

# 제조업 작업별 유해·위험요인 관리1



## 제조업 사고사망 5대 유형 안전

### ■ 끼임 예방 대책

<사망재해 예방 대책>

- 기계·설비의 작업점에는 센서, 덮개는 방호장치 설치
- 기어, 롤러의 말림점에는 방호덮개 설치
- 벨트, 체인 등 동력전달부에는 방호덮개 설치
- 회전체 취급 작업 시 면장갑 착용금지 및 적절한 작업복 착용
- 정비·수리 등의 작업 시에는 반드시 기계를 정지한 후 작업을 실시
- 조작부에는 잠금장치 및 '조작금지' 표지판 설치

### ■ 떨어짐 예방 대책

<사망재해 예방 대책>

- 사다리는 파손되지 않은 견고한 것을 사용, 작업자는 안전모를 착용하고, 넘어짐 방지조치를 실시한 후 사용
- 지붕 위 작업 시에는 30cm 이상의 작업 발판을 설치하고, 하부에 안전방망 설치
- 트럭 적재함과 높이가 같은 전용 입·출하장에서 작업하고, 작업 시에는 안전모 착용
- 작업 발판 및 통로의 끝이나, 개구부에 떨어질 위험이 있는 장소에는 충분한 강도를 가진 구조의 안전난간 등을 견고한 구조로 설치

### ■ 부딪힘 예방 대책

<사망재해 예방 대책>

- 지게차 운행 시에는 운전자 시야를 확보할 수 있도록 적재하고 제한속도를 지정하여 과속하지 않도록 조치
- 사업장 내 차량계 하역운반기계 운행 시 유도자를 배치하고 운전자는 유도자의 신호에 따라 운행
- 산업용 로봇의 작업반경 내에서는 작업 및 출입 금지
- 크레인으로 중량물 인양 시에는 편심이 되지 않도록 수직으로 인양하고 무선 리모컨으로 사용 등 작업자가 근접하지 않도록 조치

## 제조업 작업별 유해·위험요인 관리1



## 제조업 사망재해 10대 작업 안전

## ■ 전기 취급 작업의 사망재해 예방 대책

- 노출된 전기충전부는 절연내력이 충분하게 절연조치
- 전기설비의 정비·수리 작업 시에는 전원차단 후 작업을 실시하고, 보호구 착용
- 금속제 외함 등에 누전으로 인한 감전을 예방하기 위해 접지 및 누전차단기 설치

## ■ 크레인 취급 작업의 사망재해 예방 대책

- 과부하 방지장치 등 크레인 방호장치 설치 및 기능 유지
- 크레인 상부레일의 점검통로 확보, 안전대걸이 설치 및 안전대 착용
- 손상되거나 부식되지 않은 적절한 와이어로프 사용, 훅 해지장치 설치 및 전용 달기구 사용
- 인양물 운반구간에는 근로자의 출입금지 조치

## ■ 지게차 취급 작업의 사망재해 예방 대책

- 지게차 운전자는 유자격자, 운전자 시야확보 및 제한속도 지정 등 사업장 내 과속 금지
- 지게차 포크에 화물 적재 시 편하중 금지 및 전용 팔레트 사용
- 경사면에서의 급선회 금지, 지게차 운전 시 좌석안전띠 착용
- 지게차 전용 운행통로 확보 및 근로자 출입금지 조치 실시 및 유도자 배치

## ■ 컨베이어 취급 작업의 사망재해 예방 대책

- 컨베이어 보수·점검용 통로설치 및 떨어짐 방지조치 실시
- 정비·수리작업 중 조작부에는 잠금장치 및 “수리 중” 표지판 설치
- 컨베이어 롤러에 퇴적물 제거작업 시 전원 차단
- 체인, 풀리 등 동력전달부에는 방호덮개 설치

## ■ 프레스 취급 작업의 사망재해 예방 대책

- 프레스는 형식에 적합한 방호장치 설치(마찰클러치 타입은 광전자식 및 양수조작식 등)
- 정비·수리·금형 교체 시에는 안전블록 설치 후 작업 실시
- 금형 취부·해체 작업 시에는 금형교환장치(QDC) 사용
- 2인 1조 등 공동 작업 시에는 신호체계를 정하여 작업 실시



# 제조업 작업별 유해·위험요인 관리1

## ▪ LOTO(잠금장치, 표지판) 작업절차

- LOTO(Lock-Out, Tag-Out / 잠금장치, 표지판)
  - 정비·청소·수리 등의 작업을 수행하기 위하여 해당 기계의 운전을 정지한 후, 다른 사람이 그 기계를 운전하는 것을 방지하기 위하여 기동장치에 잠금장치를 하거나 표지판을 설치하는 등의 조치
- LOTO 작업절차가 필요한 이유 :
 

사업장에서 기계·설비 정비·청소·수리 등의 작업 시 불시가동 등으로 인해 매년 40여명이 사망하고 있어 작업자의 안전을 위험 확보하기 위해 LOTO(Lock-out, Tag-out) 작업절차 준수 필요
- LOTO 작업절차가 필요한 작업
  - 사업장에서 기계·설비 정비·청소·수리 등 작업을 하는 경우 기계·설비의 안전장치를 제거하거나 사용을 일시 중지하는 작업
  - 기계·설비의 작동 중 위험한 지역내 또는 기계 등의 작동부 부근에 작업자의 신체부위가 접근하는 작업
  - 정비 등 작업 시 오조작으로 인한 불시가동의 위험이 있는 작업
- **LOTO 종류**
  - **전기에너지 통제** : 전기 잠금장치, 기동스위치 잠금장치
  - 유압/공압/스팀 등 에너지 통제 : 게이트 밸브 잠금장치, 볼밸브 잠금장치
  - 자물쇠 및 걸쇠 : 자물쇠, 걸쇠(하스프)
  - 표지판

