려우며 일반적으로 고단하다는 주관적인 느낌이 있으면서 작업능률이 떨어지고 생체기능의 변화를 가져오는 현상이라고 할 수 있다(최순영, 2001).

만성적인 피로는 병리적, 환경적, 심리적 및 영양적 요인과의 관련이 있는 것으로 생각되어지고 있으며 또한 생활 및 작업환경, 반복적인 성질의 작업과도 연관이 있다. 여러 요인들이 복합적으로 관련되어 있기 때문에 그 인과관계를 가려내기는 어려우나(Chen, 1986), 피로의 정도와 그와 관련된 인자를 밝히려는 여러 연구들이 있었다.

설문지를 통한 민간 경호·경비원들의 자각적 피로도 검사에서는 근무시간이 길수록 통계학적 유의하게 증가하였다. 이는 근무시간에 따른 피로에 대한 비차비는 다양하지만 근무시간일 길수록 피로 경험의 위험도는 높다고한 선행 연구결과들과 일치하였다(이병철, 2004; 하태웅, 2003).

근무시간에 따른 혈중 피로물질인 젖산, 무기인산, 암모니아의 농도 변화를 관찰한 결과 모든 피로물질이 근무시간이 많을수록 높은 수치를 나타내었다.

이러한 연구결과는 근무시간이 길수록 신체활동이 많아지고 신체활동에 따른 에너지 생성 과정에서 피로물질 지표인 혈중 젖산, 무기인산 그리고 암모니아의 농도가 높았다고 해석된다. 이 결과는 신체활동이 증가함에 따라 피로가 증가한다는 선행연구들(Buono 등, 1994; Edward, 1981; Fitts & Holloszy, 1976; Graham 등, 1987, Green, 1987; Sahlin, 1992)의 결과를 뒷받침 하고 있다. 민간 경호·경비원들의 근무의 형태가 신체적인 움직임이 많으면 이러한 신체활동시 필요한 에너지 생성과정의 부산물로 피로유발 물질인 젖산과 무기인산이 생성되며 암모니아는 adenine nucleotide(ATP, ADP, AMP)가 IMP로 분해되는 과정(PNC cycle)에서 발생하는 것으로 여겨져 왔으며 이때에는 ATP 이용율이 ATP 재합성을 초과하는 경우라고 하였다(Meyer & Terjung, 1979; Bruno 등, 1984).

근로자의 피로는 정신적, 육체적 노동부하에 반응하는 생체의 반응으로서 휴식을 취하면

회복되는 예측할 수 있는 형태로 일어나는 체내변화이다(정치경, 1999). 그러므로 급성 피로는 질병이 아니라 가역적인 생체 변화로써 건강장애의 경고 반응이라고 할 수 있다. 그러나 작업에 수반하여 장기간 누적된 피로는 비가역적 성격을 지님으로 생산성의 저하뿐 아니라 재해와 질병의 원인이 된다.

피로는 의학적 측면뿐만 아니라 보건학적, 경제학적, 사회학적 측면에서도 밀접한 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 예를 들어 근로자들의 피로는 일상생활에서의 부적용 등을 초래하여 생산성을 저하시키고 의료비용을 증가시켜 결국은 사회적 비용을 증가시킨다(Chen, 1986; 1990; Winningham 등, 1994). 이러한 막대한 사회적 비용을 절감하기 위해서는 근로자들의 피로수준을 감소시킬 수 있는 대책과 예방프로그램을 개발하여 피로수준을 낮추기 위한 노력이 필요 할 것이다.

이 연구가 몇 가지 제한점을 가지고 있지만 우리나라에서 근로시간에 따른 민간 경호·경비원들의 피로수준을 파악하고, 피로의 유발물질의 수준을 알아본 최초의 연구라는 점에서 의의가 있다고 할 수 있을 것이다.

V. 결 론

이 연구는 민간 경호·경비원들의 근무시간에 따른 피로수준과 혈중 피로유발물질의 농도를 비교 분석함으로써 민간 경호·경비원들의 건강증진을 통해 민간경비산업 발전에 기초자료를 제공하는데 있다.

서울, 경기지역 민간 경호·경비원을 대상으로, 근무시간 40시간 미만, 40-50시간 그리고 50시간 이상의 세 집단으로 분류하여 일반피로와 혈중 피로유발물질의 농도를 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 근무시간에 따른 일반피로는 근무시간이 많아질수록 높게 나타났다.
2. 근무시간에 따른 혈중 피로유발물질(젓산, 무기인산, 암모니아)의 농도는 근무시간이 많을수록 높은 농도를 나타냈었다.

