

공공 부문 근로자를 위한 인간공학적 개선 및 효과

출처: Public Employers Ergonomics: Best Practices

Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 1:D42-D46, 2004

가톨릭대의대 김 현 옥

우리나라에서 근골격계질환 발생 건수는 매년 급증하고 있으며, 이로 인해 사업장에서는 보상이나 치료, 생산 차질 등 직·간접적인 손실과 근로자의 신체적 고통과 이직, 결근, 생산성 감소도 함께 늘고 있음은 잘 알려져 있다. 금년 6월 말까지는 근골격계 부담작업에 대한 유해요인 조사를 마쳐야 하고 문제가 있는 사업장에 대해서는 예방프로그램도 실시해야 한다. 그러나 아직 실태도 파악하지 못한 터에 어떤 대책을 적용해야 부담작업을 효과적으로 줄일 수 있을지에 대한 사례 연구는 몇 손가락으로 꼽을 정도이고, 근골격계질환으로 인한 손실이 얼마나 되는지는 정확한 통계자료도 없으며, 어떤 방법으로 정량화해야 할지에 대한 연구도 거의 없는 실정이다.

이런 실정을 감안하여 본 호에서는 미국 오하이오주 산재보상국(Bureau of Workers' Compensation, BWC)에서 자금 지원하는 Safety Grant \$ 프로그램을 통해 수행된 사례 연구 결과를 소개하고자 한다. 이 프로그램에서는 근골격계질환을 예방하고 관리하는 가장 좋은 방법은 근로자의 능력과 한계를 고려하여 직무를 설계하는 것이라고 보고 있다. 즉, 근골격계 유해요인인 과도한 힘, 부적절한 자세, 반복성 등을 최소

화하여 직무를 설계해야 한다고 보고 있다.

이 프로그램은 작업장내 근골격계 유해요인을 감소시키기 위하여 공공부문 근로자를 지원해 주고 있는데, 이 일환으로 이 부문의 근로자가 작업장에서 유해요인 감소에 사용했던 직무 설계 사례를 수집해왔다. 해당 사업장에서는 발생률(incidence rates), 작업손실 일수(lost days), 작업제한 일수(restricted days), 이직률(turnover) 등을 측정하여 개입 효과를 보고하였고, 해당 작업에 대한 유해요인 조사를 수행하여 질환의 비교 위험도를 측정하였다. 다음 예는 공공 부문 근로자들이 종종 근골격계질환 발생으로 이어지는 상황과 이런 문제를 경감시킬 수 있었던 해결책(가장 적절했던 방법)들을 소개한다.

상황 1: 컴퓨터 모니터(VDT)사용 근로자

공공부문 근로자가 가장 흔히 접하는 사례는 컴퓨터 모니터를 사용하는 것이다. VDT 작업대가 적절하게 설계되거나 조절이 되어 있지 않은 경우 근골격계 유해요인으로 반복적인 타이핑, 손목의 부적절한 자세, 요추 받침 부족, 손목의 압력 집중 등이 있을 수 있다. 이런 유해요인에

노출될 때, 작업자는 건초염, 건염, 수근관 증후군, 요통 등이 발생할 수 있다.

이 유해요인은 적절한 작업대 설계와 조절로 관리할 수 있고 궁극적으로 근골격계질환 발생을 줄일 수 있는데 VDT 작업대는 다음과 같이 위치하는 것이 가장 좋은 해결책이었다.

가장 적절한 해결책 : VDT 작업대 설계시

- 모니터와 키보드는 사용자의 정면에 위치하여야 한다.
- 모니터는 눈에서 최소 46 cm(18인치) 떨어져야 한다.
- 앉았을 때 허벅지는 지면과 거의 수평을 유지하여야 한다.
- 모니터의 상단이 눈높이거나 약간 낮아야 한다.
- 손목은 전완에서 중립 위치를 유지하여야 한다.
- 발은 지면이나 발 받침대(필요시) 위에 있어야 한다.
- 요추의 허리 곡선은 의자 뒤 지지대를 이용하거나, 허리를 지지대로 받쳐 유지한다.



