

최종 보고서

단순반복작업에 관한 인간공학적 연구

「제조업에서 발생하는 누적외상성질환의 인간
공학적 요인 파악 및 예방대책 개발」

1997. 6. 30.

제 출 문

한국산업안전공단 산업보건연구원장 귀하

본 보고서를 1997년 한국산업안전공단 산업보건연구원의 “단순반복작업에 관한 인간공학적 연구” 용역 사업의 최종보고서로 제출합니다.

1997. 6. 30.

연구책임자 : 홍익대학교 산업공학과 박희석 교수

연구원 : 구로의원 이윤근

중앙병원 임상혁



본 논문은 1997년 한국산업안전공단 산업보건
연구원 단순반복작업에 관한 인간공학적 연구
용역사업의 일환으로 연구되었음

제 1 장 서론	1
1.1 누적외상성질환 (CTDs)	1
1.2 국외 현황	8
1.3 우리 나라 작업자의 누적외상성질환 현황	11
1.4 발생 사례	13
제 2 장 제조업에서의 누적외상성질환 실태 및 주요 문제점 분석	17
2.1 국내 실태 파악	17
2.2. 누적외상성질환 관련 주요 문제점	20
제 3 장 위험 요인 파악을 위한 체크리스트의 개발	30
3.1 체크리스트의 필요성	30
3.2 체크리스트의 활용	33
3.3 누적외상성질환 예방을 위한 체크리스트	34
3.4 체크리스트 도움말	49
제 4 장 누적외상성질환의 인간공학적 예방대책	82
4.1 누적외상성질환과 인간공학	82
4.2 부적절한 자세	83
4.3 정적인 동작	86
4.4 부적절한 자세와 작업대의 설계	88

4.5 무리한 힘의 사용	90
4.6 반복적인 작업	90
4.7 작업의 지속시간	91
4.8 날카로운 면과의 신체 접촉	91
4.9 진동공구의 사용	92
4.10 온도의 영향	92
제 5 장 사례 연구	94
5.1 현장 적용	94
5.2 체크리스트의 타당성 검토	102
제 6 장 누적외상성질환의 보건관리	105
6.1 누적외상성질환 보건관리의 목적	105
6.2. 누적외상성질환의 보건관리의 주체	105
6.3 누적외상성질환의 진단	107
6.4 누적외상성질환의 치료	112
6.5 사후관리 방안	116
제 7 장 토 의	122
참 고 문 헌	125

<부록 1> 미국 업종별 누적외상성질환 발생건수	· · · · · 128
<부록 2> 미국의 직업병 현황	· · · · · 130
<부록 3> 상지의 누적외상성질환 진단에 포함되어야 할 질환 (ICD 10 code)	· · · · · 131
<부 록 4> 직업병예방/기술기준	· · · · · 133

제 1 장 서 론

1.1 누적외상성질환 (CTDs)

산업재해는 생산성 저하로 인한 경영상의 손실 및 노동자의 신체적, 정신적 피해, 심할 경우 생명을 잃는 사고의 발생으로 근로자뿐만 아니라 경영자에게 큰 피해를 주는 부정적 요소이다. 특히 근래에 이르러 산업구조가 제조업 중심에서 서비스업으로 그 비중이 커짐에 따라 생산직 작업자의 수보다 각종 사무 작업에 종사하는 작업자의 수가 증가하는 추세를 보이고 있으며, 사무 작업의 자동화 추세에 따라 작업 시간의 대부분을 VDT (Visual Display Terminals) 작업에 소요하는 작업자가 증가하고 있다.

온종일 VDT 앞에 앉아서 작업을 하는 직종에 근무하는 사람의 경우에는 VDT 작업으로 인한 피로, 시각 장애, 경견완 장애 (목, 어깨, 팔 및 손목 질환), 요통 등과 같이 새로운 형태의 산업재해의 발생 위험에 노출되어 있다. 이 장애는 단지 컴퓨터 사용자들뿐만 아니라 반복 수작업을 수행하는 생산직 종사자들에게도 널리 퍼져 가는 추세이다. 즉 새로운 생산 조직과 단순화된 반복 업무, 강한 노동 강도에 의하여 목, 어깨, 팔로 이루어지는 상지에 통증과 감각 이상을 호소하는 작업자가 급증하고 있다. 이러한 증상은 과도한 반복 작업, 불편하고 부자연스러운 자세, 작업 시 요구되는 과도한 힘, 불충분한 휴식, 추운 작업 환경, 손과 팔 부위에 작용하는 과도한 진동 등이 그 위험 요인으로 알려져 있다.

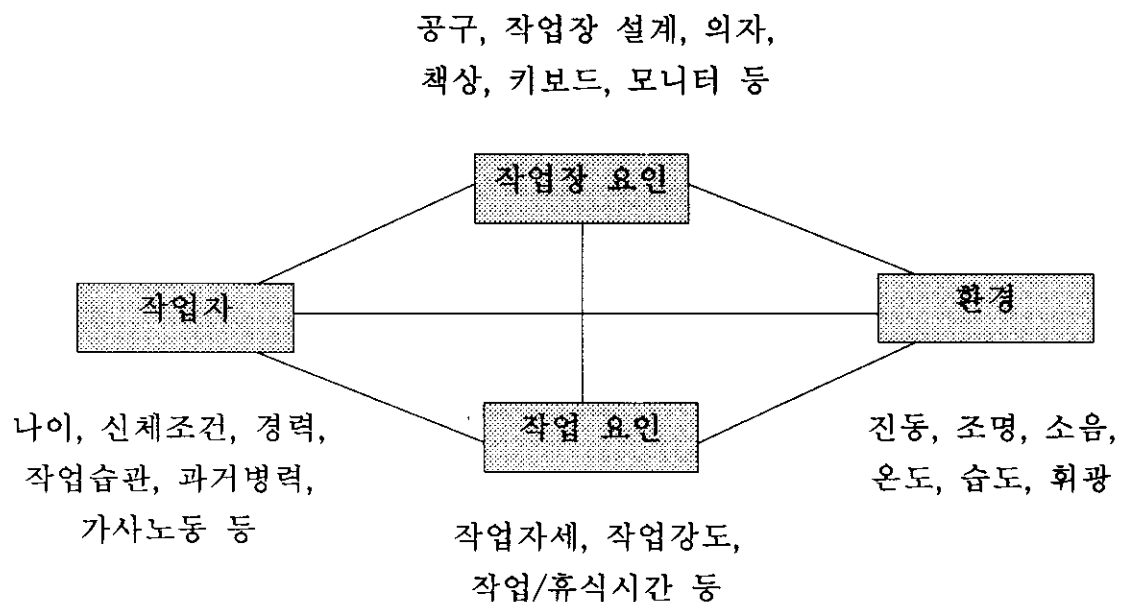
이 반복성 질환은 미국 등 선진국에서는 누적외상성질환 (Cumulative Trauma Disorders: CTDs)으로 통칭되며 산업계 전반에 걸쳐 최대의 직업병으로 인식되고 있으며 2000년대에는 미국 전체 산재 비용의 50% 이상을 차지할 것으로 전망되고 있다. 이제 우리 나라에서도 이러한 신종 직업성 질환에 대한 인식이 커질 뿐 아니라, 1980년 초 이후에 보급되기 시작한 PC사용의 급속한 증가와 함께

VDT사용자가 확대되었다. 또한 이들의 VDT 사용 경력이 15년에 이르고 있어서 경견완장애의 증상이 심화되는 시점에 이르렀다. 뿐만 아니라 반복적인 생산 작업으로 인한 누적 증상에 대한 체계적인 작업 환경 분석 및 작업 방법, 작업 자세에 대한 인간공학적인 평가를 통한 작업 환경 개선을 시행하는 등의 사전 관리 필요성이 증대되고 있다.

1. 반복 작업으로 인한 질환

반복 작업과 관련하여 발생하는 스트레스는 다음과 같다.

- 근육골격계의 장애: 목, 어깨, 팔, 손, 손목, 허리
- 시각적 피로 및 질환
- 정신적 스트레스
- 기타 환경 요인에 의한 스트레스 (소음, 전자파 등)



[그림 1.1] 반복 작업에 관련되는 요인

반복 작업에 관련되는 요인은 [그림1.1]에서 보는 바와 같이 매우 다양하며 이러한 요인들이 복합적으로 작용했을 때 작업자에게 건강상의 문제를 일으킨다고 볼 수 있다.

주지하여 할 점은 이러한 문제점들은 과도한 업무량, 부적합한 작업장 설계와 그로 인한 부자연스러운 작업 자세, 그리고 열악한 작업 환경에서 기인된다는 점이다. 그리고 작업장의 환경 요인, 직무 설계 요인, 작업자의 특성을 복합적으로 고려하여야 반복작업에 대한 정확한 이해가 가능하다고 할 수 있다.

누적외상성질환의 증세는 매우 다양하며 구분하기가 애매한 경우가 많으나, 특히 통증, 민감함, 쇠약함, 부어 오름, 무감각함 등의 증세를 보이게 되는데, 이러한 증세는 일반적으로 다음 세단계로 분류할 수 있다.

단계 1 : 작업 시간 동안에 통증이나 피로함을 호소한다. 그러나 하룻밤을 지내거나 휴식을 취하게 되면 아무렇지도 않게 된다. 작업 능력의 저하가 발생하지는 않는다. 이러한 상황은 몇 주, 몇 달 동안 계속될 수 있으며 다시 회복할 수 있다.

단계 2 : 작업 시간 초기부터 발생하는데 하룻밤이 지나도 통증이 계속된다. 통증 때문에 잠을 방해받으며, 반복된 작업을 수행하는 능력이 저하되고, 몇 달 동안 계속된다.

단계 3 : 휴식을 할 때에도 계속 고통을 느끼게 되며, 반복되는 움직임이 아닌 경우에도 발생하게 된다. 잠을 잘 수 없을 정도로 고통이 계속되며 낮에도 작업을 수행할 수가 없게 되며, 다른 일에도 어려움을 겪게 된다.

누적외상성질환에 포함되는 질환에는 여러 종류가 있는데 주로 손과 손목 부위에

서 발생하는 질환들은 다음과 같다.

1. 건염(Tendonitis) : 반복되어 움직이거나 구부리거나, 딱딱한 표면에 부딪히거나 진동에 의하여 건(tendon)의 섬유질이 손상되거나 찢어지는 등의 건에 염증이 생기는 질환이다. 건이 점점 두꺼워지거나 울퉁불퉁하거나 불규칙한 표면이 되어지는 현상이 나타난다. 어깨 부위의 건처럼 건초(sheath)가 없는 부위에는 손상되어진 부위가 석회질화 하여 딱딱하게 되어진다.

2. 건초염(Tendosynovitis) : 손가락의 활액초(synovial sheath) 안쪽의 건(tendon)에 발생하는데 건초(sheath)는 혈류량이 많아지게 되어 붓고 통증을 느끼게 된다. 건의 표면이 거칠어지게 되며 따라서 감염되어 건초 부분이 건에 압력을 가하게 된다.

3. 결절증(Ganglion) : 관절 부위의 얇은 막이나 건초 부분의 낭종(cystic tumor)이나 활액(synovial fluid)을 채우고 있는 건초(tendon sheath)가 부풀어오르는 현상을 말한다. 손목의 윗부분이나 요골 부위가 혹이 생기기도 한다.

4. 손목뼈 터널증후군(Carpal Tunnel Syndrome) : 손의 손목뼈 부분의 중심 신경(median nerve)의 압박에 의한 결과로 나타난다. 건초(tendon sheath)의 팽창은 손목뼈 터널의 공간을 작게 만들어 중심 신경을 자극시킨다. 이러한 손목뼈 터널의 크기는 손목을 굴절(flexion) 혹은 신전(extension)할 때나 옆으로 움직일 경우에는 작아지게 된다. 통증, 무감각, 쿡쿡 찌시는 등의 증상을 보인다. 손바닥 안쪽에서는 대부분의 손바닥과 손가락에, 손등쪽에서는 엄지의 척골쪽, 검지의 윗부분 두마디, 약지 등에 영향을 미친다. 따라서, 이러한 부위의 감각을 통하여 이 증세의 여부를 알 수 있다.

5. 기용터널증후군(Guyon tunnel syndrome) : 손목에 위치하고 있는 기용 터널(Guyon tunnel)을 지나고 있는 척골 신경(ulnar nerve)의 손상에 의하여 나타난다. 손목의 지속적인 굴절 및 신전 행위의 반복이나, 손바닥으로 물체를 두드리는

등의 누적된 충격에 의하여 나타나기도 한다.

[표 1.1] 작업의 종류에 따른 누적외상성질환의 증상과 원인

작업 종류	누적외상성질환 증상	원인
연마 작업	건초염, 손목뼈터널증후군, 회내근증후군	반복된 손목의 움직임, 지속적인 어깨의 움직임, 진동, 힘을 동반한 손목의 척골 방향 구부림(ulnar deviation), 전완의 반복된 회전(rotation)
천공작업	어깨와 손목 부위의 건염	반복된 손목 굴절(flexion)/신전(extension), 어깨에 반복적인 움직임, 전완의 회외(pronation)
타이핑, 천공 작업 출납계	손목뼈터널 증후군, 흉부탈골	정적이며 제한된 자세, 손가락의 빠른 움직임, 팔의 외전(abduction) 및 굴절(flexion), 손바닥에 가해지는 압력, 손목의 척골 방향 구부림
재봉, 절단 작업	손목뼈터널 증후군, 흉부 탈골	반복된 손목의 굴절/신전, 손바닥에 가해지는 압력, 반복된 척골 방향 구부림
작은 부품의 조립 공정 (포장 작업)	흉부 탈골, 손목건염	지속적으로 제한된 자세, 심한 척골 방향 구부림 손목의 심한 신전 및 외전, 반복된 손목 움직임
음악가	손목건염, 손목뼈터널 증후군	반복된 손목 움직임, 손바닥에 가해지는 압력, 지속적인 어깨의 외전/굴절, 전완의 회외 및 손목 부위의 심한 신전
목공, 벽돌쌓기	손목뼈터널 증후군, 기용터널증후군	망치질, 손바닥에 가해지는 압력
푸줏간	손목뼈터널 증후군	척골 방향 구부림, 힘을 동반한 손목 굴절

6. 백색 수지증(White Finger) : 혈액의 원활한 공급이 이루어지지 않을 경우 발

생하는데 손가락이 차지거나 무감각해지거나, 쿡쿡 쑤시는 증상이 온다. 손가락의 움직임을 마음대로 하지 못하게 되며, 특히 찬 기운이나 진동으로 인한 손가락의 혈관 수축이 원인이다. 진동이 있는 도구를 힘을 주어 잡고 사용하는 작업에서 가장 많이 발생한다.

2. 예방을 위한 인간공학적 조치

전술한 바와 같이 선진국에서는 반복 작업이 많은 직종으로 확산되고 있으므로 이로 인한 근로자의 건강 문제, 결근에 의한 생산비 손실, 산재 보상비 지출 등으로 인한 경제적, 산업적 문제가 심화되어 가고 있다. 따라서 진단 기준, 치료 방법 등 의학적인 면에 대한 관심과 연구 노력이 활발히 경주되어 왔다. 그러나 직업병의 인정, 진단 및 치료 등 사후 관리적인 면도 중요하지만 질환이 발생하지 않도록 사전에 예방하는 것이 더욱 바람직하다는 것이다. 선진국의 경우, 인간공학적 접근 방법에 의한 작업장 평가와 재설계를 통하여 사전 예방에 많은 연구와 노력이 경주되어 왔다.

질환의 예방을 위하여는 위험 요인을 파악하고 각 요인의 안전한 작업 조건을 설정하는 것이 가장 핵심되는 단계일 것이다. 즉, 누적외상성질환을 발병시킬 수 있는 여러 가지 작업적 요인들이 보다 안전한 수준으로 유지될 수 있는 작업 기준이 설정되어 진다면 그 발병율은 낮아 질 수 있을 것이다. 대표적인 것으로 미국 국립 직업 안전 및 보건 연구소 (NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health)는 정량적 작업 기준의 설정을 위한 이론적 모형을 제안하였다. 이 모형에서는 손목의 누적적 질환의 발병에 영향을 미치는 세 가지 중요한 인자로서 i) 손목 각도 (wrist angle: 작업시 꺾여지는 손목의 각도), ii) 힘 (force: 작업시 요구되는 근력), iii) 반복 회수 (repetition: 일정한 시간 내에 이루어지는 동일 작업 동작의 반복 회수)를 규정하고 이 세 가지 요인의 값과 발병 가능성과의 관계를 제시하였다. 하지만 반복 작업의 형태가 매우 다양하고 작업자의 특성 또한 다양한 이유로 본 모형의 정확성과 실효성에는 현재 많은 의문을 가지고 있

으며, 이를 보완하기 위한 연구들이 진행되고 있다.

안전한 작업 조건의 설정에 관한 또 다른 접근 방법으로서 발병율을 낮추면서 생산성을 향상시킬 수 있는 최적의 작업 시간 및 휴식율에 관한 연구들이 최근에 수행되어지고 있다. 이 역시 아직까지 확정적인 작업안전기준이 제시되지는 않았지만 NIOSH를 중심으로 많은 대학 및 연구 기관에서 이에 관한 연구가 활발히 진행되고 있는 중이다.

특기할 점은 정부 기관(OSHA: Occupational Safety and Health Administration)이 중심이 되어 잘못 설계된 작업 조건으로 인하여 발생하는 누적외상성질환의 심각성을 인식하고 다방면에서 이의 예방을 위한 교육, 홍보 및 연구에 노력을 기울이고 있다는 점이다. 1990년에 미국의 OSHA에서 제시한 OSHA 3123 ("Ergonomic Program Management Guideline for Meatpacking Plants")에 의하면 산업체에서 이용할 수 있는 누적외상성질환의 예방을 위한 프로그램으로서 경영층과 근로자가 함께 참여하는 것을 전제로 다음의 네 가지 사항을 제시하고 있다.

- 작업장 및 작업 조건에 대한 인간공학적 분석
- 위험 요소의 예방 및 조정
- 의학적 조치
- 교육 및 훈련

또한 최근에 발표되어 미국 국회에 제출된 법안 (인간공학적 위험 요소에 관한 기준법)에 따르면 직업과 관련된 누적외상성질환의 예방을 위하여 각 작업장에서 준수하여야 할 사항으로서 다음 사항들을 제시하고 있다.

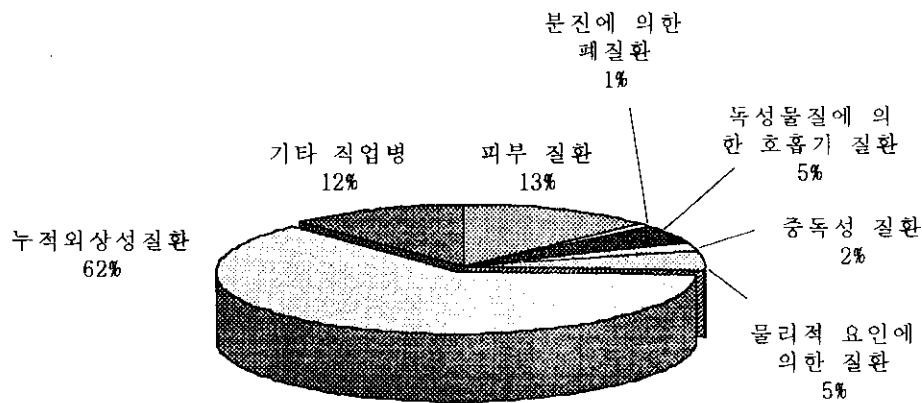
- 근로자가 인간공학적 위험 요소에 노출되어 있는 작업장에는 이의 예방을 위한 종합적 인간공학 프로그램이 요구된다.

- 누적외상성질환의 발병 요인에 관한 검토, 확인을 위하여 작업장, 작업 조건, 작업 속도, 작업 방법에 대한 평가가 요구된다.
- 누적외상성질환을 줄일 수 있는 공학적 조정, 새로운 설비, 또는 작업 구조의 조정과 같은 조정 수단이 요구된다.
- 자격을 가진 보건 전문가가 참여하는 직업 위생, 진단, 치료 및 기록의 유지 등을 포함하는 누적외상성질환에 대한 종합적 의학적 프로그램이 요구된다.
- 누적외상성질환을 직업과 관련된 병으로 기록하고 이러한 내용을 노동 장관에게 보고하는 제도가 요구된다.
- 근로자에게 누적외상성질환과 관련된 위험 요소, 안전 수칙, 의학적 프로그램 등에 관한 훈련과 교육이 요구된다.
- 위의 누적외상성질환의 예방을 위한 프로그램의 설치 및 운영에 종업원의 참여가 요구된다.

현재 미국에서는 OSHA 3123의 내용을 근간으로 하여 손목의 누적외상성질환의 예방을 위한 종합적 인간공학 프로그램들이 여러 자문 전문 회사와 대학 등을 중심으로 개발되어 각 산업체에서 시행되고 있다.

1.2 국외 현황

미국의 「OSHA 200 Logs」에 의해 집계된 직업병 통계 (사기업 대상)를 보면 1981년도에 누적외상성질환의 건수가 23,000건이었던 것이, 15년 후인 1995년도에는 약 13.4배 증가한 308,200건으로 전체 직업병 건수에서 62.3%를 차지할 정도로 급속히 증가하여 산업보건의 가장 심각한 문제 중의 하나로 자리잡고 있다 (BLS, 1997).



[그림 1.2] 95년 미국의 직업병 현황

이렇게 환자가 급증한 데는 사무 자동화의 급진전과 함께 노동강도의 강화 또는 단순 반복작업의 세분화에 그 원인이 있을 수 있으나, 그 동안 개인적인 문제로만 여겨왔던 누적외상성질환의 문제가 직업과 관련된 직업병으로 인식되면서 환자가 급증했을 것으로 여겨진다.

미국에서는 매년 20% 내외의 증가 추세를 보이다가 1995년의 누적외상성질환의 발생 건수가 전년대비 7.2%가 감소하여 최초로 감소하는 경향을 보이고 있으나 여전히 전체 직업병 문제에서 가장 중요한 문제이며, 더욱 더 심각한 것은 이들 환자의 60% 이상이 제조업 근무자에게서 발생하고 있다는 점이다([표 1.2] 참조). 최근 4년간의 누적외상성 질환자의 상위 관련업종을 보면 ([표 1.3] 참조) 1995년 총 308,200건 중에서 제조업체의 대표적인 업종 중의 하나인 자동차 관련 업종이 전체의 16.1%를 차지하고 육가공업이 11.9%를 차지하여 두 업종에서 관련 환자가 가장 많이 발생하고 있다(BLS, 1997).

[표 1.2] 최근 6년간 미국의 누적외상성 질환자 발생건수

년도	전체 직업병 발생건수	누적외상성질환자 발생건수	전년대비 증가율(%)
1981	-	23,000	-
1990	331,600	185,400 (55.9%)	26.2
1991	368,300	223,600 (60.7%)	20.6
1992	457,400	281,800 (61.6%)	26.0
1993	482,100	302,400 (62.7%)	7.3
1994	514,700	332,000 (64.5%)	9.8
1995	494,500	308,000 (62.3%)	-7.2

() : 전체 직업병 발생 건수 대비 누적외상성질환이 차지하는 비율(%)

* 1995년 미국 누적외상성질환자 발생율 3.2건/1000 근로자(전체 대상)

10.건/1000 근로자(제조업 대상)

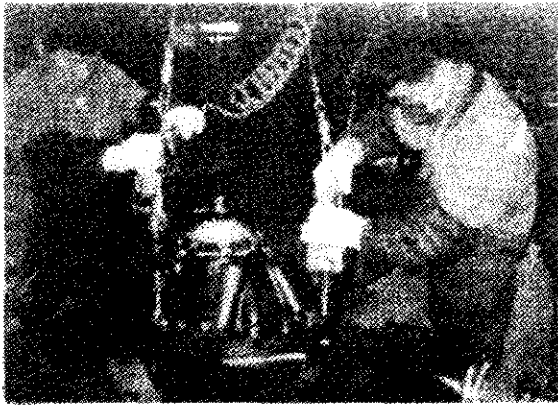
[표 1.3] 미국의 누적외상성질환자와 관련된 상위 업종

단위 : 발생건수 (비율)

업종	1992년	1993년	1994년	1995년
자동차 생산 및 관련 부품업	40,600 (14.4%)	42,600 (14.1%)	52,500 (15.8%)	49,500 (16.1%)
육가공업	36,500 (13.0%)	38,300 (12.7%)	40,200 (12.1%)	36,700 (11.9%)
항공 산업	8,600 (3.1%)	9,500 (3.1%)	7,700 (2.3%)	6,400 (2.1%)
의료 제조업	8,600 (3.1%)	7,900 (2.6%)	7,900 (2.4%)	6,200 (2.0%)
식품점	5,800 (2.1%)	6,400 (2.1%)	6,500 (2.0%)	5,100 (1.7%)
전체 누적외상성 질환자 수	281,800명	302,400명	332,100명	308,200명

() : 전체 누적외상성 질환자에서 차지하는 비율(%)

이러한 문제로 인해 지출되는 경제적 비용 또한 천문학적인 숫자로서 커다란 사회문제가 되고 있는데, 1993년도에 의학적 관리비용이나 기타 간접 손실비용을 제외한 사업주가 부담하는 작업자 보상비용이 연간 \$74억 정도로 추정되고 있으며, 미국 텍사스주의 경우 1991년 한해 동안 누적외상성질환 관련 손해배상 청구 금액이 건당 평균 \$16,560이던 것이, 1992년에는 \$18,416으로 늘어나 매년 평균 4.5% 정도의 증가 추세를 보이고 있다. 이러한 누적외상성질환 관련 보상 청구금액은 미국 전체 근로자 보상청구 건수의 약 3%를 차지하고 있으며, 비용적으로



전체 모든 근로자 보상 비용의 약 3.5%를 차지하고 있다. 여기에 기타 간접손실비용까지 포함한다면 가히 천문학적인 비용이라 아니할 수 없다 (CTDNews, 1995). Palmer (1995) 등의 연구에 의하면 미국 전체에서 발생하는 수근관터널증후군(CTS)의 경우에는 연간 400,000 - 500,000

건 정도로, 여기에 지출되는 경제적 비용을 \$20억 정도로 추정하고 있다.

1.3 우리 나라 작업자의 누적외상성질환 현황

지금까지 국내에서 누적외상성질환 문제를 제기하여 작업장을 조사하고 관련된 건강진단을 실시한 경우의 대부분은 VDT 작업자들 대상이며, 이들 모두가 작업자들의 요구나 노동조합 활동과 밀접한 관련이 있다는 특징이 있다.

국내에서 VDT 작업자 중 최초로 누적외상성질환으로 공식적인 업무상 질병(직업병)으로 인정된 사례로는 1986년 모 방송국에서 근무하는 타자수로 행정소송을 거쳐 직업병 인정과 손해배상 청구를 받은 경우이며 (이윤근, 1995), VDT작업과 관련된 노동조합 중심의 대책 활동이 처음 시작된 것은 1989년이다. 당시 통신개발연구원에서 문서입력 작업을 전담해온 여직원들을 중심으로 자체적인 조사 작업을 실시한 결과, 12명 중 4명이 목, 어깨, 팔, 손 등에 정형외과적인 문제로 개인적인 치료를 받아온 것으로 확인되었다. 이에 노동조합에서 이들에 대한 설문조사 및 정형외과적인 진찰을 관련기관 (구로의원, 서울대학교 보건대학원)에 의뢰한 결과, 5명에게서 누적외상성질환과 관련되어 치료 및 추가적인 정밀검진이 필요한 것으로 나타났다. 또한 작업환경에 대한 인간공학적인 평가 결과, 의자와 책상이 너무 높아 이를 동시에 낮추어 줄 것과 조명 조건에 대한 개선이 필요한 것으로 지적되었다 (통신개발연구원 노동조합, 1989).

1991년 3월에는 ○○신문사 전산 제작부에서 자료입력과 조판작업을 해 온 작업자들이 개별적으로 병원에서 건강진단을 받은 결과, 모두 10명이 직업과 관련된 누적외상성질환으로 노동부로부터 산재요양 승인을 받은 사례가 있으며, 1992년 5월에는 주로 전산자료 입력을 하청받아 자료입력을 전담하는 ○○전산(주) 작업자 25명이 건강진단을 받은 결과 5명이 누적외상성질환자로, 그리고 8명이 요주의자로 판정되어 이중 4명이 노동부로부터 산재요양 승인을 받은 사례가 있다 (이윤근, 1995).

1994년에 은행 창구작업자들을 대상으로 실시한 연구 결과에 의하면 (임상혁 외, 1997) 귀가후까지 ‘아주 심하다’ 이상의 자각 증상을 호소하는 사람이 신체 부위별로 어깨 16.5%, 목 9.8%, 손목 5.1%, 손가락 3.6% 정도 되는 것으로 나타나 상당수가 누적외상성질환을 호소하고 있는 것으로 나타났으며, 이러한 증상 호소율은 1일 VDT 작업시간, VDT 작업경력, 1일 근무시간 등과 밀접한 관련이 있다고 조사한 바 있다.

컴퓨터를 이용한 전화번호 안내 작업자를 대상으로 실시한 연구결과에 의하면 (송재철, 1996) 조금이라도 불편이 있음을 호소한 경우가 팔꿈치 (41.3%)를 제외하고는 모두 60% 이상으로, 대부분이 하나 이상의 증상을 호소하였다. 그리고 조사 대상자의 27.7%가 근육골격계질환과 관련되어 병원이나 약국을 방문하여 1번 이상 치료를 받았음은 물론, 조사 대상자의 7.6%가 1번 이상 결근이나 휴직을 한 것으로 나타났다. 또한 904명에 대한 건강진단 결과 총 96명 (10.6%)이 누적외상성질환 유소견자로, 그리고 86명 (9.5%)이 요관찰자로 밝혀졌다. 1994년 12월부터 문제가 제기되기 시작한 전화번호안내 작업자들의 누적외상성질환 문제는 1996년까지 모두 345명이나 정부로부터 공식적인 직업병 인정을 받아 (근로복지공단, 1997), 노동부가 ‘VDT작업자에 대한 작업관리지침’ (노동부, 1997)을 마련하는 계기가 되었다.

1.4 발생 사례

다음에 조사된 누적외상성질환 사례는 개인적으로 병원을 방문하여 진단을 받은 후, 산업재해 보상보험법에 의한 직업병 심사 과정을 통해 공식적으로 직업병 승인을 받은 주요 사례들을 정리한 것이다.

1. 자동차 서비스 공장 (구로의원, 1993)

① 인적사항 : 송○○, 남, 28세

② 질병명 : 월상골 무혈성괴사 (우측)

③ 직업력 및 작업내용

○○자동차 서비스 공장 판금부서에서 주로 망치를 이용한 판금 작업 (전체 작업 내용의 60% 이상 차지), 드라이버 및 스페너 작업, 산소용접 작업 등을 6년간 수행.

