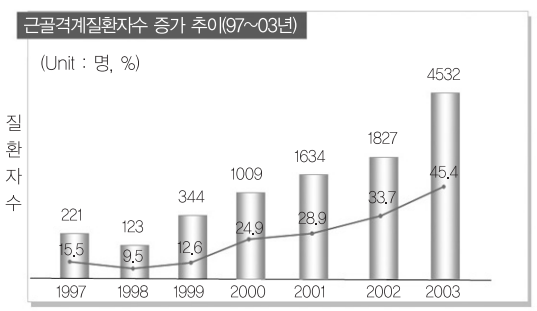
근골격계질환 예방 관리 프로그램

1. 개요

최근 몇 년간 근골격계 질환이 급격히 증가하고, 노사갈등의 중심으로 부각되는 등, 사회적 문제로 야기되고 있다. 노동부에서는 근골격계질환 예방을 위한 각종 지침을 제작 · 보급하여 사업장의 자율적인 예방관리를 권고하여 왔으나 일부 대기업에서는 이로 인한 노사갈등이 심화되고 대부분의 기업에서는 여전히 인식이 미흡한 실정이다.

노동부 통계에 따르면 근골격계 질환자수 증가 추이(근골격계 질환자수, 업무상 질병자수 중 근골격계 비율)는 연도별로 97년(221명, 15.5%), 98년(123명, 9.5%), 99년(344명, 12.6%), 00년(1009명, 24%), 01년(1634명, 28.9%), 02년(1827명, 33.7%), 03년(4532명, 45.4%)으로 계속 증가하고 있는 추세이다.〈그림 1〉



〈그림 1〉 근골격계질환자수 증가 추이

현재 산업재해에서 근골격계질환이 차지하는 부분은 전체의 2.2%로 미국의 34%보다 적으나 우리나라의 경우 근골격계질환을 산업재해로 여긴지 얼마되지 않았고, 아직도 기업에서의 인식이 부족한 것이 사실이다. 앞으로 근골격계 질환의 적극적인 대처가 이루어지지 않는다면 미국의 경우에서처럼 전체 산업재해에서 차지하는 비중이 급격히 증가할 가능성을 배제할 수 없다.

2. 국내 근골격계질환 예방 실태

정부는 지난 2003년 7월 1일부로 산업안전보건법 제24조(보건상의 조치) 제1항 제5호를 신설하여 사업주에게 근골격계질환 예방의무를 부과하였다. 이는 단순반복작업 또는 인체에 과도한 부담을 주는 작업에 의한 근로자의 건강장해를 사업주가 예방하도록 강제화한 것이다. 이 법에 따라서 업종과 규모에 관계 없이 모든 사업장에서 지난 2004년 6월 30일까지 11가지 근골격계부담작업에 해당하는 공정에 대하여 유해요인조사를 실시하도록 하였으며, 이를 위반할 시 사업주에게 5년이하의 징역 또는 5천만원이하의 벌금을 내도록 하였다.

법이 제정된지 약 2년이 지난 지금, 많은 우여곡절 끝에 대기업과 일부 중소기업에서는 자체적으로 유해요인 조사를 실시하거나 외부 컨설팅 업체에 의뢰하여 유해요인 조사를 끝냈지만, 영세한 업체를 비롯한 많은 기업들이 형식적으로 하였거나 했더라도 법적 책임만을 모면하기 위한 조사를 하고 있어 진정한 근골격계 질환 예방에 대한 효율적인 시스템이 구축되지 않는 등 작업장에서 근로자의 안전을 확보하기 위한 노력은 미진하다.

단순히 일회성 유해요인 조사만으로는 근본적인 근골격계질환 예방을 하기 어렵다. 이제 노사가 협력하여 근골격계질환을 예방할 수 있는 근본적인 예방 시스템의 구축이 이루어져야 할 것이다.

3. 근골격계질환 예방관리 프로그램의 필요성

산업안전보건법 시행규칙(제9장 근골격계 부담작업으로 인한 건강 장해의 예방)을 살펴보면 근로자의 근골격계 부담 작업으로 인한 건강장해를 예방하기 위해 사업주에게 '근골격계 질환 예방관리 프로그램'의 운영을 강제화하고 있다.

사업주가 근골격계질환 예방을 위해서 다음과 같은 의무를 이행하여야 한다.

⑴ 예방 · 관리 정책 수립
- 사업주, 근로자, 예방 관리팀 등이 사내 정책 수립

⑵ 교육 · 훈련 실시
- 근골격계 부담작업관련 유해요인, 작업방법, 증상 식별 및 보고 방법 등의 교육 실시

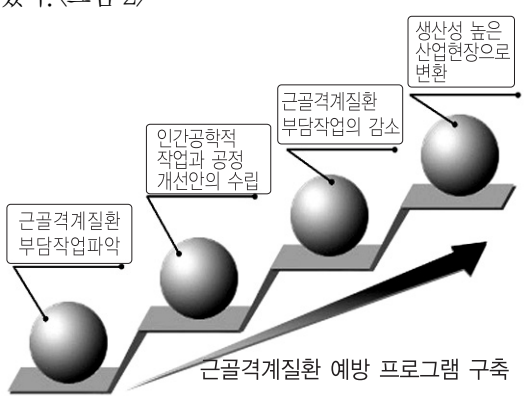
⑶ 유해요인 조사
- 한국산업안전공단 유해요인 조사 지침(KOSHA CODE-30, 31)에 따른 조사

