

## 교대제가 어떻게 건강을 파괴하는가?: 교대제로 인한 생체주기 파괴현상

한 자동차공장의 1주연속 12시간 주야맞교대근무 노동자들의 심박동수 변이

저자/ 손미아·성주현·염명걸·공정옥·이혜은·김인아·김정연

출처/ 예방의학회지 2004; 37(2): 182-189

교대제가 어떻게 생체주기를 파괴하는가? 교대제로 인한 건강장애의 근원은 인체의 내부시계, 즉 24시간 생체주기가 파괴된다는 데 있다. 인간의 육체적·정신적 기능은 24시간 주기 리듬을 따르고 있다<sup>1)</sup>. 즉, 인간은 외부의 24시간 주기에 따라서 내적인 리듬을 맞추어 가고 있으며, 이렇게 내적·외적 조화가 항상적으로 유지되는 상태가 정상 에너지 수준을 유지할 수 있게 해주는 것이며, 건강에 가장 좋은 상태이다. 그런데 밤교대 노동자들은 그들의 업무 스케줄에 체온과 수면을 완전히 적응시키지 못하여 교대 작업으로 인한 생리적 영향이 발생한다. 즉, 밤에 일하는 노동자는 그들의 24시간 주기가 밤 시간의 시간표에 맞춰지기 전에, 밤에 일할 것을 요구받는다. 즉, 정상적으로 잠자고 있어야 할 밤 시간에 노동자들을 깨어있도록 강제하는 것이다. 반면 야간근무 노동자들은 신체적 각성상태가 매우 높

아서 활동하기에 매우 좋은 낮 시간에, 활동을 열심히 하는 것이 아니라 잠을 자야만 한다. 이와 같은 뒤집어진 수면활동으로 인하여 신체적·정신적·사회적 주기의 분열이 일어나는 것이다.

2002년 우리나라의 한 자동차공장에서 교대제와 건강장애를 조사한 결과<sup>2)</sup>를 보면 다음과 같다<sup>3)</sup>. 우선 이 연구결과에서 발견한 중요한 한가지 사실은 심박동수 변이 지표들이 '낮과 밤의 24시간 생리적인 생체주기'에 따르는 것이 아니라, 작업활동 여부에 따라서 변한다는 것이다. 즉, 자연의 현상인 밤과 낮을 따르는 것이 아니라, 작업활동 시간에 따라서 변하기 때문에, 야간노동의 경우 내부생체시계의 교란이 오고 생체주기마저 파괴되는 현상을 보이게 된다는 것이다.

또한 야간근무 노동자들이 야간근무 시에는 주간근무 시보다도 더 많은 신체의 소진과 예

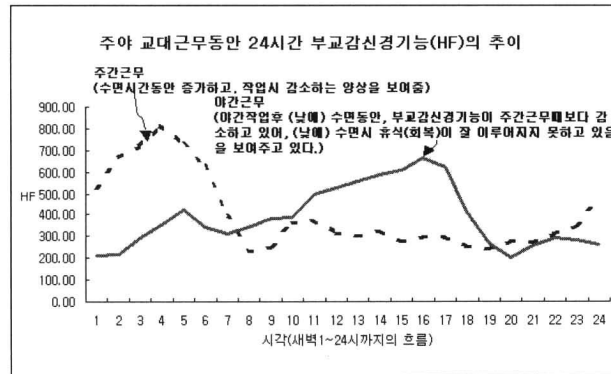
1) 인간은 해 뜨고 해지는 외적상태에 맞추어서 생리적 리듬을 유지하게 되고, 정상적인 낮·밤 주기하에서 생리적 리듬은 낮과 밤에 따라 각각 최대치와 최소치를 유지한다. 이러한 24시간 주기 시스템은 호흡률, 체온, 소변 배설, 세포 분열, 혈압, 부신피로몬 생산, 효소 활성, 심지어 짧은 기억 능력과 반응 시간 등의 행동 산출 등의 과정에 영향을 미친다. 24시간 주기를 보여주는 한 예가 체온이다. 기초대사율의 지표로서 사람에게서 체온은 늦은 오후에 높아지고 이른 아침에 낮아진다.

