

교대 작업의 인간공학

가톨릭의과대학
교수 이 태 준

1. 머리말

교대작업은 산업장 또는 서서비스업 등에서 널리 채택되고 있다. 그것은 산업장의 생산공정상 서서비스업의 공공 편의(便宜)상 또는 자본의 요청상 24시간 작업이 불가피 하기 때문이다. 3교대 내지 2교대제가 널리 채택, 시행되고 있다. 교대작업이 시행되는 산업장에서는 작업시간의 배당이 늦작업 또는 야간작업이 윤번으로 배당된다. 이러한 다른 시간대(帶)의 작업활동과 휴식은 작업자의 이제까지의 주간 활동, 야간 수면으로 형성된 개체의 생리·심리기능의 일내(日內)의 Rhythmical Pattern과 어긋나게 된다. 이러한 야간활동 주간수면의 전도생활은 사회심리, 사회생활에 적지 않은 지장을 줄 뿐 아니라 생리·심리에도 영향을 주어 근로자의 노동력의 효율성 저하, 안전, 안녕문제와 관련되며 나아가서는 노동생산성 문제와도 관련된다.

우리나라 산업장의 교대작업 실태를 살펴 보면, 1981년도 설문조사에 응해온 432 산업장 중 192(49.4%)가 교대작업을 실시하고 있었다. 2조 2교대를 실시하는 111 산업장 중 74%가 1주 교대 주기를 실행하고 3%가 2주 교대 나머지가 3일~5

일 교대로 나타나고 있다. 81 산업장이 3조 3교대이며, 76%가 1주교대, 12%가 5일 교대, 나머지가 10일 또는 2주 교대였다. 3조 3교대를 실시하는 81개 산업장 중 53개 산업장이 정교대 13개 산업장이 역교대를 실시하였으며 나머지는 애매한 답이었다.

2. Circadian Rhythm

일정한 자연환경에 생물이 서식하면 그 생물은 그 환경에 적응되어야 생존될 수 있다. 환경에 어떠한 Rhythmical 한 자연변화가 되풀이 되면 생물은 그 생리 기능에도 Rhythmical 한 pattern이 형성된다. 이것을 Circadian Rhythm이라고 한다.

인간 개체는 출생후 오랜 세월동안 주간 활동 야간수면으로써 생리기능도 이에 맞게 일내리듬(diurnal rhythm)이 형성되어 있다. 거의 모든 장기계통의 기능이 24시간 주기로 rhythmical pattern을 보인다.

체온: 체온은 이른 새벽 3시 30분경에 가장 낮다. 점차 상승하여 오후 7시 30분경에 최고치를 보인다. 최저와 최고치 사이 평균 1°F (0.55°C)의 차이가 있다. 생리적으로 체온이 높을 때 근육활동의 효율성이 좋다. 그러므로 야간활동은 주간작업에

비해 그 효율성이 낮다. 단거리 경주 출발 전 또는 권투선수들의 시합전의 motion은 생리적으로 체온을 올려 근육활동의 효율성을 높이는데 그 목적이 있는 것이다.

신장기능 : 신장기능도 주야에 뚜렷한 차이를 보인다. 낮의 뇨생산량은 밤의 2배가 넘는다. 뇨에 용해되어 있는 Na^+ , K^+ 도 낮의 3~4시간 사이에 거의 대부분이 배설되어 버린다. 야간작업후 주간수면시 많이 생산 배설되는 뇨의 배뇨감 때문에 자주 잠을 깨어 숙수 방해가 된다.

내분비 : 혈액중 Corticoid의 내분비 hormone 농도가 이른 아침에 가장 높다. 이것은 부신피질에서 분비된다. 각 세포내 산화 신진대사에 중요한 효소이며 낮의 활동에 적합하게 야간 분비 저장되었다가 아침에 혈액중에 높게 나타나 日中에 사용되면서 오후에 농도가 떨어진다.

자율신경 : 낮에는 활동에 알맞게 교감신경의 Tonus가 높고 밤에는 부교감신경의 Tonus가 높다.