⑷ 유해요인 개선
- 유해요인 원인분석과 관리적 개선 실시

⑸ 의학적 관리
- 조기 발견체제 구축, 건강증진프로그램 적용 의무, 증상과 징후에 대한 의학적 관리

⑹ 예방 프로그램 평가
- 예방과 관리 프로그램 평가 후 유지 보수

단순히 유해요인 조사만으로는 사업주의 법적 의무를 다할 수 없을 뿐더러 실제 작업장에서 근골격계질환 발생 가능성에 노출되어 있는 공정에서의 근로자를 보호할 수 없다. 또한 정기조사는 3년마다 한번씩 실시하게 되어 있으므로 한번 조사 후 3년이 지난 다음에야 조사를 하게 된다. 일회성에 그치는 조사는 실제적인 예방에 아무런 도움이 되지 않음을 명심해야 할 것이다. 사업주는 근골격계질환 예방관리팀을 구성하고 노조와 협력하여 근본적인 예방 · 관리 정책을 수립하고 근로자에게 근골격계질환의 위험성에 대해 교육과 훈련을 실시한 후에 작업장 전 공정(또는 부담작업 11가지에 속하는 공정)에 대해 유해요인을 조사하여 인간공학적 평가툴을 사용하여 개선 우선 순위를 정한 다음 근골격계질환이 발생하지 않도록 공정을 개선하여야 한다. 개선 공정에 종사하였던 근로자를 대상으로 건강검진을 받게한 후, 증상이 있는 근로자들은 적절한 의학적 조치를 취해야 하고 근골격계 질환을 예방할 수 있는 예방 프로그램을 구축하여 전 사업장에 도입하도록 하여야 한다. 이러한 근본적인 근골격계질환 예방 프로그램을 구축함으로써 근로자는 건강 인식 수준의 향상 및 작업환경의 관심 증가, 삶의 질 중시 등의 효과를 볼 수 있고, 사업주는 산재 치료로 인한 비용 부담의 감소, 노동 손실로 인한 생산 차질에 대한 비용 감소, 작업환경 개선에 따른 근로자의 작업 만족도에 따른 생산성 향상 등의 효과를 얻을 수 있다.〈그림 2〉



〈그림 2〉 근골격계질환 예방 프로그램 구축에 따른 기대효과

4. 외국의 근골격계질환 예방 프로그램

가. 미국 NIOSH의 7단계 "근골격계질환 예방 프로그램"(1997)

⑴ 제 1 단계 : 작업 관련성 근골격계질환 문제에 대한 발병 가능성(징후) 조사

문제에 대한 내용 파악과 인식, 설문지 등을 이용하여 증상조사, 위험요인 평가

⑵ 제 2 단계 : 단계별 활동전략 설정(경영진의 리더쉽 및 근로자의 동참)

전사적 접근과 지원 필요, 사업주의 의무사항과 추진사항, 근로자의 동참과 역할, 관리위원회 또는 실행위원 구성 및 직무, 보건관리자 등의 역할

⑶ 제 3 단계 : 교육 · 훈련

교육대상(근로자, 감독자, 인간공학 프로그램 운영 및 관리자, 경영진 및 노동조합 간부, 보건관리자 등), 교육내용(인식교육, 전문교육 등), 교육평가

⑷ 제 4 단계 : 건강장해 및 위험 요인에 대한 자료수집과 평가

① 의학적 자료 수집 : 개별 자료 추적조사, 증상조사, 의학적 검진

② 위험요인(Risk Factors) 평가 : 위험작업 선정(작업자세, 작업요소, 힘, 반복성 정도, 노출시간, 신체 접촉성 스트레스, 진동, 작업환경 요인 등) 작업 분석(체크리스트 활용), 우선순위 설정

⑸ 제 5 단계 : 개선 단계

① 개선형태(작업대 높이 조정 등 공학적 개선, 작업전환 등 관리적 개선, 보호장구 등의 적합성 관리)

② 공구(Hand Tools)의 사용법과 유지관리, 우선순위 설정, 개선효과 등 평가

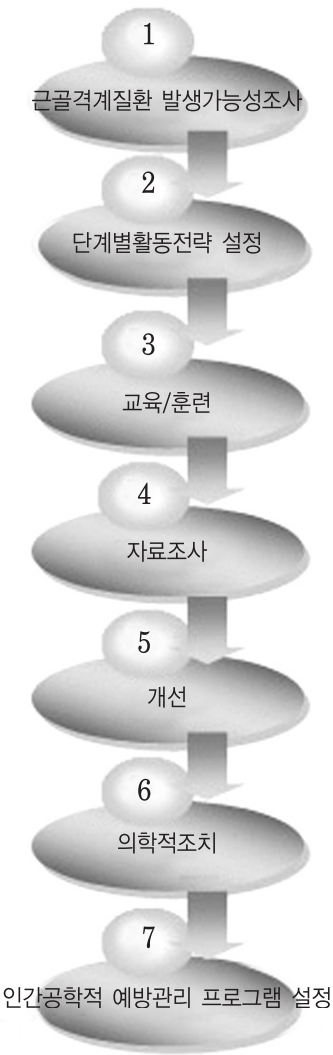
⑹ 제 6 단계 : 의학적 관리

사업주의 의무, 근로자의 의무, 보건관리자의 의무, 기타(작업에 대한 친밀감, 작업대치 평가, 조기발견, 질환자의 치료 등)

⑺ 제 7 단계 : 예방적 인간공학 관리 프로그램의 설정

① 문제가 발생했을 때 조사차원에서 접근하는 사후적 접근(Reactive Approaches)

② 일정한 계획을 가지고 접근하는 예방적 접근(Proactive Approaches)〈그림 3〉



〈그림 3〉 NIOSH 근골격계질환 예방 프로그램

나. 일본의 경견완 증후군 예방 대책 (1995)

⑴ 작업관리

① 작업 방법의 개선 : 작업 방법의 변경, 기기 등의 인간 공학적 개량 등에 의한 상지 등의 부담을 경감시키도록 한다.

② 자동화 · 성력화(省力化) : 작업의 전부 또는 일부의 자동화 내지 성력화, 그것이 곤란한 경우에는 적절한 보조기기 등을 도입한다.

③ 작업 자세 · 동작 : 상지 등에 부담이 걸리지 않는 작업 자세 · 동작을 취하도록 작업대나 의자 등의 높이를 조절한다.(자연스러운 자세로 작업할 수 있도록 한다)

④ 작업 중 휴식 : 작업 휴식 시간을 만들고 상지 운동을 적당히 한다.

⑤ 작업 표준 : 1일 작업 시간, 작업량, 계속되는 작업시간 등을 표시한 작업 표준을 책정한다.