## • **LOTO 작업절차**

- ① **전원차단 준비** : 작업 전 관련 작업자에게 작업 내용 공지
- ② 기계설비 운전 정지 : 정해진 순서에 따라 해당 기계·설비 운전 정지
- ③ 전원 차단 및 잔류 에너지 확인 : 기계·설비의 주전원을 확실하게 차단하고 잔류 에너지 여부 확인
- ④ **LOTO 설치** : 전원부 등에 잠금장치 및 표지판 설치 후 담당작업자가 개별 열쇠 보관
- ⑤ 작업실시 : 기계·설비 정지 확인 후 정비, 청소, 수리 등 작업 실시
- ⑥ 점검 및 확인 : 기계·설비 주변 상태 및 관련 작업자 안전 확인
- ⑦ **LOTO 해제** : 담당 작업자가 직접 잠금장치 및 표지판 해제
- ⑧ 기계·설비 재가동 : 종료 후 관련 작업자에게 해당 내용 공지

## 제조업 작업별 유해·위험요인 관리2



## 제조업 보건관리

## ■ 물질안전보건자료(MSDS)

- 화학물질의 유해성·위험성, 구성성분의 명칭 및 함유량, 응급조치요령, 취급방법 등을 설명해 주는 자료
- MSDS 제공의 필요성 : 화학물질 사용자에게 유해·위험정보를 알려 유해 화학물질로 인한 중독 및 화재, 폭발 등 산업재해 예방
- MSDS 제출 :  
산업안전보건법에 따라 물질안전보건자료 대상물질을 제조하거나 수입하는 자는 제조·수입 전에 MSDS를 작성하여 안전보건공단에서 운영하는 시스템(<http://msds.kosha.or.kr>)을 통해 제출

## ■ 밀폐공간작업 질식재해예방

- 밀폐공간 작업 필수 3대 안전수칙
  - 작업 전, 작업 중 산소 및 유해가스 농도 측정
  - 작업 전, 작업 중 환기 실시
  - 구조작업 시 공기호흡기 또는 송기마스크 필히 착용
- 3대 절차 준수 : 밀폐공간 평가 → 출입금지 표시 → 출입허가제
  - 자사 내 질식위험이 있는 작업 공간에 대하여 상시적으로 밀폐공간 해당 여부를 평가하여 밀폐공간은 출입관리하고 밀폐공간 내 작업 시에는 출입허가제 시행 등 3대 사전 예방시스템 구축·운영
  - 밀폐 공간 평가 : 유지·보수 등 근로자가 출입하여 작업하는 장소 및 설비가 질식위험 밀폐공간에 해당되는지 여부를 평가
- 밀폐공간의 평가
  - 입·출입이 제한되어 있음
  - 환기가 불충분하여 산소결핍, 가스로 인한 질식, 화재·폭발 등의 위험 존재
  - 근로자가 상주할 목적이 아닌 장소로 설계된 공간



# 제조업 작업별 유해·위험요인 관리2

## ■ 화학물질 취급자 5대 건강수칙

- 내가 사용하는 물질이 무엇이고, 어떤 독성이 있는지 정확히 파악
- 화학물질 사용 후 용기 뚜껑 잘 닫기
- 환기시설을 잘 가동하여 작업장의 공기가 깨끗하도록 관리
- 개인보호구를 잘 착용
- 정기적 건강진단 실시

## ■ 뇌·심혈관 질환을 예방하기 위한 단계

- 뇌·심혈관 질환 : 뇌혈관 질환과 심장 질환을 합친 용어
- 작업 관련 뇌·심혈관 질환 :  
작업 관련 인자가 발병요인으로 일부 관여했을 것으로 추정되는 직장 근로자들에게 발생한 뇌·심혈관 질환
- 뇌·심혈관 질환의 발병 위험 요인 - 교정 가능 요인

개인적 요인	작업관련 요인
- 건강상태 요인 : 고혈압, 고지혈증, 당뇨, 비만 - 생활습관 요인 : 흡연, 운동부족	- 화학적 요인 : 이황화탄소, 염화탄화수소, 일산화탄소, 메틸렌클로라이드, 니트로글리세린 - 물리적 요인 : 소음, 온열작업, 한랭작업 - 사회 심리적 요인 : 업무량 및 업무자율성 - 작업 관리적 요인 : 교대근무, 야간근무 - 복합적 요인 : 운전 작업

### • 뇌·심혈관 질환의 발병 위험 요인 - 교정 불가능 요인

개인적 요인	작업관련 요인
- 유전적 요인 : 연령, 성, 유전, 성격	- 정신적 요인 : 심각한 급성 심리적 스트레스 - 신체적 요인 : 급작스러운 과도한 힘의 사용

- 뇌·심혈관 질환의 예방 단계
  - 1단계 : 교정을 통한 근원적인 예방 단계
    - 뇌·심혈관 질환의 교정가능 위험 요인을 제거, 기초질환(고혈압, 당뇨, 이상지질혈증 등)관리
  - 2단계 : 뇌·심혈관 질환 질병단계이나 아직 본인이 못 느끼는 단계
    - 뇌·심혈관 질환이 더 이상 악화되지 않게 방지, 뇌·심혈관 질환의 조기발견 및 평생관리
  - 3단계 : 이미 발병한 뇌·심혈관 질환자들이 남아있는 신체기능을 최대한 보전하는 단계
    - 재활치료를 통한 직장복귀



# 제조업 작업별 유해·위험요인 관리2

## 기타 주요 안전관리사항

### ■ 안전보건표지 부착 관리사항

- 유해·위험한 장소에 안전보건표지 부착 :  
사업주는 산업재해예방을 위한 금지나 경고, 비상 시 조치를 위한 지시나 안내사항 또는 안전의식 고취를 위하여 안전보건표지를 설치하거나 부착해야 함
- 사업주 및 근로자 준수사항
  - 작업장 내 설치 장소의 조건이나 상태, 규정에 따라 적정하게 제작·설치 및 사용
  - 임의로 안전보건표지를 보이지 않게 가리거나 제거해서는 안 됨
  - 안전보건표지는 근로자가 용이하게 식별할 수 있도록 눈에 잘 띄는 위치에 설치
  - 부착된 안전보건표지에 항상 관심과 주의 기울여야 함
  - 안전보건표지 내용을 근로자가 준수하도록 교육 실시
  - 주기적으로 안전보건표지의 설치상태 및 변형 유·무 점검
  - 유해·위험 요인이 변경된 작업장의 경우 그에 적절한 안전보건 표지를 교체해 설치