④ 원인 추정

망치 및 드라이버, 스페너 등을 이용하는 작업과정에서 손목의 과도한 굴절 (flexion), 구부림 (deviation) 되는 반복작업과, 망치를 이용한 작업에서의 진동 및 드라이버 및 스페너 작업에서의 과도한 힘의 사용이 주로 문제되었을 것으로 추정.

⑤ 요양과정

1993년 초부터 우측 손목 부위에 심한 통증을 느끼기 시작하여 작업에 제한을 받아 왔으며 개인적으로 한의원 치료를 받아 오다가, 1993년 9월에 병원에서 상기 병명으로 진단받은 후 산제요양을 신청하여 60일간 요양 치료를 받은 후 작업에 복귀.

2. 전자 조립작업 (구로의원, 1992)

① 인적사항 : 윤○○, 여, 45세

② 질병명 : 우측 경추부 및 견갑부 건염, 건초염

③ 직업력 및 작업내용

○○전자 조립라인에서 입사 후 처음 1년 동안은 IC 프론트 삽입 작업을, 그 후 3년 동안은 에어드라이버를 이용하여 스크류를 박는 작업을 1일 평균 약 2,500 - 3,000개 정도 하였으며, 약 2년 동안은 우측 엄지, 중지, 검지 등 세 손가락을 사용하여 조정봉을 잡고 코아를 돌려 파형을 조정하는 작업을 시간당 180 - 210개 정도 수행. 1년 전부터는 3인이 해오던 작업 물량을 2인이 담당함.

④ 원인 추정

스크류 작업과정에서의 진동, 높은 작업대, 과도한 반복작업 등이 문제되었을 것으로 추정.

⑤ 요양과정

입사 후 1년 정도부터 아프기 시작하여 밤에 통증으로 인한 고통 등을 겪어 오다 1992년 1월 병원을 방문, 상기 병명으로 진단 받은 후, 산재요양 신청 후 56일간 요양 치료.

3. 치과기구 제조작업 (구로의원, 1992)

① 인적사항 : 김○○, 여, 32세

② 질병명 : 우측 완관절부 건초염, 우측 완관절 갱글리온

③ 직업력 및 작업내용

치과기구 제조업체에서 오른손을 이용하여 핀셋으로 부품을 집어 검사하는 작업을 9년째 수행. 1일 평균 2,000여개 정도의 부품을 검사.

④ 원인 추정

핀셋을 이용한 미세 작업과 검사과정에서 손목을 돌리는 작업 등이 문제되었을 것으로 추정.

⑤ 요양과정

1992년 3월에 병원을 방문하여 상기 진단명으로 산재요양을 신청한 후 28일간 요양 치료를 받고 작업에 복귀.

4. 요양 불승인 처분에 대한 행정소송 사례(부산고등법원, 1996)

① 인적사항 : 박○○, 남

② 질병명 : 경추부 염좌, 제5-6 경추부 후종인대 골화증, 견갑부 건염, 김초염

③ 직업력 및 작업내용

1984년 5월에 입사하여 10년 정도 지게차 운전 업무를 담당해 왔으며, 작업내용은 2.5m 높이의 콘테이너를 5단 높이로 적재하기 위해서 작업자의 시선이 최고 12.5m 상방을 주시해야 하기 때문에, 자연적으로 목이 뒤로 젖혀진 상태로 일을 해야 하고, 이러한 콘테이너 적재 작업을 하루에 300 - 400여개 정도 수행. 그 후 작업부서가 전환되어 발병 전 1년 8개월 동안 자동차 조립 라인에서 허브조립(부품무게 22kg)을 위해 고개를 과도하게 뒤튼 상태에서, 일정시간 동안 정적인 자세를 취해 부품을 고정한 후 임팩트, 토크렌치 등 진동공구를 이용하여 하루 평균 10시간에 걸쳐 약 320여개 정도 반복된 조립작업을 수행.

④ 원인 추정

지게차 운전과정 및 부품조립과정에서의 지나친 목의 신전(extension)과 정적인 자세, 조립과정에서의 진동공구 사용, 중량물 취급 등이 문제되었을 것으로 추정.

⑤ 소송과정

1995년 10월, 개인적으로 병원에서 상기 병명으로 진단받은 후 산재요양을 신청하였으나 상병명과 작업 관련성이 없고 퇴행성질환이라는 이유로 근로복지공단으로부터 불승인 처분을 받았다. 이후 심사, 재심사 청구 과정을 거쳐 96년 3월, 부산고등법원에 요양불승인처분 취소 청구소송을 제기하여 96년 12월 17일 승소.

5. 전화번호 안내작업 (VDT 작업) (구로의원, 1995)

① 인적사항 : 윤○○, 여, 39세

② 질병명 : 근막통 증후군, 우측 주관절부 외상과염

③ 직업력 및 작업내용

18년 동안 전화번호 안내작업을 수행. 12년 동안은 수동 안내작업, 그 후 6년 동안은 컴퓨터를 이용한 전화번호 안내 업무를 해오면서 단말기를 이용하여 1일 6시간 이상 가입자 인적사항 및 주소 등과 관련된 자료를 입력. 1일 평균 1,300호 내외의 전화안내 수행.

④ 원인 추정

VDT 작업으로 인한 정적인 작업자세 유지와 반복적인 자료입력, 부적합한 작업대 높이 등을 원인으로 추정.

⑤ 요양과정

양측 견갑부 및 경추부, 상완부 등에 심한 통증을 느끼기 시작하여 정형외과, 한의원 등에서 개인적인 치료를 받아오다가 95년 10월 병원에서 상기 병명으로 산재요양을 신청하여 90일 정도 요양 치료를 한 후 작업에 복귀.

6. 신문기사 입력작업 (VDT 작업) (구로의원, 1991)

① 인적사항 : 한○○, 여, 36세

② 질병명 : 양측 견갑부 주위 건초염, 양측 주관절부 건초염, 좌측 수근관터널 증후군 의증

③ 직업력 및 작업내용

3년 동안 ○○신문사 전산제작부에서 신문 CTS제작을 위한 기사 입력작업을 1일 5 - 6시간 정도 수행. 작업대가 너무 높아 어깨가 위로 들린 상태에서 근무시간 동안 거의 입력 작업만을 수행.

④ 원인 추정

VDT 작업으로 인한 정적인 작업자세 유지와 반복적인 자료입력, 부적절한 작업대 높이 등을 원인으로 추정.

⑤ 요양과정

개인적으로 병원을 찾아가 상기병명으로 진단 받은 후, 산재요양을 신청하여 4개월 동안 요양 치료를 받고 작업 전환.

제 2 장 제조업에서의 누적외상성질환 실태 및 주요 문제점 분석

2.1 국내 실태 파악

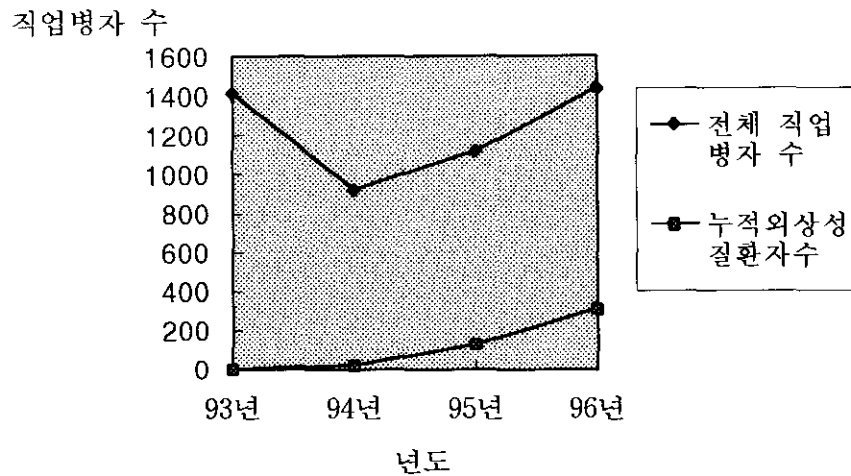
우리 나라 누적외상성질환 실태에 대한 조사·연구는 그리 많은 편이 아니다. 그나마 보고된 연구 결과나 직업병으로 인정된 사례들은 대부분 사무직종에 근무하는 VDT 작업자들이다. 그러나 제조업의 경우, 이 질환을 유발시킬 수 있는 업종과 공정이 매우 다양하고 작업자수 또한 전체 산업인구 (10인 이상 상용근로자 기준)에서 차지하는 비율이 97년 1월 현재 47.5%에 해당하는 2,513,000명에 달하는 등 (노동부, 1997) 작업자 수가 가장 많은 업종임에도 불구하고, 이에 대한 실태 보고는 매우 적어 더 많은 연구와 조사가 필요한 실정이다.

산재보상보험 심사에 의한 누적외상성질환 직업병 현황 (근로복지공단, 1997)을 보면 1992년까지는 공식적인 통계가 없었고, 1993년부터 집계되기 시작하여 1994년에 20명이 산재보상을 받은 것을 시작으로 점차 증가하여, 1996년에는 305명이 직업으로 인한 누적외상성질환으로 인정되어 전체 직업병 환자에서 차지하는 비율이 매년 급격히 높아지고 있다 ([표 2.1]참조).

[표 2.1] 누적외상성질환의 직업병 인정 현황

구 분	1990년	1991년	1992년	1993년	1994년	1995년	1996년	계
전체 직업병자수	1,638	1,537	1,328	1,413	918	1,120	1,435	9,389
누적외상성 질환자수	-	-	-	2	20 (4)	128 (100)	305 (242)	455 (345)

() : 전체 누적외상성질환자 중 전화번호안내 작업자 수



[그림 2.1] 93-96년 직업병과 누적외상성질환의 국내 인정 현황 추세

정부 통계에 집계된 누적외상성 질환자의 대부분이 전화교환원과 같은 VDT 작업자들이며, 그 외에 제조업과 같은 반복작업자들의 직업병 인정자수는 극히 적어, 그 실태가 제대로 파악되지 않고 있음을 가리키고 있다. 또한 산재요양 신청 과정에서 누적외상성질환과 관련된 직업병으로 신청하더라도 관련 기관의 직업병 분류 과정에서 사고성 재해로 집계되는 등 통계체계 자체에도 많은 문제점들이 있는 것으로 보인다. 이는 정부 통계상에서는 1990년부터 1993년까지의 누적외상성 질환자수가 2명에 불과한 것으로 나와 있으나, 실제 같은 기간 동안 한 산재요양기관(구로의원)에서 제조업 근무자 중 누적외상성질환으로 신청하여 직업병으로 인정된 자가 1990년 3명, 1991년 11명, 1992년 5명, 1993년 7명 등 모두 26명이나 되는 것을 보면 잘 알 수 있다

한편, 제조업체를 대상으로 한 소수의 연구결과를 통하여 단편적이거나 제조업체에서의 누적외상성질환의 심각성을 짐작할 수 있다. 최재욱 외 (1996)는 자동차 부품에 소요되는 전자부품을 생산 조립하는 98명의 작업자들을 대상으로 작업분석과 설문조사 및 누적외상성질환 관련 정밀 건강진단을 실시하였다. 조사 대상자의 신체부위별 자각증상 호소율을 보면 경부 51.2%, 견관절 56.1%, 주관절 23.5%, 완관절 31.3% 였으며, 이들 중 22.8%가 병원이나 약국을 방문하여 개인적

인 치료를 받아온 것으로 나타났다. 또한 정밀 건강진단을 실시한 결과 질병자가 16명 (16.3%), 요주의자가 12명 (12.2%), 재검자가 2명 (2.0%)으로 나타나 조사 대상자의 28% 이상이 반복작업과 관련된 누적외상성 질환자로 나타났다.

또한 자동차 공장 완성차 조립라인의 프레스, 도장, 조립, 차체, 엔진, 제조지원 등의 부서에서 근무하는 672명을 대상으로 실시한 누적외상성질환과 관련된 설문 조사 결과 (손미아, 1996)에 의하면 ([표 2.2]), 조사 대상자의 30% 정도가 누적외상성질환을 호소하고 있는 것으로 나타나(NIOSH 기준 Zenz, 1994) 제조업에서의 반복작업작업에 의한 직업병의 심각성을 잘 나타내 주고 있다.

[표 2.2] 자동차 완성업체의 누적외상성질환 증상 호소율 (손미아, 1996)

부 위	조사 대상자 수	목	어깨	팔꿈치	손목	손가락
증상호소율(%)	672명	27.4%	30.4%	7.6%	13.5%	10.0%

여기서 미국의 작업환경과 산업형태가 우리 나라와는 큰 차이가 있어 두나라를 직접 비교하는 것이 다소 무리가 있을 수 있으나, 미국의 누적외상성질환 발생률을 참고하면 우리 나라 제조업에서의 누적외상성 질환자수를 간접적으로 추정해 볼 수 있을 것이다. 1997년 1월 현재 제조업 근로자수 (상용근로자 10인 이상 기준)가 2,513,000명인 것을 기준으로 하고, 1995년 미국 제조업에서의 누적외상성질환 발생률 (10.0건/1000명당)을 적용하면 우리 나라에서의 누적외상성 질환자수를 약 25,130여명 정도로 추정할 수 있다([표 3] 참조).

[표 2.3] 미국의 누적외상성질환자 발생율을 기준으로 국내의 발생건수 추정

구 분	미 국	한 국
제조업 근로자 수	18,886,000명	2,513,000명
제조업 누적외상성 질환자 발생건수	184,800명	25,130명 (추정치)
발생률	10.0건/1000명당	미국 발생률 적용

결론적으로, 현재 우리 나라 제조업에서의 누적외상성질환자가 얼마나 되는지에 대해서는 여러 가지 한계성으로 인해 정확히 알 수는 없으나, 단편적이거나 몇몇 연구 사례와 미국의 발생률을 참고로 할 때 문제의 심각성을 짐작할 수 있을 것이다.

2.2 누적외상성질환 관련 주요 문제점

1. 제도상의 문제점

현재 사업주의 누적외상성질환에 대한 예방 및 관리적 책임에 대한 법적규정의 대상자가 VDT작업자에 치중되어 있다. 즉, 누적외상성질환의 건강장해 예방과 관리와 관련한 제도적인 내용을 보면 「근로기준법 시행령」 제54조 제2호와 제13호에 업무상 질병의 범위, 그리고 「산업재해보상보험법」에 의한 업무상 재해 인정기준에 ‘신체에 과도한 부담을 주는 작업으로 인한 질병’으로 규정되어 있다. 또한 1990년 산업안전보건법이 개정되면서 동법 제24조에 ‘보건상의 조치’, 그리고 동법 시행규칙 제9조에 포괄적인 내용이나마 ‘컴퓨터 단말기 조작 업무에 대한 조치’가 제정되어 현재에 이르고 있으며, 1997년에는 좀더 구체적인 관리지침인 ‘영상단말기 (VDT) 취급 근로자의 작업관리지침’ 이 노동부 고시로 발표되었다.

다음은 산업안전보건법에 나와 있는 누적외상성질환과 관련된 내용이다.

■ 산업안전보건법 제24조 보건상의 조치 (노동부, 1996)

사업주는 사업을 행함에 있어서 발생하는 다음 각호의 건강장해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

4) 계측감시, 컴퓨터단말기 조작, 정밀공작 등의 작업에 의한 건강장해

■ 산업보건기준에 관한 규칙 (노동부, 1995)

제9조 (컴퓨터 단말기 조작 업무에 대한 조치)

1) 실내의 명암의 대조가 심하지 아니하도록 하고 직사광선이 유입되지 아니하는 구조로 할 것

2) 저휘도형의 조명기구를 사용하는 창, 벽면 등은 반사되지 아니하는 재질을 사용할 것

3) 컴퓨터 단말기 등에서 발생하는 유해광선 또는 전자파로 인한 건강장해를 방지하기 위한 유해광선 전자파 차단 또는 중화장치를 설치할 것

4) 컴퓨터 단말기 및 키보드를 설치하는 책상 및 의자는 작업에 종사하는 근로자에 따라 그 높낮이를 조절할 수 있는 구조로 할 것

5) 연속적인 컴퓨터 단말기 작업에 종사하는 근로자에 대해서는 작업시간 중에 적정한 휴식시간을 부여할 것

■ 노동부 고시 제97-8호 : 영상단말기 (VDT) 취급 근로자의 작업관리지침 (노동부, 1997)

제2장 작업관리 : 작업관리 및 휴식시간, 작업기기의 조건, 작업자세 등에 대한 규정

제3장 작업환경 관리 : 조명과 채광, 눈부심 방지, 소음 및 정전기 방지, 온도 및 습도, 기류 및 환기, 점검 및 청소 등에 관한 규정

제4장 건강관리 : 건강체조, 보건교육, 건강진단 실시, 건강진단 항목, 건강진단 기관의 선정, 직업병 유소전자 판정 기준 및 사후관리 등에 대한 규정

전술한 바와 같이, 이와 같은 제도적 관리의 내용에 있어 대상 사업장의 대부분이 VDT 작업장에 치중되어 있으며, 정밀공작 작업이외 대부분의 제조업 작업자들이 그 대상에서 제외되어 있어 직업병 예방과 관리를 위한 사각지대로 방치되고 있는 실정이다. 따라서 제조업의 경우 현재로서는 집단적으로 누적외상성질환이 발생하여 사회적으로 물의를 일으켜 노동부의 보건진단 명령을 받지 않는 한, 사업주의 자발적인 예방 및 관리를 기대하기 힘든 형편이다.

2. 직업병 인정기준에 관한 문제점

현재 누적외상성질환이 업무와 관련된 질병으로 인정받는 것은 산재보상보험법 시행규칙 제39조 업무상 재해인정기준에 있는 ‘신체에 과도한 부담을 주는 작업’으로 인한 질병의 세부 기준에 근거하고 있다.

다음에 업무상재해인정 기준의 일부가 정리되어 있다 (노동부, 1995)

■ 업무상재해 인정기준 (5. 신체에 과도한 부담을 주는 작업으로 인한 질병)

가. 작업자세 및 작업강도 등에 의하여 신체에 과도한 부담을 줄 수 있는 작업을 수행한 근로자가 다음의 1에 해당되는 질병에 이환된 경우에는 이를 업무상 질병으로 본다. 다만, 선천성 이상, 류마치스 관절염, 퇴행성 질환, 통풍 등 업무상 질병에 의하지 아니한 장애의 경우에는 그러하지 아니한다.

(1) 근육, 건, 골격 또는 관절의 질병

(2) 내장탈 (장기 또는 조직의 일부가 자기의 위치에서 다른 부위로 이탈하는 증상)

(3) 경견완 증후군으로서 다음 각목의 1에 해당되는 질병

(가) 경추부의 신경 또는 기능장애

(나) 견갑부의 극상근 증후군, 건초염, 활액낭염

(다) 상완 및 전환부의 상과염을 포함한 건초염, 수근관 증후군

(라) 수지의 압통과 부종을 동반한 운동기능 장애

나. 가목(3)에서 "경견완 증후군"이라 함은 상지에 반복적으로 무리한 힘을 가하는 업무에 6개월 이상 종사한 근로자에게 나타나는 경부, 견갑부, 상완부, 주관절, 전완부 및 그 이하에서 발생된 근골격계 질환을 말한다.

그러나 이와 같은 기준을 가지고 직업병을 판정하는 데는 다음과 같은 문제점들이 있는 것으로 지적되고 있다.

(1) 작업조건에 대한 언급이 없다

대상 작업장의 작업조건이 신체에 과도한 부담을 주는 작업으로만 규정되어 있다. 물론 직업병 인정기준에 구체적인 대상 사업장을 정하면 오히려 판정에 제약을 가져올 수 있으므로 바람직한 방법은 아니다. 그러나 적어도 부적합한 작업자세, 무리한 힘, 무리한 반복작업, 지속적인 작업시간, 날카로운 면과의 물리적 접촉, 진동, 저온 등의 누적외상성질환의 위험 요인 등에 대해서는 언급되어야 할 것이다.

(2) 진단명이 통일되어 있지 않고 장애 중심으로 광범위하다

경추부의 신경장애 및 운동장애, 수지의 압통과 부종을 동반한 운동장애 등 진단명이 장애 중심으로 광범위하게 되어 있다. 따라서 실제 검진 기관이나 검진 의사에 따라 진단명이 통일되어 있지 않아, 정부기관에서의 직업병 통계를 집계하는데 혼란이 있으므로 진단명을 구체화하고 분류 코드를 통일할 필요가 있다. 상지의 누적외상성질환 장애 진단에 포함되는 질환은 WHO에서 사용하는 「ICD 10 code」에 명기되어 있다.

(3) 질병의 강도(severity)를 나누는 기준이 없다

직업병 요주의자와 유소견자를 판단하는 기준이 명확하지 않아 검진기관 및 검진자에 따라 유소견율에 많은 차이가 있다. 따라서 이에 대한 객관적인 기준이 시

급히 마련되어야 한다.

(4) 작업경력을 6개월 이상으로 한정하고 있다

작업강도 및 일의 내용, 작업시간 등과는 관계없이 상지에 반복적으로 무리한 업무에 6개월 이상 종사한 자로 한정되어 있어 직업병 판정에 제한을 가져올 수 있다.

3. 의학적 관리상의 문제

(1) 불충분한 진단체계

우리 나라에서 발견되고 있는 직업병 환자의 상당수가 소음성 난청과 진폐증을 제외하고는 건강진단 제도(특수건강진단 등)를 통해 밝혀지는 것보다는 개인적으로 병원을 방문하여 진단되는 경우가 더 많다(백도명 외, 1997). 이러한 문제는 현행 특수건강진단 제도 자체에 많은 문제점이 있다는 것을 설명해주고 있다. 더구나 누적외상성질환의 경우에는 특수건강진단 항목에서도 제외되어 있어, 제도적인 틀 내에서 이를 밝혀낼 수 있는 방법은 없는 실정이다. 이러한 문제로 인해 지금까지 밝혀진 모든 누적외상성질환자는 개인적으로 병원을 방문하였거나 노동조합에서 주관한 집단적 검진을 통해 밝혀진 것들이다.

(2) 위험 요인 평가의 한계점

어떤 직업병이든 질병의 원인이 되는 유발요인을 밝혀내고 평가하는 것은 의학적인 인과관계를 규명하는 차원에서 대단히 중요한 과정이다. 특히 누적외상성질환의 경우 여러 가지 유발 요인이 복합적으로 나타나기 때문에 이를 정확하게 평가하는 일이 쉽지 않은데, 현재의 산업보건 관련 기관의 인적 구성이나 경험들을 볼 때 이를 평가하는 데는 많은 한계가 있는 것으로 지적되고 있다.

(3) 불충분한 검사방법

누적외상성질환 증상의 진단에 필요한 객관적인 기준을 마련하는 데는 많은 어려

움이 있어 현재로서는 엄격한 이학적 수기를 적용하는 방법으로 질병 유무를 판정하고 있다. 그러나 이에 대한 이견들이 많아 앞으로 많은 연구가 필요한 분야 중의 하나로 사료된다.

상지의 누적외상성질환에 대한 이학적 검사는 다음과 같다.

- ① 시진 - 몸 양측의 비대칭성 유무, 신경절이나 부종 유무 등의 관찰
- ② 가동운동영역(ROM) 검사
- ③ 촉진 - tender point, trigger point, taut band, m. nodule 등
- ④ 혈관 및 말초신경 검사 - Adson 검사, Tinel 검사, Phalen 검사, Finkelstein 검사 등

그러나 일부 의료기관에서는 이학적 검사 결과는 무시하고 보조적 의료기기인 전기 생리학적 검사 결과(예: EMG 등)에서 양성 판정을 받는 경우에만 질병이 있는 것으로 판정하고 있어 심각한 문제점으로 지적되고 있다.

(4) 미비한 사후관리

현재 누적외상성질환자에 대해 마땅한 재활 프로그램이 마련되어 있지 않아 환자들의 치료 기간이 장기화되고 있으며, 작업복귀율이 떨어지는 원인이 되고 있다. 누적외상성 질환자에 대한 사후관리상 주요 문제점은 다음과 같으며, 이러한 문제점들은 전체 산업재해자의 사후관리 상의 문제점이라고도 할 수 있을 것이다.

- 사후관리의 대부분이 보상(치료비 및 휴업급여 지급)에 치우쳐 있다.
- 산재 요양기간이 장기화 되고 있다. 요양기간이 장기화될수록 작업복귀율이 낮아지는 경향을 보인다.
- 환자의 질병 특성이나 강도를 고려하지 않고 일관된 관리내용 (대부분의 경우, 요양치료)이 적용되고 있다. 따라서 관리내용을 대상별 특성을 고려하여 체계화할 필요가 있다.
- 작업전환할 적당한 부서가 없으며, 또한 작업자들도 원치 않고 있다.

- 환자들 대부분이 심리적인 부담감을 가지고 있다.

4. 작업환경 평가 및 관리에 관한 문제점

(1) 인간공학적인 평가 및 관리를 위한 법적 관련 규정이 없다

현재 사업장에서 작업환경 측정을 할 수 있는 법적 근거는 산업안전보건법 제42조(작업환경 측정)와 동법 시행규칙 제93조(작업환경측정 대상 사업장)인데, 대부분의 대상 사업장이 화학적 위험 요인을 중심으로 되어 있어 단순 반복작업장에 대한 인간공학적인 평가를 진행할 수 있는 여지는 없는 실정이다. 현재로서는 누적외상성 질환자가 집단적으로 발병하여 사회적인 물의를 일으킨 경우에 노동부로부터 명령되는 산업보건 진단이 거의 유일한 방법이다.

(2) 평가자의 인적자원이 부족하다

현재 작업환경의 측정을 담당하는 관련 기관들의 인적 구성을 보면 단순 반복작업장의 인간공학적인 평가를 하는데 있어 많은 한계가 있을 수 밖에 없다. 따라서 일정기간 동안은 작업환경 측정기관 또는 건강 검진기관과 인간공학 전문가가 연계하여 작업환경 평가와 관리를 진행해야 한다.

(3) 평가를 위한 구체적인 평가의 도구가 없다.

사업장 내 보건관리자나 산업보건 기관의 전문가들이 일상적으로 활용할 수 있는 단순 반복작업장의 인간공학적인 평가 도구(체크리스트 등)가 없다. 따라서 현장에서 쓸 수 있는 보건관리자용 평가 도구와 새로운 공정의 도입, 다수의 직업병 발생 사업장 등 별도의 조건에 해당되는 경우, 인간공학 전문가가 평가할 수 있도록 하는 전문가용 평가 도구로 이원화 할 필요가 있다.

5. 사업장 내 보건관리의 문제점

(1) 사업장내 보건의 감시체계(Surveillance system)가 없다

노사 동등의 참여를 기본으로 한 자율관리 체계를 전제로 할 때, 현재로서는 사업장 내에 특별한 감시와 통제 기구가 없다고 해도 과언이 아니다. 산업안전보건 위원회가 설치된 사업장의 경우는 일정 부분, 이러한 역할을 해 나갈 수 있으나 대부분의 활동 내용들이 산업재해 보상과 산업안전 위주로 되어 있기 때문에 단순반복 작업으로 인한 직업병 예방활동과 직업병자 및 유소견자에 대한 지속적인 추적관리를 하는데 있어 많은 한계성이 있을 수 밖에 없다. 이에 직업병 예방에 투자되는 비용이 손실 비용이 아니라는 사업주의 인식전환과 함께 노동조합의 활동 방향에 대한 일대 전환이 필요하다.

(2) 교육 프로그램이 마련되어 있지 않다

누적외상성질환을 예방하는데 있어 가장 우선되어야 할 것은 교육을 통한 인식의 확대다. 그러나 해당 작업자들 중에는 반복작업으로 인한 건강장해를 신체적 퇴행성 문제, 또는 여성의 경우 출산으로 인한 후유증의 문제 등 개인적 건강문제로만 여기고 있는 경우가 적지 않다.

교육 대상은 산업보건 관련 전문인, 회사측 관리자, 노동조합 담당자, 해당 작업자 등으로 나누어 교육 내용을 세분화 할 필요가 있으며, 특히 사업주 및 해당 작업자에 대해서는 질병에 대한 잘못된 이해나 원만치 않은 인간관계로 인해 건강 장애자가 정신적 부담을 갖지 않도록 하는 세심한 부분까지 교육이 이루어져야 한다. 누적외상성질환의 장기 요양자에 대한 연구 결과(蔬池義産, 1976)에 의하면, 난치 환자의 75%가 상사 및 직장 동료의 잘못된 이해로 인해 원만한 인간관계를 갖지 못하고 있는 것으로 나타나 직장내의 인간관계가 누적외상성질환 치료에 중요한 요인 중의 하나라고 지적한 바 있다.

6. 기타 문제점

(1) 직업병 분류 체계의 문제

현재의 체계하에서는 근육골격계질환의 경우, 원인이 사고성인지 누적성인지를

구분하는 문제와 직업병 종류를 분류하는데 있어 분류코드가 통일되어 있지 않아 누락되는 경우가 상당수 있을 것으로 보인다. 이러한 문제는 1995년도 산업재해 보상보험법에 의한 직업병 인정 업무를 관장하고 있는 근로복지공단과 정부의 해당 부처인 노동부의 직업병 통계를 비교 분석해보면 서로 많은 차이가 나고 있는 것에서도 잘 알 수 있다. 물론 근로복지공단의 경우 보험 급여가 되고 있는 요양 건수를 중심으로 하고 있고 (94년의 최초요양자가 95년까지 요양을 계속하는 경우 요양건수로 집계될 수 있음), 노동부는 최초 요양자 중심으로 통계를 집계하기 때문에 다소 차이가 날 수 있으나, 전체 직업병 숫자에 있어 2.8배 이상 차이가 나고 근로복지공단에서 집계한 특정 직업병 (직업성 요통, 뇌혈관 및 심장질환, 경견완장애 등)의 숫자가 노동부에서 집계한 기타 직업병 숫자와 많은 차이가 나는 것은 이해하기 힘든 부분이다.

[표 2.3] 1995년도 근로복지공단과 노동부의 직업병 통계 비교

단위: 건수(%)

	근로복지공단 통계	노동부 통계
진폐증	1,018(32.5)	533 (47.6)
직업성 요통	903(28.8)	-
뇌혈관 및 심장질환	678(21.6)	-
유기용제 중독	184	183(16.3)
소음성 난청	155 (4.9)	159(14.2)
경견완 장애	128 (4.1)	-
특정 화학물질	35 (1.1)	-
직업성 천식	14 (0.5)	-
금속, 중금속 중독	13 (0.4)	19 (1.7)
직업성 암	2 (0.06)	-
감염성 질환	2 (0.06)	-
기타	-	226 (20.2)
계	3,132(100.0)	1,120 (100.0)

(2) 관련 사업장들의 산재보험 적용이 누락되어 있다 (VDT 작업장 중심)

현행 산업재해 보상보험법에는 금융보험업 등이 강제가입 대상에서 제외되어 있다. 해당 사업장의 많은 작업자들이 직업적으로 컴퓨터를 통한 자료입력을 집중적으로 해오고 있으며, 일련의 조사에서 이들의 누적외상성질환 증상 호소율이

매우 높게 나오고 있음에도 불구하고, 이들 중 대부분이 업무상질병에 대한 혜택을 받지 못하고 있는 실정이다. 따라서 해당 사업장들의 산업재해 보험의 가입은 당연히 이루어져야 한다. 그래야만 이 문제가 개별적 문제가 아닌 전체적인 문제로, 그리고 공적인 문제로의 문제 해결에 접근할 수 있을 것이다.