⑵ 작업환경 관리

① 온도 · 조도의 적정 설정 : 온도 · 조도는 적절하게 유지할 것. 특히, 저온환경에 있어서 근력, 작업능률 저하 등에 의한 상지 등의 부담이 증가하는 것을 억제한다. 조명은 가능한 명암의 대조가 현저하지 않게 하고 눈부심이 생기지 않도록 한다.

② 작업공간 : 동작에 지장이 없도록 충분한 넓이를 갖는 작업 공간을 확보한다.

③ 설비의 배치 : 작업 설비 등에 관하여 작업 자세 등을 고려하도록 하고 배치 등에 인간공학적 배려를 한다.

④ 기타 : 정신적인 긴장에 의한 간접적인 근육의 긴장이 높아지고, 상지 등에 부담이 증가할 수 있기 때문에 소음 및 진동의 경감, 청정한 공기 유지 등에도 충분히 배려하도록 한다. 노동자와의 합의에 의해 정하도록 하고 필요에 따라 음악을 들려주는 등 정신적 긴장을 완화하도록 하는 것이 효과적이다.

⑶ 건강관리

① 건강진단

• 일반 건강진단

경견완 증후군 예방의 관점에서 고용시 및 정기 건강 진단시에 경견완 진단표를 활용하도록 하고 상지 등의 각 부위에 관계된 과거 병력의 조사, 상지 등의 각 부위에 있어서 근육 결림, 통증에 의한 마비 등 자각 및 타각 증상의 유무 검사를 포함한다.

• 경견완 건강진단

일반 건강 진단의 결과 의사가 필요하다고 인정한 작업자에 대해서는 경견완에 관한 건강 진단을 실시하도록 하고 검사 항목의 선택은 관련자료에 표시되어진 건강 진단 항목을 참고한다.

② 건강상담

경견완 증후군은 타각증상보다도 자각증상이 선행되는 것으로써 근로자가 건강 상태의 불편을 호소할 때에는 수시로 상담이 가능한 체제를 정비한다.

③ 사후조치

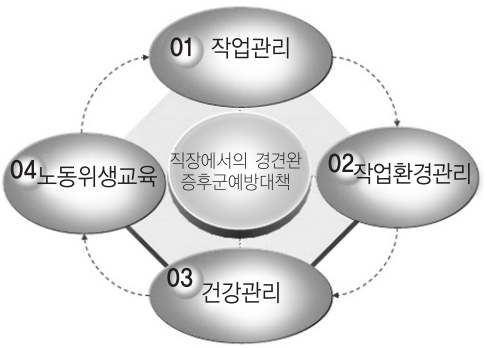
건강진단 또는 건강상담 결과, 건강유지를 위해 필요하다고 인정되어질 때에는 작업방법 개선, 작업시간 단축, 작업환경 정비 등 필요한 조치를 강구한다.

④ 스트레칭

작업 개시 전, 휴식시간 및 작업종료 후에 스트레칭 체조를 실시한다.

⑷ 노동 위생교육

작업자에 대한 경견완 증후군 예방을 위한 노동위생 교육을 실시하고 일상 생활을 포함한 건강유지 증진을 도모한다.〈그림 4〉



〈그림 4〉 일본의 경견완 증후군 예방 대책

5. 근골격계질환 예방 관리 프로그램 4단계 사업장 구축

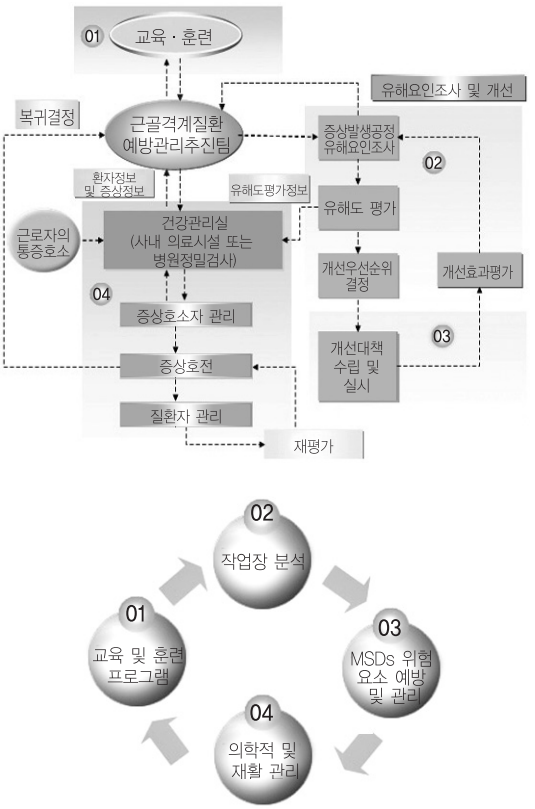
근골격계질환 예방관리 프로그램을 시행함에 있어 우선적으로 검토되고 인식되어야 하는 것은 경영진의 리더쉽과 작업자의 동참이다. 사업주는 근골격계질환예방을 위해 경영정책을 수립하였는가, 즉 문제만 제기되고, 해결방안이 없다면 사업주는 이러한 문제를 쉽게 받아 들일 수 없다. 또한 사업장의 경영체계 내에서 일회성이 아니고 지속적으로 진행되어야 하며 사업진행 일정에 관해 문서화하고, 노사 양측의 동의와 감사기능의 강화 및 노사 양측의 실무 추진 전담자와 조직이 필요하다. 아울러 작업위험 요인을 사전에 제거하는 적극적인 노력이 필요하다.