### ■ 보호구 지급·착용 사항

- 보호구를 지급해야 하는 작업

안전모	물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 떨어질 위험이 있는 작업
안전대	높이 또는 깊이 2미터 이상에서 근로자가 떨어질 위험이 있는 장소에서 하는 작업
안전화	물체의 낙하·충격, 물체에 끼임, 감전 또는 정전기의 대전에 의한 위험이 있는 작업
<b>보안경</b>	<b>물체가 흩날릴 위험이 있는 작업</b>
보안면	용접 시 불꽃이나 물체가 흩날릴 위험이 있는 작업
절연용 보호구	감전의 위험이 있는 작업
방열복	고열에 의한 화상 등의 위험이 있는 작업
<b>방진마스크</b>	<b>선창 등에서 분진이 심하게 발생하는 하역작업</b>
방한모, 방한복, 방한화, 방한장갑	섭씨 영하 18도 이하인 급냉동여창에서 하는 하역작업
승차용 안전모	물건을 운반하거나 수거·배달하기 위하여 자동차관리법에 따른 이륜자동차를 운행하는 작업



# 제조업 작업별 유해·위험요인 관리2

## ■ 근로자 건강진단

- 근로자의 건강을 보호·유지하기 위하여 건강진단기관에서 정기적으로 진단 실시

<b>일반 건강진단</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대상 : 전체 근로자</li> <li>- 상시 사용하는 근로자의 건강관리를 위하여 사업주가 주기적으로 실시</li> <li>- 사무직 근로자 : 2년에 1회 이상 실시 / 비사무직 근로자 : 1년에 1회 이상 실시</li> </ul>
<b>특수 건강진단</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대상 : 유해물질, 분진, 소음, 야간작업 등 유해인자가 노출되는 공정에 종사하는 근로자 대상 실시</li> <li>- 특수 건강진단 대상 근로자 : 특수 건강진단 대상 유해인자에 노출되는 근로자, 직업병 유소견 판정의 원인이 된 유해인자에 대한 건강진단이 필요하다는 의사의 소견이 있는 근로자</li> </ul>
<b>배치 전 건강진단</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대상 : 특수 건강진단 유해인자 노출근로자</li> <li>- 특수 건강진단 대상업무에 종사할 근로자가에 대하여 배치 예정업무에 대한 적합성을 평가하기 위하여 실시</li> </ul>
<b>수시 건강진단</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대상 : 건강장애 의심증상 또는 의학적 소견 근로자</li> <li>- 특수 건강진단 대상 업무로 인하여 해당 유해인자에 의한 직업성 천식, 직업성 피부염 등 건강장애를 의심하게 하는 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 근로자에 대해서 실시</li> </ul>
<b>임시 건강진단</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대상 : 지방고용노동관서 명령 받은 근로자</li> <li>- 특수 건강진단 대상 유해인자 등의 중독여부, 질병에 걸렸는지 여부, 질병의 발생 원인 등을 확인하기 위해 지방고용노동관서 장의 명령에 의해 실시</li> </ul>

## ■ 사업장 작업환경 측정

- 근로자에게 직업병이나 건강상의 장애를 일으킬 수 있는 유해요인이 작업장에 어느 정도 존재하는지 정기적으로 작업환경 측정
- 작업환경 측정 대상 :  
사업장 규모에 상관없이 근로자 1명 이상을 고용한 사업장으로 화학물질, 중금속, 소음, 분진, 고열, 금속가공유 등 측정대상 유해인자(192종)에 노출되는 근로자가 있는 작업장 (단, 임시 작업(매월 24시간 미만 작업), 단시간 작업(1일 1시간 미만 작업) 등은 유해인자에 따라 측정대상에서 제외 가능)
- 작업환경 측정 실시 주기 및 횟수
  - 작업장 또는 작업공정이 신규로 가동되거나 변경되는 등의 작업환경 측정 대상 작업장이 된 경우 → 해당 날로부터 30일 이내
  - 정기적으로 작업환경 측정을 실시하는 경우 → 6개월 1회 이상
  - **작업환경 측정결과 노출기준을 초과한 작업공정이 있는 경우**
    - 작업 환경개선 등 필요한 조치 실시
    - **시료 채취를 마친 날부터 60일 이내에** 작업공정의 개선을 증명할 수 있는 서류 또는 개선계획을 관할 지방고용노동관서장에 제출



# 근골격계 질환 예방과 관리

## 근골격계 질환의 이해

### ■ 근골격계 질환의 정의

- 특정 신체부위 및 근육의 부적절하고 과도한 사용으로 인해 근육, 관절, 혈관, 신경 등에 미세한 손상이 발생하여 목, 어깨, 팔, 손목, 손가락, 허리, 다리 등에 나타나는 만성적인 건강장애

- 산업안전보건법의 정의

반복적인 동작, 부적절한 작업자세, 무리한 힘의 사용, 날카로운 면과의 신체접촉, 진동 및 온도 등의 요인에 의하여 발생하는 건강 장애로서 목, 어깨, 허리, 팔다리의 신경, 근육 및 그 주변 신체조직 등에 나타나는 질환

- 작업관련성 근골격계 질환 : 누적성 및 반복적 외상, 반복적 동작 상해 또는 반복긴장증후군이란 용어로 분류되며, 작업 요인에 중점을 둔 정의

### ■ 근골격계 질환의 원인

작업 요인	작업자 요인	사회심리적 요인
- 반복적 동작 - 무리한 힘의 사용 - 부자연스러운 자세 - 정적인 자세 - 날카로운 면과의 접촉 - 작업환경(진동, 날씨 등)	- 과거병력 - 성별 / 나이 - 직업경력 - 직업습관 - 흡연 / 비만 / 피로 / 운동 - 취미활동	- 직업만족도 - 근무조건 만족도 - 직장 내 인간관계 - 업무적 스트레스 - 기타 정신 및 심리상태

### ■ 근골격계 질환의 특징

- 다양한 요인에 의해 질병 유발
  - 개인적 요인(예 : 성, 연령, 유전)
  - 생활습관, 체력, 면역력, 흡연, 가사노동 등
  - 심인성 요인(예 : 스트레스)
- 원인의 근원적 제거가 어려움
  - 물리적·정신적 요인 등 근원적 제거의 어려움. 따라서 지속적 관리로 질환발생 예방 및 최소화
- 근로자의 자기관리 노력이 매우 중요함



