

보건분야 - 기술자료

보건 2007 - 41 - 666

근골격계질환 예방관리 프로그램 운영매뉴얼

- 전기기계기구제조업 -

2007



한국산업안전공단

목 차

I. 서 론	1
II. 예방관리프로그램 개요	2
1. 목적	2
2. 용어정의	2
3. 예방관리 프로그램 적용 대상	3
4. 기본 구성 요소 및 원칙	3
III. 조직구성 및 추진체계	6
1. 조직구성	6
2. 역할 분담	6
3. 예방관리프로그램 추진팀 구성	7
IV. 교육 훈련	9
1. 근로자 및 관리감독자 교육	9
2. 예방관리프로그램 추진팀 교육	9
3. 교육 내용 및 지침	10
V. 유해요인 조사 및 관리	12
1. 유해요인 조사	12
< 전기기계기구제조업 유해요인 조사 사례 >	15
가. 업종분류 및 현황	15
나. 공정흐름도 및 유해요인	17
다. 작업별 근골격계 유해요인 매트릭스	19
라. 부담작업 여부 체크리스트	20
2. 유해요인 개선 방법	22
< 작업분석/평가 및 개선대책/방향 >	23
3. 개선계획서 작성 및 시행	44
4. 신규설비 도입 시 유의사항	44
< 유해요인 개선계획서 예시 >	45
< 개선효과 평가 사례 >	46

VI. 의학적 관리	47
1. 증상호소자 관리	47
2. 질환자 관리	49
3. 단계별 의학적 관리	50
4. 건강증진활동 프로그램	57
VII. 예방관리 프로그램 평가	58
1. 평가 체계	58
2. 평가결과 공지 및 조치사항	58
VIII. 문서 기록 및 보존	59
1. 담당자	59
2. 보존대상	59
3. 보존기간	59
4. 문서비밀	59
부 록	60
1. 공정별 유해요인 개선 체크리스트	61
2. 신체부위에 따른 근골격계질환	64
3. 신체부위별 근력강화 운동	65
4. 작업자세별 스트레칭	72
5. 근골격계질환예방을 위한 한의학적 방법	78

I. 서 론

작업관련 근골격계질환은 사업장의 집단적인 발병, 산업재해자수의 급증 등으로 인하여 산업안전보건분야의 주된 문제가 되고 있다. 특히, 자동차, 선박 등의 제조업에서 이러한 문제는 노사간의 갈등을 야기하는 주 요인으로 작용하여 사회적 이슈로 대두되었고, 최근에는 의료업, 음식 및 숙박업, 도소매업과 같은 비제조업에서도 질환자가 크게 증가하고 있다.

사업장에서 근골격계질환이 큰 문제점으로 이슈화되어 정부에서는 이러한 근골격계질환 예방이 권고만으로 한계가 있다고 판단하여 좀 더 강력한 예방대책으로 산업안전보건법 제24조를 2002년 12월에 입법 개정, 산업보건기준에 관한 규칙(제9장 근골격계 부담작업으로 인한 건강장해의 예방)이 2003년 7월에 시행되었다.

사업주는 근골격계부담작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우에는 산업보건기준에 관한 규칙 제143조(유해요인조사)에 명시된 바와 같이 설비, 작업공정, 작업량, 작업속도 등 작업장 상황을 조사하고 작업시간, 작업자세, 작업방법 등 작업조건에 대한 조사를 실시한다. 또한 작업과 관련된 근골격계질환 증후 및 증상 유무 등을 조사하여야 한다.

인간공학적 문제들을 발견하는 첫 단계는 이용 가능한 정보를 검토하고 분석하는 것일 것이다. 정보는 한국산업안전공단 기술지침, 응급처치 일지, 작업자들의 보상 요구의 기록들, 사고조사 보고서, 그리고 근로복지공단 보고서 등 다양한 곳에서 수집할 수 있다.

이용 가능한 정보들을 통해 발견된 유해요인들을 면밀히 분석하고 조사한 결과 근골격계질환이 발생할 우려가 있는 부담작업에 대하여는 인간공학적인 작업환경개선을 실시하여야 한다.