근골격계질환의 신속한 조기발견과 조기치료를 위해서는 근로자가 적극적으로 예방관리프로그램에 동참하여야 한다.〈그림 5〉

가. 교육 및 훈련 프로그램(Training & Education)

⑴ 교육 대상

① 근로자, 노조대표, 관리감독자, 기술자



〈그림 5〉 효과적인 근골격계질환 예방 프로그램 구축 4단계

② 시설 유지관리 및 구매 부서 직원

③ 안전보건관리자

⑵ 교육시기

① 신규 설비공정, 장비, 작업과정

② 근로자의 작업 휴무기간이 30일 초과시

③ 사고율이 증가되거나, 질환의 정도가 커지거나 작업효율이 떨어질 때

⑶ 교육의 내용

① MSDs 위험요인, MSDs 징후 및 증상의 식별 및 보고 방법

② 징후 및 증상에 대한 조기 보고의 중요성, 해당 부서의 위험요인과 그에 따른 조치방법

③ 도구와 장비의 안전한 사용에 관한 교육, 해

당 부서의 위험요인 개선책
④ MSDs 예방을 위한 관리프로그램에서 담당자의 역할
(4) 훈련의 내용
① 작업수행의 특성, 수공구, 장비 또는 공정의 형태, 작업지속시간 등 고려
② 작업특성 훈련(Job-Specific Training)
③ 효과적인 훈련을 위한 방안 등 고려
(5) 훈련의 효과 증대
근로자의 참여, 근로자의 중요성 인식과 확신
(6) 훈련의 정기적 평가

나. 작업장 분석(Worksite Analysis)

(1) MSDs 관련 자료 검토
① 손상 및 질환 관련 자료, 근로자 보상 요구사항
② 응급처치 관리 상황과 사고보고서 또는 발생보고서
③ 안전보건위원회 보고서, 안전 또는 작업장 검사 보고서
④ 공정별 작업조건(상황) 설명서, 작업자 불편요소, 작업자 증상 조사
⑤ 장비 및 도구 평가서
(2) MSDs의 징후(Signs & Symptoms) 발생관련 상황 파악
① MSDs 관련 증상 조사(Symptoms Survey)
② 신체영향을 포함한 손상 또는 질환의 상황
③ 근로자의 업무 상황(근로자의 과거 및 현재 업무), 업무 부서
④ 손상이나 질환시 업무, 작업형태, 일시 및 근무시간
⑤ 업무에 사용한 장비 또는 도구 설명
(3) MSDs 발생률 및 위험(심각도, 비용손실)율 비교
① Incidence rate : 일정기간 손상과 질환 발생건수
② Severity rate : 일정기간 손상과 질환의 비용(비용 혹은 신체적 고통)
(4) MSDs 관련 위험 요소(Risk Factors) 확인
① 작업과 동작에 가하는 힘 (Exerting excessive force to perform tasks)
② 동일동작 반복작업(Repetition, Repeating the same motion)
③ 불편한 자세(Awkward postures, Working in awkward)
④ 정적인 자세(Static postures, Working in stationary positions)
⑤ 갑작스러운 동작행위(Quick motion)
⑥ 압박성 또는 접촉성 스트레스(Compression or Mechanical contact stress)
⑦ 지속적인 또는 강도가 높은 진동(Excessive vibration, or Whole-body vibration)
⑧ 저온 작업환경(Working in cold temperatures)
⑨ 부적절한 보호구(Poorly fitted personal protective equipment)
⑩ 휴식 부족(Inadequate recovery time due to overtime)
(5) 작업장 분석도구(Worksite Analysis Tools)〈표 1〉
① 근로자 대상 면담 및 설문조사(Interview & Questionnaire)
② 위험요인에 대한 체크리스트 활용조사
③ 작업동작에 대한 비디오테이프 활용조사
④ 작업 사이클의 조사내용 상세표현(Narrative review)
(6) 위험요소원인 확인(Identifying Risk-factor causes)
① 작업방법, 작업강도(Effort & Strength required to do tasks)

〈표 1〉 작업위험요인 분석 도구(Job hazard analysis tools)

분 석 도 구	위험인자 평가	신체평가 부위	개발연도
Job Strain Index(JSI)	반복 동작, 힘(force), 불편한 자세	손, 손목	1995
Revised NIOSH lifting equation	반복 동작, 힘(force), 불편한 자세	요추(lower back)	1994
Snook Push/Pull Hazard Tables	반복 동작, 힘(force), 불편한 자세	허리, 상체, 어깨, 다리	1991
Rapid Upper Limb Assessment (RULA)	반복 동작, 힘(force), 불편한 자세	손목, 앞팔, 팔꿈치, 어깨, 목, 상체	1993
Rapid Entire Body Assessment (REBA)	반복 동작, 힘(force), 불편한 자세	손목, 앞팔, 팔꿈치, 어깨, 목, 상체, 허리, 다리, 무릎	2000
ACGIH Hand/Arm(segmental) Vibration TLV	진동	손, 팔, 어깨	1998
GM(General Motors)-UAW(United Auto Workers) Risk Factor Checklist	반복 동작, 힘(force), 불편한 자세, 진동 접촉성 스트레스	손, 손목, 앞팔, 팔꿈치, 어깨, 목, 상체, 허리, 다리, 무릎	1998

② 장비나 공구의 작업위치(Location) 및 작업자세(Position)
③ 작업속도 또는 빈도(Speed or Frequency)
④ 작업의 반복동작 또는 노출기간(Duration or Repetition)
⑤ 장비나 공구의 디자인(Design)
⑥ 소음, 조명, 온열조건 등 작업 환경적 요소(Environmental factors)

다. MSDs 위험요소 예방 및 관리 (Hazard Prevention & Control)

(1) 공학적 관리(Engineering Controls)
① 작업대 디자인(Workstation), 작업 공간 배치(Workspace layout)
② 작업표면(Work surfaces), 보행 및 입식작업 표면(Walking & Standing surfaces)
③ 좌식작업(Seating), 부품 적재(Storage), 작업고정(Work fixtures)
④ 인양 및 운반 작업(Materials handling movement)
⑤ 작업환경(Work environment), 작업방법 디자인(Work methods design)
⑥ 정적 또는 불편한 작업자세 관리(Static or Awkward postures)
⑦ 접촉성 스트레스 관리(Exposure to hard or Sharp edges)
⑧ 반복 작업 관리(Repetitive-Motion tasks)
⑨ 무리한 동작(Excessive force)과 작업률(Work rates)
⑩ 장비 및 공구의 디자인(Tool & Equipment design)
⑪ 공구 크기, 무게, 손잡이 크기, 자세 등
⑫ 제어 및 표식 장치의 조작 용이성(Controls & Displays)