# 근골격계 질환 예방과 관리

## ■ 근골격계 질환의 진행

- 단순반복, 부적절한 자세, 정적인 자세, 과도한 힘, 접촉 스트레스, 작업환경, 개인적 특성  
→ 이러한 요인들이 작업속도, 작업빈도, 작업시간에 따라 관련질환 유발

1단계	2단계	3단계
- 작업시간 동안의 통증 및 피로감이 하룻밤 또는 며칠간 휴식을 취할 경우 사라짐 - <b>작업능력 감소 없음</b> - 증상을 인지할 때 즉시 보고하는 것이 중요 - 1단계 조치는 궁극적인 예방행위가 됨 - 인간공학적 개선 필요	- <b>작업시간 초기부터 발생하는 통증이 하룻밤 지나도 지속됨</b> - 통증으로 인한 수면 방해가 몇 달간 지속 - 작업능력 감소 - 의학적 증상 관리 및 치료 병행 필요 - 인간공학적 개선 필요	- 휴식을 취할 때도 통증을 느끼게 됨 - 반복되는 움직임이 없을 때에도 통증이 지속 - 수면 방해가 더욱 커짐 - <b>낮 동안 가벼운 작업에도 통증 유발</b> - 작업수행 불가능 - <b>의학적 치료와 재활 필요함</b> - 인간공학적 개선 필요

## ■ 근골격계 질환의 종류

신체부위	작업관련성 근골격계 질환 종류
목	경부근막통증증후군, 경추부염좌, 경추부추간판탈출증, 긴장성목증후군, 거북목증후군, 목협착증
<b>어깨</b>	견부근막통증증후군, 회전근개건염, 극상근건염, <b>어깨충돌증후군</b> , 관절와순손상, 유착성관절낭염, 이두근건염, 삼두근건염, 삼각근하점액낭염
팔꿈치	주관절근막통증증후군, 주관절외상과염, 주관절내상과염
손 및 손목	심수근관증후군, 주부관증후군, 드퀘르뱅 건초염, 방아쇠수지, 결절종, 수완·완 <b>관절부 검염</b> , 건활막염
<b>허리</b>	요부근막통증증후군, <b>요추부 염좌</b> , <b>척추분리증</b> , 척추전방전위증, 요추부추간판탈출증
무릎	슬내장, 슬개건염, 슬개골연화증, 슬개대퇴관절압박증후군, 추벽증후군, 반월판연골손상, 슬관절인대손상
발 및 발목	발·발목관절건염, 족저근막염



# 근골격계 질환 예방과 관리

## ■ 근골격계 질환의 종류

• 주요 근골격계 질환의 부위, 원인 및 증상

질환	원인	증상
근막통증 증후군	- 목·어깨의 과도한 사용 또는 굽힘의 작업	- 목·어깨 부위 근육의 통증 및 움직임 둔화
요통	- 중량물을 들거나 옮기는 자세 - 허리를 비틀거나 구부리는 부적절한 작업자세	- 추간판 탈출로 인한 신경압박 - 허리 근육 부위의 염좌 발생으로 인한 통증 및 감각 마비
수근관증후군	- 반복적·지속적인 손목 압박 및 굽힘 자세	- 손가락의 저림 - 감각저하
내상과염, 외상과염	- 반복적·지속적인 손목 압박 및 굽힘 자세	- 팔꿈치 내·외측 통증
수완진동 증후군	- 진동공구 사용	- 손가락의 혈관수축 - 감각마비 - 하얗게 변함
무릎 퇴행성관절염	- 반복적·지속적인 무릎의 굽힘 자세나 타박	- 염증으로 인한 저림 및 통증
아킬레스 건염	- 발목을 많이 굽히는 자세 또는 타박	- 발뒤꿈치를 들어올릴 때 저림 및 통증
족저근막염	- 발을 많이 사용하는 경우 - 발바닥의 타박	- 발바닥의 저림 및 통증

## 근골격계 질환의 예방방안

## ■ 근골격계 질환 유해요인조사 방법

1단계	- 사업장 순회 ▷ 현장에 어떤 작업이 근골격계 유해요인을 발생시킬 수 있는지 판단 필요 ▷ 작업일지를 보며 작업 방법 확인(사진, 동영상 촬영 활용)
2단계	- 체크리스트 작성 ▷ 체크리스트에서 단위작업명은 각 단위별로 구체적으로 기재
3단계	- 작업자가 직접 체크 ▷ 2단계 작업부하와 작업빈도에 대해 작업자에게 설명한 후 작업자 체크
4단계	- 근골격계 질환 증상조사표 작성 ▷ 작업자의 체크 완료 후 근골격계 질환 증상조사표 작성

- 조사한 작업자들에게는 공정별로 따로 확인(싸인)을 받아서 조사가 끝난 마지막 장에 첨부
- 조사에 필요한 각종 양식은 안전보건공단에서 다운받아서 사용



## 근골격계 질환 예방과 관리

### ■ 근골격계 질환의 관리방안

- 작업자 요인 개선 : 작업습관 개선
- 작업환경 요인 개선 : 인간공학적 개선(공학적, 행동적, 관리적 개선 및 보호구 착용)
- 사회심리적 요인 개선 : 스트레스 최소화, 직무만족도 상승 전략

### ■ 인간공학적 작업환경 개선

- 공학적 개선
  - 현장에서 직접적인 설비나 작업방법, 작업도구 등을 작업자가 편하고 쉽고 안전하게 사용할 수 있도록 유해·위험요인을 제거하는 것
  - 작업환경 개선을 위하여 작업방법, 공정 등의 재설계, 재배열, 수정, 교체 등을 하는 것
  - 근원적 대책으로 가장 효과가 좋은 방법
  - 새로운 설비, 공정, 작업순서 계획 단계에서 사용
- 관리적 개선
  - 작업절차와 작업여건 등을 질병 예방에 도움이 되게 관리하는 것
  - 작업의 다양성 제공 작업일정 및 작업속도 조절, 작업순환, 휴식시간 또는 회복시간 제공, 작업자 적정 배치, 직장체조 강화 등
- 행동적 개선
  - **작업자에게 영향을 미치는 요인에 초점을 둔 조치**
  - 신체부위별 영향을 미치는 원인 제거를 위하여 부적절한 유해요인을 피할 수 있도록 습관화하는 것이 중요

