

인간공학 프로그램의 현장 적용방법

Implementation of Ergonomic Program

김정룡, 박형진

ABSTRACT

본 연구에서는 현장작업자의 근골격계질환을 진단하고 예방하기 위해 인간공학 프로그램을 제안하였다. 본 연구에서 제안된 인간공학 프로그램은 작업자를 근골격계질환으로부터 예방하고 환자가 발생하였을 때 적시에 적절한 치료를 받게 하며, 작업장에 재배치된 이후 재발하지 않도록 관리하는데 목적이 있다. 본 연구에서 제안된 인간공학 프로그램은 크게 생체동작분석, 인간공학적 작업환경분석, 의료관리 및 근육강화 프로그램운영으로 나뉘어 진다. 본 연구에서는 생체동작분석 및 인간공학적 작업환경분석을 위한 항목을 제시하였고, 의료관리와 근육강화 프로그램의 필요성이 언급되었다. 본 연구에서 적용된 인간공학 프로그램은 국내 제조업 현장에 적용할 수 있도록 제안되었으며, 국내 인간공학 프로그램의 적용방법중의 하나로 사용될 수 있을 것이다.

1. 서론

우리나라의 경우 산업재해 중 요통이 차지하는 비율이 1999년에 4.34%에서 2000년에 17.12%로 증가하였으며[1], 96년 국회 노동환경위 제출자료를 보면 근골격계질환이 93년 2명을 시작으로 95년에 128명, 96년에 305명으로 매년 급격히 증가하고 있다.[2] 특히, 산재 유형의 변화를 보면 99년 이후 3년간 질환 발생현황을 살펴보면 진폐증 등 직업병은 상대적으로 줄어드는 반면 뇌, 심장 질환이나 요통 등 작업 관련성 질병은 급격히 늘고 있다[3].

미국의 경우, 26개 주 산업재해 환자의 19~25%가 MMH(Manual Material Handling)작업으로 인한 요통을 경험한 것으로 조사 되었으며, 더욱 심각한 내용은 근골격계질환자 대부분이 제조업체에서 발생한 것으로 1995년 308,200건 중에서 자동차 관련 업종이 전체의 16.1%를 차지하고 있다는 것이다[8].

특히, 1990년 이후 국내의 자동차 산업은 일본식 생산방식을 도입하여 비용감소와 생산력 증대에 초점이 맞추어 지고 있다. 그러나 새로운 공정 도입과 자동화를 통한

효율 증대로 인한 문제점으로 근골격계질환이 증대하고 있는 추세이나, 국내 기업에서는 아직 근골격계질환에 대한 현실적인 대책이 마련되어 있지 않다. 이에 반해 미국의 GM사의 경우 이미 1991년에 인간공학 프로그램을 실시하여 효과를 보았다[4]. 이에 본 연구에서는 미국의 인간공학 프로그램과[5][7], 일본의 인간공학 프로그램의[6] 장단점을 고려한 인간공학 프로그램을 설계하였다. 항목별로는 크게 “생체동작분석”, “인간공학적 작업환경분석”, “의료관리”, “근육강화 프로그램운영”으로 분류된 4가지 방법을 사용하였다.

2. 인간공학 프로그램

인간공학 프로그램에 포함되는 내용은 다음과 같다(그림1).