(2) 작업 실행 관리(Work Practice Controls)
① 작업방법 훈련, 신입사원 및 작업전환의 경우 단계별 작업 적응 훈련
② 정기적인 작업상황 점검(Monitoring)
③ 규칙적인 회복시간 관리(Recovery pauses), 작업 순환(Job rotation)
④ 작업 및 공구에 대한 유지관리(Maintenance & Housekeeping)
(3) 보호구(Personal Protective Equipment)
진동 방지 장갑, Footwear/Anti-fatigue insoles(구두안창), 무릎보호대, 바닥매트

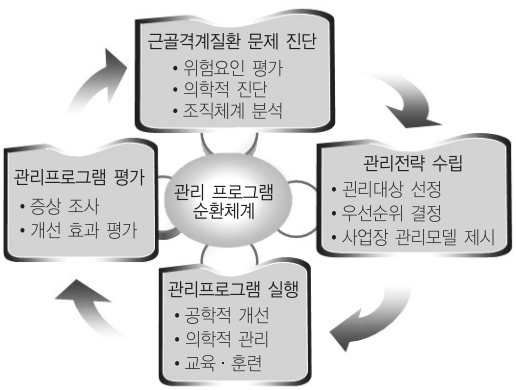
라. 의학적 재활 관리(Medical & Rehabilitative Management)

(1) 1 단계 : 손상 예방(Injury Prevention)
① 상세한 작업조건 및 작업환경 파악
② 근로자의 손상 및 증상 조사
③ 작업개선안 제시, 근력강화 프로그램(Fitness center)
(2) 2 단계 : 손상 관리 · 조기 발견 및 치료(Injury Management · Early Intervention)
① 전문의(정형외과, 신경외과 등)를 통한 적절한 진단과 치료법 모색
- 근골격계질환 관련 전문병원 또는 한방병원에서 진단과 치료방법 접근
- Sling Exercise Therapy(SET) Program 등 적절한 예방 · 재활 프로그램 적용
- Medical Training Therapy(MTT) Program 필요시 병행(예방 및 재활) 적용
- 통증완화 · 재활치료를 위한 물리치료 방법(온열치료, 전기치료, 수치료, 견인요법) 활용

② 작업조건 및 환경 개선(Modified Duty & Job Modifications)
(3) 3 단계 : 만성손상 관리(Chronic Injury)
① 손상환자에 대한 재평가, 전문치료기관 의뢰 및 재활 프로그램 적용
② 손상환자에 대한 작업장 조건(수행능력과 작업조건 등) 재조사 및 재평가

6. 근골격계질환 예방관리 프로그램의 사후관리(순환체계)

근골격계질환의 예방을 위한 관리대책(Identification → Assessment → Control)이 현장에서 성공을 거두기 위해서는 기술적인 내용보다는 관리 시스템이 작업장 내에서 얼마만큼 지속적이고 일상적인 운영체계로 자리 잡느냐가 가장 중요한 관건이라고 할 수 있다. 따라서 근골격계질환은 여타의 작업관련 직업병과는 달리 질환 발생의 최소화를 목적으로 〈그림 6〉과 같이 순환체계를 가지면서 문제점에 대한 조기발견 → 조기치료 → 조기 현장 복귀 등에 초점을 맞추어 회사의 관리체계내에서 일상적이고 지속적인 관심과 관리가 이루어져야 한다.



〈그림 6〉 근골격계 예방관리 프로그램 사후관리 (순환체계)

7. 사례연구

가. 사업장 개요

▣ 사업장명 : A 주식회사
▣ 업종 : 전자제품 조립업

▣ 근로자수 : 214명

나. 근골격계질환 예방관리 추진팀 역할

(1) 안전보건관리 책임자의 역할(안전보건 담당 중역, 안전보건 부서장)

① 근골격계질환 예방에 대한 대책 수립 및 시행
② 근골격계질환 전문가 양성
③ 지속적인 근골격계질환 예방활동 전개
④ 원만한 노 · 사 관계 정립

(2) 안전보건관리자의 역할(산업위생기사, 인간공학전문가, 간호사 등)

① 근골격계질환의 유해성 조사 및 대책 수립
② 근골격계질환 발생가능 공정 및 설비의 개선 활동 전개
③ 지속적인 근골격계질환 예방교육 실시
④ 질환자 조기 발견 체계 확립 및 관리

(3) 자문기관의 역할(한국산업안전공단, 대한산업안전협회 등)

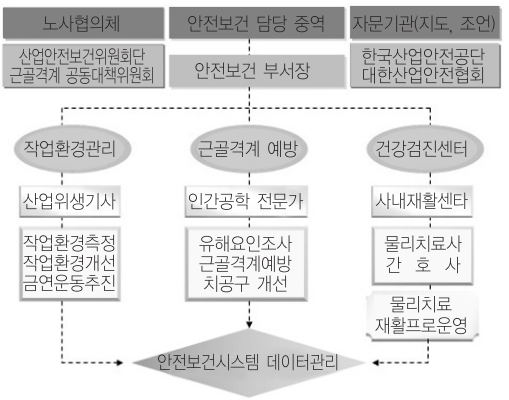
① 근골격계관련 전문 지식 지원
② 회사 중역 및 안전관리자의 예방 필요성에 대한 교육
③ 타 회사의 개선 사례 및 예방 프로그램에 대한 정보 제공
④ 근골격계질환 예방에 필요한 행정적 지원

(4) 노동조합의 역할

① 근골격계질환 예방을 위한 정책입안에 참여
② 사무국장을 중심으로 예방활동 및 유해요인 조사에 적극 참여
③ 스트레칭 등을 실시하도록 적극 협조
④ 근골격계질환과 관련한 정보 공유