그림 1. Awkward posture during routine patient handling task

산재보상국에서는 사무실과 컴퓨터 작업대를 개선하는데 안전 지원금을 받은 총 14개 기관에서 부상 자료를 받아, 초기 조사(개입 전)와 후속 조사(개입 후 조사) 기간까지 평균 270일 정도를 조사 실시한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 개선 후 근골격계질환 발생률은 200,000시간당 12.4건에서 4.4건으로 64 %가 감소하였다.
2. 근로 손실일수는 200,000 시간당 45.6시간에서 8.1시간으로 82 % 감소하였다.
3. 작업 제한 일수는 200,000 시간당 16.6시간에서 0시간으로 100 % 감소하였다.
4. 사무 직무에 대한 평균 유해요인 점수가 26.3점에서 13.8시간으로 48 % 감소하였다.

상황 2. 요양원내 환자 또는 재실자의 들기

많은 수의 공공 부문 근로자들이 요양원이나 병원에서 의료 서비스를 제공하고 있다. 이들 작업자에게 가장 큰 위험은 환자를 들거나 옮기는 작업이다. 맨손으로 환자를 옮길 때 허리에 가장 큰 압력을 유발하게 된다(그림 1). 이런 스트레

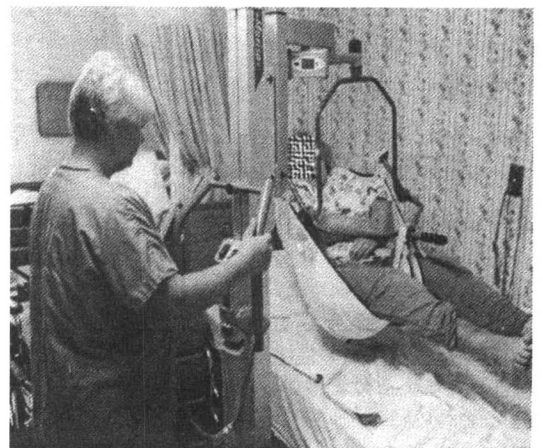


그림 2. Using a patient lifting device

스는 무거운 중량을 부적절한 자세로 들기 때문에 발생하는데, 간호사나 간호조무사가 어떤 직업군보다 높은 요통 발생률을 갖고 있다. 문제는 맨손으로 사람을 들거나 옮기는 작업을 아무 위험이 없이 수행할 수는 거의 없다는데 있다.

가장 적절한 해결책 : 환자 이송용 도구 사용

맨손으로 환자를 들 때 관련되는 힘과 부적절한 자세를 감소시켜주기 위한 기구로 동력을 사용한 환자 들기용 보조기구(patient lifting devices)가 개발되어 있다(그림 2). 어떤 종류는 바퀴가 달려 있어 기계 힘으로 들어 올린 후 이동시킬 수 있도록 되어 있다.

이런 장비의 장점은 이동이 가능하므로 시설 내 여러 곳에서 사용할 수 있다. 단 충분한 수의 장비를 갖추어 필요할 때마다 쉽게 사용하도록 하는 것이 중요하다. 들기 보조 도구로써 천장에 선로를 깔고 줄(sling)을 달아 놓은 것도 있는데 이 장비는 사용하기 간편하고 언제라도 쓸 수 있는 장점이 있다.

이런 종류의 보조 도구는 환자를 들거나 옮길 때 안전감을 더해주고, 필요한 작업 인원 수를 줄여주며, 근골격계 부담 위험을 충분히 감소시키는 장점이 있다.

산재보상국에서는 바닥에 환자 들기용 도구 설치 시에 지원을 받은 총 27개 요양원에서 평균 298일간 추적 조사를 통해 개입 전후 효과를 조사 분석하였고 <표 1>과 같은 결과를 얻었다.

상황 3. 환자 간호시 부적절한 자세

요양원에서는 취침 중 침대에서 떨어져 부상 당하는 사고를 예방하기 위해 종종 낮은 침대를 사용하는 경우가 있다. 이런 상황은 환자에게는 사고의 위험이 적지만 간병인에게는 간호 활동 중에 과도하게 허리를 굽히게 되므로 요통 발생의 위험이 더 증가할 수 있다. 침대에 수동으로 크랭크(crank)를 돌려 높이를 조절하게 되어 있는 경우는 간병인이 원하는 높이를 조절할 때 손, 팔목, 팔꿈치, 어깨 등에 과도한 힘을 주고 반복적인 동작을 하게 된다. 또 이런 과정은 환자를 돌보는데 필요한 시간을 소모하는 것이 문제이다.