2) 기아자동차 노동조합. 2002. 기아자동차 화성공장의 교대제와 노동강도로 인한 건강장애와 노동자의 대응전략

3) 이 조사는 2002년도에, 주야맞교대 근무를 하는 한 자동차공장에서 전체 8,700명의 남자 생산직 노동자들의 각 부서와 반 등의 소속과 이름이 기록되어 있는 명부에서 무작위로 300명을 추출하여 233명의 24시간 심박동수 변이를 측정한 결과이다. 이 조사는 노동조합과 노동자의 대표로 선출된 현장연구원 10명과 연구원들이 중심이 되어서 약 1년간 실시되었다.

너지의 소비 및 신체의 스트레스를 가져오며, 반면에 야간작업 후 낮에 수면을 통한 휴식기를 통해서 노동력의 재생산이 되지 못하고 있다. 야간근무 노동자들은 야간에 일을 할 때와 야간작업 이후 낮에 잠을 자야할 때 이중의 고통으로 인하여 체력의 급격한 소모와 노동력의 재생산이 이루어지지 못하는 상황이라는 것을 말해주고 있다. 이것을 그림으로 예시해보면 다음과 같다. 예를 들면, 24시간 생체주기의 변화를 심박동수 변이 지표<sup>4)</sup>의 변화로 보았을 때, 밤근무 때에 심박동수 변이 지표들의 수면시기와 작업시기의 차이가 낮근무 때의 수면과 작업시기의 차이보다 작게 나타나, 밤근무에서의 24시간 생체주기가 낮근무만큼 뚜렷하지 못하게 되고 있어 야간근무에서의 24시간 생체주기의 파괴현상을 보여주고 있다고 볼 수 있다. 즉, 야간근무 노동자들의 경우, 주간근무 노동자들보다 '수면동안 작동해야 하는 부교감신경기능(High Frequency)<sup>5)</sup>'이 덜 작동됨으로써, 야간근무가 끝나고 낮에 수면을 취할 때 회복이 정상적으로 이루어지고 있지 못함을 보여주고 있다. 부교감신경은 정상적으로 수면시 최고로 증가하고, 활동이나 외부자극에 민감하게 반응시에 감소하는 것인데, 부교감신경이 덜 작동한다는 뜻은, 수면시 밤의 경우처럼 충분한 수면을 취하는 게 아니라, 무언가 외부자극에 예민하게 반응을 하면서 자고 있다는 뜻이다(이는 또한 외부자극에

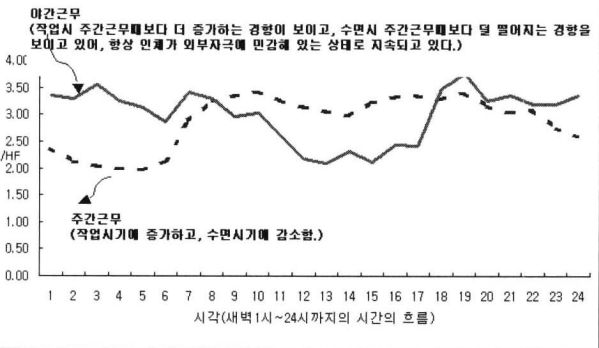
민감하게 반응하는 교감신경 기능이 상대적으로 커져 있음을 의미한다). 이는 야간근무 노동자들의 경우 야간노동이 인체의 생체주기를 파괴함으로 인하여 업무가 끝나고 낮에 수면을 취할 때, 최소한의 노동력 재생산을 위한 회복이 이루어지지 못하고 있음을 보여주고 있다.