### ■ 근골격계 질환 5대 안전수칙

- **작업대 높낮이 조절**
- **중량물 운반 보조설비 활용**
- 작업대(책상)에 맞는 의자 활용
- **작업공구 및 부품함 개선**
- **피로예방 스트레칭 실시**



# 뇌·심혈관질환 예방과 관리

## 뇌·심혈관질환의 이해

### ■ 뇌·심혈관질환 정의

- 뇌·심혈관질환
  - 뇌혈관질환 + 심장혈관질환
  - 인체의 가장 중요한 장기에 분포되어 있는 혈관에 발생하는 질병
  - 심장, 심혈관 및 뇌혈관 계통에서 발생
  - 심근경색증, 뇌졸중(뇌경색·지주막하출혈·뇌실질내출혈), 해리성 대동맥류 등
- 작업관련성 뇌·심혈관질환
  - 근로자에게서 작업관련인자가 발병요인으로 일부 작용하여 발병한 것으로 추정되는 뇌·심혈관질환

### ■ 뇌·심혈관질환의 특성

- 질병 있는 것을 전혀 모르다가 갑자기 발병하여 사망 또는 심각한 신체장애 발생
- 고혈압, 당뇨병 등을 대수롭지 않게 여기다 질병을 관리하지 않을 경우 합병증 유발
- 여러 가지 발병요인(유전, 나쁜 생활습관, 환경 등)이 함께 작용하여 발병

### ■ 뇌·심혈관질환의 원인

개인적인 위험요인	작업관련 위험요인
- 건강상태 요인 : 고혈압, 고지혈증, 당뇨, 비만 등 - 생활습관 요인 : 흡연, 운동부족 등 - 유전적 요인 : 연령, 성별 등	- 화학적 요인 / 물리적 요인 - 사회심리학적 요인 / 작업관련 요인 - 복합적요인 - 정신적요인 / 신체적 요인

- 교정할 수 있는 요인 : 기초질환(고혈압, 당뇨 등), 비만, 좌업생활(신체활동 수준), 혈중 지질변인, 식이요법, 흡연, 긴장 및 스트레스, 작업관련요인
- 교정할 수 없는 요인 : 성별, 유전적 요인, 연령
  - 남성이 약 1.3배 정도 자주 발생
  - 고혈압, 당뇨병, 흡연과 같은 뇌졸중 위험인자가 있는 경우 여성이 상대적으로 더 위험



# 뇌·심혈관질환 예방과 관리

## ■ 뇌·심혈관질환 종류

### <뇌혈관 질환의 종류>

- 뇌혈관이 막히거나 터져서 뇌의 일부가 손상되어 신경학적 결손(증상)이 나타나는 병
- 허혈성 뇌혈관질환(뇌혈전증, 뇌색전증 등을 포함)
  - 뇌동맥의 죽상경화 및 죽상경화에서 떨어져 나온 혈전, 심장질환 시 심장에서 유래한 혈전으로 인한 것
- 출혈성 뇌혈관질환
  - 뇌실질내 출혈과 지주막하 출혈 등과 같은 질환
  - 기저핵·시상·뇌교 등 부위의 출혈, 고혈압, 정신적 긴장, 흥분, 과로, 동맥류 파열, 동정맥 기형 등이 포함됨

### ※ 뇌경색(허혈성 뇌졸중)

- 뇌혈관이 막혀서 생기는 질환으로 마비 증상이 흔하게 나타남
- 주로 심장 또는 목의 큰 혈관에서 혈전이 떨어져나가 뇌혈관을 막는 경우가 많음
- 막힌 혈관에 의해 혈액과 산소 및 영양을 공급받던 뇌의 일부가 손상됨
- 동맥경화성 뇌경색 / 색전성 뇌경색 / 소와경색으로 구분됨

### ※ 뇌출혈(출혈성 뇌졸중)

- 높은 혈압 때문에 뇌혈관이 터져서 생기는 질환으로 급사의 가능성이 높음
- 뇌동맥 경색 등에 의한 지주막하출혈, 고혈압으로 생기는 뇌내출혈이 있음

### <심혈관 질환의 종류>

- 협심증
  - 관상동맥이 좁아져 심장으로 피(산소와 영양소)가 잘 통하지 않는 경우
  - 가슴이 죄는 듯한 느낌과 압박감 등
- 심근경색증
  - 관상동맥 중 어느 혈관이든 완전히 막히게 되어 심장의 일부에 혈액이 가지 못했을 때 발생
  - 괴사되어 심장 근육 손상



# 뇌·심혈관질환 예방과 관리

## 뇌·심혈관질환의 관리 및 예방법

### ■ 뇌·심혈관질환의 관리

- 회사적 차원 - 뇌·심혈관질환 예방 관리 수칙
  - ① 뇌·심혈관질환 예방을 위한 연간 사업계획 수립 및 추진
  - ② 뇌·심혈관질환 위험군 파악을 위하여 건강진단을 전원 실시할 수 있도록 관리
  - ③ 전 직원 대상으로 뇌·심혈관질환 예방교육 실시
  - ④ 뇌·심혈관질환 고위험작업 및 작업조건에 대한 조치를 사업주에게 건의
  - ⑤ 건강증진 프로그램 수립 및 추진
  - ⑥ 뇌·심혈관질환 발병위험도 평가 및 사후관리 실시
  - ⑦ 뇌·심혈관질환 위험군에 관한 기초 건강관리 DB 구축 및 효율적인 관리
  - ⑧ 보건소 등 지역사회 자원을 충분히 활용할 수 있도록 노력
  - ⑨ 근로자가 뇌·심혈관질환 예방 활동에 적극 참여할 수 있도록 유도
  
- 회사적 차원 - 뇌·심혈관질환 예방관리를 위한 근로자 건강관리
  - 근로자 건강진단을 통한 관리 : 일반 건강검진, 특수건강검진 등 실시 시 참여 유도
  - 관리 프로그램을 통해서 위험요소가 보이는 근로자의 적절한 관리 시행
  