수면 : 일반적으로 주간활동 야간수면을 하는 생활에서는 비록 새벽 일찍 기상하더라도 낮에 그다지 졸음이 오지 않는다. 그러나 야근 후 주간에 충분한 수면을 취했다고 하더라도 야간작업시 새벽 3시 또는 6시에 심한 '졸음'의 고비가 있다.

이상과 같이 주야에 따르는 생리기능의 율동적인 변화는 개개인의 오랜 주간활동, 야간수면 생활방식에 따라 그 형이 만들어진 것이다. 주간작업에서 야간작업으로 교대될 때 각자에게 이미 형성된 Circadian rhythm pattern은 즉시 전도된 작업활동과 휴식에 맞게 그 기능이 적응 변화되지 않는다. 그러므로 "을"반, "병"반 작업에서는 작업활

동의 능률이 떨어진다. 생물학적인 기능면에서 주야의 rhythm이 있을 뿐만 아니라 사회생활에 있어서도 이와 유사한 면이 있다.

3. 교대작업에 의한 생활변조

사회생활의 제반 생활조건 자체가 낮에는 활동에 알맞게 밤에는 휴식에 알맞게 맞추어져 있다. 활동과 휴식이 밤과 낮으로 전도된 생활에서 빚어지는 변조(變調) 사항 등이 관찰된다.

수면문제 : 야간작업에 의한 피로는 낮에 충분하고 안락한 수면으로서 해소되어야 한다. 그러나 주간의 밝음과 시끄러움은 숙수(熟睡)를 어렵게 한다. 또 가정이라는 사회생활 예를 들어 가족들과 식사시간을 맞추는 것 등은 수면을 방해한다. 노동계층에서는 일반적으로 경제적 여건이 낮의 수면을 위한 아늑하고 조용한 침실의 마련이 어렵다.

식사시간 문제 : "을"반, "병"반에서는 식사시간이 불규칙해지는 것은 불가피하다. 아침 식사인지 점심식사인지 구별할 수 없는 시각의 식사가 자주있다. 1일 3식이 2회로 줄기도 하고 4회로 늘기도 한다. "병"반에서는 야식을 취하는 경우가 많다. 이와같이 불규칙한 식사는 위장 장애를 가져오는 예가 많다.

그외에 출근, 퇴근시간이 일반 근무자와 다르다는 생각 그 자체가 심리적 부담이 되고 있으며 또 가정생활에서 아이들과 단란한 시간이 많이 빼앗기는 것 등 가정기능에 큰 영향을 주고 있다. 이외에 젊은 부부간의 성생활도 문제가 되고 있다.

4. 교대작업의 문제접근

산업사회에서는 많은 기업들이 자본의 요청상 또는 공정상 또는 공공편의상 교대작업을 택하고 있다. 어느면에서는 피할 길이 없다. 그러므로 합리적인 교대방식으로서 그들의 생리, 심리의 부담을 경감시키고 일의 효율성과 근로자의 안전·안녕을 도모하여야 할 것이다. 조사연구에 따르면 근로자들의 작업부담이 가장 심한 것이 “병”반근무라고 한다. 그러므로 문제접근은 고통스러운 “병”반근무 동안의 생리심리적 부담과 피로를 보다 경감시키는 교대방식을 택하는 문제로 귀착된다.

첫째는 교대방식이다. 즉, 정교대 또는 역교대 어느 것을 택할 것이냐 이다. 한주기(週期)에서 다음 주기 교대 때 자연적으로 여유시간이 생긴다. 정교대에서는 ‘잡’, ‘을’ ‘병’반이 다음 ‘반’으로 이동 때, ○시간, 24시간, 24시간 여유시간이 있으나, 역교대에서는 ‘병’반에서 ‘을’반, ‘을’반에서 ‘잡’반, ‘잡’반에서 ‘병’반 각각 8시간, 8시간, 32시간의 여유시간이 있다. ‘병’반의 부담스러운 작업과 피로를 중심으로 생각할 때에, 정교대에서는 작업후 24시간 휴식할 여유시간인데 반하여 역교대에서는 8시간이다. 그러나 역교대에서는 오히려 ‘병’반 시작전에 32시간 휴식시간이 있다. 작업에서 오는 피로를 푼다는 의미에서는 역교대 보다는 정교대가 보다 합리적이다. 정교대에서는 ‘잡’반에서 ‘을’반 교대시에는 당일만 휴식 시간 없이 계속작업이다. 이 계속작업은 일근(日勤)의 연장작업으로써 비교적 견디기 쉽고 심리적 부담이 적은 작업이다.