(5) 근로자의 역할

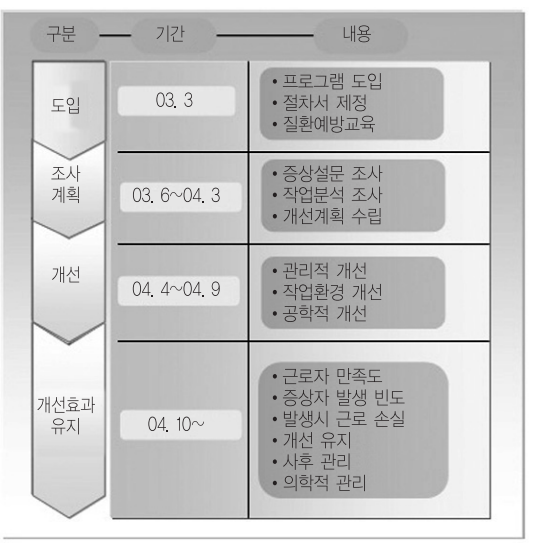
① 근골격계질환 발생가능 공정 및 설비에 대한 개선 건의
② 작업 전 · 후 스트레칭 실시
③ 개인별 체력강화(취미활동 및 여가활동 장려)
④ 통증의 증상이 있을 시 즉시 보고〈그림 7〉



〈그림 7〉 근골격계질환 예방관리추진팀 조직도

다. 근골격계질환 예방활동 추진

근골격계질환 관련 법규의 시행과 사회적 산재인증 범위의 확대로 인하여 단순반복작업과 근무년수의 증가, 개인별 운동량 부족으로 질환 발생 및 위험성을 조기에 파악하기 위하여 도입에서부터 개선 · 유지활동을 정기적으로 전개한다.〈그림 8〉



〈그림 8〉 근골격계질환 예방활동 추진 흐름도

라. 교육과 훈련

각 대상별 담당 업무에 맞게 교육 실시

(1) 인간공학팀원에 대한 교육 실시

① 자체 Study 및 Consultant 활용

② 전문기관에서 시행하는(대한산업안전보건협회 등) 관련 세미나 참석

(2) 관리자 교육 실시

① 인간공학팀원 교육 실시

② 인간공학 기본 내용, 관리자의 역할 및 각종 설문지 작성 요령 등

(3) 사원교육 실시

① 인간공학 팀원 교육 실시

② 인간공학 기본 내용 및 역할 등

③ 신입사원에 대해 기본 교육 실시

마. 작업장 분석(건강장애 및 위험요인에 대한 자료 수집과 평가)

(1) 유해요인 기본조사

① 전체 공정에 대한 유해요인 기본조사 실시

② 근골격계 질환 증상 조사 결과를 토대로 사업장의 전체적인 기초 자료로 활용

③ 각 라인별, 공정별, 작업별로 작성

④ 작성요령 교육 후 분임토의 형식으로 작성하여 과대 · 과소 평가되지 않도록 함.

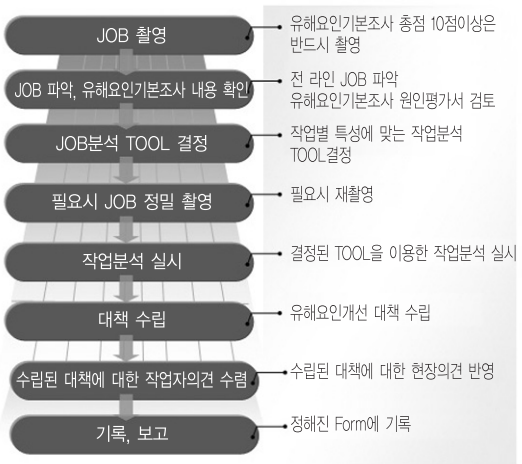
(2) 유해요인 정밀조사

① 유해요인 기본조사 및 근골격계 질환 증상 조사를 통한 우선순위에 의거 정밀 조사 실시

② 동작분석을 위한 비디오 촬영 및 인간공학팀 미팅을 통한 분석 및 개선점 도출

③ 유해요인 정밀조사(RULA) 자동 계산 양식 자체 개발

(3) 작업분석 FLOW-Chart〈그림 9〉



〈그림 9〉 작업분석 Flow-Chart

바. MSDs 위험요소 예방 및 관리(개선단계)

(1) 개선우선순위 결정 방법

유해요인 기본조사 및 정밀조사 결과와 근골격계질환 증상조사 결과 및 투자, 개선의 적용 가능성 검토를 통한 개선

(2) 공학적 개선(스트레칭 프로그램 실시)

① 추진 목적

- 임직원의 건강검진 및 규칙적인 운동 활성화
- 전 임직원의 근골격계질환 예방
- 건강한 사업장 분위기 조성

② 추진활동

- 각 라인과 공정에 맞는 스트레칭 개발 · 보급
- 스트레칭의 보급

• 게시물 부착 : 동작을 설명하는 게시물을 각 Room별 부착하여, 작업자가 보고 따라할 수 있도록 함.

• 교육 실시 : 스트레칭 전문가가 교육 실시

• 홍보물 배포 : 포스터 및 지갑속에 넣을 수 있는 크기의 홍보물 제작 · 배포

• 주기적으로 하루에 두 번 근무시간내 스트레칭 실시

사. 의학적 재활 관리

⑴ 근골격계질환 증상 현황

KOSHA CODE에서 정한 근골격계 부담작업 유해요인조사지침에서 지정한 별지 설문지를 이용하여 전 근로자를 대상으로 설문을 실시함.

⑵ 근골격계질환의 의학적 관리 기준

① 근골격계질환 증상을 5단계로 구분하여 각각의 수준에 맞게 관리기준을 수립하여 시행함.