- 회사적 차원 - 작업환경개선을 위한 작업관련 위험요인 확인
  - 화학적 요인 : 이황화탄소, 염화탄화수소, 일산화탄소
  - 물리적 요인 : 소음, 온열작업, 한랭작업
  - 사회심리학적 요인 : 업무량
  - 작업관련 요인 : 교대근무, 야간근무, 장시간 근무
  - 복합적 요인 : 운전작업
  - 정신적 요인 : 과도한 스트레스
  - 신체적 요인 : 과도한 육체활동



# 뇌·심혈관질환 예방과 관리

## ■ 뇌·심혈관질환의 관리

### • 개인적 차원 - 기초질환 관리

<b>고혈압</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 합병증이 없는 한 증상이 거의 없음</li> <li>- 혈압 5% 감소 → 심장병 발생률 17% 감소, 뇌졸중 발생률 40% 감소</li> <li>- 혈압 7% 증가 → 심장병 발생률 27% 증가, 뇌졸중 발생률 42% 증가</li> </ul>
<b>고지혈증</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 혈관 내에 쌓인 지방 침전물 때문에 주요 혈관이 막히는 증상으로 뇌경색, 협심증, 심근경색 유발</li> <li>- 혈관 벽에 쌓인 지방 성분을 적절하게 유지</li> <li>- HDL, LDL, 중성지방 수치를 모두 합하여 200 미만을 유지 → 적정 콜레스테롤 유지</li> <li>- HDL : 잉여의 콜레스테롤 제거, 손상된 동맥혈관 개선 등</li> <li>- LDL : 100미만을 유지하지 못하면 동맥경화 유발</li> <li>- 중성지방 : 150을 넘으면 동맥경화 유발, 지방질 식사에 의해 상승됨, 알코올에 의해 쉽게 상승됨</li> </ul>

### • 개인적 차원 - 생활습관 관리

- ① 금연
- ② 절주 : 과도한 음주는 부정맥과 심근경색증 유발 및 뇌졸중 위험 증가
  - WHO의 고위험 음주자 기준 : 남자 소주7잔, 맥주5캔 이상 / 여자 소주5잔, 맥주3캔 이상
- ③ 짜게 먹는 습관 없애기 : 혈압을 높여 뇌·심혈관질환 발생 및 악화를 유발하니 주의
- ④ 채소 섭취 습관 기르기
- ⑤ 혈중 콜레스테롤 적정 수준으로 유지
- ⑥ 개인질환이 있는 경우 등푸른 생선 섭취
- ⑦ 적절한 신체활동
- ⑧ 비만 관리

## ■ 뇌·심혈관질환의 경고 증상

뇌혈관질환의 전조 증상	심혈관질환의 전조 증상
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 갑자기 팔, 손, 다리에 힘이 빠지고 약해진 느낌 및 저림 증상</li> <li>- 얼굴이나 몸 한쪽에 느낌이 없음</li> <li>- 갑자기 한쪽 눈이 보이지 않음</li> <li>- 갑자기 말을 하는 데 어려움을 느낌</li> <li>- 다른 사람의 말을 잘 이해하지 못함</li> <li>- 어지럽거나 비틀거림</li> <li>- 이전에 느끼지 못한 심한 두통을 느낌</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 호흡곤란과 맥박 이상이 옴</li> <li>- 가슴에 압박감과 통증이 옴</li> <li>- 눈이 아픔</li> <li>- 치통, 구토, 위통, 식욕부진을 느낌</li> <li>- 추운 느낌과 진땀이 나고 온몸에 힘이 빠짐</li> <li>- 현기증을 느낌</li> </ul>



# 작업 전 안전점검 이해 (1)

## 작업 전 안전점검(TBM) 개요

### ■ TBM(Tool Box Meeting) 정의

- TBM = Tool Box Meeting
- 작업 현장 근처에서 작업 전에 관리감독자(작업반장, 직장, 팀장 등)를 중심으로 작업자들이 모여 작업의 내용과 안전 작업 절차 등에 대해 서로 확인 및 의논하는 활동
- **국내의 TBM** : 안전 브리핑, **작업 전 안전점검회의**, 안전 조회, **위험예지 훈련**
- 해외의 TBM : Tool Box Talks, Tool Box Safety training 등
- TBM 실행 시간은 산업안전보건법상의 안전보건교육 시간으로 인정

### ■ TBM 필요성

- 주기적인 TBM 활동은 작업자가 안전하게 작업하는 데 많은 도움을 주기 때문에 중요
- 위험성평가에 기반한 TBM :  
작업자 간 안전 대화로 인해 안전보건에 관한 새로운 지식과 정보를 얻는 기회가 생기고 이를 최신의 상태로 유지하게 해줌
- 조직의 안전 문화와 인식 수준을 향상 :  
구성원 간 존중하는 마음으로 안전에 대한 자유로운 질문을 통해 해결책을 찾는 것은 그 자체가 안전 문화 구축의 출발을 뜻
- **TBM의 긍정적 효과**
  - **긍정적인 안전 문화의 성장**
  - 모든 근로자가 경계, 조심성 유지
  - **팀 소통과 생산성을 향상**
  - 근로자의 의무와 책임을 반복해서 확인
  - **위험과 행동계획에 대해서 최근 기록 유지**
  - **짧은 시간(10분 이내)에 메시지(작업내용, 위험성평가 사항) 전달 가능**
  - 반복적인 메시지 전달로 유해·위험요인에 대한 인지력 향상
  - 새로운 지식과 정보를 얻는 기회 제공
  - 안전 문화와 인식수준 향상 (ex. 동료와 위험에 대한 공감대 형성)



# 작업 전 안전점검 이해 (1)

## ▪ TBM 실행 시간과 장소

- 작업을 하는 현장에서, 작업 전에, 빠르고 쉽게 진행하는 간단한 브리핑
- 10분 내외로 실행 : 가급적 다른 주제 또는 여러 주제를 같이 논의하지 않도록 함
- 가급적 소음과 기타 방해요소가 없는 작업장 : 작업자가 TBM 리더의 말을 들을 수 없거나 다른 활동으로 주의가 산만하면 집중하기 어려움

## ▪ TBM 참여자 수

- 소수가 참여하는 것이 효과적  
- 4명에서 10명 사이가 가장 효과적, 최대 20인 이내
- 해당 작업의 수행자는 가급적 모두 참여
- TBM에 불참한 작업자 확인, 사전에 조치
- 안전 작업을 위해서는 해당 작업자임에도 불참한 인원에게 대해 작업 전 반드시 TBM 내용 공유, 전달 필요