제 3 장 위험 요인 파악을 위한 체크리스트의 개발

3.1 체크리스트의 필요성

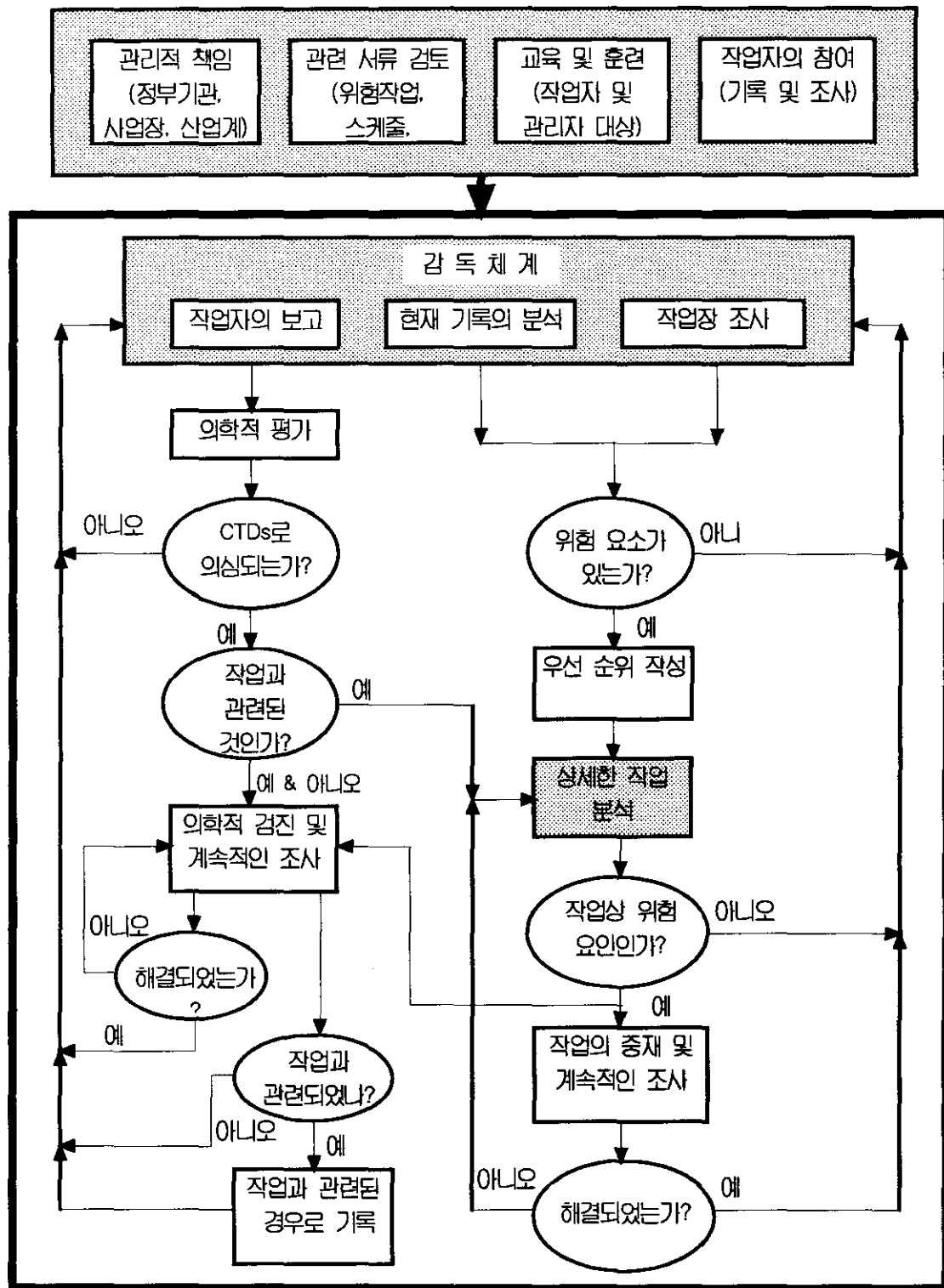
누적외상성질환의 발병에는 많은 요인들이 서로 복잡한 관계로 연계되어 있다. 따라서 인간공학에 대한 전문적인 지식과 경험이 없는 사람들은 여러 위험 요인들을 체계적으로 분석하는데 많은 애로점에 봉착하게 된다. 그러나 이러한 위험 요인들이 작업장에서 분석되지 않고서는 누적외상성질환의 예방을 기대할 수가 없다. 따라서 우리 나라 제조업 실정에 맞고 작업 현장에 있는 인간공학 비전문가들도 응용이 용이한 분석 모델 혹은 지침이 필수적이라 할 수 있다.

이러한 분석모델 혹은 지침을 만들기 위해 작업현장에서 가장 간단히 이루어질 수 있는 방법으로서 체크리스트(checklist)가 있다. 작업현장에서 체크리스트가 인간공학 비전문가들에 의해 활용되기 위하여는 그 난이도가 낮아야 하며, 누구나 쉽게 알 수 있으면서도 그 분석이 용이해야 한다. 이미 외국에서도 이러한 체크리스트에 의해 누적외상성질환 관련 위험 요인을 파악하기 위한 연구를 수행중이며, 다음에서는 ANSI에서 설명하는 누적외상성질환 제어과정을 그림으로 설명하였다([그림 3.1]).

일반적으로 누적외상성질환의 예방을 위하여 다음과 같은 접근방법이 모색된다.

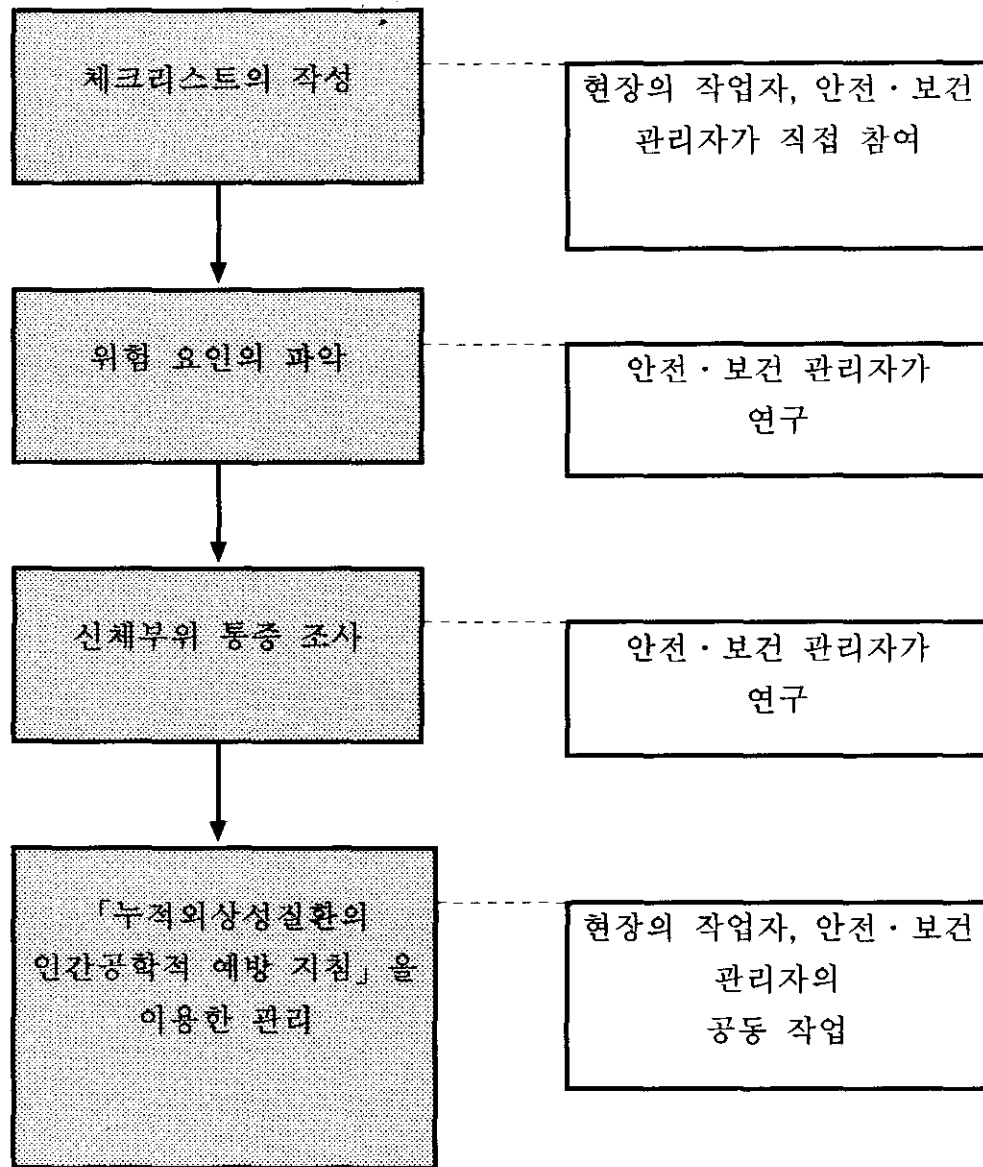
- ① 관리상의 제어 (administrative control)
- ② 공학적인 제어 (engineering control)
- ③ 의학적 관리 (medical control)

체크리스트는 이중에서 「① 관리상의 제어 (administrative control), ② 공학적인 제어 (engineering control)」에 활용된다. 특히, 공학적인 제어는 인간공학과 깊은 연관성을 갖는다.



[그림 3.1] 누적외상성질환 제어를 위한 과정 (ANSI)

한편, 본 연구진에서 개발한 체크리스트는 다음과 같은 과정을 거쳐 활용될 것으로 기대된다.



[그림 3.2] 체크리스트의 활용 과정

3.2 체크리스트의 활용

본 체크리스트는 작성시 현장의 작업자, 안전·보건 관리자가 각각 또는 공동으로 참여할 수 있는 특성을 지닌다. 이의 작성 방법과 작성시 주의점은 「체크리스트 도움말」에 상세히 설명하였다.

1. 위험 요인 파악

체크리스트의 활용시 가장 기대되는 점은 위험 요인의 파악이다. 즉, 체크리스트 상에 누적외상성질환과 관련된 위험 체계적으로 정리되어 있다. 따라서 체크리스트 작성 후, 위험 요인을 달리 파악해야 할 필요성이 없다. 물론, 더욱 상세한 위험 요인의 분석을 위해서는 인간공학 전문가의 도움 (비디오 분석, 동작 분석 등)이 필요할 것이다.

2. 신체부위 통증 조사

위험 요인 파악과 관련하여 신체부위의 통증을 조사하여 실제 위험 요인이 작업자에게 미치는 영향을 분석한다. 이 과정을 통해 작업장의 위험 요인과 작업자와 통증 호소와의 상관관계를 파악할 수 있다. 이것은 실제로 본 연구진의 체크리스트를 작업 현장에서 활용해본 결과 유의한 것으로 나타났다.

3. 「누적외상성질환의 인간공학적 예방 대책」 이용

체크리스트의 작성으로 작업장의 위험 요인이 파악되면, 다음 단계에서는 위험 요인의 제어방안이 강구되어야 한다. 위험 요인의 제어대책은 작업 현장과 작업자들의 특성에 따라 달라질 수 있으므로 일률적으로 적용하기는 무리가 있다. 하지만 본 연구에서는 현장에서 적용가능한 예방지침의 개발에 노력하였으며, 1차적인 제어방안의 수립에 큰 도움이 되리라 판단된다.

즉, 어떠한 작업장의 위험 요인이 파악되면 「누적외상성질환의 예방 지침」에서 설명하는 인간공학적 고려 요소를 이용하여 현장의 작업자, 안전·보건관리자가 공동으로 현실에 타당한 예방 대책 및 새로운 작업장의 디자인을 설계하고 시행한다. 그러나 이러한 경우에도 상세한 예방 지침을 위해서는 인간공학 전문가의 도움이 필요하다.

3.3 누적외상성질환 예방을 위한 체크리스트

누적외상성질환 예방을 위한 체크리스트

다음은 단순 반복작업의 「누적외상성질환 예방을 위한 체크리스트」입니다.

본 체크리스트는 작업현장에서 산업안전·보건관리자 또는 작업자 스스로 누적외상성질환의 위험 요인을 쉽게 파악할 수 있도록 작성되었습니다.

체크리스트 작성 전에 아래 '주의사항'을 꼭 읽어 보시고 좀 더 자세한 내용이나 작성 도중 의문사항이 있는 경우에는 별도의 '체크리스트 도움말'을 참고하시기 바랍니다.

체크리스트 작성시 주의사항

I. 작업자 인적자료와 관련하여

▶ 작업내용은 「약 2kg 정도되는 연마기를 가지고 양손을 이용하여 자동차 표면을 그라인딩한다.」 등과 같이 구체적으로 기록한다.

▶ 작업자의 근무시간 및 형태는 작업개시 및 종료시간, 중간 휴식시간, 식사시간 등을 모두 기록하고 교대근무를 할 때는 교대형태, 조별 근무시간, 교대 주기 등을 기록한다.

▶ 작업량은 자동차 그라인딩 작업을 하는 경우 「차량 한 대당 약 30초 정도, 1일 160여대 정도」 등과 같이 구체적으로 기록한다.

II. 신체 부위별 체크리스트와 관련하여

▶ 작업에 큰 방해가 되지 않고 안전상 위험하지 않는 경우 조사자가 직접 작업을 수행해 본 후 내용을 체크한다.

▶ 작업대 조건을 평가할 때는 직접 높이 등을 조절해 본 후 조절의 편리성을 평가하고 의자에 직접 앉아본 후 의자 접촉면의 쿠션, 다리를 위한 공간 등을 평가한다.

▶ 정적인 동작이란 「고개를 숙여 제품을 검사」 하는 작업과 같이 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

▶ 동적인 동작이란 「오른손으로 물건을 집어 제품 상자에 집어 넣는 일」 과 같이 작업자 세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

▶ 신체부위별 각 동작의 굽혀지는 각도는 거의 최대로 굽혀져 불편함이 느껴지는 정도일 때는 「많이」, 그 외는 「조금」에 체크한다.

▶ 보호구 (장갑, 손목 패드 등)의 지속적인 착용으로 인해 날카로운 면의 아픔과 차가움이 제거된다면 날카로운 면의 아픔과 차가움은 없는 것으로 보며, 기타 날카로움이나 차가움의 정도를 평가할 때는 직접 접촉면을 만져본 후 체크한다.

▶ 작업이 힘든가? 는 작업자에게 실제로 물어 보거나 조사자가 직접 힘의 정도를 느껴 본 후 체크한다.

▶ 자세 혹은 동작이 지속적인가? 는 그 작업을 수행하는 동작이 전체 작업내용의 주종을 이루면서 지속적으로 발생하는지를 확인한 후 체크한다.

III. 신체부위 증상조사와 관련하여

▶ 증상부위와 보기에 나와 있는 증상의 정도 (5등급 구분)를 반드시 확인한 후 체크한다.

누적외상성질환 예방을 위한 체크리스트

작성자 : _____ 작성일 : _____ 년 월 일

I 작업자 인적 자료

1. 개인 신상 명세서

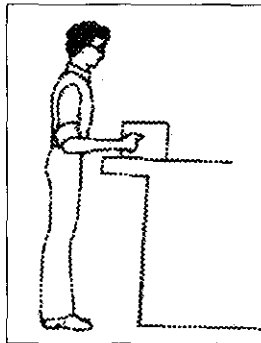
이 름		연 령	만 () 세
성 별	남 ☐ 여 ☐	신 장	cm 몸무게 kg
작업장(라인 또는 공정)			
작업 내용			
근무시간 및 휴식시간의 형태			
작업의 반복 시간과 작업량			
기 타			

2. 작업 경력

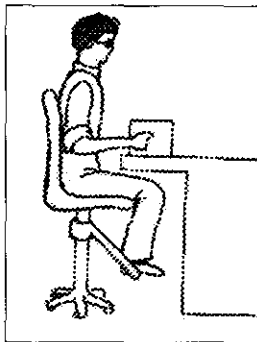
최근 5년의 작업 경력 (입사이래 현재까지 근무한 부서와 작업 형태 / 가장 최근순으로)	현재 년 월 - 년 월	
	부 서 : _____	
	작업 내용 : _____	
	년 월 - 년 월	
	부 서 : _____	
	작업 내용 : _____	
	년 월 - 년 월	
	부 서 : _____	
	작업 내용 : _____	
	3개월 이하 ☐ 3개월에서 1년 ☐ 1년에서 3년 ☐ 3년에서 5년 ☐ 5년에서 10년 ☐ 10년 이상 ☐	
기 타		

II 작업자의 신체 부위별 체크리스트

1. 작업대



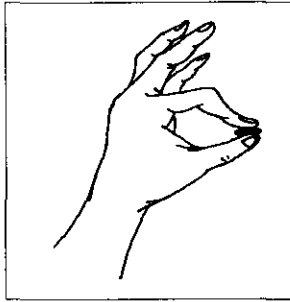
입식 작업	1.1 작업대의 높이가 조절가능한가? 예 ☐ 아니오 ☐
	1.2 '예'의 경우, 이것이 쉽고 간단히 조절되는가? 예 ☐ 아니오 ☐



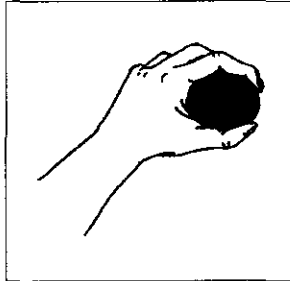
좌식 작업	1.3 의자의 높이가 조절 가능한가? 예 ☐ 아니오 ☐	
	1.4 '예'의 경우, 이것이 쉽고 간단히 조절되는가? 예 ☐ 아니오 ☐	
	1.5 요추지지대 (의자 등받이)의 높이가 조절 가능한가? 예 ☐ 아니오 ☐	
	1.6 '예'의 경우, 이것이 쉽고 간단히 조절되는가? 예 ☐ 아니오 ☐	
	1.7 의자의 접촉면에 쿠션이 있는가? 예 ☐ 아니오 ☐	
	1.8 발이 땅에 닿지 않아 발받침대가 필요한 작업인가? 예 ☐ 아니오 ☐	
	1.9 발받침대가 있는가? 예 ☐ 아니오 ☐	
	1.10 '예'의 경우, 이것이 쉽고 간단히 조절되는가? 예 ☐ 아니오 ☐	
	1.11 다리와 발의 공간이 충분한가? 예 ☐ 아니오 ☐	
	기 타	

- 작업의 자세 또는 동작을 직접 수행해 본 후 체크한다.
- 의자에 실제로 앉아 본다.
- 작업대, 의자 및 요추 지지대 (의자 등받이)의 높이를 실제로 조절하여 본다.
- 입식 작업과 좌식 작업을 번갈아 하는 경우, 기타에 명기한다.

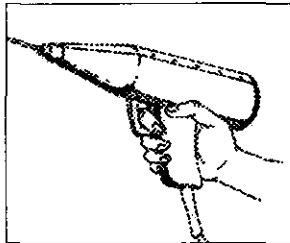
2. 손/손바닥



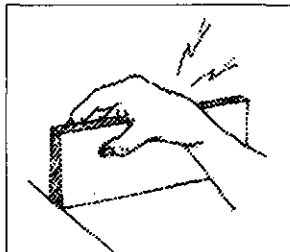
- 2.1 미세한 크기 (양복단추 크기)의 물건을 잡는 작업이 있는가?
예 ☐ 아니오 ☐
- 2.2 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
- 2.3 정적인 동작의 경우, 한 손 사용 ☐ 양 손 사용 ☐
- 2.4 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
- 2.5 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
예 ☐ 아니오 ☐



- 2.6 야구공 크기 정도의 물건을 취급하는가? 예 ☐ 아니오 ☐
- 2.7 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
- 2.8 정적인 동작의 경우, 한 손 사용 ☐ 양 손 사용 ☐
- 2.9 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
- 2.10 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
예 ☐ 아니오 ☐



- 2.11 손가락을 이용하여 방아쇠를 당기는 작업이 있는가?
예 ☐ 아니오 ☐
- 2.12 '예'의 경우, 지속적으로 움직이는 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
- 2.13 한 손 사용 ☐ 양 손 사용 ☐
- 2.14 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐



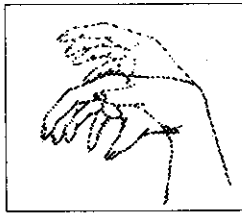
- 2.15 날카로운 면으로 인한 아픔이 손가락이나 손바닥에 가해지는가?
손가락 : 예 ☐ 아니오 ☐
손바닥 : 예 ☐ 아니오 ☐
- 2.16 이러한 아픔이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
예 ☐ 아니오 ☐
- 2.17 이러한 접촉면이 차가운가?
손가락 : 예 ☐ 아니오 ☐
손바닥 : 예 ☐ 아니오 ☐
- 2.18 이러한 차가움이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
예 ☐ 아니오 ☐

기 타

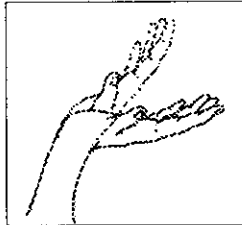
- 작업의 자세 또는 동작을 직접 수행해 본 후 체크한다.
- '정적인 동작'이란 고정된 자세로 작업을 지속적으로 행하는 경우를 말한다.
- '동적인 동작'이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.
- 보호구 (장갑, 손목 패드 등)의 지속적인 착용으로 인해 날카로운 면의 아픔과 차가움이 제거된다면, 날카로운 면의 아픔과 차가움은 없는 것으로 본다.
- '2.4 이러한 작업이 힘든가?' 와 같은 질문의 경우, 작업자에게 실제로 물어 본다.
- '2.15 날카로운 면으로 인한 ... ?' 과 같은 질문의 경우, 손/손바닥이 접촉하는 부분을 실제로 만져 본다.

3. 손 목

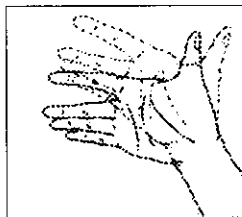
<3.1 오른손>



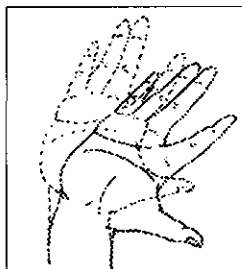
- 3.1.1 '손바닥쪽 굽힘' 되는 작업을 수행하는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.2 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.3 정적인 동작의 경우, 손바닥 쪽으로 굽혀지는 각도는?
 조금 ☐ 많이 ☐
 3.1.4 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.5 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가? 예 ☐ 아니오 ☐



- 3.1.6 '손등쪽 굽힘' 되는 작업을 수행하는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.7 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.8 정적인 동작의 경우, 손등 쪽으로 굽혀지는 각도는?
 조금 ☐ 많이 ☐
 3.1.9 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.10 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가? 예 ☐ 아니오 ☐



- 3.1.11 '새끼 손가락쪽 굽힘' 되는 작업을 수행하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.12 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.13 정적인 동작의 경우, 새끼 손가락 쪽으로 굽혀지는 각도는?
 조금 ☐ 많이 ☐
 3.1.14 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.15 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가? 예 ☐ 아니오 ☐

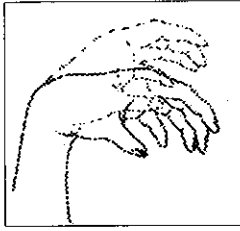


- 3.1.16 '엄지 손가락쪽 굽힘' 되는 작업을 수행하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.17 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.18 정적인 동작의 경우, 엄지 손가락 쪽으로 굽혀지는 각도는?
 조금 ☐ 많이 ☐
 3.1.19 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.20 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.21 날카로운 면으로 인한 아픔이 손목에 가해지는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.22 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.23 이러한 접촉면이 차가운가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.24 이 차가움이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐

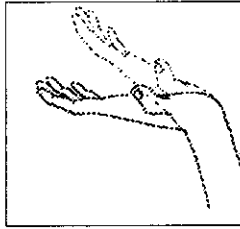
기 타

- 작업의 자세 또는 동작을 직접 수행해 본 후 체크한다.
- '손바닥쪽 굽힘', '손등쪽 굽힘', '새끼 손가락쪽 굽힘', '엄지 손가락쪽 굽힘'의 작업 자세가 조합된 경우, 이의 모두를 체크한다.

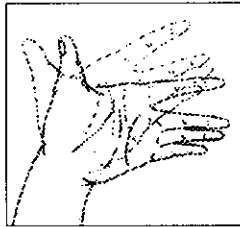
<3.2 원손>



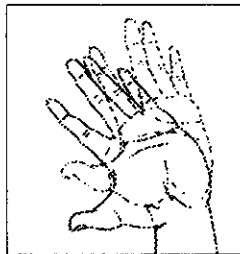
- 3.2.1 '손바닥쪽 굽힘' 되는 작업을 수행하는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.2 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.3 정적인 동작의 경우, 손바닥 쪽으로 굽혀지는 각도는?
 조금 ☐ 많이 ☐
 3.2.4 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.5 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가? 예 ☐ 아니오 ☐



- 3.2.6 '손등쪽 굽힘' 되는 작업을 수행하는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.7 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.8 정적인 동작의 경우, 손등 쪽으로 굽혀지는 각도는?
 조금 ☐ 많이 ☐
 3.2.9 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.10 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가? 예 ☐ 아니오 ☐



- 3.2.11 '새끼 손가락쪽 굽힘' 되는 작업을 수행하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.12 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.13 정적인 동작의 경우, 새끼 손가락 쪽으로 굽혀지는 각도는?
 조금 ☐ 많이 ☐
 3.2.14 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.15 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가? 예 ☐ 아니오 ☐



- 3.2.16 '엄지 손가락쪽 굽힘' 되는 작업을 수행하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.17 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.18 정적인 동작의 경우, 엄지 손가락 쪽으로 굽혀지는 각도는?
 조금 ☐ 많이 ☐
 3.2.19 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.2.20 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가? 예 ☐ 아니오 ☐

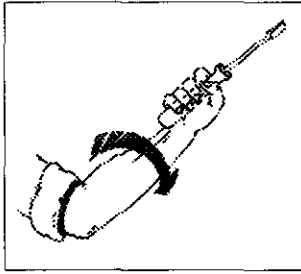
- 3.1.21 날카로운 면으로 인한 아픔이 손목에 가해지는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.22 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.23 이러한 접촉면이 차가운가? 예 ☐ 아니오 ☐
 3.1.24 이 차가움이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐

기 타

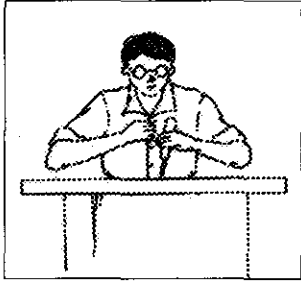
- 작업의 자세 또는 동작을 직접 수행해 본 후 체크한다.
- '손바닥쪽 굽힘', '손등쪽 굽힘', '새끼 손가락쪽 굽힘', '엄지 손가락쪽 굽힘'의 작업 자세가 조합된 경우, 이의 모두를 체크한다.

4. 팔/팔꿈치

<4.1 오른팔>



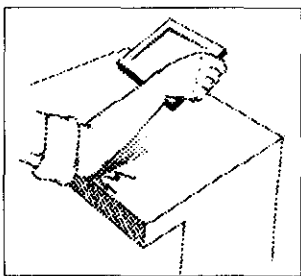
- 4.1.1 팔을 비트는 작업을 수행하는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.2 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.3 정적인 동작의 경우, 팔을 비트는 각도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 4.1.4 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.5 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐



- 4.1.6 팔/팔꿈치를 지지할 곳 없이 들어서 작업을 수행하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.7 '예'의 경우, 정적인 동작인가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.8 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.9 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐



- 4.1.10 팔/팔꿈치를 옆으로 벌려야 하는 작업이 있는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.11 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.12 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.13 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐

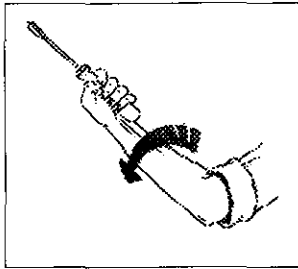


- 4.1.14 날카로운 면으로 인한 아픔이 팔 또는 팔꿈치에 가해지는가?
 팔 : 예 ☐ 아니오 ☐
 팔꿈치 : 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.15 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.16 '예'의 경우, 이러한 접촉면이 차가운가?
 팔 : 예 ☐ 아니오 ☐
 팔꿈치 : 예 ☐ 아니오 ☐
 4.1.17 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐

기 타

- 작업의 자세 또는 동작을 직접 수행해 본 후 체크한다.
- '정적인 동작'이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.
- '동적인 동작'이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.
- '4.1.14 날카로운 면으로 인한 ... ?' 과 같은 질문의 경우, 손/손바닥이 접촉하는 부분은 실제로 만져 본다.

<4.2 원판>



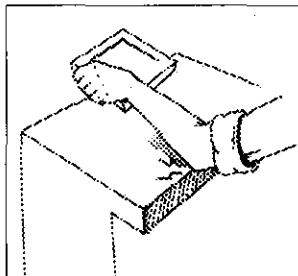
- 4.2.1 팔을 비트는 작업을 수행하는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.2 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.3 정적인 동작의 경우, 팔을 비트는 각도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 4.2.4 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.5 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐



- 4.2.6 팔/팔꿈치를 지지할 곳 없이 들어서 작업을 수행하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.7 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.8 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.9 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐



- 4.2.10 팔/팔꿈치를 옆으로 벌려야 하는 작업이 있는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.11 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.12 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.13 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐



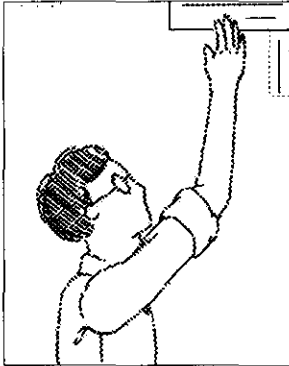
- 4.2.14 날카로운 면으로 인한 아픔이 팔 또는 팔꿈치에 가해지는가?
 팔 : 예 ☐ 아니오 ☐
 팔꿈치 : 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.15 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.16 '예'의 경우, 이러한 접촉면이 차가운가?
 팔 : 예 ☐ 아니오 ☐
 팔꿈치 : 예 ☐ 아니오 ☐
 4.2.17 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐

기 타

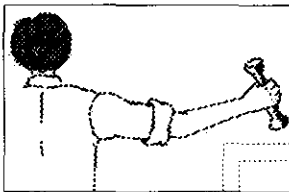
- 작업의 자세 또는 동작을 직접 수행해 본 후 체크한다.
- '정적인 동작'이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.
- '동적인 동작'이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.
- '4.2.14 날카로운 면으로 인한 ... ?' 과 같은 질문의 경우, 손/손바닥이 접촉하는 부분은 실제로 만져 본다.

