

# 인력 운반작업의 안전

- 안전기술편집부

## I. 인력 운반작업의 개요

인력운반작업(Manual Materials Handling - MMH)은 내리기, 밀기, 당기기, 운반하기, 잡기 등의 취급이나 이동을 의미한다. 또한 인력 운반 작업은 허리 부상과 고통 그리고 직업적인 피로에 있어 가장 일반적인 원인이 된다.

EC 국가 중 영국, 독일 등에서 운반재해를 보면 무리한 동작에 의한 재해가 34% 정도 발생 하고 있으며, 부위별로는 허리 부위의 요통이 45%, 손가락이 16%, 팔이 13% 등으로 나타나고 있다.

이처럼 인간의 자세 유지에 가장 중요한 역할을 하는 허리부위의 재해가 급증함에 따라 이들 국가들은 운반재해를 예방하기 위한 법규인 E.C DIR 90/269 M.H.O.R를 제정하고 이를 근거로 운반안전강사들을 양성하여 일정 규모 이상의 운반관련 위험이 상존하는 사업장에 의무교육을 실시하고 있다.

## II. 본문

### 1. 인력운반 작업의 재해형태

중량물을 인력으로 운반하는 과정에서 발생할 수 있는 재해의 형태는 요추 염좌에 의한 요통, 협착, 낙하, 충돌 등을 들 수 있으나 이중에서도 가장 대표적인 것이 요추염좌에 의한 요통으로서 어느 사업장에서나 흔히 발생하고 그 숫자도 증가추세에 있다.

〈운반작업의 재해형태〉

재해형태	위험요인	주요원인
요통 / 근골	○ 무거운 운반물 ○ 잘못된 작업자세	○ 너무 무거운 물건 인력운반 ○ 잘못된 자세로 물건 운반작업
끼임	○ 물건잡기(파지) ○ 무거운 운반물 ○ 잘못된 자세	○ 물건의 적절한 손잡이 미확보 ○ 물건의 적절한 손잡이 미확보 너무 무거운 물건을 취급 ○ 무리한 동작으로 물건 인력운반
낙하	○ 물건잡기 ○ 물건쌓기	○ 물건을 확실하게 잡지 않음 ○ 정리정돈이 불량한 물건쌓기 (적재)
전도 / 충돌	○ 잘못된 작업자세 ○ 시야 미확보	○ 잘못된 자세로 물건 인력운반 ○ 이동방향 시야확보 불량
배임	○ 파손된 유리	○ 파손된 유리 정리정돈 불량

### 2. 요통을 일으키게 하는 인자

- (1) 물건의 중량 : 물건의 중량이 인간의 체력한계 하중 이상일 경우에 그 늘리는 힘에 의해 발생
- (2) 작업자세 : 작업자세에 따라 동일한 중량이 요추에 미치는 하중의 크기가 달라진다.
- (3) 작업시간 : 작업시간이 길고 작업강도가 크면 그만큼 부하가 누적 되어 요추의 피로도가 증가하여 그 한계 하중이 저하 되므로 동일한 중량일지라도 요통을 유발시킬 수 있다.

### 3. 우리나라 운반안전의 문제점

- (1) 체계적인 교육을 위한 훈련기관이 없음
- (2) 운반안전훈련 필수 교육

- (3) 사업장 레이아웃시 운반안전 조건 충분히 고려하지 않음
- (4) 작업대, 의자 높이, 작업공간
- (5) 운반통로 확보 및 자세, 적정 수공구
- (6) 작업에 알맞은 수공구 미사용

#### 4. 인력운반 작업시 건강 장애

##### 가. 인력운반 작업(Manual Material Handling)시 건강에 미치는 영향

인력운반 작업의 가장 잘 알려진 직업병의 하나로는 허리의 통증이 있다. 호주에서는 인력운반작업과 관련된 작업자 4명 중 약 3명이 근골격계 질환 때문에 고통 받았고, 이로 인해 40%가 보상을 받았으며, 실업자의 1/3이 근골격계 질환자이다. 인력 운반작업에 있어 직업병은 재정 손실보다 인적손실이 더 크다. 매년 수많은 작업자가 근골격계질환에 의해 영구 장애가 되어 삶조차 붕괴된다.

