

## GIẢI PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG THEO DẠNG MỖI NGUY

### 1. Môi nguy gắn với Tư thế lao động

Môi nguy gắn với tư thế lao động (thường được gọi là Nguy cơ Công thái học - Ergonomic Hazards) phát sinh từ sự không tương thích giữa thiết kế công việc, công cụ lao động với khả năng và giới hạn sinh lý của con người.



Môi nguy hiểm tư thế lao động là các yếu tố vật lý trong quá trình làm việc gây áp lực lên hệ cơ xương khớp (cơ, gân, dây chằng, khớp, dây thần kinh), dẫn đến các rối loạn cơ xương khớp nghề nghiệp (MSDs).

#### 1.1. Các dạng tư thế nguy hiểm chính

- Tư thế gò bó: Các tư thế nằm ngoài dải vận động tự nhiên (với tay quá cao, cúi lưng quá thấp, xoắn vặn thân mình, quỳ gối).
- Tư thế tĩnh: Giữ một tư thế trong thời gian dài (đứng hoặc ngồi bất động), làm giảm lưu thông máu và gây mỏi cơ cục bộ.
- Chuyển động lặp đi lặp lại: Thực hiện cùng một động tác với tần suất cao (đóng gói, gõ máy tính, vặn vít), gây tích tụ vi chấn thương.

- Sử dụng lực quá mức: Nâng, đẩy hoặc kéo vật nặng vượt quá khả năng chịu tải của cơ bắp và đĩa đệm.

## 1.2. Biến số nguy cơ (Mô hình sinh cơ học)

Mức độ nguy hại được xác định bởi công thức:

$$\{\text{Rủi ro}\} = \{\text{Tư thế}\} \times \{\text{Lực}\} \times \{\text{Tần suất}\} \times \{\text{Thời gian}\}$$

Ví dụ: Khi bạn nâng một vật nặng cách xa cơ thể, mô-men xoắn ( $\tau$ ) tác động lên cột sống thắt lưng tăng lên đáng kể theo khoảng cách (d):  $\tau = F \times d$ .

## 2. Giải pháp giảm thiểu

### 2.1. Giải pháp kỹ thuật

Đây là giải pháp ưu tiên hàng đầu, tập trung vào việc "thiết kế công việc phù hợp với con người".

- Thiết kế trạm làm việc công thái học:
  - Điều chỉnh độ cao mặt bàn làm việc phù hợp với chiều cao khuỷu tay của người lao động.
  - Sử dụng ghế có hỗ trợ thắt lưng và có thể điều chỉnh độ cao, độ nghiêng.
- Hỗ trợ cơ giới hóa và tự động hóa:
  - Sử dụng xe nâng, băng tải, cánh tay robot để loại bỏ việc nâng hạ thủ công vật nặng.
  - Sử dụng các thiết bị nâng chân không để di chuyển vật tư.
- Cải tiến công cụ cầm tay:
  - Sử dụng công cụ có tay cầm bọc đệm, giảm rung và thiết kế phù hợp với cấu trúc lòng bàn tay để tránh bẻ gập cổ tay.
  - Bố trí vật tư trong "vùng tầm với an toàn" (ngang tầm thắt lưng đến ngực) để hạn chế cúi người hoặc vươn vai.

### 2.2. Giải pháp tổ chức:

Tập trung vào việc thay đổi cách thức quản lý công việc và nâng cao nhận thức.

- Luân chuyển công việc: Chuyển đổi người lao động giữa các vị trí sử dụng các nhóm cơ khác nhau để tránh quá tải tích lũy cho một bộ phận cơ thể.
- Nghỉ ngơi chủ động: Áp dụng các khoảng nghỉ ngắn (1-2 phút) sau mỗi 30-60 phút làm việc để thực hiện các bài tập giãn cơ cơ bản.
- Quy định về giới hạn nâng hạ: Thiết lập bảng định mức trọng lượng tối đa cho phép nâng hạ thủ công (ví dụ: nam không quá 25kg, nữ không quá 15kg trong điều kiện lý tưởng).
- Huấn luyện đào tạo:
  - Đào tạo kỹ thuật nâng hạ an toàn (luôn giữ lưng thẳng, gập đầu gối, giữ vật sát người).

- Hướng dẫn người lao động tự điều chỉnh vị trí làm việc theo nhân trắc học của cá nhân.
- Nhận biết các dấu hiệu sớm của MSDs (tê bì, nhức mỏi kéo dài) để can thiệp kịp thời.

### 2.3. Giải pháp Phương tiện bảo vệ cá nhân (PPE)

PPE trong công thái học thường mang tính chất hỗ trợ và giảm tác động cục bộ.

- Đệm lót bảo vệ: Sử dụng đệm lót đầu gối (knee pads) khi phải làm việc ở tư thế quỳ hoặc thảm chống mỏi cho những vị trí phải đứng lâu trên nền cứng.
- Găng tay giảm chấn: Sử dụng găng tay có lớp đệm để giảm áp lực lên lòng bàn tay và giảm rung động từ các thiết bị cầm tay.
- Đai hỗ trợ lưng: Thường được dùng như một thiết bị nhắc nhở tư thế thẳng lưng hơn là thiết bị chịu tải thay cho cột sống.
- Giày bảo hộ phù hợp: Có độ đàn hồi tốt và hỗ trợ vòm bàn chân để giảm áp lực lên các khớp chân và cột sống khi đứng làm việc lâu.

**Bảng tổng hợp giải pháp kiểm soát**

Nhóm giải pháp	Biện pháp trọng tâm	Tác động cốt lõi
Kỹ thuật	Điều chỉnh độ cao làm việc, xe nâng, công cụ ergonomic.	Loại bỏ hoặc giảm thiểu tác động lực và tư thế xấu.
Tổ chức	Luân chuyển ca, nghỉ giải lao, quy định trọng lượng.	Ngăn chặn sự tích lũy mệt mỏi của hệ cơ xương.
Huấn luyện	Kỹ thuật nâng hạ, nhận biết triệu chứng.	Hình thành hành vi làm việc an toàn cho cá nhân.
PPE	Tấm lót đầu gối, thảm chống mỏi, găng tay đệm.	Giảm bớt áp lực cơ học tại các điểm tiếp xúc.

Trong các môi trường không gian hạn chế như thi công hầm hoặc lắp đặt cơ điện, tư thế làm việc thường bị cưỡng bức rất lớn. Việc kết hợp giữa luân chuyển nhân sự thường xuyên và sử dụng các công cụ cầm tay trợ lực là chiến lược hiệu quả nhất để bảo vệ cột sống người lao động.