가장 적절한 해결책 : "Hi-Lo" 침대 사용

전동기 모터가 달려 높낮이를 자동 조절할 수

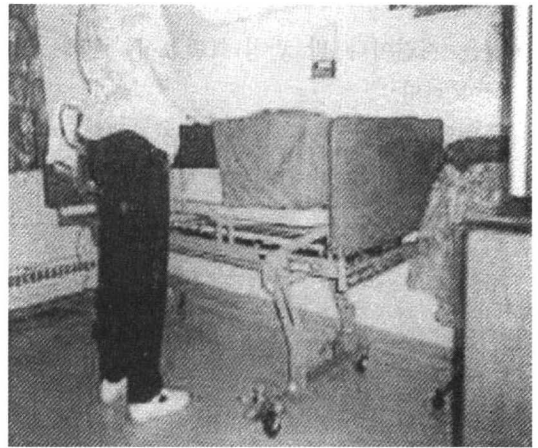


그림 3. "Hi-Lo" bed adjusted to reduce trunk bending

<표 1>

	개입 전	개입 후	개선 효과 (%)
근골격계 질환 발생률	21.3건/200,000시간	11.9건/200,000시간	44
근로 손실 일수	127.2일/200,000시간	79.0일/200,000시간	38
근로 제한 일수	96.6일/200,000시간	87.0일/200,000시간	10
이직률	98.5건/200,000시간	74.1건/200,000시간	25
평균 유해요인 점수	70	30.5	56

있는 침대(그림 3)를 사용하면 허리를 굽히는 동작을 확실히 감소시킬 수 있다. 간병인은 허리를 굽히지 않고도 환자를 돌볼 수 있다. 또 손으로 크랭크를 돌려 침대 높이를 조절하지 않아도 되므로 상지 근골격계질환 위험이 감소된다. 총 8개소에서 “Hi-Lo”침대를 사용했으며 그 결과를 요약하면 <표 2>와 같다.

상황 4. 보수작업에 사용되는 장비와 도구 취급

공공부문 근로자는 종종 현장에서 보수작업을 하게 된다. 이런 작업으로는 도로, 하수구, 운동장, 기타 공공시설 보수인데, 이 작업에 사용되는 장비나 도구를 트럭 적재함에 넣거나 꺼낼 때 들기 작업을 하는 과정에서 요통이 발생하는 경우가 많다. 두 사람이 들기 작업을 하는 경우에도 이 과정의 반복성, 부적절한 자세, 중량 등으로 인해 허리와 어깨에 많은 부담을 주게 된다.

가장 적절한 해결책: 적재용 승강판(Lift gate) 사용

적재용 승강판을 트럭에 부착하게 되면(그림 4) 장비나 도구를 인력으로 적재하는 과정을 없

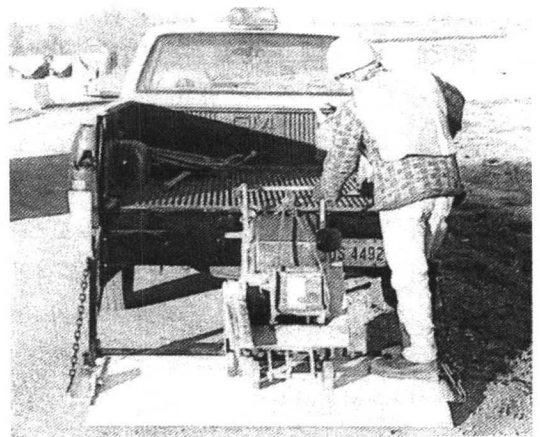


그림 4. Lift gate used to move equipment into truck

앨 수 있다. 대상 물품을 적재용 승강판에 올려 옮긴 다음, 승강판을 내려 땅에 내려놓으면 되므로 들기 과정에서 발생하는 허리 부담을 없앨 수 있고 따라서 요통 발생 위험을 줄이게 된다. 2개소에서 이 적재용 승강판을 부착했는데 평균 290일 정도의 추적 조사를 통해 <표 3>과 같은 결과를 얻었다.