##### 나. 인력운반작업 (MMH)으로 발생하는 상해

- (1) 날카롭고 거친 표면과 낙하·비레물은 보통 열상 또는 타박상의 원인이 됨
- (2) 작업자가 물체와의 충돌이나 전도에 의한 상해
- (3) 일반적인 피로 유발
- (4) 허리 질환 : 인력운반작업 으로 유발된 허리 질환 만성적 증세로는 허리 질환을 들 수 있다. 허리 질환의 가장 일반적인 원인은 허리 근육의 경련과 과로이다. 또한 척추 쪽 등근육과 연결된 힘줄의 찢어짐, 염좌, 그리고 척추와 서로 연결된 인대의 찢어짐으로부터 나타날 수 있다. 이런 것들은 척추 손상이나 디스크에 직접적인 연관이 있으며 자극성이 적은 인력 운반작업도 허리부상과 영구적 허리 통증을 초래할 수 있다.

##### 다. 허리 부상과 연관된 인력 운반작업 요인

- (1) 짐의 무게
- (2) 운반 범위
- (3) 몸과 짐의 밀착여부
- (4) 짐의 크기와 모양
- (5) 그리고 운반 횟수와 빈도

#### 5. 인력운반작업 질환 재해 예방

##### 가. 작업관련 글골격계질환(WMSDs) 위험요인

- (1) 작업 자세와 움직임

오랜 시간동안 지속된다면 어떠한 자세라도 불편과 피로의 원인이 될 수 있다. 예를 들어, 서있는 것은 자연스러운 자세이다. 그리고 그 자세는 특정한 건강 장애가 아니다. 하지만, 오랫동안 선 자세에서 작업하는 것은 발의 통증과 일반적 근육피로 그리고 허리 통증을 원인일 수 있다. 게다가, 작업 지역의 부적당한 레이아웃상의 어떤 직무는 작업자에게 부자연스런 자세를 하게 할 수 있다.

##### (2) 일의 속도와 반복

반복 동작은 동일 근육과 관절 그룹이 계속해서 관련될 때 그리고 같은 동작을 너무 자주, 빠르게, 길게 취할 때 특히 위험하다.

##### (3) 움직임의 강도

힘은 우리의 몸이 물체를 들고, 공구를 사용하고, 움직이는 노력의 양이다. 우리가 일을 하기 위해 사용하는 힘의 양은 몸과 연관된 상태와 물건의 무게와 같은 많은 요인에 따라 다르다. 팔을 뻗었거나 몸에서 멀리 있는 박스를 들고 운반하는 데는 더 큰 힘이 필요하다. 같은 물건을 "pinch" 포지션으로 드는 것도 "hook" 포지션으로 드는 것보다 더 큰 힘을 필요로 한다

##### (4) 진동

진동은 힘줄, 근육, 관절 그리고 신경기관에 영향을 미친다. 작업자들은 전신 진동이나 국부 진동에 노출될 수 있다. 전신 진동은 버스나 트럭 운전기사에 의한 경험이 많다. 국부 진동의 노출은 동력 공구에 의한 원인일 수 있다. 작업자들은 진동 수공구를 컨트롤하기가 더 어렵기 때문에 더 나쁜 자세와 많은 힘을 들여야 한다. 너무 많은 진동의 노출됨은 손과 팔의 감각을 잃게 하는 원인일 수 있다. 결론적으로 우리는 많은 힘이 필요해 피로를 증대시키는 공구를 컨트롤하기 위해 필요한 힘의 양을 잘못 판단하는 지도 모른다.