이 연구 결과를 볼 때, 민간 경호·경비원들의 일반피로 및 혈중 피로유발물질은 근무시간에 많은 영향을 받는다고 볼 수 있다. 결론적으로 민간 경호·경비원의 피로를 감소와 건강증진을 위해서는 주당 근무시간을 줄여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 장신정·성명숙(1998). “병원 근무 간호사사가 자각하는 피로”. *대한간호학회지*. 28(4): 908-912.
- 권영숙·김정남·박경민·박정숙·박영숙·박청자·신영희·이경희·이병숙·이은주(2004). “교대근무간호사의 피로경험”. *한국보건간호학회지*. 18(1): 103-118.
- 이병철(2003). 근무시간 단축 사무직 근로자의 피로에 관한 연구. 연세대 대학원 학위논문.
- 정우일(2007). “경찰공무원 피로관리 프로그램 개발에 관한 연구”. *한국경찰학회보*. 14: 225-249.
- 정치경·이원철·정낙수(1999). “서울지역 외상성 척수손상환자의 발생률 추정 및 발생관련 원인”. *한국전문물리치료학회지*. 15: 32-36.
- 정한귀(2006). 『민간수행경호의 실태 및 발전방안에 관한 연구』. 국제문화대학원대학교 학위논문.
- 최순영(2001). 『쇼핑몰 근무 여성 근로자의 피로도 자각증상 호소율에 관한 연구』. 고려대학교 대학원 학위논문.
- 하태웅(2003). 『철도 동력차승무원 근무시간개선에 관한 연구』. 서울산업대 대학원 학위논문.
- Edward.(1981). *Human muscle function and fatigue. In human muscle fatigue: Physiological mechanism*. London Pitman. 1-18.
- Buono, MJ. Crlancy, TR & Cook, JR.(1994). *Blood lactate and ammoniaiom accumulation during graded exercise in humans*. *J Appl Physiol*. 54: 582-586.
- Fitts, RH & Holloszy, JO.(1976). *Lactate and contractile force in frog muscle during development of fatigue and recovery*. *Am J Physiol*. 231(2): 430-433.
- Buono, MJ. Crlancy, TR & Cook, JR.(1994). *Blood lactate and ammoniaiom accumulation during graded exercise in humans*. *J Appl Physiol*. 54: 582-586.
- Chen, MK.(1986). *The epidemiology of self-perceived fatigue among adults*. *Prev Med*. 15: 74-81.
- Edward.(1981). *Human muscle function and fatigue. In human muscle fatigue: Physiological mechanism*. London Pitman. 1-18.
- Fitts, RH & Holloszy, JO.(1976). *Lactate and contractile force in frog muscle during development of fatigue and recovery*. *Am J Physiol*. 231(2): 430-433.
- Graham, TE, Pedersen, PK & Saltin.(1987). *Muscle and blood ammonia and*

lactate response to prolonged exercise with hyperoxia. J Appl Physiol. 63: 1457-1462.

Green, HJ.(1987). *Neuro muscular aspects of fatigue.* Can J Sci. 12:7s-19s

Holmes, GP & Mesuda M(1972). *Stressful life events: Their nature and effects.* John Wiley & Son.

Meyer, RA & Terjung, RL.(1980). *AMP deamination and IMP reamination in working skeletal muscle.* Am J Physiol. 239: C32-C38.

Sahlim, K.(1992). *Metabolic factors in fatigue.* Sports Medicine. 13(2): 99-107.

Winningham. ML, Nail. LM, Burke. MB, Brophy.. L, Cimprich. B, Jones. LS, Pickard-Holley S, Rhodes. V, St Pierre. B, Beck S, et al.(1994). *Fatigue and the cancer experience: the state of the knowledge.* 21: 23-36.

ABSTRACT

Effect of Working Hours on Fatigue and Fatigue Induced Factor in Private Guard and Security

Park, Suk · Jung, Suk-Hyun · Choi, Moo-Young

The purpose of present study was to examine the effects of working time on fatigue and fatigue induced factor in private guard and security. The number of private guard on which this study has been conducted in 200, who work at large companies, medium or small companies and the like as located in Seoul and kyonggi. In this study blood lactate, phosphorus and ammonia were measured to see the level of fatigue.

There was significant difference in blood lactate, phosphorus ammonia and fatigue between working hours($P<0.05$). in view of the results of this study, it can be thought that fatigue is more affected by working hours

In summary, these results are interpreted to mean that 1) fatigue levels and blood fatigue induced factor (lactate, phosphorus, ammonia) increase due to a rise in working hours.

Key Words : Private Guard · Security, Fatigue, Lactate, Phosphorus, Amonia