5. 윗팔/어깨

<5.1 오른쪽>



- 5.1.1 윗팔과 어깨를 위로 올리는 작업이 있는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.1.2 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.1.3 정적인 동작의 경우, 위로 올리는 정도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 5.1.4 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.1.5 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐



- 5.1.6 팔과 어깨를 옆으로 뻗는 작업이 있는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.1.7 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.1.8 정적인 동작의 경우, 옆으로 뻗는 정도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 5.1.9 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.1.10 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐

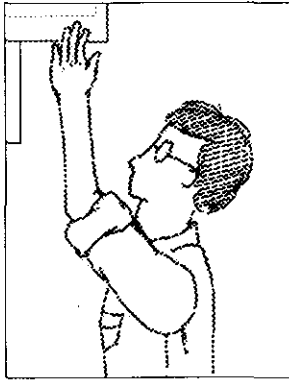


- 5.1.11 윗팔과 어깨를 뒤로 뻗는 작업이 있는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.1.12 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.1.13 정적인 동작의 경우, 뒤로 뻗는 정도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 5.1.14 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.1.15 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐

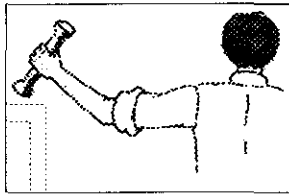
기 타

- 작업의 자세 또는 동작을 직접 수행해 본 후 체크한다.
- '정적인 동작'이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.
- '동적인 동작'이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.
- '5.1.4 이러한 작업이 힘든가?' 와 같은 질문의 경우, 작업자에게 실제로 물어 본다.

<5.2 왼쪽>



- 5.2.1 윗팔과 어깨를 위로 올리는 작업이 있는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.2.2 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.2.3 정적인 동작의 경우, 위로 올리는 정도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 5.2.4 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.2.5 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐



- 5.2.6 팔과 어깨를 옆으로 뻗는 작업이 있는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.2.7 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.2.8 정적인 동작의 경우, 옆으로 뻗는 정도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 5.2.9 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.2.10 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐

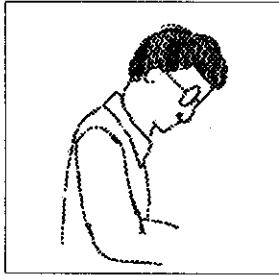


- 5.2.11 윗팔과 어깨를 뒤로 뻗는 작업이 있는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.2.12 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.2.13 정적인 동작의 경우, 뒤로 뻗는 정도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 5.2.14 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 5.2.15 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐

기 타

- 작업의 자세 또는 동작을 직접 수행해 본 후 체크한다.
- '정적인 동작'이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.
- '동적인 동작'이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.
- '5.2.4 이러한 작업이 힘든가?' 와 같은 질문의 경우, 작업자에게 실제로 물어 본다.

6. 목



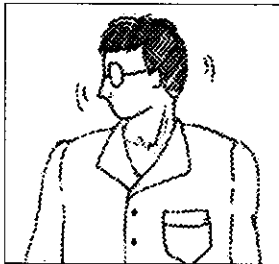
- 6.1 목을 앞으로 숙여서 하는 작업이 있는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 6.2 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 6.3 정적인 동작의 경우, 앞으로 숙이는 각도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 6.4 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 6.5 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐



- 6.6 목을 뒤로 젖혀서 하는 작업이 있는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 6.7 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 6.8 정적인 동작의 경우, 뒤로 젖히는 각도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 6.9 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 6.10 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐



- 6.11 목을 옆으로 기울여서 하는 작업이 있는가?
 예 ☐ 아니오 ☐
 6.12 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 6.13 정적인 동작의 경우, 옆으로 기울이는 각도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 6.14 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 6.15 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐



- 6.16 목을 옆으로 돌려서 하는 작업이 있는가? 예 ☐ 아니오 ☐
 6.17 '예'의 경우, 정적인 동작인가? 예 ☐ 아니오 ☐
 6.18 정적인 동작의 경우, 옆으로 돌리는 각도는? 조금 ☐ 많이 ☐
 6.19 이러한 작업이 힘든가? 예 ☐ 아니오 ☐
 6.20 이 자세가 전체 작업에서 지속적으로 발생하는가?
 예 ☐ 아니오 ☐

기 타

■ 작업의 자세 또는 동작을 직접 수행해 본 후 체크한다.

■ '목을 앞으로 숙인 자세', '목을 뒤로 젖힌 자세', '목을 옆으로 기울인 자세', '목을 옆으로 돌리는 자세' 등이 조합된 경우, 이의 모두를 체크한다.

신체부위 증상 조사

옆의 신체부위 중 여러분이 지난 1년간 통증, 쑤심, 찢찢함, 저림, 감각마비, 화끈거림 등의 불편을 느끼는 곳이 있었다면 그 부위에 대한 질문에 답하여 주십시오.

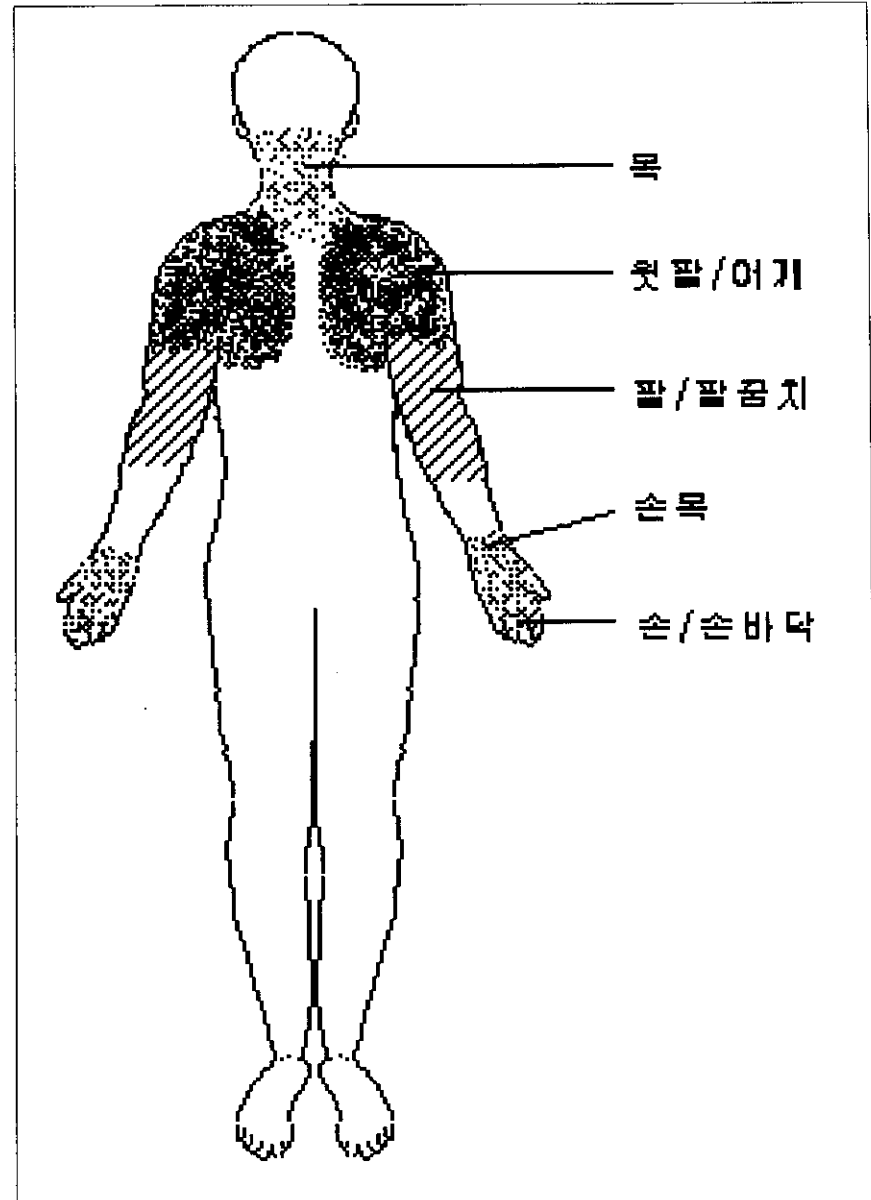
증상의 정도는 아래의 내용을 참조하여 주십시오.

▶ 증상의 정도는 다음과 같습니다.

부 분	내 용
통증 없음	전혀 안 아프다
약한 통증	약간 불편한 정도이나 작업에 열중할 때는 못 느낀다
중간정도 통증	작업중 통증이 있으나, 귀가후 휴식을 취하면 괜찮다.
심한 통증	작업중 통증이 비교적 심하고, 귀가후에도 통증이 계속된다.
매우심한 통증	통증 때문에 작업은 물론 일상생활을 하기가 어렵다

▶ 다음의 여가생활 중 해당하는 곳에 표기하여 주십시오.

- | | |
|--|---|
| ☐ 가사 노동 | ☐ 컴퓨터 관련 작업 |
| ☐ 악기 사용 (피아노, 바이올린 등) | |
| ☐ 뜨개질 | ☐ 붓글씨 ☐ 꽃꽂이 ☐ 바둑 |
| ☐ 자수 | ☐ 테니스/배드민턴 |



지난 1년 동안 통증이나 불편한 점을 느끼신 적이 있습니까?	느끼시는 불편함 또는 통증의 상태는 어느 정도입니까?	이러한 증상이 한번 시작되면 지속기간은 어느 정도입니까?	지난 1년 동안 이러한 증상을 얼마나 자주 겪었습니까?	지난 1년 동안 통증이나 불편함 때문에 병원, 한의원 등에서 치료를 받으신 적이 있습니까?
손/손바닥 예 ☐ 아니오 ☐ 오른쪽 ☐ 왼쪽 ☐ 양쪽	☐ 통증 없음 ☐ 약한 통증 ☐ 중간정도 통증 ☐ 심한 통증 ☐ 매우 심한 통증	☐ 매일 ☐ 1일 - 1주일 정도 ☐ 1주일 - 1달 정도 ☐ 1달 - 6달 정도 ☐ 6개월 이상	☐ 매일 ☐ 1주에 한 번 정도 ☐ 1달에 한 번 정도 ☐ 2 -3달에 한 번 정도	☐ 예 ☐ 아니오
손목 예 ☐ 아니오 ☐ 오른쪽 ☐ 왼쪽 ☐ 양쪽	☐ 통증 없음 ☐ 약한 통증 ☐ 중간정도 통증 ☐ 심한 통증 ☐ 매우 심한 통증	☐ 매일 ☐ 1일 - 1주일 정도 ☐ 1주일 - 1달 정도 ☐ 1달 - 6달 정도 ☐ 6개월 이상	☐ 매일 ☐ 1주에 한 번 정도 ☐ 1달에 한 번 정도 ☐ 2 -3달에 한 번 정도	☐ 예 ☐ 아니오
팔/팔꿈치 예 ☐ 아니오 ☐ 오른쪽 ☐ 왼쪽 ☐ 양쪽	☐ 통증 없음 ☐ 약한 통증 ☐ 중간정도 통증 ☐ 심한 통증 ☐ 매우 심한 통증	☐ 매일 ☐ 1일 - 1주일 정도 ☐ 1주일 - 1달 정도 ☐ 1달 - 6달 정도 ☐ 6개월 이상	☐ 매일 ☐ 1주에 한 번 정도 ☐ 1달에 한 번 정도 ☐ 2 -3달에 한 번 정도	☐ 예 ☐ 아니오

지난 1년 동안 통증이나 불편한 점을 느끼신적이 있습니까?	느끼시는 불편함 또는 통증의 상태는 어느 정도입니까?	이러한 증상이 한번 시작되면 지속기간은 어느 정도입니까?	지난 1년 동안 이러한 증상을 얼마나 자주 겪었습니까?	지난 1년 동안 통증이나 불편함 때문에 병원, 한의원 등에서 치료를 받으신 적이 있습니까?
윗팔/어깨 예 ☐ 아니오 ☐ ☐ 오른쪽 ☐ 왼쪽 ☐ 양쪽	☐ 통증 없음 ☐ 약한 통증 ☐ 중간정도 통증 ☐ 심한 통증 ☐ 매우 심한 통증	☐ 매일 ☐ 1일 - 1주일 정도 ☐ 1주일 - 1달 정도 ☐ 1달 - 6달 정도 ☐ 6개월 이상	☐ 매일 ☐ 1주에 한 번 정도 ☐ 1달에 한 번 정도 ☐ 2 -3달에 한 번 정도	☐ 예 ☐ 아니오
목 ☐ 예 ☐ 아니오	☐ 통증 없음 ☐ 약한 통증 ☐ 중간정도 통증 ☐ 심한 통증 ☐ 매우 심한 통증	☐ 매일 ☐ 1일 - 1주일 정도 ☐ 1주일 - 1달 정도 ☐ 1달 - 6달 정도 ☐ 6개월 이상	☐ 매일 ☐ 1주에 한 번 정도 ☐ 1달에 한 번 정도 ☐ 2 -3달에 한 번 정도	☐ 예 ☐ 아니오

3.4 체크리스트 도움말

다음은 「누적외상성질환 예방을 위한 체크리스트」의 도움말입니다. 본 체크리스트는 작업현장에서 안전관리자 또는 작업자 스스로 누적외상성 질환의 위험 요인을 파악할 수 있도록 작성되었습니다. 실제 체크리스트 작성전 그리고 체크리스트 표기 도중 의문사항이 있는 경우, 각 질문의 번호에 해당하는 부분을 「체크리스트 도움말」에서 참조하십시오.

I 작업자 인적 자료

1. 개인 신상 명세서

「이 름」

예) 홍길동

「연 령」

예) 만 (36) 세

「성 별」

「신 장」

예) 172 cm

「몸무게」

예) 72 kg

「작업장 (라인 또는 공정)」

작업 또는 작업장의 부서명이나 공정명을 기입한다.

예) 차량 시트 작업 00-12

「작업 내용」

작업 또는 공정에 대한 상세한 설명을 기입한다.

예) 자동차 표면의 그라인딩 작업

「근무시간 및 휴식시간의 형태」

1일 근무시간을 기입한다.

휴식시간과 점심시간 또는 잔업시간을 포함하여 기입한다.

예) 1일 7시간

휴식(교대)시간이 이루어지는 시간과 형태를 기입한다.

예) 작업 시작 8시 30분, 중간 휴식 10시 - 10시 15분, 점심시간 12시 - 1시,
중간 휴식 2시 30분 - 2시 45분, 작업 종료 6시

「작업의 반복 시간과 작업량」

하나의 공정이 이루어지는 반복 시간 또는 하루의 작업량을 기입한다.

예) 자동차 표면의 그라인딩 (연마) 작업의 경우, 한 대 처리하는 시간(3분/1대)과
자동차 대수(89대/1일)

「기 타」

작업에 관련되어 특기할 사항을 기입한다.

예) 두 개의 공정을 오전과 오후 번갈아 가면서 작업
오후 휴식시간은 체조시간 포함

2. 작업 경력

「최근 5년의 작업 경력 (입사이래 현재까지 근무한 부서와 작업 형태)」

현재의 작업을 시작한 시기와 그전에 행하던 작업과 경력들을 기입한다. 이는 사업장내 있는 작업자의 개인 기록을 참조하거나 작업자 개개인으로부터 조사한다. 가장 최근의 작업순으로 기록한다.

예) 현재 1995년 3월 - 1997년 6월

자동차 조립라인 / 차체 표면 그라인딩 작업

1993년 7월 - 1995년 2월

자동차 조립 라인 / 자동차 의장 설치

1992년 6월 - 1993년 6월

대형차량 변속기 조립라인 / 변속기의 볼트 및 너트 조임 작업

「현재 작업의 경력」

현재의 작업장에서 작업을 시작한 시기를 확인한다.

「기 타」

작업에 관련하여 특기할 사항을 기입한다.

예) 3년전 교통사고로 2개월간 치료받은 적 있음

II 작업자의 신체 부위별 체크리스트

☞ 체크리스트 작성중에 작성자가 육안으로 확인이 어렵거나 애매한 부분은 작업자에게 직접 물어 본다.

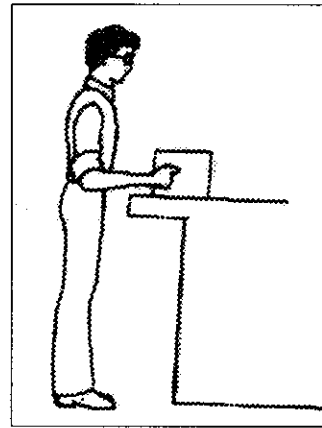
1. 작업대

■ 입식 작업

서서 하는 작업

「1.1」 「1.2」

작업대의 높이를 실제로 조절하여 본다.



■ 좌식 작업

의자에 앉아서 하는 작업

「1.3」 「1.4」

의자의 높이를 실제로 조절하여 본다.

「1.5」 「1.6」

요추지지대 (의자 등받이)를 실제로 조절하여 본다.



「1.7」

의자의 접촉면을 실제로 만져 보아 쿠션이 있는지 확인한다.

「1.8」

발이 땅에 닿아 발받침대가 필요한지 확인한다.

「1.9」

발받침대가 있는지 확인한다.

「1.10」

발받침대를 실제로 조절하여 본다.

「1.11」

의자에 실제로 앉아 작업 자세를 취하고 다리와 발을 충분히 움직인 후 이를 확인한다.

「기 타」

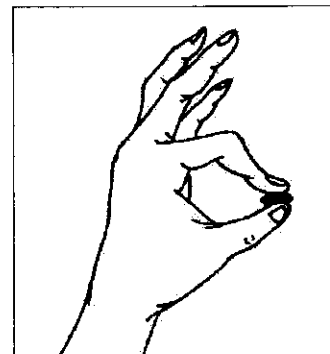
작업에 관련하여 특기할 사항을 기입한다.

예) 입식 작업과 좌식 작업을 번갈아 한다.

2. 손/손바닥

「2.1」

작업중 다루는 물체중에서 미세한 크기 (양복단추 크기)가 있는지 확인한다.



「2.2」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 미세한 크기 (양복단추 크기)의 물체를 지속적으로 쥐고 있는 동작

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 원편의 상자에서 오른편으로 미세한 크기의 물체를 반복하여 옮기는 동작

「2.3」

질문 「2.2」 에서 정적인 동작인 경우, 미세한 크기의 물체를 집는 손이 한 손인지 양손인지를 확인한다.

「2.4」

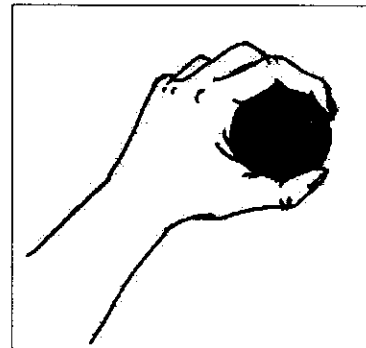
작업자에게 실제로 물어본다.

「2.5」

미세한 크기의 물건을 집는 작업이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「2.6」

작업중 다루는 물체중에서 야구공 정도의 크기가 있는지 확인한다.



「2.7」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 야구공 크기 정도의 물체를 지속적으로 쥐고 있는 동작

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 원편의 상자에서 오른편으로 야구공 크기 정도의 물체를 반복하여 옮기는 동작

「2.8」

질문 「2.2」에서 정적인 동작인 경우, 야구공 크기 정도의 물체를 잡는 손이 한 손인지 양손인지를 확인한다.

「2.9」

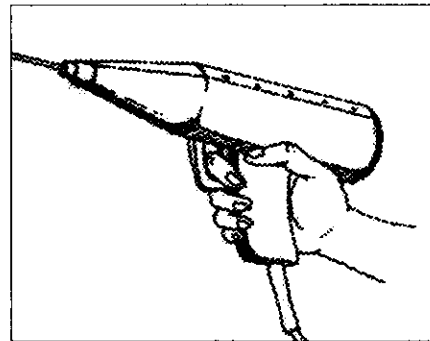
작업자에게 실제로 물어본다.

「2.10」

전체 작업중에서 이러한 동작이 자주 발생하는지에 대해 확인한다.

「2.11」

작업중 손가락을 이용하여 방아쇠를 당기는 동작이 있는지 확인한다.



「2.12」

방아쇠를 당기는 작업을 전체 작업에서 지속적으로 반복해야 하는지 확인한다.

「2.13」

질문 「2.11」에서 방아쇠를 당기는 작업을 한 손 혹은 양손으로 하는지 확인한다.

「2.14」

작업자에게 실제로 물어본다.

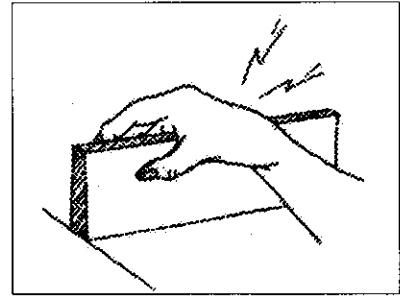
「2.15」

손/손바닥으로 물체를 집거나 쥐는 경우, 접촉면이 날카로워 손가락이나 손바닥을 아프게 하는지 확인한다.

손/손바닥이 접촉하는 부분을 실제로 만져본다.

「2.16」

손/손바닥이 작업대, 작업공구 혹은 작업물체 등의 날카로운 면에 접촉하는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인하다.



「2.17」

손/손바닥에 접촉하는 부분이 차가운지 확인한다. 손/손바닥이 접촉하는 부분을 실제로 만져본다.

「2.18」

손/손바닥에 접촉하는 부분이 차가운 경우, 이것이 전체 작업에서 계속적으로 발생하는지 확인한다.

「기 타」

보호구 (장갑, 손목 패드 등)를 지속적으로 착용하는 작업자의 경우, 이로 인해 날카로운 면의 아픔과 차가움이 제거된다면 날카로운 면의 아픔과 차가움은 없는 것으로 본다.

3. 손 목

<3.1 오른손>

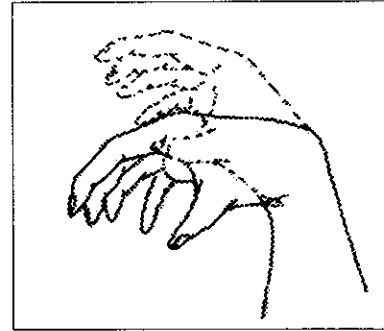
「3.1.1」

작업중 손목을 손바닥 쪽으로 굽히는지 실제 작업자세를 취해 확인한다.

「3.1.2」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 하는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 손바닥 쪽으로 굽히고 오랜 시간 작업해야 하는 경우



‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 손바닥 혹은 다른 쪽으로 굽혔다 폈다 하는 동작이 반복되는 경우

「3.1.3」

조금 : 손목이 중립인 상태이거나 손바닥 쪽으로 약간 굽혀진 상태

많이 : 손목이 손바닥 쪽으로 거의 최대로 굽힌 상태

「3.1.4」

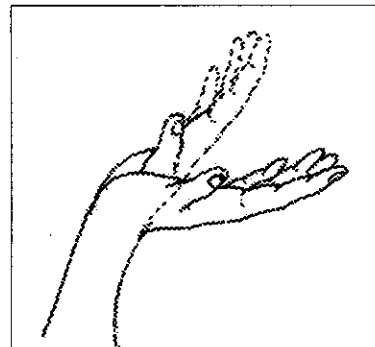
‘손바닥쪽 굽힘’의 동작으로 인해 작업이 힘든지를 작업자에게 실제로 물어본다.

「3.1.5」

‘손바닥쪽 굽힘’의 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인하다.

「3.1.6」

작업중 손목을 손등 쪽으로 굽히는지 실제 작업자 새를 취해 확인한다.



「3.1.7」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 하는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 손등 쪽으로 굽히고 오랜 시간 작업해야 하는 경우

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 손등 혹은 다른 쪽으로 굽혔다 폈다 하는 동작이 반복되는 경우

「3.1.8」

조금 : 손목이 중립인 상태이거나 손등 쪽으로 약간 굽혀진 상태

많이 : 손목이 손등 쪽으로 거의 최대로 굽힌 상태

「3.1.9」

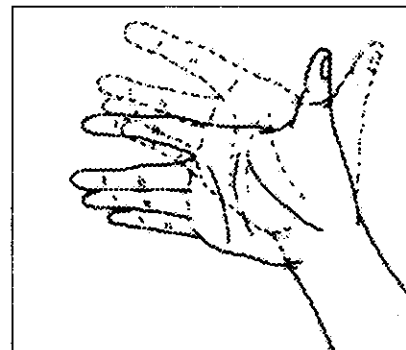
‘손등쪽 굽힘’의 동작으로 인해 작업이 힘든지를 작업자에게 실제로 물어본다.

「3.1.10」

‘손등쪽 굽힘’의 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인하다.

「3.1.11」

작업중 손목을 새끼 손가락 쪽으로 굽히는지 실제 작업자세를 취해 확인한다.



「3.1.12」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 하는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 새끼 손가락 쪽으로 굽히고 오랜 시간 작업해야 하는 경우

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 새끼 손가락 혹은 다른 쪽으로 굽혔다 폈다 하는 동작이 반복

되는 경우

「3.1.13」

조금 : 손목이 중립인 상태이거나 새끼 손가락 쪽으로 약간 굽혀진 상태

많이 : 손목이 새끼 손가락 쪽으로 거의 최대로 굽혀진 상태

「3.1.14」

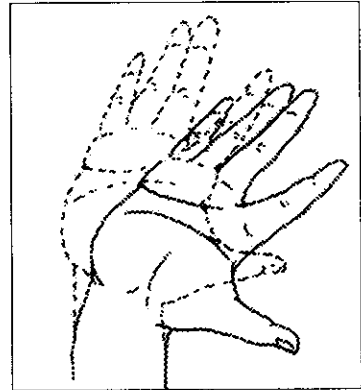
‘새끼 손가락쪽 굽힘’의 동작으로 인해 작업이 힘든지를 작업자에게 실제로 물어 본다.

「3.1.15」

‘새끼 손가락쪽 굽힘’의 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인하다.

「3.1.16」

작업중 손목을 엄지손가락 쪽으로 굽히는지 실제 작업 자세를 취해 확인한다.



「3.1.17」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 하는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 엄지 손가락 쪽으로 굽히고 오랜 시간 작업해야 하는 경우

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 엄지 손가락 혹은 다른 쪽으로 굽혔다 폈다 하는 동작이 반복 되는 경우

「3.1.18」

조금 : 손목이 중립인 상태이거나 엄지 손가락 쪽으로 약간 굽혀진 상태

많이 : 손목이 엄지 손가락 쪽으로 거의 최대로 굽혀진 상태

「3.1.19」

‘엄지 손가락쪽 굽힘’의 동작으로 인해 작업이 힘든지를 작업자에게 실제로 물어 본다.

「3.1.20」

‘엄지 손가락쪽 굽힘’의 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「3.1.21」

작업중 손목이 작업대, 작업공구 혹은 작업물체 등에 접촉하여 아프게 하는 부분이 있는지 손목이 접촉하는 부분을 실제로 만져 보아 확인한다.

「3.1.22」

손목이 날카로운 면에 접촉하는 경우, 이것이 전체 작업에서 계속적으로 발생하는지 확인한다.

「3.1.23」

손목이 날카로운 면에 접촉하는 경우, 이것이 차가운지 확인한다.

「3.1.24」

손목에 접촉하는 부분이 차가운 경우, 이것이 전체 작업에서 계속적으로 발생하는지 확인한다.

「기 타」

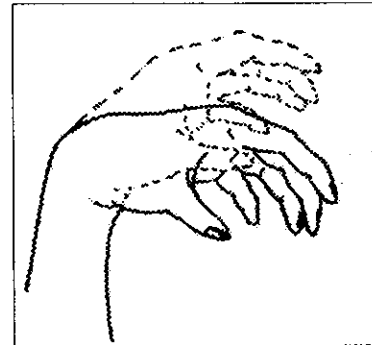
작업에 관련하여 특기할 사항을 기입한다.

‘손바닥쪽 굽힘’, ‘손등쪽 굽힘’, ‘새끼 손가락쪽 굽힘’, ‘엄지 손가락쪽 굽힘’의 작업 자세가 조합된 경우라도 이의 모두를 체크한다.

<3.2 오른손>

「3.2.1」

작업중 손목을 손바닥 쪽으로 굽히는지 실제 작업 자세를 취해 확인한다.



「3.2.2」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 하는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 손바닥 쪽으로 굽히고 오랜 시간 작업해야 하는 경우

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 손바닥 혹은 다른 쪽으로 굽혔다 폈다 하는 동작이 반복되는 경우

「3.2.3」

조금 : 손목이 중립인 상태이거나 손바닥 쪽으로 약간 굽혀진 상태

많이 : 손목이 손바닥 쪽으로 거의 최대로 굽힌 상태

「3.2.4」

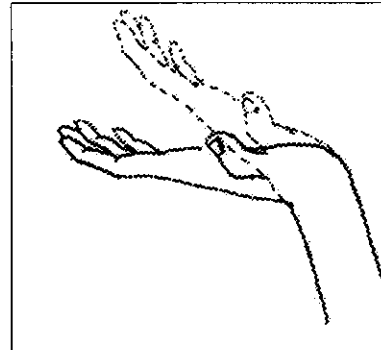
‘손바닥쪽 굽힘’의 동작으로 인해 작업이 힘든지를 작업자에게 실제로 물어본다.

「3.2.5」

‘손바닥쪽 굽힘’의 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인하다.

「3.2.6」

작업중 손목을 손등 쪽으로 굽히는지 실제 작업자세를 취해 확인한다.



「3.2.7」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 하는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 손등 쪽으로 굽히고 오랜 시간 작업해야 하는 경우

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 손등 혹은 다른 쪽으로 굽혔다 폈다 하는 동작이 반복되는 경우

「3.2.8」

조금 : 손목이 중립인 상태이거나 손등 쪽으로 약간 굽혀진 상태

많이 : 손목이 손등 쪽으로 거의 최대로 굽힌 상태

「3.2.9」

‘손등쪽 굽힘’의 동작으로 인해 작업이 힘든지를 작업자에게 실제로 물어본다.

「3.2.10」

‘손등쪽 굽힘’의 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인하다.

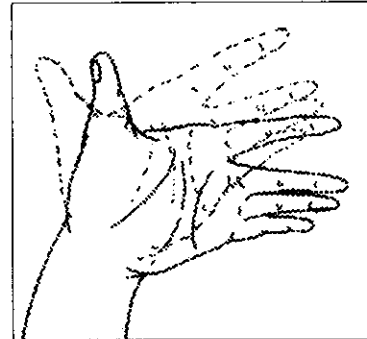
「3.2.11」

작업중 손목을 새끼 손가락 쪽으로 굽히는지 실제 작업자세를 취해 확인한다.