##### (5) 온도

일반적으로, 너무 추울 때나 차가운 물체와 접촉할 때, 손은 마비될 수 있다. 마비된 손으로 일하면 우리가 일을 하는데 필요한 힘의 크기를 잘못 판단하거나 너무 많이 사용한다. 추운 환경 또한 우리의 몸을 경직되게 한다. 매번 움직일마다 그리고 매 위치마다 일을 더 많이 한다. 그러면 근골격계 질환이 더 쉽게 찾아온다.

#### 6. 인력운반의 안전작업수칙

- (1) 작업 전에 허리를 중심으로 가벼운 운동을 실시하여 근육을 풀어



준다.

- (2) 작업 전에 통로상의 장애요소(노면패임, 돌, 못 튀어나옴, 미끄럼 등)를 제거한다.
- (3) 작업할 때는 규정에 맞는 작업복 및 보호구를 몸에 밀착되게 착용한다.
- (4) 운반 중량은 작업조건, 화물의 형상, 성별, 연령 등 제반조건에 따라 다르므로 무리하지 않는 범위 내에서 작업한다.
- (5) 중량물을 운반하기 전에 반드시 대상물체를 가볍게 움직여 본 후 운반토록 한다.
- (6) 화물의 특성(유해·위험성, 무게중심, 유동성)을 사전에 파악하여 대비한다.
- (7) 화물을 쥐는 방법 등 운반하는 자세 및 순서를 충분히 훈련하여 몸에 배도록 한다.
- (8) 혼자 운반하기 어려운 경우 2인 이상이나 운반보조기구를 활용한다.
- (9) 여러 명이 협동 운반할 경우에는 작업환경에 알맞는 신호방법을 정하고 반드시 지킨다.

### 7. 인력운반의 안전작업방법

#### 가. 복장 및 보호구의 착용방법

- (1) 상의 작업복 소매는 팔에 밀착시키고 상의 작업복 옷자락은 하의 작업복바지 속으로 집어넣어 입는다.
- (2) 하의 작업복 바지는 안전화 속에 집어넣거나 발목에 밀착되도록 한다.
- (3) 안전모, 안전화 및 안전장갑은 검정 합격한 것으로 몸에 잘 맞는것을 착용한다.
- (4) 분진이 발생하는 화물이나 장소에서 작업할 때는 작업조건에 적합한 방진 마스크를 착용한다. 유해·위험물을 운반할 때는 이에 알맞는 보호구를 착용한다.

#### 나. 화물의 올바른 들어올리기 자세

- (1) 화물의 무게중심에 가깝게 다가선다.
- (2) 한쪽 발은 화물 쪽에, 다른 쪽 발은 2~3보 옆 뒤쪽에 안전성 있게 디딘다.
- (3) 무릎과 정강이, 넓적다리는 90° 이상이 되도록 유지하고 몸을 화물에 근접시켜 정면에서 다리힘으로 든다.
- (4) 등은 항상 직립을 유지하여 가능한 한 지면과 수직이 되도록 한다.
- (5) 턱은 안쪽으로 당겨서 등과 일직선이 되도록 한다.
- (6) 양팔은 몸에 밀착하고 끌어당기는 자세를 취하여 가능한 한 수평거리를 짧게 한다.
- (7) 손가락뿐만 아니라 손바닥 전체로 화물이 좌우대칭이 되도록 잡는다.
- (8) 몸무게는 항상 양다리의 중심(하복부, 골반)에 두고 밀거나 당길 경우에는 앞발과 뒷발 사이에 무게를 균형있게 배분한다.
- (9) 화물 들어올리기는 허리의 힘을 이용하지 말고 다리의 힘으로 들어 허리에 무리가 가지 않도록 한다.
- (10) 운반작업에 따른 허용중량의 판단은 작업조건, 작업환경, 작업대상물의 형상, 근로자의 성별 및 연령 등 제반 사항을 고려하여 작업자의 안전과 건강에 위협을 초래하지 않는 범위 내에서 정한다.