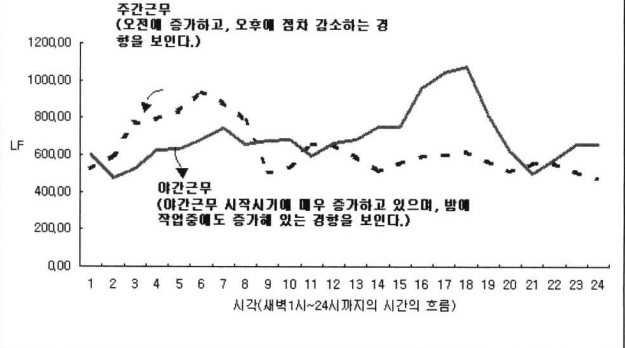
반대로 야간근무가 끝난 후, 낮에 수면을 취할 때, 부교감신경과는 반대로 교감신경기능(LF/HF Ratio와 Low Frequency)이 증가되고 있었다. 정상적으로 교감신경은 활동시나 외부자극에 민감하게 반응시에 증가하고 수면시에 최저상태가 되는 것인데, 낮에 수면 중에 교감신경이 증가되어 있다는 뜻은 낮에 수면을 취하는 중에도 신체가 외부자극에 민감하게 반응하며, 충분한 휴식을 취하지 못하는 상태를 의미하므로, 이는 역시 야간근무가 끝나고 낮에 충분한 휴식을 취하기 어려운 신체의 상황을 그대로 나타내 주고 있는 것이다. 한

4) 심박동수 변이 지표에는 주로 인체가 활동을 맹렬하고 있거나 긴장하고 있거나 공격적인 자세를 취하고 있을 때 급격하게 증가하게 되는 교감신경의 기능을 나타내주는 지표(Low Frequency(LF), LF/HF Ratio)가 있고, 또 인체가 휴식을 취하거나, 긴장을 풀고 있거나, 수면을 취할 때 증가하게 되는 부교감신경기능을 나타내주는 지표(High Frequency(HF))가 있다.  
5) 우리 신체에는 부교감신경과 교감신경이 있는데, 부교감신경은 주로 인체가 수면, 휴식 등의 상태에서 증가하고, 교감신경은 외부자극에 민감하게 반응하려고 할 때 증가한다.

주야 교대근무동안 24시간 교감신경기능(LF/HF Ratio)의 추이



주야 교대근무동안 24시간 교감신경기능(LF)의 추이



편, 야간근무 노동자들의 야간작업을 위해 출퇴근하는 시기에는 교감신경기능(LF/HF Ratio와 LF)이 증가되어 있고 평균적으로 교감신경기능이 주간근무시보다 높아 야간근무시에 주어지는 신체의 스트레스가 상당히 크음을 보여주고 있다. 즉, 신체가 안정적으로 휴식을 취하고 자야 할 시간에 노동자들은 땀을 뻘뻘 흘리고 육체를 소진하면서 일을 하고 있는 상황이 신체에 그대로 반영된 결과이다.

결론적으로 이 글은 교대제로 인한 장시간의 야간노동이 노동자의 생체주기의 파괴로 이어지고, 궁극적으로 건강을 해치는 주요 요인이 되고 있음을 보여주고 있다. 결국, 장시간의 야간노동시간의 철폐만이 노동자의 건강을 지켜낼 수 있는 것이다. 교대제 문제의 해결은 이 거역할 수 없을 것 같은 밤낮주기의 쳇바퀴에서 과감한 탈출을 시도하는 것에서 시작되어야 한다. ☺

제공/손 미 아

예방의학회지 37권 2호

- 라식수술 후 환자만족도에 영향을 미치는 요인 (조우현, 강혜영, 김지운 등)
- 음주와 순환기계질환 사망 및 전체 사망과의 관련성 (이상욱, 유상현, 설재용, 오희철)
- 청소년 흡연 자가보고와 요코티닌 검사간의 일치도 (정인숙, 박노레, 함진경)
- 즐겨 마시는 술의 종류와 음주 및 건강특성의 관련성 (이지전, 오희철, 이상욱 등)
- 사망전 노인의 전체보건의료비용에서 보완대체요법 비용과 비용분율에 관한 연구 (이지전, 오희철, 이상욱)
- 부산지역 의류업 외래 노인 골관절염환자의 비스테로이드소염제 사용양상 평가 (최남경, 김윤이, 이승미 등)
- 6가 크롬 폭로가 랫트의 태반 기능과 출산에 미치는 영향 (이 현, 전진호, 문덕환 등)
- 부산지역 주민의 자궁경부암 수검과 관련이 있는 요인 (최귀선, 이덕희, 정갑영 등)
- 여성 노인의 식이요인과 인지기능 감퇴의 관련성 (김진희, 이윤환, 한근식)
- 한 자동차공장의 1주 연속 12시간 주야맞교대근무 노동자들의 심박동수 변이 (손미아, 성주현, 염명걸 등)