② 증상조사시의 전체 관리대상자 214명에서 현재 85명으로 감소, 21명의 Taping 치료, 이중 10명에 대해서는 물리치료를 병행하고 있음.〈표 2〉

〈표 2〉 근골격계질환의 의학적 기준

단계	구 분	관 리 내 용
1	정상	없음
2	평상시 증상이 없으나 근무 중 약간 불편한 상태	스트레칭, 물리치료, 필요시 테이핑 치료, 6개월마다 추적상담
3	근무 중 많이 불편하나 근무에 지장은 없고 휴식을 취하면 호전되는 상태	스트레칭, 물리치료, 필요시 테이핑치료, 1개월마다 추적상담, 주1회 의사진료
4	근무에 지장이 있을 정도로 통증이 있으며, 휴식을 취해도 통증이 남아 있음	주2회 치료, 스트레칭, 물리치료, 테이핑치료, 약물치료, 교대근무 및 잔업제한, 전문치료기관과 협진, 2주마다 추적상담, 치료상태보고(주2회), 건강증진 비용 지원 고려
5	전문적 치료에도 호전되지 않고 휴식, 휴일에도 통증이 지속되는 상태	산재요양 절차

③ 근골격계질환 증상 호소자의 의학적 관리를 위한 피부저항측정기, 초음파 및 저주파 치료기, 간섭파 치료기, 전위 치료기 디스크 닥터 등의 도입으로 물리치료실 설치

아. 근골격계질환 예방관리 프로그램의 평가

⑴ 근골격계질환 발생 0건

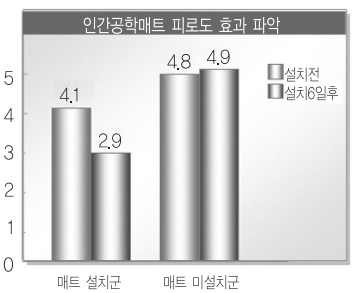
인간공학 프로그램의 조기 적용으로 근골격계질환 0건 달성

⑵ 근골격계 부담작업의 감소

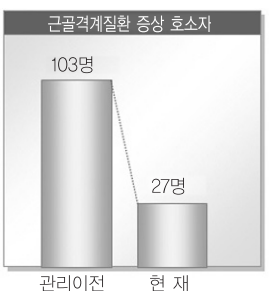
① RULA(Rapid Upper Limb Assessment) Score 감소

② 중량물 취급 빈도 및 무게 감소

③ 피로도 감소〈그림 10〉



〈그림 10〉 인간공학매트 피로도 효과



〈그림 11〉 근골격계질환 증상 호소자

⑶ 작업능률 및 근로자의 만족도 향상

⑷ 대외 이미지 개선

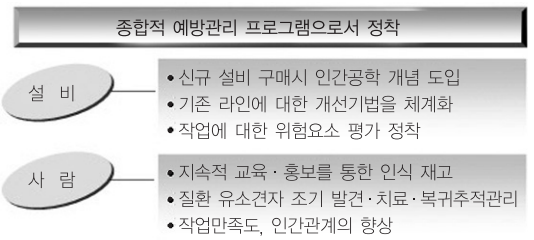
재해없는 건강한 사업장 이미지 구현

⑸ 경제적 효과

① 근골격계 질환 미발생에 따른 산재보험 비용 절감 : 36% 감면으로 약 1억원 절감
② 자동화 및 일부 공정 단축에 의한 생산성 향상

자. 향후 조치 계획

(1) 인간공학 프로그램 운영에 대한 표준 정착화
(2) 사전승인 제도 운영의 정착화〈그림 12〉



〈그림 12〉 종합적 예방관리프로그램 정착

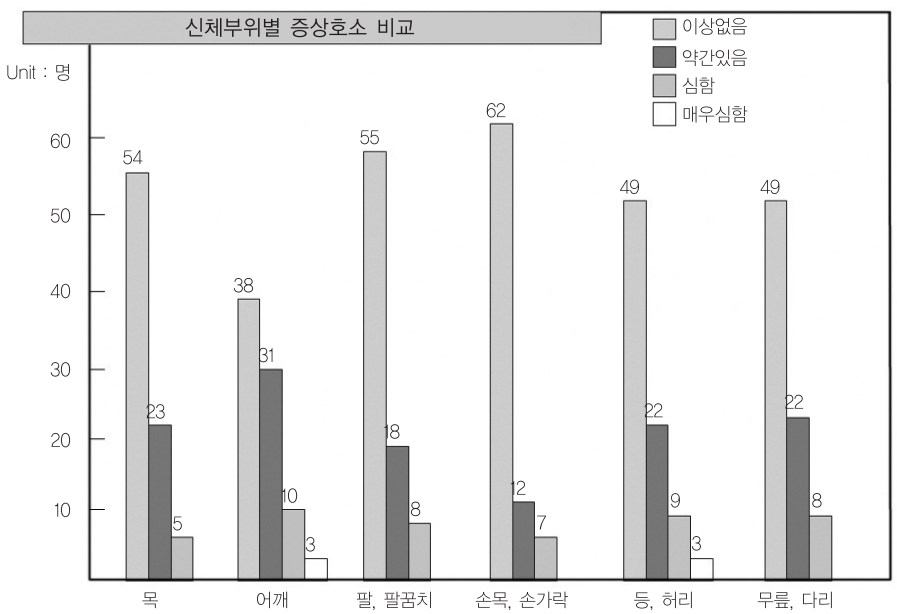
별첨 1. 근골격계증상 설문 조사 결과

〈별첨 표 1〉 기준별, 연령별 근골격계 증상 호소율

연령(세)	총 인원	기준1		기준2		기준3	
		호소자	호소율 (%)	호소자	호소율 (%)	호소자	호소율 (%)
20이하	4	4	100.00	3	75.00	3	75.00
20–29	38	23	60.53	3	7.89	3	7.89
30–39	60	32	53.33	7	11.67	5	8.33
40–49	35	25	71.43	5	14.29	2	5.71
50이상	17	13	76.47	5	29.41	4	23.53
합계 (결측치 제거)	154	93	60.39	23	14.94	14	11.04

〈별첨 표 2〉 작업년수별 근골격계 증상 호소율

작업 년수 (년)	총 인원	기준1		기준2		기준3	
		호소자	호소율 (%)	호소자	호소율 (%)	호소자	호소율 (%)
5이하	87	62	71.26	10	11.49	8	9.20
5–9	27	21	77.78	6	22.22	5	18.52
10–14	12	9	75.00	3	25.00	1	8.33
15이상	13	5	38.46	2	15.38	2	15.38
합계 (결측치 제거)	139	97	69.78	21	15.11	16	11.51