「3.2.12」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 하는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 새끼 손가락 쪽으로 굽히고 오랜 시간 작업해야 하는 경우



‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 새끼 손가락 혹은 다른 쪽으로 굽혔다 폈다 하는 동작이 반복되는 경우

「3.2.13」

조금 : 손목이 중립인 상태이거나 새끼 손가락 쪽으로 약간 굽혀진 상태

많이 : 손목이 새끼 손가락 쪽으로 거의 최대로 굽혀진 상태

「3.2.14」

‘새끼 손가락쪽 굽힘’의 동작으로 인해 작업이 힘든지를 작업자에게 실제로 물어본다.

「3.2.15」

‘새끼 손가락쪽 굽힘’의 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인하다.

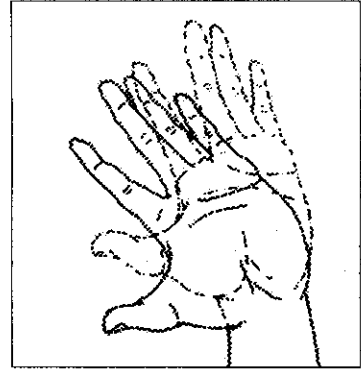
「3.2.16」

작업중 손목을 엄지손가락 쪽으로 굽히는지 실제 작업자세를 취해 확인한다.

「3.2.17」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 하는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 엄지 손가락 쪽으로 굽히고 오랜 시간 작업해야 하는 경우



‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 작업중 손목을 엄지 손가락 혹은 다른 쪽으로 굽혔다 폈다 하는 동작이 반복 되는 경우

「3.2.18」

조금 : 손목이 중립인 상태이거나 엄지 손가락 쪽으로 약간 굽혀진 상태

많이 : 손목이 엄지 손가락 쪽으로 거의 최대로 굽혀진 상태

「3.2.19」

‘엄지 손가락쪽 굽힘’의 동작으로 인해 작업이 힘든지를 작업자에게 실제로 물어 본다.

「3.2.20」

‘엄지 손가락쪽 굽힘’의 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「3.2.21」

작업중 손목이 작업대, 작업공구 혹은 작업물체 등에 접촉하여 아프게 하는 부분이 있는지 손목이 접촉하는 부분을 실제로 만져 보아 확인한다.

「3.2.22」

손목이 날카로운 면에 접촉하는 경우, 이것이 전체 작업에서 계속적으로 발생하는지 확인한다.

「3.2.23」

손목이 날카로운 면에 접촉하는 경우, 이것이 차가운지 확인한다.

「3.2.24」

손목에 접촉하는 부분이 차가운 경우, 이것이 전체 작업에서 계속적으로 발생하는지 확인한다.

「기 타」

작업에 관련하여 특기할 사항을 기입한다.

‘손바닥쪽 굽힘’, ‘손등쪽 굽힘’, ‘새끼 손가락쪽 굽힘’, ‘엄지 손가락쪽 굽힘’의 작업 자세가 조합된 경우라도 이의 모두를 체크한다.

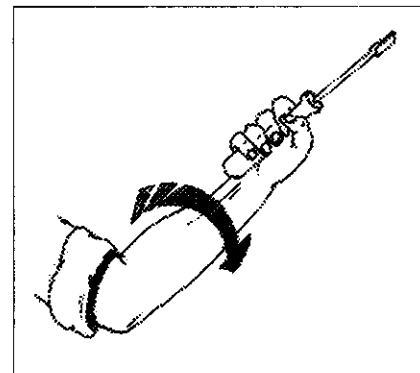
4. 팔/팔꿈치

<4.1 오른팔>

「4.1.1」

팔을 비트는 동작이 있는지 체크한다.

예) 드라이버를 이용하여 나사를 박는 작업
문의 손잡이를 돌려서 여는 동작



「4.1.2」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 팔을 비튼 자세로 지속적으로 있어야 하는 동작

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 작업중 팔을 비틀었다, 물건을 옮기는 등의 팔/팔꿈치의 동작이 계속 움직이며 반복되는 경우

「4.1.3」

팔을 비트는 정도를 확인한다.

조금 : 팔이 중립인 상태이거나 약간 비틀어진 상태

많이 : 팔이 거의 최대로 비틀어진 상태

「4.1.4」

팔을 비트는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 작업자에게 실제로 물어본다.

「4.1.5」

팔을 비트는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「4.1.6」

작업중 팔/팔꿈치를 작업대의 지지면이나 팔받침대 등에 지지할 수 있는지 확인한다. 작업중 팔/팔꿈치를 들어 올려서 작업해야 하는지 확인한다.



「4.1.7」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 팔을 든 자세로 지속적으로 있는 동작

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 팔/팔꿈치는 들고 있으나 계속하여 움직이는 경우

「4.1.8」

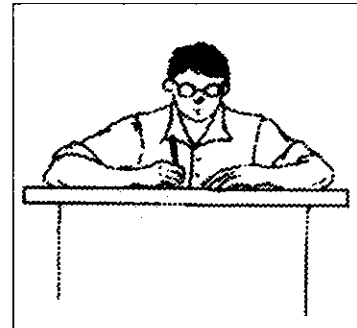
팔을 드는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 작업자에게 실제로 물어본다.

「4.1.9」

팔을 드는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「4.1.10」

작업중 팔/팔꿈치를 그림과 같이 옆으로 벌려야 하는 작업이 있는지 확인한다. 팔을 구부린 상태에서, 팔/팔꿈치를 옆으로 벌린 동작을 확인한다. 이때 주의할 점은, 작업중 팔을 옆이나 위로 뺄는 작업은 제외하도록 한다.



「4.1.11」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 팔/팔꿈치를 옆으로 벌린 자세로 지속적으로 있는 동작

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 팔/팔꿈치를 옆으로 벌리는 자세가 작업중 필요하나 지속적으로 반복되지 않고, 옆으로 벌렸다 모았다 하는 동작이 반복되는 경우

「4.1.12」

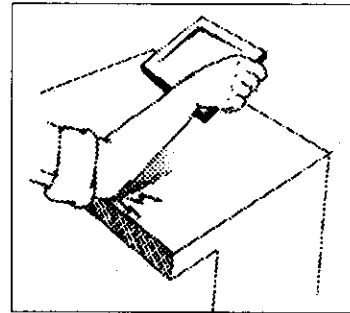
팔/팔꿈치를 옆으로 벌리는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 작업자에게 실제로 물어본다.

「4.1.13」

팔/팔꿈치를 옆으로 벌리는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「4.1.14」

작업중 팔/팔꿈치가 작업대, 작업공구 혹은 작업물체 등의 날카로운 면에 접촉하여 아프게 하는 부분이 있는지 실제로 만져 보아 확인한다.



「4.1.15」

팔/팔꿈치가 작업대, 작업공구 혹은 작업물체 등에 접촉하는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「4.1.16」

팔/팔꿈치가 작업대, 작업공구 혹은 작업물체 등에 접촉하는 경우, 이것이 차가운지 확인한다.

「4.1.17」

팔/팔꿈치에 접촉하는 부분이 차가운 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「기 타」

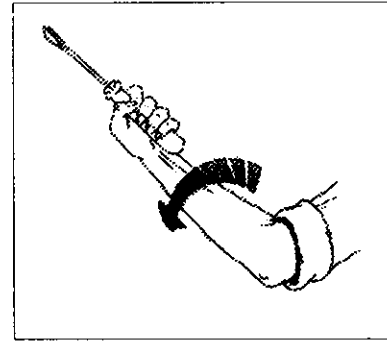
그 외 작업에 관련하여 특기할 사항을 기입한다.

<4.2 왼팔>

「4.2.1」

팔을 비트는 동작이 있는지 체크한다.

예) 드라이버를 이용하여 나사를 박는 작업
문의 손잡이를 돌려서 여는 동작



「4.2.2」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 팔을 비튼 자세로 지속적으로 있어야 하는 동작

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 작업중 팔을 비틀었다, 물건을 옮기는 등의 팔/팔꿈치의 동작이 계속 움직이며 반복되는 경우

「4.2.3」

팔을 비트는 정도를 확인한다.

조금 : 팔이 중립인 상태이거나 약간 비틀어진 상태

많이 : 팔이 거의 최대로 비틀어진 상태

「4.2.4」

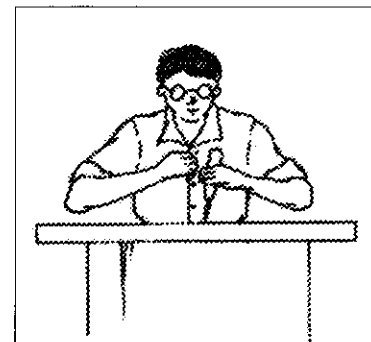
팔을 비트는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 작업자에게 실제로 물어본다.

「4.2.5」

팔을 비트는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「4.2.6」

작업중 팔/팔꿈치를 작업대의 지지면이나 팔받침대 등에 지지할 수 있는지 확인한다. 작업중 팔/팔꿈치를 들어 올려서 작업해야 하는지 확인한다.



「4.2.7」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 팔을 든 자세로 지속적으로 있는 동작

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 팔/팔꿈치는 들고 있으나 계속하여 움직이는 경우

「4.2.8」

팔을 드는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 작업자에게 실제로 물어본다.

「4.2.9」

팔을 드는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「4.2.10」

작업중 팔/팔꿈치를 그림과 같이 옆으로 벌려야 하는 작업이 있는지 확인한다. 팔을 구부린 상태에서, 팔/팔꿈치를 옆으로 벌린 동작을 확인한다. 이때 주의할 점은, 작업중 팔을 옆이나 위로 뺄는 작업은 제외하도록 한다.



「4.2.11」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 팔/팔꿈치를 옆으로 벌린 자세로 지속적으로 있는 동작

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 팔/팔꿈치를 옆으로 벌리는 자세가 작업중 필요하나 지속적으로 반복되지 않고, 옆으로 벌렸다 모았다 하는 동작이 반복되는 경우

「4.2.12」

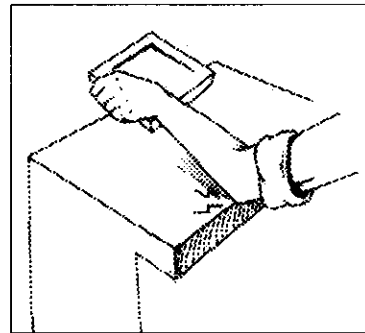
팔/팔꿈치를 옆으로 벌리는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 작업자에게 실제로 물어본다.

「4.2.13」

팔/팔꿈치를 옆으로 벌리는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「4.2.14」

작업중 팔/팔꿈치가 작업대, 작업공구 혹은 작업물체 등의 날카로운 면에 접촉하여 아프게 하는 부분이 있는지 실제로 만져 보아 확인한다.



「4.2.15」

팔/팔꿈치가 작업대, 작업공구 혹은 작업물체 등에 접촉하는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「4.2.16」

팔/팔꿈치가 작업대, 작업공구 혹은 작업물체 등에 접촉하는 경우, 이것이 차가운지 확인한다.

「4.2.17」

팔/팔꿈치에 접촉하는 부분이 차가운 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「기 타」

그 외 작업에 관련하여 특기할 사항을 기입한다.

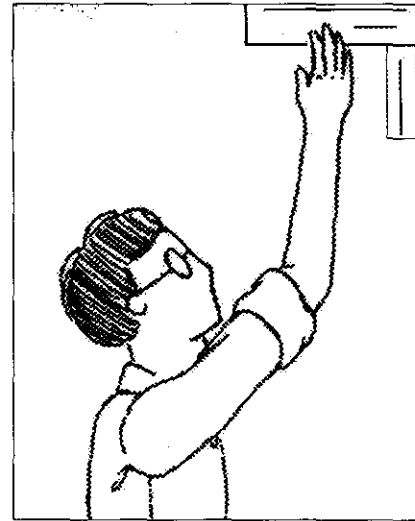
5. 윗팔/어깨

<5.1 오른쪽>

「5.1.1」

윗팔/어깨를 위로 올리는 작업이 있는지 확인한다.

예) 천장 등 어깨 또는 그 이상의 높이에 나사를 박는 작업



「5.1.2」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

‘동적인 작업’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 천장 등 어깨 또는 그 이상의 높이에 나사를 박는 작업의 경우, 팔을 지속적으로 비트는 작업은 동적인 작업이 되며 윗팔/어깨는 들고 있는 상태이므로 ‘정적인 동작’이 된다.

「5.1.3」

윗팔/어깨를 위로 올려 작업하는 경우, 이의 정도를 확인한다.

조금 : 윗팔/어깨를 어깨 높이 정도로 올린 상태

많이 : 윗팔/어깨를 어깨 높이 이상으로 올린 상태

「5.1.4」

윗팔/어깨를 위로 올리는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 작업자에게 실제로 물어본다.

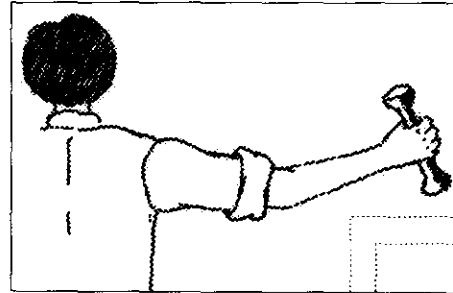
「5.1.5」

윗팔/어깨를 위로 올리는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「5.1.6」

윗팔/어깨를 옆으로 뺀 동작이 있는 작업인지 확인한다.

예) 작업중 작업물체를 집기 위해, 작업공구를 잡기 위해 또는 작업을 위해 윗팔/어깨를 옆으로 뺀 동작



「5.1.7」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 윗팔/어깨를 옆으로 뺀 자세로 지속적으로 있는 동작

「5.1.8」

윗팔/어깨를 옆으로 뺀 정도를 확인한다.

조금 : 윗팔/어깨를 옆으로 약간 뺀 자세

많이 : 윗팔/어깨를 옆으로 거의 최대로 뺀 자세

「5.1.9」

작업자에게 실제로 물어본다.

「5.1.10」

윗팔/어깨를 옆으로 뺀 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「5.1.11」

윗팔/어깨를 뒤로 뻗는 동작이 있는 작업인지 확인한다.

예) 작업중 작업물체를 잡기 위해, 작업공구를 잡기 위해 또는 작업을 위해 윗팔/어깨를 뒤로 뻗는 동작



「5.1.12」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 윗팔/어깨를 뒤로 뻗은 자세로 지속적으로 있는 동작

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 윗팔/어깨를 뒤로 뻗었다 굽혔다 하는 동작이 반복되는 경우

「5.1.13」

윗팔/어깨를 뒤로 뻗는 정도를 확인한다.

조금 : 윗팔/어깨를 뒤로 약간 뻗은 자세

많이 : 윗팔/어깨를 뒤로 거의 최대로 뻗은 자세

「5.1.14」

작업자에게 실제로 물어본다.

「5.1.15」

윗팔/어깨를 뒤로 뻗는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「기 타」

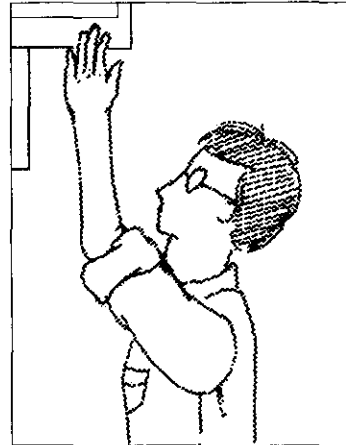
그 외 작업에 관련하여 특기할 사항을 기입한다.

<5.2 왼팔>

「5.2.1」

왼팔/어깨를 위로 올리는 작업이 있는지 확인한다.

예) 천장 등 어깨 또는 그 이상의 높이에 나사를 박는 작업



「5.2.2」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

‘동적인 작업’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 천장 등 어깨 또는 그 이상의 높이에 나사를 박는 작업의 경우, 팔을 지속적으로 비트는 작업은 동적인 작업이 되며 왼팔/어깨는 들고 있는 상태이므로 ‘정적인 동작’이 된다.

「5.2.3」

왼팔/어깨를 위로 올려 작업하는 경우, 이의 정도를 확인한다.

조금 : 왼팔/어깨를 어깨 높이 정도로 올린 상태

많이 : 왼팔/어깨를 어깨 높이 이상으로 올린 상태

「5.2.4」

왼팔/어깨를 위로 올리는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 작업자에게 실제로 물어본다.

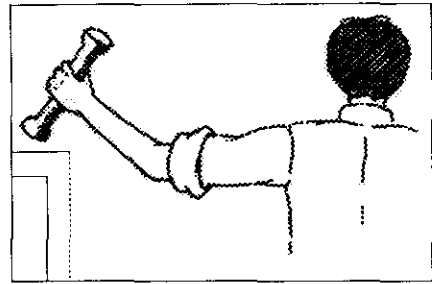
「5.2.5」

왼팔/어깨를 위로 올리는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「5.2.6」

윗팔/어깨를 옆으로 뺀 동작이 있는 작업인지 확인한다.

예) 작업중 작업물체를 집기 위해, 작업공구를 잡기 위해 또는 작업을 위해 윗팔/어깨를 옆으로 뺀 동작



「5.2.7」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 윗팔/어깨를 옆으로 뺀 자세로 지속적으로 있는 동작

「5.2.8」

윗팔/어깨를 옆으로 뺀 정도를 확인한다.

조금 : 윗팔/어깨를 옆으로 약간 뺀 자세

많이 : 윗팔/어깨를 옆으로 거의 최대로 뺀 자세

「5.2.9」

작업자에게 실제로 물어본다.

「5.2.10」

윗팔/어깨를 옆으로 뺀 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「5.2.11」

윗팔/어깨를 뒤로 뺀 동작이 있는 작업인지 확인한다.

예) 작업중 작업물체를 집기 위해, 작업공구를 잡기 위해 또는 작업을 위해 윗팔/어깨를 뒤로 뺀 동작



「5.2.12」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 윗팔/어깨를 뒤로 뻗은 자세로 지속적으로 있는 동작

‘동적인 동작’이란 작업 자세가 계속적으로 변화하며 움직이는 경우를 말한다.

예) 윗팔/어깨를 뒤로 뻗었다 굽혔다 하는 동작이 반복되는 경우

「5.2.13」

윗팔/어깨를 뒤로 뻗는 정도를 확인한다.

조금 : 윗팔/어깨를 뒤로 약간 뻗은 자세

많이 : 윗팔/어깨를 뒤로 거의 최대로 뻗은 자세

「5.2.14」

작업자에게 실제로 물어본다.

「5.2.15」

윗팔/어깨를 뒤로 뻗는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「기 타」

그 외 작업에 관련하여 특기할 사항을 기입한다.

6. 목

「6.1」

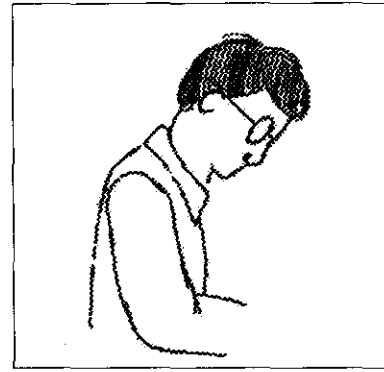
목 또는 고개를 앞으로 숙이는 작업이 있는지 확인한다.

예) 작업대나 작업물체를 보기 위해 목 또는 고개를 숙이는 작업

「6.2」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 목 또는 고개를 숙인 자세로 오랜 시간 있어야 하는 작업



「6.3」

목 또는 고개를 숙여야 하는 작업의 경우, 숙이는 정도를 확인한다.

조금 : 목 또는 고개를 약간 숙이거나 경사진 상태

많이 : 목 또는 고개를 폭 숙인 상태

「6.4」

목 또는 고개를 숙이는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 작업자에게 실제로 물어본다.

「6.5」

목 또는 고개를 숙이는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「6.6」

목 또는 고개를 뒤로 젖혀야 하는 작업이 있는지 확인한다.

예) 작업대나 작업물체를 보기 위해 목 또는 고개를 뒤로 젖히는 작업



「6.7」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 목 또는 고개를 뒤로 젖힌 자세로 오랜 시간 있어야 하는 작업

「6.8」

목 또는 고개를 뒤로 젖혀야 하는 작업의 경우, 젖힌 정도를 확인한다.

조금 : 목 또는 고개를 뒤로 약간 젖히거나 경사진 상태

많이 : 목 또는 고개를 뒤로 거의 최대도로 젖힌 상태

「6.9」

목 또는 고개를 뒤로 젖히는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 작업자에게 실제로 물어본다.

「6.10」

목 또는 고개를 뒤로 젖히는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「6.11」

목 또는 고개를 옆으로 기울이는 작업이 있는지 확인한다.

예) 작업대나 작업물체를 보기 위해 목 또는 고개를 옆으로 기울이는 작업



「6.12」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 목 또는 고개를 옆으로 기울인 자세로 오랜 시간 있어야 하는 작업

「6.13」

목 또는 고개를 옆으로 기울여야 하는 작업의 경우, 기울이는 정도를 확인한다.

조금 : 목 또는 고개를 약간 기울이거나 경사진 상태

많이 : 목 또는 고개를 푹 기울인 상태

「6.14」

목 또는 고개를 기울이는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 작업자에게 실제로 물어본다.

「6.15」

목 또는 고개를 옆으로 기울이는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「6.16」

목 또는 고개를 옆으로 돌리는 작업이 있는지 확인한다.

예) 작업대나 작업물체를 보기 위해 목 또는 고개를 옆으로 돌리는 작업



「6.17」

‘정적인 동작’이란 고정된 자세로 작업을 행하는 경우를 말한다.

예) 목 또는 고개를 옆으로 돌린 자세로 오랜 시간 있어야 하는 작업

「6.18」

목 또는 고개를 옆으로 돌려야 하는 작업의 경우, 옆으로 돌린 정도를 확인한다.

조금 : 목 또는 고개를 약간 옆으로 돌리거나 비튼 상태

많이 : 목 또는 고개를 거의 최대로 옆으로 돌리거나 비튼 상태

「6.19」

목 또는 고개를 옆으로 돌리는 동작으로 인해 작업이 힘든가를 물어본다.

작업자에게 실제로 물어본다.

「6.20」

목 또는 고개를 옆으로 돌리는 동작이 있는 경우, 이것이 전체 작업에서 지속적으로 발생하는지 확인한다.

「기 타」

그 외 작업에 관련하여 특기할 사항을 기입한다.

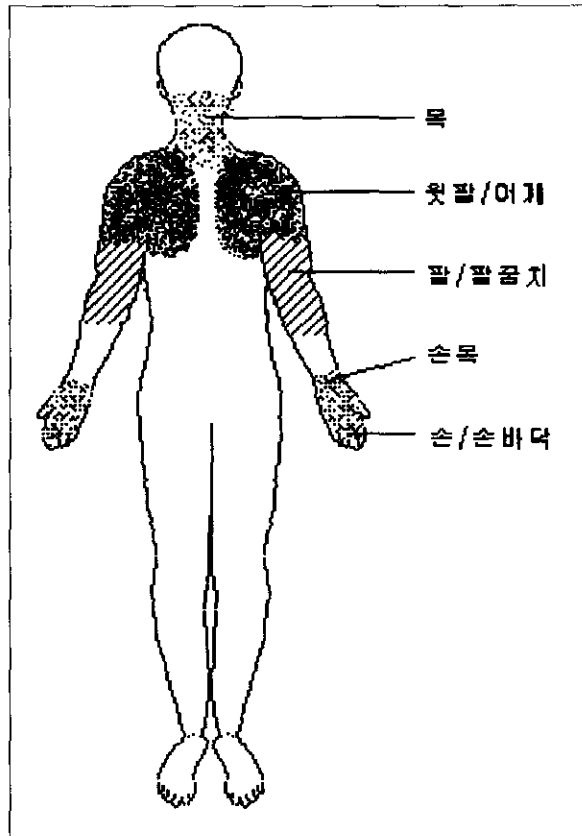
신체 부위 증상 조사

옆의 신체부위 그림(body map)을 보고, 해당 부위에 대해 증상의 정도를 구분하여 표기한다.

표기는 해당 작업자 개인이 직접 하도록 한다.

증상의 정도는 체크리스트에 표기된 바와 같으며, 이의 내용도 충분히 설명되어 있다.

여가생활 관련 내용에서는 직장, 가정 또는 취미로 활동하는 부분이 있는지 확인한다.



신체부위는 「작업자의 신체 부위별 체크리스트」에서와 같이 5개 항목(손/손바닥, 손목, 팔/팔꿈치, 윗팔/어깨, 목)의 증상 정도에 대해 확인한다.

첫 번째 질문인 「**지난 1년 동안** 통증이나 불편함을 느낀 적이 있습니까?」에서 통증이나 불편함이 없는 경우(‘아니오’에 대답), 바로 다음 신체부위의 질문으로 넘어간다.

제 4 장 누적외상성질환의 인간공학적 예방대책

「누적외상성질환 예방을 위한 체크리스트」작성 후, 현장의 작업자와 안전·보건 관리자는 다음에 제시되는 예방대책을 이용하여 누적외상성질환의 제어를 도모하여야 한다.

4.1 누적외상성질환과 인간공학

누적외상성질환과 인간공학

누적외상성질환의 인간공학적 위험 요인은 다음과 같다.

- 1) 부적절한 자세
- 2) 무리한 힘의 사용
- 3) 반복적인 동작
- 4) 작업의 지속시간
- 5) 날카로운 면과의 신체 접촉
- 6) 동력을 이용한 공구의 사용 : 진동
- 7) 온도의 영향

누적외상성질환은 여러 요인들의 복잡한 조합 (관계)속에서 발병하기 때문에, 정확한 원인을 파악하여 그에 따른 완벽한 예방대책을 도출한다는 것이 매우 어려운 일이다. 그러나 체크리스트 작성 후 위험 요인이 1차적으로 파악되면, 본 대책안을 따르는 과정중에서 누적외상성질환의 상당 부분이 예방될 수 있다고 예상된다.

위험 요인을 제어하는 접근 방법의 제단계는 다음과 같다.

- 현장 작업자와 안전·보건관리자의 협의
- 작업장, 작업대의 재설계 및 작업공구의 개선
- 작업자의 교육 및 훈련

각 위험 요인의 제어 방안은 다음과 같다.

4.2 부적절한 자세

중립자세로부터 벗어나는 부적절한 자세(awkward posture)로 정적인(static) 작업을 오래하는 경우, 누적외상성질환의 위험성이 높아지게 된다. 이에선 작업자의 올바르지 못한 습관이나 관습적인 자세로 인한 것도 있으나 대부분은 작업 영역, 작업공구 또는 작업대가 작업자에게 적절하지 않아 발생하는 경우가 많다. 이러한 경우 작업영역, 작업공구 또는 작업대를 작업자에게 적합하게 맞추어 주는 것이 필요하다. 이와 같이 작업대 또는 작업영역을 작업자에게 맞추기 위하여 인체측정학(Anthropometry)적인 개념이 이용된다.

인체측정학(Anthropometry)

인체측정학은 인간 신체의 다양한 특성 즉, 각 신체 부위의 길이, 무게, 무게 중심, 체적 등을 측정하고 이를 공학적 설계에 응용하는 분야를 말한다. 측정해야 하는 제원(dimension)은 대상 시스템이 요구하는 바에 따라 달라지며 각 제원에 따라 선진국의 경우, 여러 기관에 의하여 측정이 행하여져 왔다. 인체의 치수는 측정 시 동작의 유무에 따라 정적(靜的) 치수와 동적(動的) 치수로 대별된다.

1. 정적 치수

정적 인체 치수(static body dimension)는 구조적(structural) 치수라고도 하며 정해진 표준 자세에서 움직이지 않는 사람을 인체측정 기구로 측정한 것이다. 정적 치수는 움직이지 않고 곧게 선 표준화된 자세로 신체 크기를 재기 때문에 측정치를 비교적 쉽게 얻을 수 있으며 제품의 디자인과 설계에도 쉽게 적용된다. 하지만 이런 수치들은 연령별, 성별에 따라 상당한 차이가 있음을 유념해야 하며, 측정 대상자에 따라서 다소의 차이가 있을 수 있다. 우리 나라에서는 '79, '86, '92년 3차례에 걸쳐 공업진흥청 주관으로 국민인체측정 조사가 이루어진바 있다.

2. 동적 치수

동적(dynamic) 치수는 기능적(functional) 치수라고도 하며 움직이는 몸의 자세로부터 측정한 것이다. 설계 문제에는 정적인 치수도 사용되지만 동적인 치수가 사용되는 경우도 많다고 하겠다. 동적인 치수를 사용하는 것이 중요한 이유는 신체적 기능을 수행할 때 각 신체 부위는 독립적으로 움직이는 것이 아니라 조화를 이루어 움직이기 때문이다. 예를 들어 팔의 동작 한계는 해부학적인 팔 길이만의 함수가 아니고 어깨 높이나 넓이, 그리고 어깨의 동작, 몸통 회전, 등 구부림, 손과 손가락의 동작 등이 움직일 때의 범위 조합에 의하여 영향을 받기 때문이다. 따라서 시스템 설계 문제에 정적인 치수만을 적용한다면 여러 가지 모순점을 발견할 것이다. 동적 치수 중에는 팔과 다리가 움직이는 동작 범위가 주로 사용된다

3. 인체 측정에 영향을 미치는 요인

작업대 및 공구의 치수는 사용 집단에 따라 다르게 결정된다. 그러나 같은 사용 집단간에서도 신체 치수는 다르게 나타날 수 있다. 따라서 인체 측정의 결과를 이용할 때는 측정방법과 측정자세, 나이와 성별, 인종, 측정시점 등과 같은 생물학적, 환경적 요인을 고려하여야 한다.

4. 인체 치수의 적용 원칙

지금까지의 연구 결과에 의하면 인체 특성 자료는 거의 정규분포(normal distribution)를 따른다. 즉 키에 대한 데이터를 등 간격으로 나누어서 각 간격에 해당되는 사람들의 빈도(도수)를 그려보면 대칭적인 형태의 정규분포를 따른다. 인체 치수의 적용에서 흔히 사용되는 지표는 백분위 수(percentile)로서 예를 들면 키의 하위 제1분위수는 전체의 99%가 그 키보다 큰 경우이다. 제50분위수는 평균값과 가깝다.

백분위 수 개념을 이용하여 시스템 설계 시에 적용되는 인간공학적 원칙들을 개략적으로 살펴보면 다음과 같다.

(1) 최대값 또는 최소치를 기준으로 하는 설계

모집단의 데이터 중 시스템 특성에 따라 가장 작은 값, 또는 가장 큰 값을 기준으로 설계하는 경우이다. 최대치는 문, 비상구, 통로 등과 같은 여유 (clearance)를 정할 때 사용되며 주로 남성의 상위 95%값을 기준으로 한다. 즉 몸집이 매우 큰 남자가 통과할 수 있는 문은 대부분 사람들에게 불편함이 없기 때문이다. 그 네, 사다리의 최소 지지 강도의 결정도 같은 예이다. 한편 최소치는 선반의 높이, 조종 장치까지의 거리 등을 설계할 때 적용되며 대개 여성의 하위 5%값을 기준으로 한다. 이런 최대치나 최소치를 정할 때, 100%를 모두 수용하는 데서 얻어지는 혜택의 증가 분에 비하여 여기에 드는 비용이 엄청나게 클 때는 흔히 95%나 5%값을 기준으로 사용하는 것이 관례이다.