둘째는 교대주기(週期)의 문제이다. 주

간활동 야간수면에서 형성된 circadian rhythm은 야간활동,주간수면이 지속되면 점차 원(original) 리듬이 deteriorate되어간다. 이러한 deterioration 과정중에는 생리, 심리기능에 부조화가 나타나게 된다. 그러므로 이 rhythm의 변화가(deterioration) 시작하기 전 교대하든가 아니면, 이 rhythm을 새로운 리듬형으로 전환될 때까지, 장기주기교대가 생물학적 수준에서는 합리적이다. 즉 Long shift period, intermediate shift period 및 Short shift period 세가지를 생각할 수 있다. 생리적 수준에서는 intermediate shift period가 가장 좋지 못하다. 이교대 주기는 1주~3주간격의 교대하는 방식이다. 이 교대에서는 원 circadian rhythm이 변해(deteriorate)가다가 교대시 다시 되돌아가는 식의 반복임으로 작업활동의 효율성 그리고 휴식의 recreation도 좋지 않다. 이러한 교대 주기는 피하는 것이 좋다. Long shift period는 4주이상 수개월 주기를 말한다. 이 교대주기는 생리적 차원에서는 적응이라는 면의 의의는 있지 만은 실제 실행에서는 사회적 및 심리적 면에서는 아주 좋지 않다. 가장 바람직한 것은 short shift period 방식이다. 이것은 원 circadian rhythm이 변하기 전에 즉 3~4일 주기로 교대하는 방식이다. 생리, 심리, 사회적 면에서 가장 바람직하다.

맺 음 말

작업교대는 4조3교대 방식이 바람직하다. ‘병’반 작업이 끝날 때에 그 조가 휴일을 택하게 한다. 이때는 정교대든 역교대든 무방하다. 3조3교대제에서는 정교대제

를 택하는 것이 좋다. 반의 교대주기는 3
~ 4일 주기가 바람직하다. 야간 작업에서는

가면 (假眠)을 공인하고 교대로 가면을 취
하는 것이 바람직하다.

회원 가입 안내

본회는 회원여러분과 함께 산업보건에 관한 기술정보를 교환하고 자질향상을 도모하여 산
업보건사업의 지속적인 발전에 기여하고자 하오니 많은 참가를 바랍니다.

회 원 대 상

- 정회원 — 사업체의 보건관리자
 - 연구기관에서 산업보건을 조사 연구하는 자
 - 산업보건에 관한 지식과 경력이 풍부한 자
- 준회원 — 사업체의 보건담당자

회 비

- 입회비 — 공 통 : 5,000 원
- 연회비 — 보건관리자 : 40,000 원
 - 연 구 직 : 10,000 원
 - 보건담당자 : 20,000 원

입 회 절 차

본회 소정의 입회신청서에 회비를 동봉하여 신청하시면 됩니다. 기타 상세한 사항은 본부,
지부 및 산업보건센터에 문의하시기 바랍니다.

회 원 특 전

회원이 되시면 다음과 같은 특전을 받으실 수 있습니다.

- 산업보건에 관한 학회, 세미나 등 각종행사 참여
- 회원의 자질향상을 위한 국내외 연수 참가
- 산업보건에 관한 법령, 기술, 정보자료의 활용
- 사업장의 작업환경측정 및 개선계획 상담지도
- 근로자 건강진단결과 사후관리 상담지도
- 보건관리자 간담회 참여
- 보건담당자 협의회 참여
- 사업장 보건관리를 위한 사내교육 상담, 지원