〈별첨 그림 1〉 신체부위별 증상호소 비교

별첨 2. 작업T●●l을 이용한 자세분석

〈별첨 표 3〉 작업별 RULA점수

NO.	작 업 명	VIDEO NO.	몸통	목	다리	상완	전완	손목	손목 비틀림	하중/ 힘	근육 사용	Grand Score
1	압출OP	1	2	1	1	1	1	2	1	0	0	2
2	출구검사	2	2	2	1	1	1	2	1	0	0	2
3	직진교정	3	2	1	1	1	1	2	1	0	0	2
4	압출절단	4	2	1	1	3	2	2	1	0	0	2
5	제품적재(2호기)	5	3	1	1	5	2	3	2	2	1	0
중간 생략												
23	금형제작	30	3	4	1	2	2	3	1	2	1	2
24	금형조립	31	2	1	1	3	2	3	1	1	0	2
25	프런트스테이조립	32	2	3	1	1	1	2	1	0	1	2
26	센터스테이조립	33	2	3	1	1	1	2	1	0	1	2
27	최종조립	34	2	1	1	2	1	2	1	0	1	2

〈별첨 표 4〉 작업별 REBA점수

NO.	작 업 명	VIDEO NO.	몸통	목	다리	상완	전완	손목	하중/ 힘	커플 링	행동 점수	Score
1	압출OP	1	2	1	1	1	1	2	0	1		1
2	출구검사	2	2	1	1	1	1	2	0	1		1
3	직진교정	3	2	1	1	1	1	2	0	2		2
4	압출절단	4	2	1	1	3	2	1	0	1		2
5	제품적재(2호기)	5	3	1	1	5	2	3	0	2	1	0
중간 생략												
23	금형제작	30	3	2	1	2	2	3	0	1	1	2
24	금형조립	31	2	1	1	3	2	3	0	2		2
25	프런트스테이조립	32	2	1	1	1	1	2	0	1	1	1
26	센터스테이조립	33	2	2	1	1	1	2	0	1	1	2
27	최종조립	34	2	1	1	2	1	2	0	1	1	1

〈별첨 표 5〉 작업별 OWAS점수

NO.	작 업 명	VIDEO NO.	허리	팔	다리	하중	Action Categories
1	압출OP	1	1	1	2	1	1
2	출구검사	2	1	1	2	1	1
3	직진교정	3	2	1	2	1	2
4	압출절단	4	2	1	2	1	2
5	제품적재(2호기)	5	2	3	2	1	2
중간 생략							
23	금형제작	30	2	1	2	1	3
24	금형조립	31	2	1	5	1	3
25	프런트스테이조립	32	1	1	2	1	1
26	센터스테이조립	33	1	1	2	1	1
27	최종조립	34	2	1	2	1	2

별첨 3. 개선 사례

공 정 명	카세트운반	작업부서(장소)명	금형제작

▷현상태
카세트부품(50kg)운반을 핸드파렛에 의한 인력으로 함.

▷ 문제점
허리와 어깨에 무리한 힘이 요구됨.

작업분석 평가 기법 및 결과

▷ RULA 작업평가 : Grand Score 6(조사 및 작업자세 변경이 빠른 시일내 필요함)

▷ 개선 내용
운반전용 파렛트를 제작하여 전동 지게차로 운반

▷ 개선 효과
근골격계질환 예방 및 작업 능률 향상

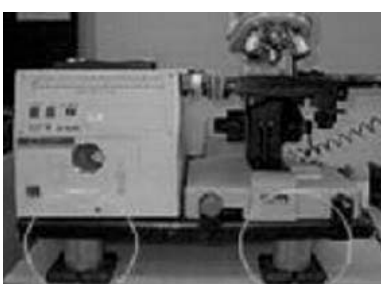
공 정 명	TFL	작업부서(장소)명	A-Line

▷ 현상태
작업자의 키에 비해 작업대가 낮아 허리, 어깨 및 목에 무리를 주고 있음.

▷ 문제점
허리와 어깨에 무리한 힘이 요구됨.

작업분석 평가 기법 및 결과

▷ RULA 작업평가 : Grand Score 6(조사 및 작업자세 변경이 빠른 시일내 필요함)



▷ 개선 내용
작업자의 눈높이를 기준으로 테이블 높이 조정

▷ 개선 효과
근골격계질환 예방 및 작업 능률 향상

공 정 명	밧테리 몰딩	작업부서(장소)명	생산2팀

▷ 현상태 및 문제점

2개의 공정이 진행되는 공정에 표준 작업대보다 높은 상태에서 좌식작업 의자의 높이 조절이 불가능하여 허리나 어깨 및 목 등에 무리를 줌.

작업분석 평가 기법 및 결과

▷ RULA 작업평가 : Grand Score 6(조사 및 작업자세 변경이 빠른 시일내 필요함)

▷ 개선 내용

작업대의 높이와 동일하게 조절 가능한 의자를 교체하여 허리, 어깨 및 목에 부담을 줄임.

▷ 개선 효과

근골격계질환 예방 및 작업 능률 향상

급증하고있는 작업관련성 근골격계질환을 예방하기 위하여
KISA에서는 국내 · 외 인간공학 적용사례 연구를 통한 사업장의 작업관련성
근골격계질환 예방관리 컨설팅 · 유해요인조사를 실시하고 있습니다.

▶ 국내 최대 근골격계질환 예방관리 컨설팅 업무 실적
▶ 산안활동의 선진적 모델 제시로 자가 예방의 토대 구축
▶ 인간공학 분석 프로그램을 통한 문제점 도출
▶ 인간공학적 작업장 설계 및 개선방향 제시

서울시 구로구 구로5동 23-1번지 대한산업안전협회 연구위원실 TEL. (직)02-860-7165~8 (대)02-860-7000 www.safety.or.kr