(2) 조절 가능한 설계

사용자의 신체 특성에 맞게 조절 가능(adjustable)하게 설계하는 것으로서 높이가 조절 가능한 의자의 설계 등이 그 예이다. 조절 가능한 장비를 설계할 때는 통상 하위 5%에서 95%까지의 범위를 수용 대상으로 한다.

(3) 평균치를 기준으로 하는 설계

인체 치수의 적용 시 유념할 점은 모든 면에서 평균적인 인간은 없다는 것이다. 즉 신장은 평균이지만 앉은 키, 팔 길이 등은 평균이 아닌 경우가 대부분이다. 하지만 특수한 경우에는 평균치를 기준으로 설계하는 경우가 있다. 예를 들면 은행의 카운터 높이는 아주 키가 크거나 또는 아주 작은 사람을 기준으로 설계하는 것보다 평균키를 위하여 설계하는 것이 나을 것이며, 또한 카운터의 높이를 고객에 따라 그때그때 조절할 수도 없기 때문이다.

(4) 어린이, 노약자, 장애자를 고려한 설계

어린이, 노약자, 그리고 장애자들은 정상적인 집단과는 다른 특성을 가지므로 이들을 위한 별도의 설비나 여유를 가지는 것이 바람직하다.

4.3 정적인 동작

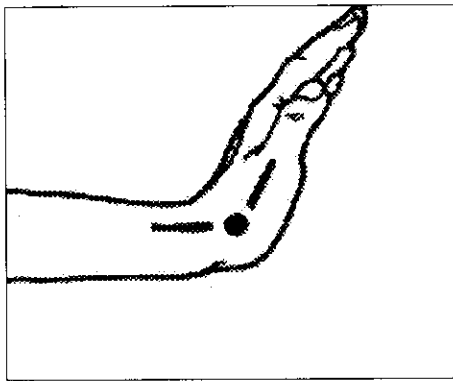
정적인 동작은 다음과 같이 표현될 수 있다(Grandjean, 1988)

- 힘든 일을 10초 정도 또는 그 이상 계속해야 할 때
- 보통의 작업이라도 1분 정도 또는 그 이상 계속해야 할 때
- 적은 힘이 드는 작업이라도 4분 정도 또는 그 이상 계속해야 할 때

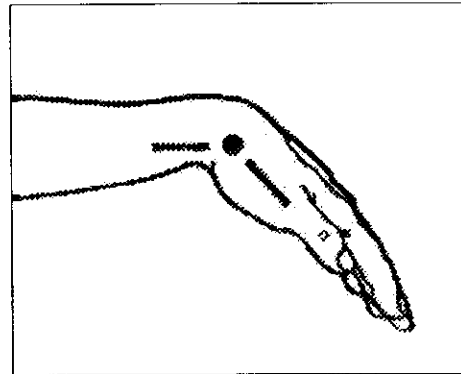
이러한 정적인 동작은 같은 조건하에서 동적인 동작에 비해 더 많은 에너지 소비와 더 긴 휴식기간을 필요로 한다. 따라서 가능한 정적인 동작은 피해야 한다. 그러나 작업상 어쩔 수 없이 정적인 동작을 수행하는 경우, 작업 중간에 규칙적인 휴식시간이나 예방 체조시간을 부여하여 누적외상성질환으로 발병하는 것을 막아주어야 한다.

또한 정적인 동작으로 신체부위 (손목, 팔/팔꿈치, 윗팔/어깨, 목)가 부적절한 자

세를 취하는 경우, 작업장의 재설계와 작업공구의 개선 등을 통해 가능한 중립 자세(neutral posture)를 취하도록 하여야 한다. 손목의 부적절한 자세의 예를 다음의 그림에서 자세히 설명하고 있다. 즉, 아래와 같은 자세로 오랜 시간 작업하는 것은 반드시 회피하여야 한다.

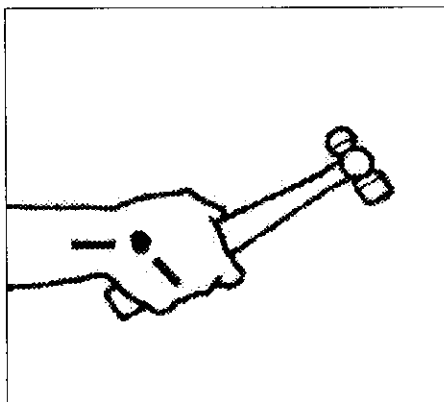


[손등쪽 굽힘 (Extension)]

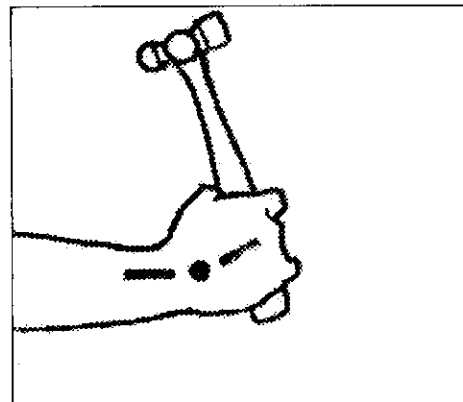


[손바닥쪽 굽힘 (Flexion)]

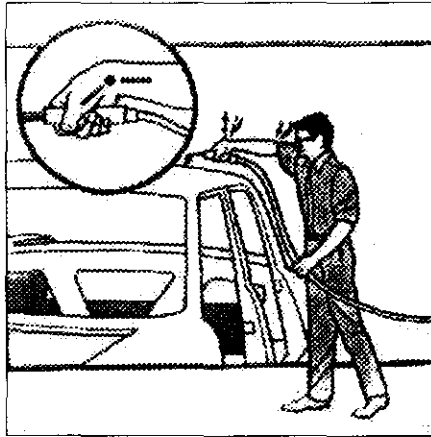
다음 그림에서는 새끼 손가락쪽 굽힘의 자세가 있는 작업과 그의 개선된 모습을 보여주고 있다.



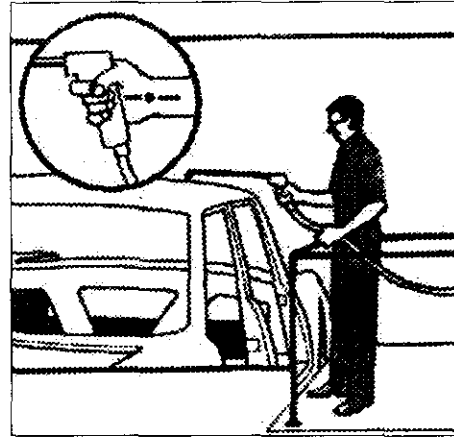
[새끼 손가락쪽 굽힘 (Ulnar Deviation)]



[엄지 손가락쪽 굽힘 (Radial Deviation)]



[개선 전]



[개선 후]

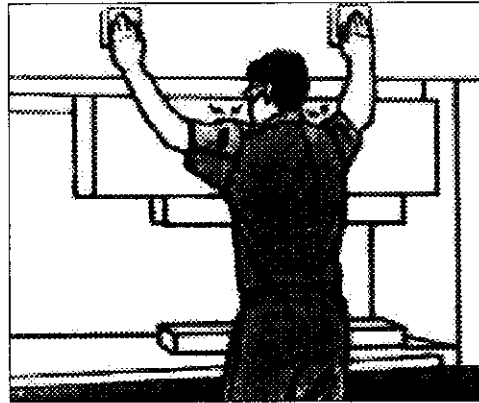
4.4 부적절한 자세와 작업대의 설계

부적절한 자세의 원인은 작업 특성상의 이유도 있지만 대개 작업장의 설계에 의한 경우가 많이 발견되고 있다. 특히 대형 사업장에 있는 작업라인의 경우, 작업 공정과 작업공구 중심으로만 설계가 되어 있으며, 이의 개선이나 재설계 또한 쉽지 않아 누적외상성질환의 예방을 더욱 어렵게 하고 있다.

이러한 작업대의 설계시 유의해야 할 점은 다음과 같다.

- ① 단순히 인체의 평균 수치를 이용하기보다는 인체측정학적 개념을 이용한다.
- ② 신체(키, 몸무게 등)가 아주 작은 사람과 큰 사람을 고려할 수 있어야 한다.
- ③ 조절이 가능하도록 범위를 주어 설계한다.
- ④ 작업의 형태와 방법을 고려해야 한다.

다음의 그림과 같이 작업시 스위치의 위치가 높은 경우, 양팔을 위로 올리는 동작으로 윗팔/어깨에 통증을 가져온다.



[윗팔과 어깨에 통증을 가져오는 경우]

좌식작업의 경우, 의자의 설계 또한 부적절한 자세를 제어하는데 있어 중요한 요소이다. 좌식작업의 설계시 확인해야할 사항(check points)은 다음과 같다.

- 체압분포와 앉은 느낌
- 의자 좌면의 높이 조절성
- 의자 좌면의 깊이와 폭
- 의자 좌판의 각도 조절성
- 몸통의 안정성
- 의자의 등 받침대(요추 지지대) 조절성
- 팔 받침대의 조절성
- 의자의 발 받침대
- 의자의 바퀴
- 의자 좌면의 회전
- 몸통의 안정

좌식작업에서 다리가 땅에 닿지 않는 경우, 발받침대를 이용하도록 하며 이것은 조절이 가능해야 한다. 이와 함께 다리와 발의 공간이 충분하여 자유스러워야 한다.

4.5 무리한 힘의 사용

무리한 힘을 사용하는 작업의 경우, 작업자는 많은 근력을 필요로 하며 근육을 쉽게 피로하게 하여 긴 회복기간을 요구한다. 이때 충분한 휴식을 갖지 못하면 근육 조직은 상처를 입게 되며 결과적으로 누적외상성질환으로 발전한다.

이러한 경우, 가능한 무리하게 힘을 사용하지 않도록 제어한다. 즉,

- 무리한 힘을 요구하는 작업공구는 개선하거나
- 동력을 사용한 공구로 교체하고
- 손에 맞는 공구를 선택하며
- 미끄러운 물체가 있는 경우 마찰력을 개선하며
- 작업수행을 위한 적절한 작업공간을 제공하도록 한다.

4.6 반복적인 작업

짧은 시간의 고도로 반복적인 동작의 경우, 이러한 작업들이 여러 달, 여러 해 동안 수행될 때 누적외상성질환의 위험율은 증가한다. 반복적인 동작이 잦을수록 근육은 쉽게 피로하게 되며 회복기간에 더 긴 시간을 요구한다. 그러나 충분한 휴식을 갖지 못하면 근육 조직은 상처를 입게 되며 결과적으로 누적외상성질환으로 발전한다.

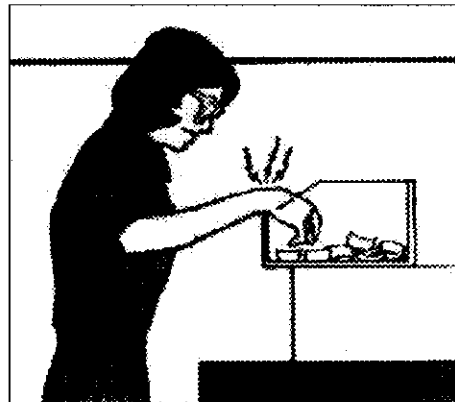
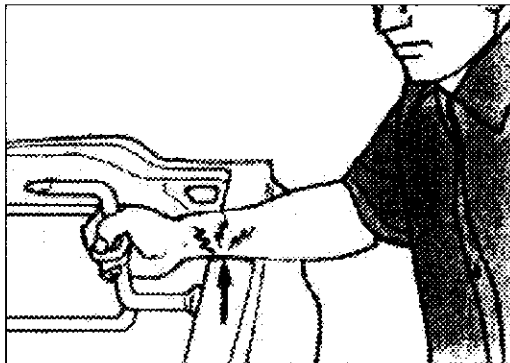
이러한 경우, 같은 근육을 반복하여 사용하지 않도록 작업을 변경(작업 순환 : Job Rotation)하여 작업자끼리 작업을 공유하거나 공정을 자동화한다.

4.7 작업의 지속시간

이것은 위험 요인에 노출되는 시간을 의미한다. 단순한 반복작업의 경우 근육 조직에는 극히 미세한 손상만이 발생하며, 이러한 미세 손상은 평상시 동작에서는 전혀 문제가 되지 않는다. 그러나 장기간의 연속작업이나 부족한 휴식은 회복에 필요한 충분한 시간을 가질 수 없기 때문에, 이러한 미세손상이 경우에 따라서는 복원이 불가능한 상태까지 갈 수도 있다. 따라서 작업중간의 규칙적인 휴식시간이 작업자에게 주어져야 한다.

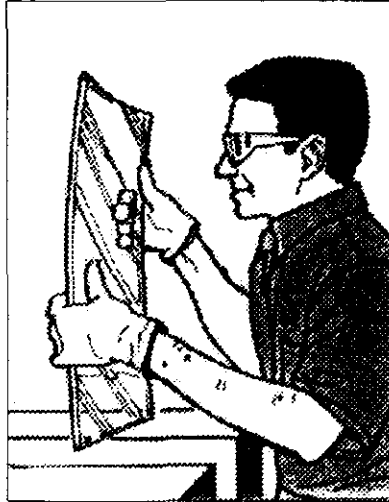
4.8 날카로운 면과의 신체 접촉

아래 그림과 같이 날카롭고 단단한 면이나 물체가 신체와 물리적으로 접촉하는 경우 동작의 반복, 무리한 힘, 지속시간에 의한 통증이 더 심해질 수 있다.



[날카로운 면과의 접촉 예]

이러한 경우, 다음 그림과 같이 장갑을 착용하거나 팔지지대 또는 손목지지대를 사용하여 날카로운 면과의 접촉을 피하도록 유도해야 한다.



[날카로운 면과의 접촉을 피하기 위해 장갑을 사용]

4.9 진동공구의 사용

진동강도(magnitude)가 큰 공구를 계속 사용해야 하는 작업의 경우, 관절이나 근육에 백납병(white finger)과 같은 장애를 일으킬 수 있다. 즉, 손가락의 말단이 창백하게 되고 동시에 냉감, 조임 등의 증상이 일어난다.

이의 대책으로는,

- 진동을 경감시킬 수 있는 진동공구의 설계
- 진동공구의 제한된 사용
- 진동공구의 보수관리
- 환경의 정비(신체의 보온) 등이 있다.

4.10 온도의 영향

손가락은 특히 작업중 저온에 노출되기 쉽다. 저온 환경으로 손이 차가워지거나

손에 장갑을 끼었을 경우, 이것은 손의 감각반응을 무디게 하여 작업에 더 많은 힘이 요구하며, 작업시 정교함을 둔화시켜 재해를 유발할 수도 있다.

제 5 장 사례 연구

5.1 현장 적용

본 연구진에 의해 개발된 체크리스트를 자동차 부품을 제조하는 사업장(공장 1)에 적용하여 그 타당성과 효율성을 검토하였다. 체크리스트의 적용은 다음과 같은 과정에 의해 수행되었다.

1. 1차 방문

- 작업장의 형태 파악
- 사업장 자료 분석 (의무실의 이용자료, 보건관리 내용 등)
- 누적외상성질환의 위험 요인이 두드러진 공정 파악 및 관찰
- 4개의 공정 선정
 - 목시검사 : 판(board)의 검사
 - 육안검사 - 현미경 : 현미경을 이용하여 부품 조사
 - 최종육안검사 : 부품의 조사
 - 오링작업 : 고무링을 끼우는 작업

2. 2차 방문

- 체크리스트 작성 : 위험 요인 파악, 신체부위 통증 조사
- 비디오 촬영
- 작업장 분석 : 작업대의 재원 측정 등



[목시검사]



[육안검사 - 현미경]



[최종육안검사]



[오링작업]

3. 비디오 연구

- 위험 요인의 상세 분석
- 대책 연구 : 인간공학 지침에 따라 작업장 및 작업 내용의 개선 연구

4. 3차 방문

- 현재의 작업 현장에 적용 가능한 인간공학적 지침 제안

- 작업대와 의자의 높이를 작업자에 맞도록 조절 가능하게 재설계
 - 정적인 작업과 동적 작업 사이의 작업 순환
 - 작업 및 누적외상성질환에 대한 교육
- 누적외상성질환의 발생률 저하 유도
- 각 공정에 대한 인간공학 지침 및 개선안의 내용

■ 목시검사

통증 호소 부위 손목 윗팔/어깨	자세		
	현재	개선안	인간공학 지침
	a. 목을 굽힌채 있어야 한다. b. 팔 지지대는 있으나 손목이 위로 들린다.	a. 자주 목 운동을 해준다 b. 팔 지지대는 있으나 손목이 위로 들린다. 손목의 지지대를 만들거나 현재의 팔 지지대에 경사를 준다. 팔 지지대를 옆으로 돌려 제대로 팔을 지지하도록 한다.	a,b. 고정된 자세로 오래 있어서는 안 된다.

작업대		
현재	인간공학 지침	개선안
a. 다리를 뻗지 못하고 있다.	a. 다리를 뻗을 수 있어야 한다.	a. 다리를 뻗을 수 있도록 받침대와 작업대 밑을 조절한다.

의자		
현재	인간공학 지침	개선안
a. 의자가 높아 발이 잘 닿지 않는다.	a. 의자의 높이가 조절 가능해야 한다.	a. 의자의 높이를 조절하거나 발받침대의 높이를 높인다.
b. 지금의 의자를 작업대 가까이 붙이는 것이 힘들다.	b. 작업자가 작업대로부터 멀지 않도록 한다.	b. 작업자가 의자 요추지지대에 허리를 지탱할 수 있도록 한다.

■ 육안검사 - 현미경

통증 호소 부위	자세		
	현재	개선안	인간공학 지침
손목 팔/팔꿈치 윗팔/어깨 목	a. 손목과 팔의 지지대가 없다. b. 목을 굽힌채 있어야 한다.	a. 손목과 팔의 지지대를 만든다. b. 자주 목 운동을 해준다.	a. 손목과 팔이 고정된 자세의 작업을 할 경우 지지대가 필요하다. b. 고정된 자세로 오래 있어서는 안 된다.

작업대		
현재	인간공학 지침	개선안
a. 작업대가 높다.	a. 작업대는 조절 가능해야 한다.	a. 작업대를 조절한다.

의자		
현재	인간공학 지침	개선안
a. 의자의 조절이 불편하다.	a. 의자는 조절 가능해야 한다.	a. 의자를 조절한다.

■ 최종육안검사

통증 호소 부위 손목	자세		
	현재	개선안	인간공학 지침
팔/팔꿈치 윗팔/어깨 목	a. 목을 굽힌채 있어야 한다. b. 팔의 지지대가 없어 작업대와 접촉한다.	a. 자주 목 운동을 해준다. b. 팔의 지지대를 만든다.	a. 고정된 자세로 오래 있어서는 안 된다. b. 팔이 고정된 자세의 작업을 할 경우 지지대가 필요하다.

작업대		
현재	인간공학 지침	개선안
a. 팔과 손목을 받칠 면적이 너무 좁다. b. 발 받침대가 경사 없이 너무 넓다.	a. 충분한 작업공간을 확보해야 한다. b. 발 받침대의 높이와 각도가 조절 가능해야 한다.	a. 작업면을 넓게 한다. b. 발 받침대의 높이와 각도를 조절한다.

의자		
현재	인간공학 지침	개선안
a. 의자의 조절이 불편하다.	a. 의자는 조절 가능해야 한다.	a. 의자를 조절한다.

■ 오링작업

통증 호소 부위 윗팔/어깨	자세		
	현재	개선안	인간공학 지침
	a. 목을 굽힌채 있어야 한다. b. 팔의 지지대가 없어 작업대와 접촉한다.	a. 자주 목 운동을 해준다. b. 팔의 지지대를 만든다.	a. 고정된 자세로 오래 있어서는 안 된다. b. 팔이 고정된 자세의 작업을 할 경우 지지대가 필요하다.

작업대		
현재	인간공학 지침	개선안
a. 작업대의 조절이 불편하다.	a. 작업대는 쉽게 조절 가능해야 한다.	a. 작업대를 작업자에 맞도록 조절한다.

의자		
현재	인간공학 지침	개선안
a. 의자의 조절이 불편하다.	a. 의자는 조절 가능해야 한다.	a. 의자를 조절한다.

■ 여성작업자의 좌식 작업대 설계

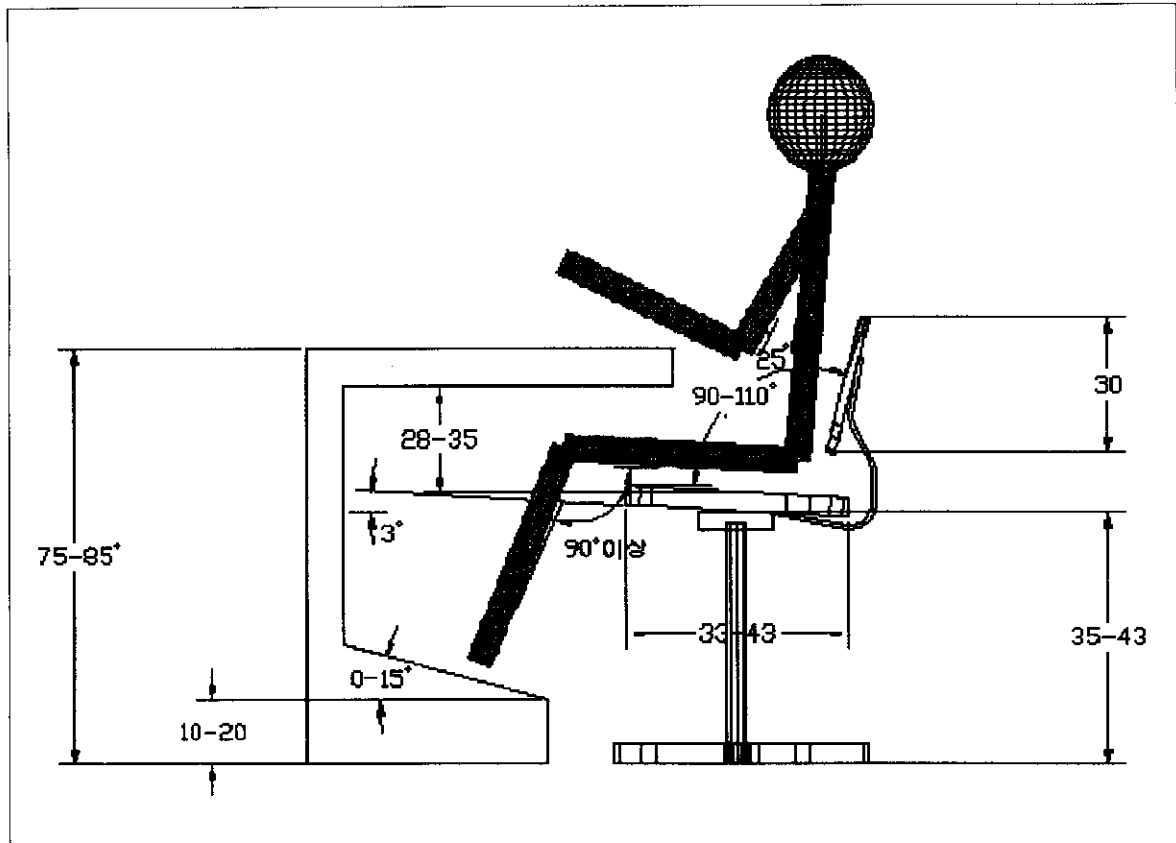
다음에서는 우리 나라 국민표준체위 (공업진흥청 1992)를 이용한 좌식작업의 설계 대안을 제시한다.

공장 1의 관련 공정의 조사 결과, 작업자는 20 - 29세의 여성들 이었으며, 이에 맞는 좌식작업의 설계를 위해 추출한 주요 측정항목은 다음과 같다.

[표 5.1] 좌식작업 관련 주요 국민표준체위 (20 -29세)의 대한민국 여성

측정 항목	20세 - 29세 (여성)		
	백분위수(percentile)		
	5%	50%	95%
옆으로 뻗은 손끝길이	91.45	98	104.35
앞으로 뻗은 손끝길이	71.3	76.65	82.4
양팔벌린 손끝길이	145.6	155.65	165.15
앉은 눈높이	71	75.7	80.3
앉은 어깨높이	53	57.05	61
앉은 무릎높이	42.4	46.2	49.25
앉은 오금높이	34.65	37.55	40.2
앉은 넓적다리두께	11.7	13.55	15.6
엉덩이 무릎길이	48.85	52.6	56.3
엉덩이 오금길이	40.5	44.1	47.7
뒤허리 발뒤꿈치길이	90.8	99	105.3
어깨점 팔꿈치길이	29.5	31.65	33.8
팔꿈치 손끝길이	37.9	40.6	43.3

위의 주요 국민표준 체위를 이용하여 아래와 같은 좌식작업의 설계 대안을 작성할 수 있다. 그러나 이러한 좌식작업의 설계 대안에 있어 국민표준체위는 정적인 자세를 측정한 것이므로, 동적인 자세와 복잡 다양한 작업장을 포괄할 수 있는 좀더 정밀한 연구가 필요하다.



[그림 5.1] 국민표준체위를 이용한 좌식작업의 설계안 (20 -29세 여성)

5.2 체크리스트의 타당성 검토

1. 검증 배경

실제 체크리스트를 작성하고 이용할 사람은 작업 현장의 안전·보건관리자 또는 작업자이다. 그러나 체크리스트 작성시 작성자마다 위험 요인에 대한 견해가 다를 수 있다. 따라서 체크리스트를 이용하여 누적외상성질환의 위험 요인 파악을 파악할 때, 평가자의 일치성(consistency)이 어느 정도인가를 확인하기 위해 다음과 같은 검증의 과정을 수행하였다.

먼저 수도 밸브를 제조하는 공장 2의 제조 현장을 직접 방문하여 누적외상성질환의 위험 요인이 발견되는 2개의 공정, 연삭작업(A)과 연마작업(B)을 선정하였다.



[연삭작업 (A)]



[연마작업 (B)]

2. 검증 과정

가능한 많은 사람들을 검증의 과정에 참여시키기 위해 작업 장면을 비디오로 촬영하였다. 비디오의 촬영시 여러 각도를 찍고 충분한 시간을 할애하여, 테이프 재

생시 작업현장에 있지 않은 사람이라도 작업 내용과 작업 자세 및 동작을 분별할 수 있도록 하였다.

체크리스트는 인간공학 과목을 1년 이상 이수한 홍익대학교 학생 27명이 비디오 테이프를 보며 작성하였다. 체크리스트 작성 전 학생들을 대상으로 작업과 체크리스트 내용에 대한 충분한 설명을 하였으며 비디오는 학생들이 원하는 만큼 재생하도록 하였다.

3. 체크리스트 검증 결과

각 질문에 대하여 ‘예’, ‘아니오’에 대한 백분율(percentage)을 구하였다. ‘예’ 또는 ‘아니오’의 백분율이 높을수록 일치성이 높은 것으로 판단된다.

(1) 일치율이 높은 질문의 예

질문 2.6	연삭 작업(A)		연마 작업(B)	
야구공 크기 정도의 물건을 취급하는가?	예	아니오	예	아니오
	100%	0%	100%	0%

질문 5.1.11, 5.2.11	연삭 작업(A)		연마 작업(B)	
윗팔과 어깨를 뒤로 뺀 작업이 있는가?	예	아니오	예	아니오
	0%	100%	0%	100%

질문 6.19	연삭 작업(A)		연마 작업(B)	
목을 옆으로 돌리는 작업시, 이러한 작업이 힘든가?	예	아니오	예	아니오
	0%	100%	0%	100%

(2) 일치율이 낮은 질문의 예

질문 3.1.1, 3.2.1	연삭 작업(A)		연마 작업(B)	
손바닥쪽 굽힘되는 작업을 수행하는가?	예	아니오	예	아니오
	79%	21%	73%	21%

질문 3.1.2, 3.2.2	연삭 작업(A)		연마 작업(B)	
손바닥쪽 굽힘되는 작업의 수행시, 정적인 동작인가?	예	아니오	예	아니오
	16%	84%	44%	56%

질문 4.1.2, 4.2.2 팔을 비트는 작업의 수행 시, 정적인 동작인가?	연삭 작업(A)		연마 작업(B)	
	예	아니오	예	아니오
	8%	92%	0%	100%

결론적으로 대부분의 질문에 대해 상당한 일치율을 보였으며, 작업 현장에서 체크리스트를 작성한 본 연구진과의 결과와도 비슷한 양상을 보였다. 그러나 ‘손목의 굽힘’에 대한 질문과 ‘정적/동적인 동작’에 대한 질문에서 상이한 결과를 보여, 이후 「체크리스트 도움말」에서 이러한 점을 보완하기 위해 질문에 관한 더욱 상세한 설명을 수록하였으며, 또한 이를 바탕으로 질문에 답하기 어려운 항목은 수정되었다.

제 6 장 누적외상성질환의 보건관리

기존의 누적외상성질환에 대한 보건관리 상의 쟁점을 살펴보면, 진단명의 문제 (경견완증후군으로 할 것인지 아니면 ICD code의 진단명으로 할 것인지), 진단기준의 문제 (진단기준이 없다, 업무상 질병인정기준이 애매하다, 의사의 이학적 검진만으로 이루어진 진단의 신뢰문제 등), 직업병 판정 후 요양기간의 문제 등이 주류를 이룬다. 그러나 이러한 쟁점은 보상여부를 결정하기 위한 기능에 대한 쟁점이 추가 되어, 누적외상성질환의 보건관리를 채우는 데에는 미흡함이 있다. 그러나 중요한 것은 누적외상성질환에 대한 총체적인 보건관리의 대안이 만들어져야 하며, 본 연구에서는 그 내용을 제시하고자 한다.

6.1 누적외상성질환 보건관리의 목적

누적외상성질환의 보건관리의 목적은 다음의 사항이 충족되어야 한다.

- ① 누적외상성질환과 관련된 증상, 증후, 불구(disability) 등을 조기 발견하여 경감시키고 예방에 도움을 준다.
- ② 적시에 작업자에게 질 높은 보건관리를 제공하고 작업장에 적시에 안전하게 복귀하게 한다.
- ③ 궁극적으로 사업장에서 자체적으로 작업자의 건강을 평가하고 질병을 치료하는 효율적인 보건관리가 이루어지도록 하기 위한 다양한 정보를 제공한다.

6.2. 누적외상성질환의 보건관리의 주체

외국의 많은 예에서 볼 수 있듯이 누적외상성질환의 보건관리는 사업장 내의 산

업보건관리 체계에서 이루어지는 것이 원칙이다. 사업장에서 근무하는 잘 훈련된 보건관리자가 사업장내에 선임되어야 하고, 사업주와 작업자가 서로 협조하고 노력하는 것만이 효과적인 누적외상성질환의 보건관리를 할 수 있다.