## 작업 전 안전점검(TBM) 단계별 활동 내용

### ▪ 1) TBM 사전 준비 단계

- 작업·공정별 위험성평가 실시
  - Tool Box Meeting은 위험성평가 결과를 작업자에게 전달하는 중요한 소통 활동
  - 위험성평가에 대해 산업안전보건법 및 고용노동부 고시에서 세부 절차를 규정
- 최근 현장에서 발생한 사건·사고 내용 확인
  - 실제 현장의 사례 및 아차사고를 포함한 사고사례와 대책 사전 확인
- 작업 현황 파악 : 예상 작업 물량, 주된 작업장소, 작업내용 등
  - 계속 작업자 여부, 신규 업무수행 인력 규모, 필요 보호구를 작업계획서 등을 통해 확인
  - 협력업체가 있는 경우, 협력업체의 작업내용도 파악
- TBM 전달자료 준비 및 내용 숙지
  - TBM 리더의 역할이 매우 중요
  - TBM 전달자료 : 위험성평가 결과, 사고사례, 안전작업 지침 등을 쉽게 정리, 근로자에게 정확히 전달
  - TBM 리더 : 해당 공종 위험성평가 전체 단계에 참여, 사고사례 파악, 공종별 작업에 대한 안전작업 지침 숙지, 자료 여러 번 확인



# 작업 전 안전점검 이해 (1)

## 2) TBM 실행 과정 단계

- TBM의 필요성에 대해 설명하는 것이 가장 중요한 선행요건 : 안전 주제와 잘 연관시켜서 작업자들에게 이해하기 쉽게 설명
- 리더를 중심으로 근로자와 함께 작업장소에서 진행
- 작업자의 건강상태 확인 : 안전한 작업을 위한 기본적인 확인 항목
- 근로자의 보호구 점검 : 작업자 보호구 착용상태 확인(2인 1조)
- 작업내용 / 위험요인 / 안전 작업절차 / 대책 공유
- 작업자의 TBM 내용 숙지 여부 확인

### 위험요인, 불안정한 상태 발견 시 행동 요령

<b>멈추기</b> (Stop)	- 작업자 본인이나 주변의 작업자를 위험하게 하는 요인이나 불안정한 상태를 발견한 경우, 반드시 멈춤
<b>확인하기</b> (Look)	- 멈춘 후에는 그 작업에 미처 파악하지 못한 위험요인이 무엇인지 확인 - 작업 전, 작업 중, 작업 후 항상 확인
<b>평가하기</b> (Assess)	- 작업자가 안전하게 작업할 준비가 되어 있는지 평가 - 평가항목(4개) : 지식, 기술, 훈련, 보호구(도구)
<b>관리하기</b> (Manage)	- 평가 후에는 현장의 모든 위험을 제거하거나 최소화하기 위한 조치 - 작업자 스스로 대책을 마련하는 것이 불가능한 경우 반드시 관리자에게 보고하여 위험 제거

- 비상 시 행동요령
  - 작업장소 내 비상사태 발생(화재 등) 시 대피 경로와 집합장소 주지
  - 작업장소 내 소화시설(소화기 등) 위치 주지
  - 급박한 위험 발생 시 미리 결정해 놓은 작업장소 내 비상대피 경로를 통해 집합장소로 신속히 이동할 수 있도록 반복적으로 근로자에게 주지 및 훈련 실시

## 3) TBM 환류 조치 단계

- 작업자의 불만, 질문, 제안사항 검토
- 위험요인에 대한 조치 결과를 작업자에게 다시 알려줌
- TBM 결과를 충실하게 기록하고 보관
  - 작업일시, 작업내용, TBM 장소, 참석자, 위험요인 확인·조치사항, 공유사항 등을 기록
  - 참석자 기록은 불참한 작업자를 확인해서 TBM 참석을 유도·관리에 효과적으로 활용
  - 필요시 사진 및 동영상으로 기록, 위험요인에 대한 후속 조치도 작성하여 보여줌
  - TBM 결과를 기록하는 것은 사업장에서 작업자를 교육하고 정보를 제공하고 있음을 증명하는 좋은 방법



# 작업 전 안전점검 이해 (2)

## 작업 전 안전점검(TBM) 리더의 역할

### ▪ TBM 리더의 역할과 의무

- TBM 리더란
  - 공정별 최소 단위 팀의 장(팀장/반장)으로서 해당 팀을 지휘하고 관리하는 관리감독자 등을 의미함
  - TBM을 효과적으로 실행에 가장 큰 비중을 차지함

### • 단계별 TBM 리더의 주요 역할

TBM 시작 전	- 작업 관련 숙지사항 및 전달 사항 작성 - 예상 작업 물량 및 작업범위, 내용 파악 - 해당 작업에 대한 위험성평가 실시자료 - 작업을 위한 도구 또는 보호구 준비
TBM 진행 시	- 작업자의 건강 상태 확인 - 작업자와 함께 위험요인(잠재요인 포함) 확인, 대책 공유 - 중점 위험요인과 대책 숙지 여부 확인 - 불량 보호구 및 방호장치 파악, 건의사항 접수, 불량 보호구 교체 - 협력사 관리자 등과 협조(작업 범위, 투입 인력 등 상호 확인)
TBM 종료 후	- TBM 내용 이행상태 모니터링 - 작업자의 불안정한 행동과 상태 관리 - 시설, 공구·도구 관리 등 불안정한 위험 요소 파악·제거 - 정리·정돈 확인 - 작업 중 특이사항 보고 및 TBM 기록관리

### ▪ 리더가 의사소통 시 갖추어야 할 9가지 역량

- ① 첫인상의 중요성 : 현장에서 건강 및 안전의 중요성에 대한 명확한 메시지 전달
- ② 청중에 대한 고려 : 모국어가 서로 다르다면 메시지를 전달하는 방법에 유의
- ③ 명료함과 일관성 유지 : 짧고 간단한 단어와 구문 사용, 속어나 전문용어 사용 지양
- ④ 존중감 표시 : 작업자들이 말하는 것을 경청하며, 듣고 있음을 몸동작으로 표시
- ⑤ 목소리의 톤에 대한 고려 : 목소리의 톤을 바꾸면 작업자들이 더 많이 들을 가능성이 높음
- ⑥ 전달 속도에 대한 고려 : 내용을 전달할 때 긴장하면 서두르게 되므로 여유 필요
- ⑦ 열린 질문으로 이해도를 확인
- ⑧ 작업자들 특성을 충분히 고려
- ⑨ 긍정적인 자세 유지 : 부정적 생각보다 건강하고 안전한 작업 환경을 만드는 것에 집중