1. 무게중심을 확인한다 2. 가까이 선다 3. 포그리고 앉는다 4. 안정되게 잡는다 5. 다리를 이용해 들어올린다

〈올바른 작업자세 및 방법〉

#### 다. 화물의 올바른 운반방법

- (1) 화물을 운반할 때 최단거리를 선택하고 여러 차례 반복운반, 중계운반 등은 하지 않는다.
- (2) 운반시의 시선은 진행방향을 향하고 뒷걸음운반을 하지 않는다.
- (3) 어깨높이보다 낮은 위치에서 화물을 운반한다.
- (4) 쌓여있는 화물을 운반할 때는 중간이나 밑에서 뽑지 말고 위에서부터 차례로 운반한다.
- (5) 길이가 긴 화물(사다리 등)을 운반할 때 혼자서 어깨에 댄 경우는 화물의 끝을 작업자의 신장보다 약간 높게 하여 모서리에 충돌하지 않도록 한다.
- (6) 길이가 긴 화물을 공동으로 어깨에 댄 경우는 작업자 모두 같은 쪽 어깨에 매고 지정된 신호에 따라 작업한다.
- (7) 원통이나 드럼통을 굴려야 할 경우에는 양손을 모두 이용하고, 양손은 드럼통 가장자리를 잡지 않도록 한다.
- (8) 마대류를 운반할 때는 마대가 어깨, 팔, 등위에 걸고루 하중이 없게 지도록 한다.
- (9) 공동으로 운반 작업할 때는 작업자간의 체력과 신장이 비슷한 사람 끼리 작업한다.
- (10) 평평하고 넓은 유리나 철판을 운반할 때는 안전장갑, 안전화 등 보호구를 착용하고 세운 상태로 마그네틱 공구나 진공흡입 기구류 등을 이용하여 운반한다.
- (11) 얇은 금속판재를 운반할 때는 날카로운 모서리가 있으므로 가죽장갑 등 자상에 대비한 보호구를 반드시 착용한다.

#### <중량물 인력운반의 핵심위험요인>

- 부적절한 자세 또는 무리하게 무거운 화물을 들거나 운반할 경우 요통이 발생 할 수 있다.
- 화물을 들거나 내려놓을 때 손·발 등에 협착 위험이 있다.
- 화물 자체의 위험성(뜨거움, 차가움, 거칠음, 날카로움, 깨짐)에 의한 배임, 찢어짐 등 재해가 일어날 수 있다.

#### 8. 요통예방을 위한 안전작업수칙

- (1) 중량물을 취급할 때는 허리의 힘보다는 팔, 다리, 복부의 근력을 이용하도록 한다.
- (2) 중량물을 들어 올릴 때는 물체를 최대한 몸 가까이에서 잡고 들어 올리도록 한다.
- (3) 중량물 취급 시 허리는 늘 곧게 펴고 가급적 구부리거나 비틀지 않고 작업하도록 한다.

#### 9. 중량물 인력운반을 위한 안전작업방법

작업시 작업범위는 팔의 동작범위에 따라 허리에 가해지는 부담이 각기 달라지므로 요통예방을 위해 안전작업범위를 지켜서 작업을 하도록 하며 허리에 가장 부담이 작은 작업범위는 몸의 무게중심에 가장 가까운 위치이므로 안전작업 범위에서 벗어나서 작업을 할 때에는 주의하여야 한다.

##### 1. 최적 안전작업범위

- (1) 최적 안전작업범위는 몸의 무게중심에서 가장 가까운 부분으로 허리에 주는 부담도 가장 적다.
- (2) 이 구역은 팔을 몸체부에 붙이고 손목만 위, 아래로 움직일 수 있는 범위이다.
- (3) 이 범위내에서 작업할 때 허리에 가해지는 부담이 가장 적다.

##### 2. 안전작업범위

- (1) 이 작업범위는 몸으로부터 약간 떨어진 구역으로 그 범위는 팔꿈치를 몸의 측면에 붙이고 손을 어깨 높이에서 허벅지 무릎까지 오르내릴 수 있는 범위에 해당한다.
- (2) 이 작업범위에서 작업시 허리에 가해지는 압박은 약간 있으나 비교적 안전하다.