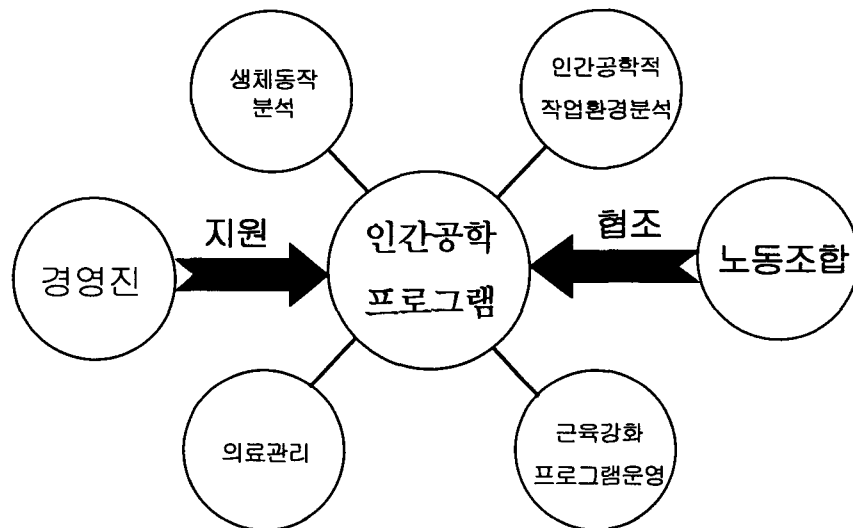


그림 2 인간공학 프로그램 개념도

2.1 생체동작분석

작업자의 동작이 근골격계질환에 미치는 영향에 초점을 맞추어 동작을 분석하였다. 본 연구에서 제안한 생체동작 분석은 이전의 초시계를 이용한 Time and Motion Study의 동작 분석 방법과는 달리 생체역학적 관점에 중점을 두고 분석하였다. 생체동작분석의 작업부하를 정밀하게 측정되어야 할 때에는 심박동수와 근전도를 측정할 수 있다.

2.1.1 정적(Static)동작 분석

(1) 부자연스러운 자세 (Awkward Posture)의 유지 정도.

- (2) 한 가지 근육을 집중적으로 반복사용 여부(Repetitive Muscle Use).
- (3) 지속적인 근육 수축 시간(Duration of Muscle Contraction)의 적정성여부.
- (4) 특정 관절의 무리한 굽힘 또는 펴 현상(Hyper-Flexion or Hyper-Extension)여부.
- (5) 일정 관절에 부가되는 모멘트(Excessive Moment)의 크기.
- (6) 장시간 앉은 자세에서 허리와 골반과의 적정 각도(Optimal Joint Angle) 유지여부.

2.1.2 동적(Dynamic) 동작 분석

- (1) 허리 굽힘 동작의 속도 (Flexion Velocity).
- (2) 허리 펴 동작의 가속도(Extension Acceleration).
- (3) 허리 틀기 동작의 크기(Twisting Range of Motion)와 속도(Velocity), 가속도(Acceleration).
- (4) 허리 좌우로 굽히기 동작 분석(Lateral Bending Velocity).
- (5) 손목 움직임의 속도(분당 Cycle 수).
- (6) 손목의 굽힘, 펴 각도 (Flexion or Extension Angle).
- (7) 손목의 틀기(Supination and Pronation).
- (8) 굽힘, 틀기 동작의 동시발생 (Twisting).

2.2 인간공학적 작업환경분석

2.2.1 작업장

- (1) 작업대의 높이(중량 작업, 수공구작업, 조립작업에 따른 높이 조절).
- (2) 작업 공간.
- (3) 작업면의 마찰 계수, 매트 사용여부.
- (4) 불필요한 동작을 요구하는 시설이나 장비.

2.2.2 수공구

- (1) 수공구의 무게.
- (2) 수공구의 손잡이의 신체 적합성(크기나 굵기, 얼마나 안정감 있게 잡을 수 있는가), 안전성, 미끄럼 방지 기능.
- (3) 작동부분(Trigger)과 신체 기능과의 부적합성(손가락의 무리한 사용여부).

2.3 의료관리

2.3.1 설문조사

각 공정별 근골격계질환의 통증정도와 부위에 대한 설문조사.

2.3.2 진료기록 통계조사

근골격계질환이 발생한 작업자를 대상으로 질환 발생일, 치료기간, 작업복귀일 등

을 조사.

2.4 근육강화 프로그램 운영

근육강화 프로그램을 실행함으로써 작업자가 근골격계질환 발생 비율이 낮아지며, 근골격계질환자에 대한 재발을 방지하는데 목적이 있다.

2.4.1 건강관리파일 작성

근육강화 프로그램의 과학적이고 체계적인 관리를 위하여 트레이너를 두어 사내 병원장과 현장 간호사와 연계하여 근골격계질환 경험자에 대한 건강관리 파일을 작성한다.

2.4.2 근력강화운동 실시

재해 대상자의 건강상태를 수시로 체크하여 재발 방지를 위하여 근력강화 운동을 실시한다.

2.5 인간공학 프로그램의 성공여부

인간공학 프로그램이 국내 기업에 성공적으로 정착하기 위해서는 경영진과 노동조합의 협조가 중요하다. 특히, 국내의 경우 경영진과 노동조합이 대치하고 있는 현실을 감안할 때 이들의 합의 없이는 성공여부가 불투명 해진다. 그러므로 인간공학 팀을 구성하여 본 연구에서 제안한 인간공학 프로그램을 성공적으로 수행할 수 있도록 한다.