## 작업 전 안전점검 이해 (2)

### ■ 작업자의 역할과 의무

- 작업자 본인의 건강과 안전의 문제에 대해 사업주와 상호협력해야 함
  - 익숙하지 않거나, 불편하며, 조금이라도 위험을 느끼면 반드시 작업을 멈추고 해결방안을 관리자에게 문의
  - TBM에서 전달하는 내용을 제대로 알고 있는지 스스로 질문, 궁금한 사항은 언제든지 질문
  - 사업주는 작업자에게 안전보건교육을 제공할 책임이 있음, 이를 토대로 안전보건 교육프로그램들을 현장에서 시행
- 다른 작업자의 안전에 대해서도 충분히 주의를 기울여야 함
  - 자신이 알고 있는 위험요인을 적극적으로 알리고 대책 공유
  - 자신의 부주의한 행동과 태만으로 다른 작업자의 안전에도 영향을 미칠 수 있음을 명심
- 작업장에서 제공되는 모든 것들을 기능에 맞게 사용, 각종 안전 활동은 사실대로 전달하고 기록해야 함
  - 예) 소화기로 장난을 하거나 오용하는 행위, 안전모나 안전대를 착용하지 않고 방치, 교육 참석기록을 허위로 기재하는 등의 행위는 하지 않음

### ■ 안전기준 사례 - 해외

- 미국(OSHA)
  - 산업안전보건법령에는 TBM 실시를 법적인 의무사항으로 규정하고 있지 않음
  - TBM을 효과적인 안전보건관리시스템으로 활용할 수 있도록 다양한 주제에 대한 안전보건자료를 개발, 배포하고 있음
  - 온라인 OSHA 교육 : 매달 새로운 Toolbox Talks 주제 게시, 효과적인 운영을 위한 8가지 Tips을 안내
  - Toolbox Talks 리더의 8가지 팁

- ① Toolbox Talks 내용을 반복적 숙지해라
- ② Toolbox Talks는 소음이 없는 곳에서 해라
- ③ 명확하고 정확하게 설명하라
- ④ 작업자 집중을 위해 소품을 활용해라
- ⑤ 현장특성에 대해 면밀히 파악해라
- ⑥ 근로자에게 질문의 기회 제공해라
- ⑦ 항상 Toolbox Talks 기록해라
- ⑧ Toolbox Talks 사항을 실천해라



## 작업 전 안전점검 이해 (2)

### ■ 안전기준 사례 - 해외

#### • 영국(HSE)

- 산업안전보건법에서는 TBM 실시를 법적인 의무사항으로 규정하고 있지 않음
- 'Leadership and Worker involvement toolkit'는 7단계로 위험성평가 및 TBM 과정 중의 착안사항을 제공
  - ① 어떻게 작업하는지를 평가하라
  - ② 문제의 근원을 찾아라
  - ③ 당신의 작업과 적합하게 하라
  - ④ 회사 차원에서 이끌어 나가라
  - ⑤ 팀을 위한 것은 무엇인지
  - ⑥ 팀이 어떻게 실행할 수 있는지
  - ⑦ 지속 유지하라
- 7단계를 통해 다음과 같은 효과가 현장에 나타남

우수한 작업관행 마련, 근로자의 태도와 건강 및 안전에 대한 참여도 증가, 유해·위험요인에 대한 관리자와 근로자 각자의 책임에 대한 공통의 이해도, 작업 중단하고 조연을 구하는 자신감 증가 등

### ■ TBM 성공요소

#### • TBM 성공 요소를 정리

- TBM 리더의 자질향상을 위한 교육 실시
- 위험성평가와 연계하여 도출된 위험요인을 TBM 시 전달
- TBM 주제에 대한 사전 자료준비
- TBM 에 대한 기록관리
- TBM 진행 시 작업자의 이해도 확인
- 체크리스트 활용을 통한 TBM 효과성 평가



## 작업 전 안전점검 이해 (2)

### 작업 전 안전점검(TBM) 실행 시나리오

#### ■ TBM 운영 절차 예시

##### • 사전준비

- 작업 전일 진행 (18시까지) : 위험성평가 결과 정리, TBM 리더 숙지사항 체크

##### • 실행과정(10분)

- 작업 당일 진행 (07:00~07:03(3분)) : 건강상태, 개인보호구 착용 상태에 대해 근로자 간 상호 체크
- 작업 당일 진행 (07:03~07:08(5분)) : 위험성평가 내용 공유, 추가 위험요인 의견제시, TBM 리더 중심으로 근로자 참여
- 작업 당일 진행 (07:08~07:10(2분)) : 전 근로자 숙지여부 확인, 해당사항 구호 복창, TBM 리더 중심으로 근로자 간 상호 체크

##### • 환류조치

- 작업 당일 진행 (17:00~18:00) : 문제점 취합, 결과 피드백, 기록 보관
- 지속적인 관리

#### ■ TBM에 관한 Q&A

- Q. 똑같은 내용을 매일 반복하는데 시간 낭비 아닌가?  
A. 매일 반복적인 전달은 근로자가 유해·위험요인 인지 및 감소대책을 숙지하는데 매우 효과적임
- Q. 적극적으로 TBM에 참여하지 않는 수동적인 근로자들 때문에 운영이 어려운데 어떻게 해야 할까?  
A. 안전보건 지식이 풍부하고 통솔력이 뛰어난 리더를 정하여 TBM을 운영하는 것이 효과적
- Q. 위험성 평가 내용을 근로자에게 전달하고 이해시키기 어려운데 어떻게 해야 할까?  
A. 일방적인 전달체계를 지양하고, TBM 리더를 중심으로 근로자가 자유로운 의견을 제시하는 참여 분위기 형성이 매우 중요함