그러나 우리 나라에서는 회사 내 보건관리 문제를 먼저 접하고 또 보건관리 내용에 전문성을 채우는 보건관리자의 역할이 아직 미미하여 효율적인 보건관리가 되지 못하고 있다. 이를 극복하기 위하여 누적외상성질환의 임상경험이 있으면서 이를 잘 관리할 수 있는 의료인 또는 기관을 선정하여 누적외상성질환의 보건관리를 담당하도록 하여야 한다. 건강평가자 및 사후관리자는 회사측 담당자, 노조측 담당자, 보건관리자와 협의하여 일을 추진하여야 하며 보건관리 정책 결정에 참여하고, 보건관리자를 지도하여야 한다. 궁극적으로 업무의 대부분이 사업장내로 이관될 수 있도록 사업장내 누적외상성질환의 보건관리 체계 및 내용 수립에 도움을 주어야 한다.

(1) 누적외상성질환의 보건관리를 담당하는 의료인 또는 의료기관의 조건

- ① 누적외상성질환의 진단과 치료에 대한 경험과 훈련을 받은 의사로 누적외상성질환의 평가, 진단, 치료를 할 수 있는 자
- ② 인간공학적 평가에 대한 훈련을 받은 자
- ③ 사업장을 빈번히 방문할 수 있어야 함
- ④ 산업안전보건위원회 (사업주와 작업자)에게 신뢰감이 있어야 함
- ⑤ 인간공학 전문가, 검진시설과 장비를 갖춘 기관과 연계할 수 있어야 함

(2) 누적외상성질환의 보건관리를 담당하는 사업장내 보건관리자의 조건

- ① 누적외상성질환의 이해와 수기에 대한 교육과 훈련 이수
- ② 누적외상성질환의 기본적 치료 (체조와 간단한 물리치료)를 할 수 있어야 함
- ③ 과거의 병력조사, 증상설문지 조사, quick checklist 조사 및 이들의 평가를 수행할 수 있어야 함
- ④ 산업의학 및 인간공학 전문가와 긴밀한 연관관계를 가져야 함

- ⑤ 사용주와 작업자 모두에게 신뢰감을 얻어야 함

6.3 누적외상성질환의 진단

누적외상성질환의 진단에서 가장 어려운 부분의 하나는 질환의 업무 기인성을 찾는 일이다. 개별적으로 병원을 방문한 작업자에서 누적외상성질환이 업무기인성 여부를 사업장 밖에 있는 의료인이 밝히는 것은 매우 어려운 일이므로 사업장 내에서 의미있는 정보가 제공되어야 한다. 뿐만아니라 누적외상성질환의 증상의 변화에 대한 정보는 업무 기인성의 여부, 누적외상성질환의 심한 정도, 치료의 효과, 작업환경 개선의 효과, 기타 예방대책의 효과를 알 수 있는 지표가 된다.

1. 사업장내 조사

(1) 증상조사

기존의 누적외상성질환의 건강검진은 증상이 없는 자도 검진을 하여 많은 경제적 낭비를 가져왔다. 따라서 신뢰도와 타당도가 검증된 설문지를 통하여 증상의 유무를 판정하고 과학적인 기준을 가지고 검진 대상자를 선별한다.

(2) 과거기록 조사

적어도 2년간의 과거 병력, 회사 내 의무실 이용 현황 등을 조사하여 유해 부서를 찾을 뿐만 아니라 과거의 질병여부 및 새로운 작업에 근무한 시기, 새로운 작업에서의 유해요인, 새로운 장비 및 기구와의 관련성을 밝히며 누적외상성질환 사후관리의 효과도 평가한다.

(3) 작업장 조사

해당 부서 작업자의 면접조사를 실시한다. 작업조건, 작업환경에 대해 본 연구에서 개발된 체크리스트를 통해 위험 요인을 찾고, 이를 인간공학 전문가의 작업환

경 개선의 기초 자료로 활용할 수 있다. 체크리스트 역시 각 작업자별로 조사하는 것이 바람직하나 동일한 작업조건, 작업환경의 경우에 표본조사도 가능할 것으로 판단된다. 평가된 결과에 근거하여 질병예방을 위해 특별한 예산과 전문가의 견해가 필요치 않는 올바른 작업자세 유지, 작업장 배치 조정, 간단한 환경개선 등 바로 시행할 수 있는 1차적인 작업환경개선 조치를 취할 수 있다.

2. 건강검진

(1) 증상 및 기왕력, 직업력

① 증상은 onset, quality, intensity, location, radiation, exacerbating & relieving factor 등을 조사한다

② 인구학적 특성인 성별, 연령, hand dominance 등과 신체 계측을 실시한다.

③ 증상이 나타나는 부위의 과거 병력, 사고 손상을 조사한다.

④ 여가활동, 취미, 가사노동 등 사회력을 조사한다.

⑤ 과거의 직업력을 조사한다.

(2) 이학적 검진

① 시진 및 촉진

② 각 질병에 대한 수기 검사

③ 운동범위 검사, 악력 검사 등

④ 기타 검진자가 필요하다고 인정하는 검사(X-선 촬영, 혈액검사, 근전도검사, MRI 등)를 시행한다.

이러한 검진방법을 통해 다음과 같은 것을 얻을 수 있다.

① 질환의 정도를 알 수 있다. 이는 질환의 경중, 또는 조기발견의 지표가 되어 환경 개선에 도움이 된다.

② 누적외상성질환이 직업에 의한 것인지, 다른 원인에 의한 것인지를 감별할 수 있다. 또한 다른 질병인지를 감별할 수 있다.

③ 누적외상성질환의 효과적인 보건관리의 대책을 세울 수 있다. 요양이 필요한 자, stretching exercise만으로 개선이 가능한 자 등 다양한 보건 관리 방안을 세울 수 있다.

3. 누적외상성질환의 진단 및 직업병 인정 기준

(1) 누적외상성질환의 진단명

현재 우리 나라에서 쓰여지는 누적외상성질환의 진단기준은 노동부의 '업무상 질병 인정기준'에서 경견완증후군으로 통칭되는 인정기준이 있으나 그 기준이 애매하고 광범위하여 실제로 진단을 위한 기준이 되지 못하고 있다. 또한 경견완증후군이란 용어는 의학계에서 통용되는 용어가 아닐 뿐 아니라 질병의 원인, 병리를 설명하는 진단명도 아니며 용어 자체에 나오는 해부학적 위치도 애매하여 진단명으로는 유효하지 않는다고 생각된다. 따라서 의학계에서 전반적으로 통용되고 있는 ICD 10 code를 사용함으로써 각 질병명 자체로 누적외상성질환의 위험 요인을 어느 정도 예측할 수 있고 치료의 방법을 정하는데 도움이 될 것으로 판단된다.

한편 상지의 누적외상성 장애를 진단하기 위하여 다음과 같은 방법들이 요구된다.

1) 자각 증상

누적외상성질환의 진단에서 가장 중요한 부분이 근로자 본인이 느끼는 증상으로 서 장애가 언제 시작되어, 어떻게 진행되었으며, 어떤 경우에 증상이 나타나거나 또는 악화되는가 하는 것을 파악하는 것이다. 이 과정을 통해 우리들은 적어도 다음과 같은 것들을 알아낼 수 있을 것이다.

① 장애의 중독도

② 장애가 생긴 조직

③ 장애를 일으킨 위치

2) 이학적 검사

① 사진 - 몸 양측의 비대칭성 유무, 신경절이나 부종 유무 등의 관찰

② 운동영역(ROM) 검사

③ 촉진 - tender point, trigger point, taut band, m. nodule 등

④ 혈관 및 말초신경 검사 - Adson 검사, Tinel 검사, Phalen 검사, Finkelstein 검사 등

3) 검사실 검사

Creatin kinase, Aldolase, RA factor, Uric acid, ESR 등

4) 전기 생리학적 검사

EMG, NCV

5) 영상진단적 검사

X-ray, CT, MRI

(2) 누적외상성질환의 진단 기준

ICD 10 code의 진단명 중 신경, 혈관계 질병들을 제외하고는 모든 진단명이 의료 장비의 도움없이 의사의 이학적 검진으로만 진단하는 질병들이다. 이학적 검진으로 진단하는 경우 직업병을 인정하는 데 가장 문제가 되는 것은 질병의 정도를 나누는 것, 즉 요주의자 (누적외상성질환의 예방을 위한 보건관리가 필요한 자)와 직업병자 또는 유소견자 (보상이 필요한 자)를 구분하는 것이다. 이 구분에는 수기의 엄격한 적용을 통한 이학적 검진이 도움을 줄 수 있으나 보다 중요한 것은, 환자의 상태, 환자의 업무처리 능력, 일상생활의 불편 정도를 고려하여 검진자가 판단하여야 한다. 그리고 작업관련성은 사업장내 조사 (과거기록 조사, 작업장 순

회조사) 등을 기초로 하여 판단하여야 한다.

따라서 직업병 인정기준과 유소견자 판정기준은

- ① 진단명이 사업장의 조사 기록 등을 통해 작업관련성이 있다고 판단되며
- ② 자각증상이 객관적 기준을 넘을 경우로
- ③ 보조적 의료기기를 이용하여 확진이 가능한 질병은 의료기기 검사상 양성이거나, 의료기기를 이용하여 진단이 불가능한 질병은 엄격한 수기의 적용을 통한 이학적 검사 양성자를 직업병자 또는 유소견자로 하며
- ④ 외상 등의 병력이 있거나, 타질환이 있는 자는 직업병 진단을 신중히 해야 하며
- ⑤ 환자의 상태, 업무처리 능력, 일상생활의 불편정도를 고려하여 판단하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

4. 건강진단 실시 시기

누적외상성 질환은 지속적, 포괄적인 보건관리가 제공되어야 하고 사업장 내 산업보건관리체계에서 예방 및 관리가 이루어지는 것이 중심이 되어야 하며 정부와 외부의 기관에서 도움을 주는 유기적인 체계가 되어야 한다.

(1) 사업장내 조사중 증상조사, 과거기록 조사는

- ① 모든 작업장에 대하여 매년 1회 실시
- ② 회사 내 직업병 환자가 발생하거나, 같은 직종의 다른 회사에서 환자가 발생하였을 때, 산업안전보건위원회의 요구가 있을 때 해당 작업자를 대상으로 실시함

(2) 작업장 조사

- ① 사업장 내 조사가 처음으로 시작될 때
- ② 새로운 작업이 도입되었을 때

- ③ 작업, 업무량, 작업공정, 작업환경 등이 바뀌었을 때
- ④ 증상조사, 과거기록 조사에서 유의한 문제가 발생했을 때
- ⑤ 인간공학적 평가 후 작업환경 개선이 충분히 이루어지지 못했을 때
- ⑥ 회사 내 직업병 환자가 발생하거나, 같은 직종의 다른 회사에서 환자가 발생하였을 때
- ⑦ 산업안전보건위원회의 요구가 있을 때

(3) 건강검진

- ① 사업장 내 조사를 토대로 하여 시행한다. 증상조사를 통해 선별된 검진 대상자가 없는 경우에는 실시하지 않는다.
- ② 누적외상성질환을 의심할 수 있는 증상을 호소하는 작업자는 개별적 건강검진을 받을 수 있는 기회를 주어야 한다.

6.4 누적외상성질환의 치료

누적외상성질환의 치료 또한 사업장내에서 보건관리자가 담당하는 것이 바람직하다. 이는 누적외상성질환이 퇴행성 경과를 밟는 질환으로 알려져 있어 지속적인 follow-up이 필요하기 때문이다. 보건관리자의 선임이 어려운 곳은 사업장을 빈번히 방문할 수 있는 의료인을 선정하여 치료를 담당하게 한다.

누적외상성질환의 치료는 먼저 사업장의 형편에 맞게 치료의 전략을 세우는 것부터 시작된다.

1. 치료의 전략

- ① 먼저 각 질환에 맞는 치료의 목적을 세운다.(예를 들어 증상의 해소나 기능의 회복 등)

- ② 기대되는 치료기간을 설정한다.
- ③ follow-up 시기를 결정한다.
- ④ 치료목적을 얻을 수 있는 시간계획과 치료계획을 세운다.
- ⑤ 치료의 전략이 효과가 없을 때는 적절한 시기에 작업자를 의뢰한다.

2. 치료의 방법

치료는 각 질환별로 달라야 하며, 근육골격계 질환의 보존요법(conservative treatment)이 누적외상성질환 치료의 주를 이룬다. 일반적으로 가장 유용하게 사용되는 보존요법은 증상부위의 휴식, 국소 주사요법, stretching exercise다.

(1) 증상부위의 휴식(resting)

질환이 있는 작업자에게 위험요인을 제거하거나 감소시키는 효과적인 방법은 증상부위의 휴식이다. 위험요인이 효과적으로 제어될 때까지 작업자는 작업량을 경감하거나 일시적인 작업부서 전환이 필요하다. 작업량에 대한 경감의 양이나 작업부서 전환의 기간이 얼마인지는 현재 알려져 있지 않으며 질환의 심한 정도와 작업장내 위험요인의 강도에 따라 결정하여야 한다. 보건관리자는 주기적인 follow-up으로 환자의 상태를 평가해야 한다. 작업자가 사업장을 비우게 되는 (재가요양, 입원치료 등) 특별한 경우를 제외하고는 피하여야 한다. 보건관리자는 귀가후 시간중 행해지는 누적외상성질환의 개인별 위험요인 (개인의 취미 및 여가활동, 보육 및 가사활동 등) 또한 통제하여야 한다.

(2) 고정 장비의 사용

이러한 고정 장비 (immobilization device : splint, support 등)는 몇몇의 질환에서 증상부위 휴식에 도움을 준다. 고정장비는 누적외상성질환을 사전에 예방하는 장비는 아니다. 만약 예방의 목적으로 사용한다면 근육의 disuse나 atrophy 등의 부작용이 빨리 진행되어 오히려 누적외상성질환의 진행을 빠르게 할 수 있다. 또한 이러한 고정장비를 작업중에 착용하는 것은 원칙적으로 특별한 경우를 제외하고

는 금지하여야 한다. 그 이유는 작업중 손목을 굽히거나 좌우로 움직이는 자세를 하는 작업자가 고정장비를 착용하는 경우에는 손목의 운동뿐 아니라 이 고정장비를 이기려는 힘까지 더해져 착용후 일시적인 증상의 경감 후에는 좀더 심한 증상이 나타나기 때문이다. 고정장비는 귀가후 착용, 특히 수면중 착용할 때 좀더 많은 효과를 볼 수 있다.

(3) 냉, 온열 요법

누적외상성질환의 acute phase에 효과적이며 냉치료가 보다 효과적인 것으로 알려져 있다. 그러나 냉치료는 신경혈관계 이상으로 오는 누적외상성질환에는 금기이다.

(4) 약물요법

일반적인 소염진통제가 사용되며(NSAIDs) 누적외상성질환의 acute phase에 효과적이며 만성 통증에서는 효과가 제한된다. 약물의 부작용이 있으며 예방요법으로 사용되어서는 안된다.

(5) 체조 (stretching exercise)

누적외상성질환을 예방하고 치료하는 데 여러 가지 방법들이 있으나 그 중에서 스트레칭을 중심으로 한 체조는 혈액순환을 도와줄 뿐아니라 운동영역을 넓혀주고, 근육의 긴장을 풀어주는 데 효과적이기 때문에 여러 가지 근육골격계질환을 예방하고 치료하는 좋은 방법으로 추천되고 있다. 특히 이와 같은 스트레칭 체조는 누적외상성질환의 초기 증상을 나타내는 사람에게 더욱 효과적이기 때문에 치료과정에서 보조요법으로 많이 이용되고 있다.

현재 알려져 있는 누적외상성질환 예방을 위한 체조의 대부분은 목운동, 등배운동, 어깨운동, 팔운동, 가슴운동, 발목운동, 무릎운동, 허리운동 등 8가지로 나누어져 각각의 관절부위를 돌려주고, 풀어주고, 펴주는 등의 기본자세로 구성되어 있으며, 작업도중 혹은 휴식시간에 의자에 앉아서 할 수 있는 동작이 대부분이다.

송재철(1996) 외는 누적외상성질환 예방체조를 얹은 자세에서의 운동과 서서하는 운동으로 나누어 연구 개발하였는데 이 중 앉아서 하는 운동의 구성 내용을 소개 하면 다음과 같다. 여기서 모든 동작은 마사지와 스트레칭의 두 가지 동작을 기본으로 하고 있다.

① 목운동

목 마사지 → 목펴기

② 어깨운동

어깨 마사지 → 어깨 올리기 → 어깨와 가슴 펴기 → 어깨와 윗등 펴기 → 상완과 어깨 펴기 → 양팔 앞뒤로 흔들기

③ 팔운동

윗팔 마사지 → 아래팔 마사지 → 위팔펴기 → 아래팔 펴기 → 손 깍지끼고 팔 펴기 → 합장하기

④ 손목운동

손목마사지 → 손목 젖히기 → 손목 돌리기

⑤ 손운동

손 마사지 → 손가락 마사지 → 주먹 쥐었다 펴기

⑥ 허리와 옆구리 운동

허리와 옆구리 마사지 → 옆구리 펴기 → 허리 펴기 → 무릎 올리기 → 허리 틀기

⑦ 하지운동

다리 마사지 → 발목 돌리기 → 발목 당기기

⑧ 등운동

등 주무르기 → 기지개 펴기 → 등펴기

⑨ 머리마사지

머리 마사지 → 눈 마사지

⑩ 온몸운동

온몸 펴기

그러나 아무리 훌륭한 예방체조가 개발되더라도 실제 현장에서 실용화되지 않거나 현실적으로 실용화되는 데 한계가 있을 때는 아무 소용이 없으므로 다음과 같은 조건들이 만족되어야 한다.

- 별도의 독립된 공간이 아닌 작업현장에서 쉽게 활용 가능한 체조여야 한다.
- 휴식시간 내에 실행 가능하도록 체조 소요시간이 너무 길어서는 안된다.
- 특정한 도구나 복장 없이도 실행 가능해야 한다.
- 누구나 쉽게 배울 수 있도록 동작이 복잡하지 않아야 한다.
- 가능하면 휴식시간과는 별도로 근무시간 중 혹은 작업 전후에 집단화 할 수 있도록 제도화해야 한다.

이러한 체조를 현장에 쉽게 보급하기 위해서는 적어도 초기에는 전문강사나 기타 훈련된 사람을 통해 교육을 해야 하며, 이후에 각 공정별로 관리책임자를 지정하여 꾸준히 보급 관리해야 한다.

(6) 국소주사 요법

국소주사요법(steroid, local anesthetic injection)은 증상의 경감에 효과적이거나 국소주사요법에 경험이 풍부한 의사가 행하여야 한다. 높은 작업대로 인해 생기는 근막통증후군(MPS)의 경우 경험 많은 의사라도 trigger point에 주사하는 성공률이 높음이 알려져 있다.

6.5 사후관리 방안

그 간의 연구들은 VDT작업장을 대상으로 한 누적외상성질환의 실태조사 및 유발요인 조사와 조립작업장을 중심으로 한 제조업체의 실태조사 및 작업분석 등의

단편적인 연구가 대부분이었다. 그리고 노동부의 관리지침은 VDT작업자에 한정된 것이어서 전체 사업장에서의 누적외상성질환에 대한 관리지침이 없었고, 사업장 내에서의 감시체계에 대한 구체적인 내용이 빠져 있는 등 실제 사업장에서 활용하는 데는 많은 어려움과 한계가 있다.

1. 누적외상성질환 요양 환자의 사후관리 실태조사 결과

본 조사는 1996년 3월중에 이루어진 설문조사로서, 95년 한해 동안 ○○병원에서 산재요양을 신청하여 승인이 된 82명중 95년 6월에 퇴직한 12명을 제외한 70명을 그 대상으로 하였다. 그 주요 결과는 다음과 같다(이윤근, 1996).

- ① 평균 직장 경력은 17.6년, 연령은 평균 40세, VDT 취급 기간은 평균 6.3년이었다.
- ② 산재 요양 기간은 평균 14.8주로 장기간 요양을 하고 있었다.
- ③ 요양 후 작업복귀할 때의 작업 내용이 대부분 요양 전과 동일하여(89.1%) 부서 전환이 잘 이루어지지 않고 있다
- ④ 작업 복귀 후 건강상태는 대부분이 요양 당시와 비슷하거나 더 악화되었다(64.1%).
- ⑤ 산재요양 기간동안에 대부분이 회사측으로부터 보이지 않는 압력과 부담을 느끼고 있었으며 (96.9%), 또한 동료들의 눈치를 살펴야 하는 등 (75.%) 심리적으로 불안한 상태에서 요양을 하고 있었다.
- ⑥ 요양 환자에 대한 사후관리 교육이 제대로 이루어지지 않고 있다 (54.7%).
- ⑦ 작업 복귀 후 대부분이 재요양을 원하고 있어 누적외상성질환이 재발과 밀접한 관련이 있을 것으로 사료된다 (68.7%).

[표 6.1] 누적외상성질환 산재요양자 실태조사 결과 (이윤근, 1996)

구 분	대상자수	비율(%)
조사 대상자 수	64	100.0
산재요양 기간		
8주 이하	14	21.9
9-12주	24	37.5
13-16주	7	10.9
17주 이상	19	29.7
작업복귀할 때의 근무조건		
요양전과 동일	57	89.1
일 내용은 동일하나 작업량이 약간 줄어듦	2	3.1
타부서로 작업전환	5	7.8
작업복귀 후 건강상태		
요양 당시에 비해 좋아졌다	23	35.9
요양 당시와 비슷하다	28	43.8
요양 당시보다 악화되었다	13	20.3
회사측과의 관계		
인사상의 불이익을 당한 적이 있다	5	7.8
정신적인 모욕감 또는 심리적 부담 등을 느꼈다	57	89.1
아무 문제 없었다	2	3.1
동료와의 관계		
미안해서 눈치를 많이 보았다	48	75.0
이해를 해주어 별다른 문제가 없었다	16	25.0
작업전환 희망 여부		
이미 부서전환이 되었다	5	7.8
희망하지만 할 수 없는 형편이다	38	59.4
작업전환을 원치 않는다	21	32.8
누적외상성질환에 관한 교육 여부		
교육을 받았다	35	54.7
교육을 받지 않았다	29	45.3
재요양 여부		
재요양을 했다	10	15.6
병가로 치료를 받았다	5	7.8
재요양을 원하지만 하지 못하고 있다	29	45.3
재요양을 할 정도는 아니다	20	31.3
퇴직 희망여부		
원치 않는다	4	6.3
원하지만 할 수 없는 형편이다	22	34.4
조만간 할 생각이다	38	59.4

⑧ 요양자의 대부분이 퇴직을 희망하고 있다 (93.7%).

위의 결과는 한 사업장만의 조사로서 우리 나라의 누적외상성질환의 사후 관리를 대표한다고는 볼 수 없으나 우리 나라 전체 직업병의 사후관리와 대체로 유사한 결과를 나타내고 있어 누적외상성질환의 사후관리실태를 짐작할 수 있다.

2. 사후관리 모델

(1) 직업병자와 유소견자의 사후관리를 위하여는 :

- ① 요양조치는 보건관리자의 판단에 의거하여 근무중 치료를 우선으로 한다.
- ② 치료종결 후 작업복귀시에 건강 평가자는 작업시간 및 휴식시간의 조정 등 적절한 관리를 하게 하고 주기적인 면접조사를 통해 건강상태를 평가하여 재발을 방지하고 작업에 적응하게 하여야 한다.
- ③ 작업복귀는 원칙에 복귀하는 것을 원칙으로 하며 작업환경 개선 전까지 일시적인 작업전환을 하게 할 수 있다.
- ④ 보건관리자는 작업자가 타 의료기관에 전원되어도 건강상태를 평가하기 위해 주기적 조사를 하여야 한다.
- ⑤ 누적외상성질환자가 직장상사 및 동료로부터의 정신적 부담감, 직장으로부터의 인사상의 불이익 등을 받지 않도록 해야 한다.

(2) 작업환경 개선

보건관리자는 인간공학적 평가에 참여한 전문가와 협의하여 작업환경개선 계획을 세우며 사업주는 이를 바탕으로 작업환경개선계획을 수립, 시행하도록 한다. 작업환경개선 계획서는 해당 부서에 발생한 직업병자와 작업자의 의견을 반영하도록 하고 관련 전문가로부터 자문을 받는다.

사업장에서 누적외상성질환의 모든 위험요인을 예방하기에는 불가능하다. 환경개선이 충분히 이루어지지 못한 경우 위험요인을 최소화하는 방안을 시행하고 해당

부서 작업자에게 이에 대한 교육과 훈련을 하여야 한다. 그리고 환경개선이 충분히 이루어 지지 못한 경우 적절한 작업환경을 만들기 위한 중·장기 계획을 수립 하여야 한다.

새로운 작업장을 만들거나 작업환경을 변화시키거나 기기를 교체코자할 때는 인간공학 전문가의 자문을 얻어야 하며 그 후 빠른 시일내 사업장내 조사를 실시하고 위험요인의 유무를 찾는다.

(4) 교육

그 동안의 누적외상성 질환자에 대한 조사 및 연구의 경험을 통하여 볼 때, 교육을 통한 인식의 확대가 가장 필요하다고 사료된다.

전술한 바와 미국의 직업병 통계를 보면 1981년도의 누적외상성질환자(CTDs)건수가 23,000건이었던 것이 15년 후인 1995년도에는 약 13.4배 정도 증가한 308,000건으로 전체 직업병에서 62.3%를 차지할 정도로 급속히 증가하였다고 한다(BLS, 1997). 이렇게 직업병 환자가 급증한데는 물론 자동화 및 기술의 발달의 급진전과 함께 노동강도의 강화나 업무의 세분화에도 그 원인이 있을 수 있으나 무엇보다 중요한 것은 그 동안 개인적인 문제로만 여겨왔던 누적외상성질환 문제가 직업과 관련된 직업병으로 인식되면서 환자가 급증했을 것으로 여겨진다.

국내에서도 마찬가지로 대부분이 누적외상성질환을 신체적 퇴행성 문제나 산후조리 등과 관련된 개인적 건강문제로만 여기고 있는 현재의 인식수준을 교육과 홍보를 통해 이에 대한 정확한 인식과 관심을 가질 수 있게 한다면 문제해결을 위한 방법에 쉽게 접근할 수 있을 것이다. 교육 대상은 관련 전문인, 회사내 보건관리자, 회사측 관리자, 노동조합의 담당자, 해당 작업자 등으로 세분화하여 이루어져야 하며, 특히 사업주 및 해당 작업자에 대해서는 질병에 대한 잘못된 이해나 원만치 않은 인간관계로 인해 건강장해자가 정신적 부담을 갖지 않도록 하는 세심한 부분까지 교육이 이루어져야 한다. 또한 보건관리자는 사업장의 누적외상성

질환 예방과 관리에 중요한 역할을 하는 자로서 보다 철저한 교육이 이루어 져야 할 것이다.

제 7 장 토 의

본 연구에서는 우리 나라 제조업에서 발생하는 누적외상성질환의 실태 및 문제점 파악, 작업장에서 적용이 용이한 체크리스트의 개발과 그 타당성 검토, 그리고 인간공학적 예방 대책의 제시가 이루어 졌으며, 아울러 바람직한 보건 관리의 모델이 제시되었다.

여기서 본 연구는 연구 기간의 제약으로 인하여 보다 다양한 업종에의 적용이 시도되지 못하는 한계점을 갖는다. 전술한 바와 같이 우리 나라 제조업에서 발생하고 있는 누적외상성질환은 그 규모와 심각성에 비하여 정부와 산업계에서 인식 수준이 매우 낮다고 하겠다. 주로 작업자와 노동 조합, 그리고 일부 전문가들의 관심과 부분적인 노력으로서 본 질환의 심각성과 예방 대책이 부분적으로 제시되고 있다. 이에 한국산업안전공단의 산업보건연구원의 주도로 본 연구가 수행된 것은 매우 바람직한 일로서, 추후 장기적인 안목으로서 다음과 같은 연구가 지속적으로 수행되기를 기원한다.

1. 본 연구의 확대 적용

본 연구의 주요 목적은 현장에서 쉽게 적용 가능한 체크리스트의 개발로서, 시간적인 제약을 인하여 일부 전자부품 조립공장에 현실 적용을 하여 그 타당성을 검토하였다. 하지만 업종별로 주요 위험 요인이 다를 수 있으므로 보다 다양한 업종으로의 확대 적용이 시급히 요망된다.

2. 전국적인 역학 (Epidemiology) 조사

현재는 단위 사업장을 대상으로 하여 부분적인 역학 조사만이 실시되어 왔으며,

그 주체도 대부분의 경우, 노동 조합이었다. 이는 단위 작업장의 심각성을 부각시키는 목적은 충족시킬 수 있으나 산업 및 업종 전반에 관한 문제점 및 대책 마련에는 충분하지 못하다. 따라서 정부와 경제 단체의 주도로써 주요 업종 및 사업장을 1차 대상으로 역학 조사를 실시하여 작업장 특성, 작업자 특성과 질환 발생 형태와의 상관 관계를 도출하여야 하겠다.

3. 작업장 제원의 표준화 입법

작업장의 실태를 인간공학적으로 분석한 결과, 많은 경우 작업장이 우리 나라 작업자에게 적합하지 않게 설계되어 있는 경우를 발견하게 된다. 이를 개선하기 위하여는 많은 투자가 필요하고, 심지어는 경제적, 기술적인 이유로 작업장 재설계가 불가능한 경우도 많다. 이는 작업장 설계시부터 작업자의 신체적 특성을 고려하지 않아서 발생한 결과로서, 작업장 또는 작업대의 설계시에 제조자, 또는 판매자가 준수하여야 하는 기술적인 지침으로서 가능한 한, 강제 규정을 두는 것이 요망된다. 이에 우리 나라 사람에게 적합한 작업장 제원의 도출에 관한 인간공학적 연구가 기대된다.

4. 보건 관리의 국가적 개혁

본 연구에서는 바람직한 보건 관리의 모델이 제시된 바 있다. 이러한 내용을 기초로 하여 더욱 많은 의견을 수렴하여 보건 관리의 표준화를 도모함이 필요하다. 질환의 진단, 인정, 치료 및 사후 관리의 모든 사이클에 걸쳐서 현재는 의사나 보건 관리자의 개인적인 차원에서 처리되고 있으나, 추후 이를 국가적인 차원에서 상향 표준화함으로써 질환의 예방을 도모함이 기대된다.