3. 인간공학 팀의 정의 및 구성

3.1 정의

인간공학 팀은 본 연구에서 제안한 인간공학 프로그램 지원하기 위해 필요한 작업장내의 관련된 인력을 모아 팀을 구성하여 전략 수립 및 행정적, 재정적, 의학적, 심리적 지원을 하기 위한 모임이다.

3.2 구성

인간공학 팀의 구성원으로 안전 실무 담당자, 경영진 대표, 노동조합 대표, 인간공학자, 의료담당자, 현장 작업자등으로 인간공학 팀을 구성할 수 있다(그림2).

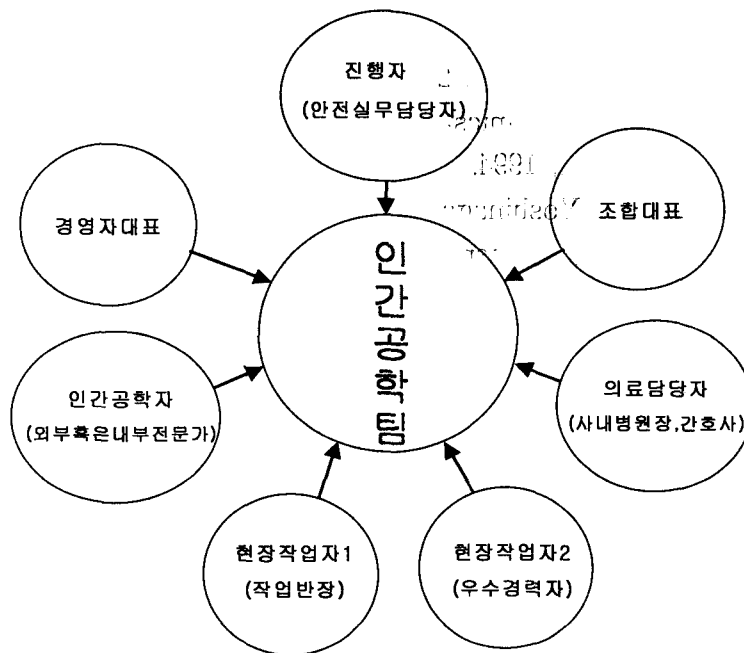


그림 3 인간공학 팀 구성도

5. 결론

본 연구에서 제안된 내용은 현재 작업장에서 나타나고 있는 근골격계질환의 예방과 재발방지를 위해 국내 현장 상황을 고려하여 설계된 것이다. 본 연구에서 제안한 인간공학 프로그램은 아직까지 국내 기업에서 본격적으로 시도되지 못한 것으로, 현장 적용 결과에 귀추가 주목된다. 이미 구미 선진국에서는 이러한 프로그램에 대한 효과가 입증되었다. 다만 선진국과 국내 기업의 직장 문화와 노동관계법의 차이로 인해 선진국 프로그램을 그대로 적용하기에 많은 어려움이 있다. 그러므로 국내 기업에 제대로 적용할 수 있는 다양한 형태의 프로그램이 개발되는 것이 시급한 과제이다.

참고문헌

- [1] 노동부, “연도별 산업재해분석책자(75-2000)”, <http://www.molab.go.kr/>, 2002.
- [2] 근로복지공단, “경견완장애 업무상 직업병 인정 현황”, 국회 노동 환경위 제출 자료, 1997.
- [3] 중앙일보, 2002. 2. 22.
- [4] 정진주, “OSHA Corporate Wide Settlement Agreements; General Motors

Corporation(GM의 근골격계질환의 대안과 이행방식)",

<http://www.greenhospital.co.kr/research/>, 2001.

[5] Chris J. H. and Cindy C., "Ergonomics: A Business Approach", American Society of Safety Engineers, 27-31, 1994.

[6] Hiroshi, Udo., and Fumitaka, Yoshinaga., "The Role The Industrial Medical Doctor in Planning and Implementing Ergonomic Measures at Workplaces", International Journal of Industrial Ergonomics, 28, 237-246, 2001.

[7] Patrick, L., Lise, G., Pierre, D., Jacques, L., Stephane, P., and Lucien, A., "Implement of A Participatory Ergonomics Program in The Rehabilitation of Workers Suffering From Subacute Back Pain", Applied Ergonomics, 32, 53-60, 2001.

[8] "Bureau of Labor Statistics", U.S. Department of Labor, 1997.