[사례 1 : 보육훈련원]

이 보육훈련원은 정신 지체나 발달장애 성인을 위한 취업 훈련기관인데, 간호사들이 이 사람

<표 2>

	개입 전	개입 후	개선 효과 (%)
CTD 발생률	21.5건/200,000시간	15.0건/200,000시간	29
근로 손실 일수	72.7일/200,000시간	20.1일/200,000시간	72
근로 제한 일수	53.1일/200,000시간	36.7일/200,000시간	31
이직률	71.9건/200,000시간	65.2건/200,000시간	9
평균 유해요인 점수	31.6	21.4	10

<표 3>

	개입 전	개입 후	개선 효과 (%)
근골격계질환 발생률	20.0건/200,000시간	0건/200,000시간	100
근로 손실 일수	80.3일/200,000시간	0일/200,000시간	100
이직률	622건/200,000시간	73.4건/200,000시간	88
평균 유해요인 점수	35	28	20

들을 돌려 눕히거나, 자세를 취하게 하거나, 일일 간호 활동을 할 때 발생할 수 있는 근골격계 부담 작업이 문제가 되었다. 위험 요인으로는 하루 동안 많은 수의 환자 들기와 이동 작업으로 인한 반복 동작, 들기 동작 중 이들이 사용하는 들기 자세가 안정적이지 못하며 재소자들도 편안함을 느끼지 못하기 때문에 파생되는 부적절한 자세, 이동시킬 때의 들기 동작과 비틀기 동작 등이다.

따라서 이 훈련원에서는 산재보상국으로부터 \$40,000을 지원받고 자체적으로 \$19,000를 조달해 32대의 동력 침대를 구입하였다. 이 침대는 자동 높이 조절이 가능하여 부적절한 들기 작업의 필요성을 감소시키고, 간호사가 들기 작업을 편안한 높이에서 하도록 하며, 재소자도 안전하고 편안한 감을 유지할 수 있었다. 또 슬링과 부속품이 딸린 개인용 기증기(patient lift)도 구입하였다. 이 기증기는 배터리도 작동되며 안정적이고 부피도 작아 협소한 공간에도 사용할 수 있다.

기기 도입 후 7개월 동안 추적 분석한 결과, 이 곳에서 200,000시간당 근골격계질환이 16건 발생하였던 것이 그 후에는 한 건도 발생하지 않았으며, 작업 손실 일수도 200,000 시간당 289일에서 0일로 낮아졌다. 또 침대를 수동으로 조절하지 않고 그 시간을 활용하므로 생산성도 높아진 것으로 보고 있다.

[사례 2 : 시 공무원]

시의 공무원과는 여러 부서로 이루어져 있으며 많은 경우 중량물 들기, 대형 밸브 개폐, 진동 다짐기, 덩치 큰 장비나 도구의 조작 등 힘이 많이 요구되는 육체 작업이 있다. 근골격계 유해요인으로는 진동, 척추에 가해지는 힘, 부적절한 자

세, 반복 동작 등이다.

이런 유해요인을 감소시키기 위하여 시에서는 기증기, 저진동 다짐기, 트럭의 적재용 승강기, 윈치 등을 구입하였다. 대형 기증기는 하수구 철망 같은 크고 비정형인 물체를 들 때 사용하여 근로자가 직접 들지 않도록 했으며, 소형 기증기는 작은 물건을 들 때 이용하였다. 케이블 윈치는 손이 닿지 않는 곳에 있는 큰 물건을 끌어 적재 승강기로 이동해 적재하도록 할 때 이용하였다. 진동 다짐기는 가벼운 것으로 교체해 진동 노출을 감소시켰다.

이런 장비는 산재보상국에서 \$40,000을 지원받고 자체로 \$18,000를 조달하여 구매하였다. 개선 이후에는 중량물 취급시 보통 2-3명이 필요했던 경우에도 한 사람만 있으면 되어 나머지는 다른 일을 할 수 있게 되었고, 결과적으로 근골격계 유해요인에 노출되는 근로자 수가 줄었다. 개입 후 6개월간 추적 조사한 결과, 수리작업 직종 근로자의 근골격계질환 발생률이 200,000시간당 49.8건에서 하나도 발생하지 않았고, 유지관리 직종 근로자도 200,000시간당 461.9건에서 하나도 발생하지 않았다.

위 결과들이 시사하는 바를 종합해 보면, 근골격계 부담작업 유해요인을 감소시키기 위한 공학적 대책은 효과가 매우 크다는 점을 알 수 있으며, 이런 대책은 많은 경우에 생각만큼 커다란 비용이 들어가지 않는다는 점이다. 즉 간단한 조치나 조그만 투자를 통하여도 기대 이상의 큰 효과를 거둔 것을 알 수 있다.

우리나라에서도 정부나 공단에서 지원하는 자금을 잘 활용하여 사업장내 근골격계 부담작업 개선에 적절히 이용한다면 큰 효과를 거둘 것으로 보인다. **한민**