5. 인체 진동 및 기계적인 요인에 관한 연구

본 연구의 범위와 제약상, 인체에 전달되는 진동이나 여타의 기계적인 위험 요인은 연구 대상에서 제외되었다. 하지만 외국의 연구 결과에서도 알 수 있듯이, 산업이 더욱 발전하여 기계화가 진전됨에 따라 누적외상성질환의 여러 위험 요인 중, 진동 등 기계적인 요인의 위험성이 높아지게 된다. 현재 우리 나라에서는 진동의 노출 한계나 관리 방안 등에 관한 법적 규제가 전무한 실정이다. 이에 정부와 진동 공구의 제조자, 그리고 노사가 본 문제에 대한 관심을 더욱 경주할 필요가 있다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. 구로의원, 직업병 상담일지, 1990-1995
2. 근로복지공단, 경견완장애 업무상 직업병 인정현황(국회 노동환경위 제출 자료), 1997
3. 근로복지공단, 직업병 인정현황, '96 정기국회 국정감사 제출자료, 1996
4. 노동부, '95 산업재해 분석, 1996
5. 노동부, '97.1월중 노동통계, 1997
6. 노동부, 산업안전보건법, 1995, 1997
7. 노동부, 산업재해보상보험법 시행규칙, 1995
8. 노동부, 영상표시단말기(VDT) 취급 근로자 작업관리 지침, 노동부고시 제97-8, 1997
9. 백도명 외, 현행 특수건강진단제도 개선을 위한 연구, 직업병 예방을 위한 산업보건연구 논문집: 73-108, 노동부, 1997
10. 부산고등법법원, 판결문, 사건번호 96구4473, 1996
11. 손동빈, VDT 단순반복작업 근로자 건강장해 대책 세미나; 단순반복작업에 의한 근육골격계 건강장해, 산업안전공단, 1996
12. 손미아, 신경영 전략이 노동자의 건강에 미치는 영향, 1996 (미발표)
13. 이윤근, 경견완증후군의 사후관리실태와 관리방안, 산업보건연구원 심포지움 관련 제출 원고, 1996
14. 이윤근, 경견완장애 대책을 위한 노동자의 참여와 관리방안, 컴퓨터 작업자의 경견완장애-실태조사 결과와 올바른 대책: 34-47, 구로의원 산업보건연구실, 1995

15. 임상혁 외, 은행 창구작업자(VDT작업자)의 경견완장애 자각증상 호소율과 관련요인에 관한 연구, 대한산업의학회지; 9(1) : 85-98, 1997
16. 최재욱 외, 반복작업근로자들에서의 경견완장애에 관한 연구: 8(2호) : 301-319, 1996
17. 통신개발연구원 노동조합, VDT증후군 백서, 1991
18. 한국표준과학연구원; 과학기술처, VDT Workstation의 인간공학적 설계 및 평가기술에 관한 연구, 1993
19. 허광성, 산업안전보건법 개정과 정책 방향, '97 한국 산업위생학회 춘계 국제 학술대회 초록집, 한국산업위생학회, 1997
20. 蔬池義産 : 職場における 精神健康管理- とくに若年女子事務作業の職場 中心に, 臨床精神醫學, 1976; (5): 66-68
21. ANSI Z-365, Control of Work-Related Cumulative Trauma Disorders, 1996
22. E.N. Corlett, The Ergonomics of Workspaces and Machines, 1995
23. Grandjean E., Fitting the task to the Man, 1988
24. ILO, Ergonomic Checkpoints, 1996
25. U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, March 1997
26. CTDNews.: 4(6), June, 1995, 1994
27. Leo Greenberg, Don B. Chaffin, Workers and Their Tools: A Guide to the Ergonomic Design of Hand Tools and Small Presses
28. Martin Helander, A Guide to the Ergonomics of Manufacturing, 1995

29. OSHA, SHA Draft Ergonomics Standard
30. Palmer DH and et al., Social and economic costs of carpal tunnel surgery, 1995
31. UAW-Ford National Joint Committee on Health and Safety, Fitting Jobs to People an Ergonomics Process; Implementation Guide, 1991
32. Vern Putz-Anderson, Cumulative Trauma Disorders: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs, 1988
33. Zenz C, Occupational Medicine, 3rd ed. Mosby ; St. Louis: 48-63, 1994

<부록 1> 미국 업종별 누적외상성질환 발생건수

Industries with the highest number of nonfatal illness cases of disorders associated with repeated trauma, private industry, 1995

Industry 1/	SIC code 2/	1995 annual average employment	Number of cases (000's)

<부록 1> 미국 업종별 누적외상성질환 발생건수

Industries with the highest number of nonfatal illness cases of disorders associated with repeated trauma, private industry, 1995

Industry 1/	SIC code 2/	1995 annual average employment (000's) 3/	Number of cases (000's)	
			1994	1995
Motor vehicles and equipment...	371	967.6	52.5	49.5
Meat products.....	201	470.5	40.2	36.7
Aircraft and parts.....	372	449.0	7.7	6.4
Men's and boys' furnishings...	232	251.9	7.9	6.2
Hospitals.....	806	3,742.9	5.5	6.1
Miscellaneous plastics products, n.e.c.....	308	709.5	6.6	5.9
Metal forging and stampings...	346	251.5	5.4	5.2
Grocery stores.....	541	2,983.2	6.5	5.1
Telephone communications.....	481	886.6	3.5	4.6
Electronic components and accessories.....	367	581.4	4.8	4.3
Household appliances.....	363	120.4	3.2	4.2
Knitting mills.....	225	196.7	4.8	4.1
Refrigeration and service machinery.....	358	201.6	3.9	4.0
Miscellaneous electrical equipment and supplies.....	369	156.2	4.3	3.9
Nonstore retailers.....	596	329.4	2.5	2.8
Department stores.....	531	2,327.4	2.5	2.7
Computer and data processing services.....	737	1,084.0	1.6	2.7
Medical instruments and supplies.....	384	263.8	3.7	2.7
Ship and boat building and repairing.....	373	158.3	2.6	2.6
Measuring and controlling devices.....	382	286.2	2.5	2.6
Household furniture.....	251	280.4	2.0	2.5
Miscellaneous fabricated textile products.....	239	221.7	3.2	2.5
Commercial printing.....	275	560.4	2.2	2.5
Cutlery, handtools, and hardware.....	342	128.0	2.3	2.4
Offices and clinics of medical doctors.....	801	1,609.9	1.6	2.4

Iron and steel foundries.....	332	130.2	2.3	2.4
Commercial banks.....	602	1,461.1	2.4	2.3
Computer and office equipment....	357	350.0	2.5	2.3
Newspapers.....	271	445.7	2.3	2.3
Fire, marine, and casualty insurance.....	633	530.8	3.0	2.3
Miscellaneous food and kindred products.....	209	180.4	2.7	2.1
Women's and misses' outerwear.....	233	276.0	2.4	2.1
Electrical industrial apparatus.....	362	157.4	2.3	2.1
Miscellaneous fabricated metal products.....	349	252.0	1.7	2.1
Bakery products.....	205	211.4	2.0	2.1
Air transportation, scheduled.....	451	626.3	2.2	2.0
Private Industry 4/.....	96,886.0	332.1	308.2	

1. Industries with the highest number of illness cases of disorder associated with repeated trauma were determined by analysis of the number of cases at the 3-digit SIC code level. The analysis included those 3-digit industries which reported at least 2,000 cases of disorders associated with repeated trauma.

2. Standard Industrial Classification Manual, 1987 Edition.

3. Employment is expressed as an annual average and is derived primarily from the BLS-State Current Employment Statistics program.

4. Excludes farms with fewer than 11 employers.

n.e.c. = not elsewhere classified

SOURCE: Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, March 1997

<부록 2> 미국의 직업병 현황

Nonfatal occupational illnesses by category of illness, private industry, 1992-95

Category	Number (000's)				Percent of total illness cases				Incidence rate 1/			
	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995
Total illness cases....	457.4	482.1	514.7	494.8	100	100	100	100	59.8	61.1	63.7	60.7
Skin diseases or disorders....	62.9	60.2	65.7	64.2	14	12	13	13	8.2	7.6	8.1	7.9
Dust diseases of the lungs....	2.6	2.7	2.7	2.7	1	1	1	1	0.3	0.3	0.3	0.3
Respiratory conditions due to toxic agents.....	23.5	24.2	25.3	24.4	5	5	5	5	3.1	3.1	3.1	3.0
Poisoning.....	7.0	7.6	7.2	7.5	2	2	1	2	0.9	1.0	0.9	0.9
Disorders due to physical agents.....	22.2	20.1	21.7	22.4	5	4	4	5	2.9	2.5	2.7	2.8
Disorders associated with repeated trauma.....	281.8	302.4	332.1	308.2	62	63	65	62	36.8	38.3	41.1	37.8
All other occupational illnesses.....	57.3	64.8	60.0	65.3	12	13	12	13	7.5	8.2	7.4	8.4

1 Incidence rates represent the number of illnesses per 10,000 full-time workers and were calculated as: $(N/EH) \times 20,000,000$,
 where N = number of illnesses
 EH = total hours worked by all employees during the calendar year
 20,000,000 = base for 10,000 equivalent full-time workers (working 40 hours per week, 50 weeks per year).

NOTE: Excludes farms with fewer than 11 employees. Because of rounding, components may not add to totals.

SOURCE: Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, March 1997

<부록 3> 상지의 누적외상성질환 진단에 포함되어야 할 질환(ICD 10 code)

누적외상성질환	ICD 10 코드
상지의 단발신경병증	G56
팔목터널증후군	G56.0
척골신경의 병소	G56.2
요골신경의 병소	G56.3
상세불명의 상지의 단발신경병증	G56.9
신경근 및 신경총 장애	G54
상완신경총장애(흉곽하구증후군)	G54.0
상세불명의 신경근 및 신경총 장애	G54.9
활막 및 건장애	M65-M68
방아쇠 손가락증	M65.3
요골경상건초염(드케르병)	M65.4
기타활막염 및 건초염	M65.8
상세불명의 활막염 및 건초염	M65.9
결정종	M67.4
기타 명시된 활막 및 건의 장애	M67.8
상세불명의 활막 및 건의 장애	M67.9
기타 연조직 장애	M70-M79
사용과용 및 압박과 관련된 연조직 장애	M70
손 및 손목의 만성 염발음성 활막염	M70.0
손의 점액낭염	M70.1
팔꿈치의 기타 점액낭염	M70.2
기타 사용, 과용 및 압박과 관련된 연조직 장애	M70.3
상세불명의 사용, 과용 및 압박과 관련된 연조직 장애	M70.9
어깨 병소	M75
회전낭대증후군	M75.1
이두근 건염	M75.2
어깨의 정액낭염	M75.5
기타 골부착부병증	M77
내측 상과염	M77.0
외측 상과염	M77.1
손목의 주위관절염	M77.2
상세불명의 골부착부병증	M77.9
달리 분류되지 않은 기타 연조직 장애	M79
근육통	M79.1
사지의 동통	M79.6
상세불명의 연조직 장애	M79.9
배통	M54
신경근병증	M54.1
경추통	M54.2
달리분류되지 않는 기타 배병증	M53
경추상완증후군	M53.1

※ ICD 10 code에서는 “Soft tissue disorders related to use, overuse and pressure(사용, 과용 및 압박과 관련된 연조직 장애(M.70)”를 따로 분류하였으며 “Soft tissue disorders of occupational origin”을 포함하도록 하였음.

<부 록 4> 직업병예방/기술기준

고 시 명 : 영상표시단말기(VDT) 취급근로자 작업관리지침

고시번호 : 고시 제1997-8호

고시일자 : 97년 05월 12일

제정 1997. 5. 12. 노동부 고시 제1997-8호

제 1 장 총칙

제1조(목적) 이 지침은 산업안전보건법 제27조의 규정에 의거 영상표시단말기(VISUAL DISPLAY TERMINAL, VDT)작업에 종사하는 근로자의 건강장해를 예방하기 위하여 사업주 또는 근로자가 지켜야 하는 지침을 정하는 것을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. 영상표시단말기 라 함은 음극선관(CATHODE RAY TUBE, CRT)화면, 액정표시(LIQUID CRYSTAL DISPLAY, LCD)화면, 가스플라즈마(GASPLASMA)화면 등의 영상표시단말기를 말한다.
2. 영상표시단말기 등 이라 함은 영상표시단말기 및 영상표시단말기와 연결하여 자료의 입력·출력·검색 등에 사용하는 키보드·마우스·프린터 등 영상표시단말기의 주변기기를 말한다.
3. 영상표시단말기 취급근로자 라 함은 영상표시단말기의 화면을 감시·조정하거나 영상표시단말기 등을 사용하여 입력·출력·검색·편집·수정·프로그래밍·컴퓨터설계(CAD) 등을 행하는 자를 말한다.
4. 영상표시단말기 연속작업 이라 함은 자료입력·문서작성·자료검색·대화형작업·컴퓨터설계(CAD) 등 근무시간동안 연속하여 영상표시단말기 화면을 보거나 키보드·마우스 등을 조작하는 작업을 말한다.

5. 영상표시단말기 작업으로 인한 관련 증상(VDT 증후군) 이라 함은 영상 표시 단말기를 취급하는 작업으로 인하여 발생하는 경건완증후군 및 기타 근골격계 증상 · 눈의 피로 · 피부증상 · 정신신경계증상 등을 말한다.

제3조(적용대상) 이 지침의 적용대상은 영상표시단말기 연속작업을 하는 자로서 작업량 · 작업속도 · 작업강도 등을 근로자 임의로 조정하기가 어려운 자를 대상으로 한다.

제2장 작업관리

제4조(작업시간 및 휴식시간) ① 사업주는 영상표시단말기 연속작업을 수행하는 근로자에 대해서는 영상표시단말기 작업이외의 작업을 중간에 넣거나 또는 다른 근로자로 교대 실시하는 등 계속해서 영상표시단말기 작업을 수행하지 않도록 하여야 한다. ② 사업주는 영상표시단말기 연속작업을 수행하는 근로자에 대하여 1회 연속 작업 시간이 1시간을 넘지 않도록 하고 연속작업 1시간에 대하여 10~15분의 휴식을 주어야 한다. 다만, 연속작업직후 근로기준법 제53조의 규정에 의한 휴게시간 또는 점심 시간이 있을 경우에는 그러하지 아니하다. ③ 사업주는 영상표시단말기 연속작업을 수행하는 근로자가 휴식시간을 적절히 활용할 수 있도록 휴식장소를 제공하여야 한다.

제5조(작업기기의 조건) ① 사업주는 영상표시단말기 화면의 성능이 다음 각호에서 정한 것으로 제공하여야 한다.

1. 영상표시단말기 화면은 회전 및 경사조절이 가능할 것
2. 화면의 깜박거림은 영상표시단말기 취급근로자가 느낄 수 없을 정도 이어야 하고 화질은 항상 선명할 것
3. 화면에 나타나는 문자 · 도형과 배경의 휘도비(CONTRAST)는 작업자가 용이하게 조절할 수 있는 것일 것
4. 화면상의 문자나 도형 등은 영상표시단말기 취급근로자가 읽기 쉽도록

크기·간격 및 형상 등을 고려할 것

5. 단색화면일 경우 색상은 일반적으로 어두운 배경에 밝은 황·녹색 또는 백색문자를 사용하고 적색 또는 청색의 문자는 가급적 사용하지 않도록 할 것

② 사업주는 키보드와 마우스의 성능 및 구조가 다음 각호에서 정한 것으로 제공 하여야 한다.

1. 키보드는 특수목적으로 고정된 경우를 제외하고는 영상표시단말기 취급 근로자가 조작위치를 조정할 수 있도록 이동 가능한 것으로 할 것
2. 키의 성능은 키입력시 영상표시단말기 취급 근로자가 키의 작동을 자연스럽게 느낄 수 있도록 촉각·청각 및 작동압력 등을 고려할 것
3. 키의 윗부분에 새겨진 문자나 기호는 명확하고, 작업자가 쉽게 판별할 수 있도록 할 것
4. 키보드의 경사는 $5\sim 15^{\circ}$, 두께는 3cm 이하로 할 것
5. 키보드와 키 윗부분의 표면은 무광택으로 할 것
6. 키의 배열은 키입력 작업시 작업자의 상지의 자세가 자연스럽게 유지되고 조작성이 원활하도록 배치되게 할 것
7. 작업자의 손목을 지지해 줄 수 있도록 작업대 끝면과 키보드의 사이는 15cm이상을 확보하고 손목의 부담을 경감할 수 있도록 적절한 받침대(패드)를 이용할 수 있도록 할 것
8. 마우스는 쥐었을 때 작업자의 손이 자연스러운 상태를 유지할 수 있는 것일 것

③ 사업주는 다음 각호에서 규정한 작업대를 제공하여야 한다.

1. 작업대는 모니터·키보드 및 마우스·서류받침대·기타 작업에 필요한 기구를 적절 하게 배치할 수 있도록 충분한 넓이를 갖출 것
2. 작업대는 가운데 서랍이 없는 것을 사용하도록 하며, 근로자가 영상표시단말기 작업중에 다리를 편안하게 놓을 수 있도록 다리 주변에 충분한 공간을 확보하도록 할 것
3. 작업대의 높이(키보드 지지대가 별도 설치된 경우에는 키보드 지지대

높이))는 조정되지 않는 작업대를 사용하는 경우에는 바닥면에서 작업대 높이가 60~70cm 범위내의 것을 선택하고, 높이 조정이 가능한 작업대를 사용하는 경우에는 바닥면에서 작업대 표면까지의 높이가 65cm 전후에서 작업자의 체형에 알맞도록 조정하여 고정할 수 있는 것일 것

4. 작업대의 앞쪽 가장자리는 둥글게 처리하여 작업자의 신체를 보호할 수 있도록 할 것

④ 사업주는 다음 각호의 규정에서 정한 의자를 제공하여야 한다.

1. 의자는 안정감이 있어야 하며 이동 회전이 자유로운 것으로 하되 미끄러지지 않는 구조의 것으로 할 것
2. 바닥면에서 앉는 면까지의 높이는 눈과 손가락의 위치를 적절하게 조절할 수 있도록 적어도 35~45cm의 범위내에서 조정이 가능한 것으로 할 것
3. 의자는 충분한 넓이의 등받이가 있어야 하고 영상표시단말기 취급근로자의 체형에 따라 요추(LUMBAR)부위부터 어깨부위까지 편안하게 지지할 수 있어야 하며 높이 및 각도의 조절이 가능한 것으로 할 것
4. 영상표시단말기 취급근로자의 필요에 따라 팔걸이(ELBOW REST)가 있는 것을 사용할 것
5. 작업시 영상표시단말기 취급근로자의 등이 등받이에 닿을 수 있도록 의자 끝부분 에서 등받이까지의 깊이가 38~42cm범위로 적절할 것
6. 의자의 앉는 면은 영상표시단말기 취급근로자의 엉덩이가 앞으로 미끄러지지 않는 재질과 구조로 되어야 하며 그 폭은 40~45cm 범위로 할 것

제6조(작업자세) 영상표시단말기 취급근로자는 다음 각호에서 규정하는 요령에 의하여 의자의 높이를 조절하고 화면·키보드·서류받침대 등의 위치를 조정하도록 한다.

1. 영상표시단말기 취급근로자의 시선은 화면상단과 눈높이가 일치할 정도로 하고 작업 화면상의 시야범위는 수평선상으로 부터 10~15° 밑에 오도록 하며 화면과 근로자의 눈과의 거리(시거리 : EYE-SCREEN DISTANCE)는 적어도 40cm 이상이 확보될 수 있도록 할 것
2. 윗팔(UPPER ARM)은 자연스럽게 늘어뜨리고, 작업자의 어깨가 들리지 않아야 하며, 팔꿈치의 내각은 90° 이상이 되어야 하고, 아랫팔(FORE ARM)은 손등과 수평을 유지하여 키보드를 조작하도록 할 것
3. 연속적인 자료의 입력 작업시에는 서류받침대(DOCUMENT HOLDER)를 사용하도록 하고, 서류받침대는 높이·거리·각도 등을 조절하여 화면과 동일한 높이 및 거리에 두어 작업하도록 할 것
4. 의자에 앉을 때는 의자 깊숙히 앉아 의자등받이에 작업자의 등이 충분히 지지되도록 할 것
5. 영상표시단말기 취급근로자의 발바닥 전면이 바닥면에 닿는 자세를 기본으로 하되, 그러하지 못할 때에는 발받침대(FOOT REST)를 조건에 맞는 높이와 각도로 설치할 것
6. 무릎의 내각(KNEE ANGLE)은 90° 전후가 되도록 하되, 의자의 앉는 면의 앞부분과 영상표시단말기 취급근로자의 종아리 사이에는 손가락을 밀어 넣을 정도의 틈새가 있도록 하여 종아리와 대퇴부에 무리한 압력이 가해지지 않도록 할 것
7. 키보드를 조작하여 자료를 입력할 때 양손목을 바깥으로 꺾은 자세가 오래 지속되지 않도록 주의할 것

제3장 작업환경관리

제7조(조명과 채광) ① 사업주는 작업실내의 창·벽면 등을 반사되지 않는 재질로 하여야 하며, 조명은 화면과 명암의 대조가 심하지 않도록 하여야 한다. ② 사업주는 영상표시단말기를 취급하는 작업장 주변환경의 조도를 화면의 바탕 색상이 검정색 계통일 때 300~500Lux, 화면의 바탕색상이 흰색 계통일 때 500~

700Lux를 유지하도록 하여야 한다. ③사업주는 화면을 바라보는 시간이 많은 작업일수록 화면 밝기와 작업대 주변 밝기의 차를 줄이도록 하고, 작업중 시야에 들어오는 화면·키보드·서류 등의 주요 표면 밝기를 가능한 한 같도록 유지하여야 한다. ④ 사업주는 창문에는 차광망 또는 커튼 등을 설치하여 직사광선이 화면·서류 등에 비치는 것을 방지하고 필요에 따라 언제든지 그 밝기를 조절할 수 있도록 하여야 한다. ⑤ 사업주는 작업대 주변에 영상표시단말기작업 전용의 조명등을 설치할 경우에는 영상표시단말기 취급근로자의 한쪽 또는 양쪽면에서 화면·서류면·키보드 등에 균등한 밝기가 되도록 설치하여야 한다.

제8조(눈부심 방지) ① 사업주는 지나치게 밝은 조명·채광 또는 깜박이는 광원등이 직접 영상표시단말기 취급근로자의 시야내로 들어오지 않도록 하여야 한다. ② 사업주는 눈부심 방지를 위하여 화면에 보안경 등을 부착하여 빛의 반사가 증가하지 않도록 하여야 한다. ③ 사업주는 작업면에 도달하는 빛의 각도를 화면으로부터 45° 이내가 되도록 조명 및 채광을 제한하여 화면과 작업대 표면반사에 의한 눈부심이 발생하지 않도록 하여야 한다. 다만, 조건상 빛의 반사방지가 불가능할 경우에는 다음 각호와 같은 방법으로 눈부심을 방지하도록하여야 한다.

1. 화면의 경사를 조정할 것
2. 저휘도형 조명기구를 사용할 것
3. 화면상의 문자와 배경과의 휘도비(CONTRAST)를 낮출 것
4. 화면에 후드를 설치하거나 조명기구에 간이 차양막 등을 설치할 것
5. 기타 눈부심을 방지하기 위한 조치를 강구할 것

제9조(소음 및 정전기 방지) 사업주는 영상표시단말기등에서 소음·정전기등의 발생이 심하여 작업자에게 건강장해를 일으킬 우려가 있을 때에는 다음 각호의 소음·정전기 방지조치를 취하거나 방지장치를 설치하도록 하여야 한다.

1. 프린터에서 소음이 심할 때에는 후드·칸막이·Box의 설치 및 프린터의 배치 변경등의 조치를 취할 것

2. 정전기의 방지는 접지를 이용하거나 알콜 등으로 화면을 깨끗이 닦아 방지할 것

제10조(온도 및 습도) 사업주는 영상표시단말기 작업을 주목적으로 하는 작업실내의 온도를 18~24℃, 습도는 40~70%를 유지하여야 한다.

제11조(기류 및 환기) ① 사업주는 작업실내의 환기·공기정화 등을 위하여 필요한 설비를 갖추도록 하여야 한다. ② 사업주는 작업대 주변기류를 공기이동을 거의 느끼지 못할 정도로 유지하도록 하고 기류의 세기가 커 작업에 방해가 될 때에는 칸막이 등을 이용하여 조절 할 수 있도록 하여야 한다.

제12조(점검 및 청소) ① 영상표시단말기 취급근로자는 작업개시전 또는 휴식시간에 조명기구·화면·키보드·의자 및 작업대 등을 점검하여 조정하도록 한다. ② 영상표시단말기 취급근로자는 수시 또는 정기적으로 작업장소·영상표시단말기등을 청소함으로써 항상 청결을 유지하도록 한다.

제4장 건강관리

제13조(건강체조) ① 사업주는 영상표시단말기 취급근로자가 작업전후 또는 휴식시간중에 체조를 실시할 수 있도록 적절한 프로그램과 장소를 제공하여야 한다. ② 영상표시단말기 취급근로자는 작업의 능률을 향상시키고 건강장해를 예방하기 위하여 제1항의 규정에 의하여 사업주가 제공하는 프로그램에 따른 체조를 실시하여야 한다.

제14조(보건교육) ① 사업주는 영상표시단말기 취급근로자가 건강을 유지·증진할 수 있도록 영상표시단말기 취급근로자에게 다음 각호에 관한 교육을 실시하여야 한다.

1. 올바른 작업자세

2. 건강체조 등 건강관리
 3. 작업시간 및 휴식시간 활용
 4. 조명, 채광, 반사방지 등 작업환경의 관리
 5. 기타 영상표시단말기 작업과 관련한 유의사항
- ② 사업주는 보건관리자 또는 영상표시단말기 취급근로자를 직접 관리감독하는 자가 다음 사항에 관한 교육을 받도록 하여야 한다.
1. 관리자의 역할과 자세
 2. 영상표시단말기 작업이 건강에 미치는 영향
 3. 영상표시단말기 취급근로자의 올바른 작업자세
 4. 작업시간 및 휴식시간의 적정 배분
 5. 영상표시단말기 취급 작업환경의 관리
 6. 건강체조 및 건강상담
 7. 건강진단 및 그 결과에 대한 사후조치
 8. 기타 영상표시단말기 작업과 관련한 유의사항
- ③ 사업주는 영상표시단말기 작업에 새로이 종사하는 근로자에 대하여는 올바른 작업자세·방법의 습득 및 유지에 필요한 기초교육을 실시하여야 한다.

제15조(건강진단 실시) 사업주는 이 지침의 적용대상에 해당하는 근로자가 영상표시단말기 작업으로 인한 관련 증상(VDT 증후군)을 호소하는 때에는 건강진단을 실시하여야 한다.

제16조(건강진단 항목) 사업주는 제15조에 의한 건강진단을 실시할 때에 다음의 건강진단항목을 참조하여야 한다.

1. 작업경력
 2. 과거병력
 3. 자각증상
- 가. 경건완부위 및 요부를 주로하는 통증, 뻣근함(뻣뻣함) 등의 증상

- 나. 안피로 등 시각에 관한 증상
- 다. 수지운동이상증상
- 4. 근골격계에 관한 타각적 검사
 - 가. 시진(視診) 및 촉진(觸診)
 - 나. 악력검사(握力檢査)
 - 다. X-선 촬영 : 경부, 견갑부 등 의사가 필요하다고 판단하는 부위
 - 라. 근전도 검사 등 기타 의사가 필요하다고 인정하는 검사
- 5. 안과학적 검사
 - 가. 시력검사(5m)
 - 나. 근점거리의 측정 또는 조절시간의 측정
 - 다. 기타 의사가 필요하다고 인정하는 검사
- 6. 작업자세 및 작업환경 평가

제17조(건강진단기관의 선정) 사업주는 제15조의 규정에 의한 근로자 건강진단을 실시할 때에 다음 요건을 모두 갖춘 건강진단기관을 선정하여야 한다. 다만 동 요건중 일부를 갖춘 기관이라 하더라도 동 요건을 모두 갖춘 기관과 연계 체계를 구축하여 동일한 기능을 수행할 수 있는기관에 대해서는 예외로 할 수 있다.

- 1. 인 력
 - 가. 산업의학 또는 예방의학 전문의
 - 나. 정형외과 또는 재활의학 전문의
 - 다. 안과전문의
 - 라. 작업환경 및 인간공학적 평가를 할 수 있는 능력을 갖춘 전문가
- 2. 시설 및 설비
 - 가. 근전도 및 신경전도검사 장비
 - 나. 안과장비
 - 다. 산업안전보건법시행규칙 별표14의 규정에 의한 특수건강진단기관의 시설 및 설비 기준에서 정한 시설 및 설비

제18조(건강진단결과 직업병유소전자 판정기준 및 사후관리) ① 건강진단결과 직업병유소전자 판정은 다음을 참고하여 판정할 수 있다.

1. 영상표시단말기 연속작업에 6개월이상 종사한 근로자에 대하여
다음의 증상이 나타나는 경우, 다만 선천성 이상·류마티스 관절염·
퇴행성 질환·통풍·외상 등 업무상질병에 의하지 아니한 증상인
경우에는 그러하지 아니하다

가. 자각증상이 한달에 1회 이상, 1회당 1주일 이상 계속되고 귀가후에
도 자각증상이 지속되는 경우

나. 작업을 중지하여도 압통이 지속되거나 근육경결 등이 있는 경우

다. 지각이상, 말초순환장애, 운동장애, 근육 및 신경전도검사등 객관적
검사에서 양성 반응이 나타나는 경우

2. 인간공학적 평가에서 작업자세 및 작업강도에 문제가 있다고 판단되
는 경우

② 유소전자 등에 대한 사후관리는 다음과 같이 한다.

1. 사업주는 영상표시단말기 취급근로자가 건강진단결과 직업병

유소전자로 판정받은 경우 이들 근로자에 대하여는 근로자건강진단
실시기준(노동부 고시)별표4의 규정에 의한 사후관리를 하여야 한다

2. 사업주는 제1호의 규정에 의한 사후관리에 의해 요양신청하여 요양
승인된 근로자가 요양을 마치고 작업에 복귀할 경우 가급적 작업을
전환케 해야 하며 작업특성상 작업전환이 어려울 경우에는 작업시간
및 휴식시간의 조정 등 적절한 관리를 하여야 한다. 다만, 건강진단
담당의사가 영상표시단말기 작업으로 인한 관련 증상(VDT 증후군)이
없다고 판정하거나 완치되었다고 판정한 경우에는 그러하지 아니하다
사업주는 직업병유소전자가 발생한 작업 또는 작업장에 대하여는
인간공학적 평가를 토대로 작업환경을 개선하도록 노력하여야 한다.

부 칙

이 지침은 고시한 날부터 시행한다.

작업자의 시선은 수평선상으로 부터 아래로 10-15° 이내일 것
눈으로 부터 화면까지의 시거리는 40cm 이상을 유지 10-15° 이내

팔꿈치 내각은 90° 이상 키보드높이를 조절하여 작업자 어깨가
올라가지 않도록 할 것

아랫팔은 손등과 일직선을 유지하여 손목이 꺾이지 않도록 한다.
손목받침대를 이용

서류받침대는 거리, 각도, 높이조절이 용이한 것을 사용하여
화면과 동일한 높이에 두고 사용할 것

의자 깊숙히 앉아 등이 등받이에 충분히 지지되도록 할것.
의자를 높게하여 사용할 경우 발받침대(Foot rest)를 사용할 것

의자면 끝부분과 종아리 사이에는 손가락 정도의 틈새가 있을 것.
무릎의 내각은 90° 전후가 되도록 할 것.

빛이 작업화면에 도달하는 각도는 화면으로 부터 45° 이내일 것
45° 이내