##### 3. 주의 작업범위

- (1) 이 작업범위는 몸으로부터 조금 더 떨어진 구역으로 그 범위는 팔을 완전히 뻗어서 손을 어깨까지 들어올리고 허벅지까지 내리는 범위이다.
- (2) 이 작업범위에서 작업시 허리에 가해지는 압박은 비교적 큰 압력으로 허리의 지탱한계까지 도달한 상태이므로 주의하여야 한다

##### 4. 위험작업범위

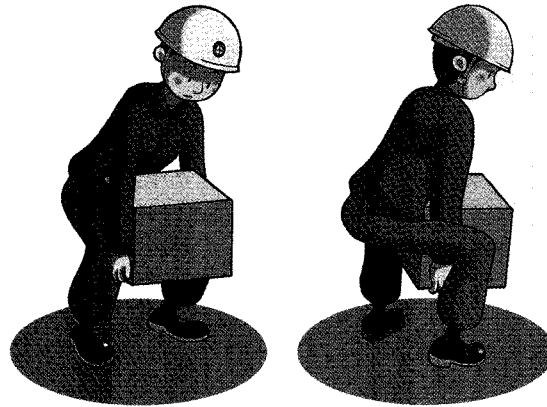
- (1) 이 작업범위는 몸의 안전작업 범위에서 완전히 벗어난 구역으로, 이 범위에서 작업을 하면 중량물을 놓치기 쉬울 뿐만 아니라 허리가 안전하게 그 무게를 지탱할 수 없다.
- (2) 허리에 가해지는 압박은 매우 크며 이 범위는 허리의 지탱한계를 이미 넘어선 것으로 매우 위험하다.

#### <요통예방을 위한 핵심위험요인 >

- 중량물 취급 작업시 작업범위가 어깨보다 높거나 또는 무릎보다 낮아 팔을 길게 뻗고 하는 작업은 요통 발생 위험이 높다.



- 중량물 취급 작업시 몸의 자세가 허리를 많이 구부리거나 비틀린 채하는 작업은 요통위험이 높다.



〈인력 운반작업시 작업자세〉

**5. 스트레칭 요령**

- (1) 동작은 크게 근육을 쭉 펴고 천천히 실시하며 2~3회 반복한다.
- (2) 각 동작마다 10~30초간 유지한다.
- (3) 평상시와 같은 호흡을 하면서 실시한다.
- (4) 미소를 띄면서 실시하며 동작을 취할 때 반동의 힘을 이용하지 않고 한다.

**IV. 맺음말**

산업현장에서 인력운반 작업시에는 작업자에게 부하가 걸리는 작업이며 무리한 작업자세 및 동작으로 인한 요통 및 근골격계 질환이 발생할 수 있는 작업이다. 인력운반 작업에서 재해를 예방하기 위해서는 운반방법 개선 및 불필요한 공정, 횡수를 최소화하여 작업자에게 신체적으로 무리한 작업 등은 기계, 기구를 이용하여 작업하는 방법이 필요하며 작업공정에 따른 개선여부 제품의 크기, 형태에 따라 고려하여야 한다

부자연스러운 자세로 대상물을 취급하거나 운반기계의 잘못된 시야확보가 안된 상태로 이동시에도 재해를 입은 경우가 많다. 운반 작업자는 운반물의 특성을 파악해 이에 맞는 운반작업 절차를 수립해야 하며 충분한 교육훈련을 받은 후 필요한 보호구를 착용해야 한다. 또 올바른 운반자세를 숙지하고 작업전 스트레칭을 실시하여 부하를 최소화 하며 중량물 취급시는 급격히 몸의 위치를 변경시키는 것을 금지하여야 한다. 또 몸의 이동을 최소화하여 가능한 허리에 부담을 주지 않는 자세로 작업에 임하도록 지속적인 교육이 필요하다. ☺