본 매뉴얼은 전기기계기구제조업에서의 근골격계질환 예방을 위한 사업주와 근로자의 역할, 교육 및 훈련, 근골격계부담작업 유해요인조사 사례, 질환자의 조치 등 예방관리프로그램 실행 및 작업환경 개선방안에 대한 방법론을 제시하여 전기기계기구제조업에서의 근골격계질환을 예방하고자 한다.

II. 예방관리프로그램 개요

1. 목적

본 운영매뉴얼은 한국산업안전공단에서 제정한 「사업장 근골격계질환 예방관리 프로그램(KOSHA Code H-31-2003)」과 「근골격계부담작업 유해요인조사지침(KOSHA Code H-30-2003)」에 근거하여 전기기계기구제조업에 대한 근골격계질환 예방관리 프로그램 운영 방안을 제시하고자 한다.

2. 용어정의

본 운영매뉴얼에서 사용하는 용어의 정의는 표II.1과 같다.

표 II.1 용어의 정의

용 어	정 의
관리감독자	사업장내 단위 부서의 책임자
산업안전보건위원회	산업안전보건법에 근거하여 설치된 노사협의회
근골격계부담작업 유해요인	작업방법, 작업자세 및 작업환경으로 인해 근골격계에 부담을 줄 수 있는 반복성, 부자연스러운 또는 취하기 어려운 자세, 과도한 힘, 접촉스트레스, 진동 등
유해요인 조사자	근골격계부담작업이 있는 부서의 유해요인조사를 수행하는 자로서 보건관리자, 예방관리프로그램 추진팀 또는 관련업무의 수행능력 등을 고려하여 사업주가 지정하는 자 및 외부전문기관(외부전문가)
보건관리자/안전관리자	산업안전보건법시행령의 보건관리자/안전관리자 자격에 해당하는 자로 사업장에서 대내외적으로 산업안전보건 관계업무를 맡고 있는 자
산업보건의	의료법에 의한 의사로서 산업의학전문직, 예방의학전문직 또는 산업보건에 관한 학식과 경험이 있는 자
보건의료전문가	산업보건분야의 학식과 경험이 있는 의사, 간호사 등

기타 본 운영매뉴얼에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 시행령, 시행규칙, 보건규칙 및 노동부 고시에서 정하는 바에 의한다.

3. 예방관리 프로그램 적용 대상

가. 법적 적용

- (1) 근골격계질환자가 연간 10인 이상인 사업장
- (2) 근골격계질환자 5인 이상으로 근로자수의 10% 이상인 사업장
- (3) 근골격계질환자 발생과 관련 노사간 이견으로 노동부 장관이 필요하다고 인정하여 명령한 사업장

※ 근골격계질환은 산업재해보상보험법 시행규칙 별표1 제5호, 제6호 및 제7호 나목, 다목에 따른 질병에 한함 <개정 2007.2.5>

나. 자율적 적용

근골격계질환이 발생할 우려가 있는 사업장에서의 자율적 시행

4. 기본 구성 요소 및 원칙

근골격계질환 예방관리 프로그램은 다음의 6개 부문으로 구성된다.(그림Ⅱ.1)

- (1) 조직구성
- (2) 교육훈련
- (3) 유해요인 관리
- (4) 의학적 관리
- (5) 프로그램 평가
- (6) 문서 기록과 보존

조직구성 ○ 예방관리프로그램 추진팀 ○ 역할 분장	교육훈련 ○ 교육 대상 ○ 교육 내용 및 시간 ○ 교육 시기 및 주기	유해요인 관리 ○ 유해요인 조사 ○ 유해요인 개선방법 ○ 개선계획서 작성/시행
의학적 관리 ○ 증상 호소자 관리 ○ 질환자 관리 ○ 단계별 의학적 관리 ○ 건강증진 프로그램	프로그램 평가 ○ 평가 시기 ○ 평가 지표 ○ 프로그램 보완	문서 기록과 보존 ○ 보존 대상 문서 ○ 보존기간

그림 Ⅱ.1 근골격계질환 예방관리 프로그램 구성 요소

근골격계질환 예방관리 프로그램은 그림 II.2에서 정하는 바와 같은 순서로 진행된다.

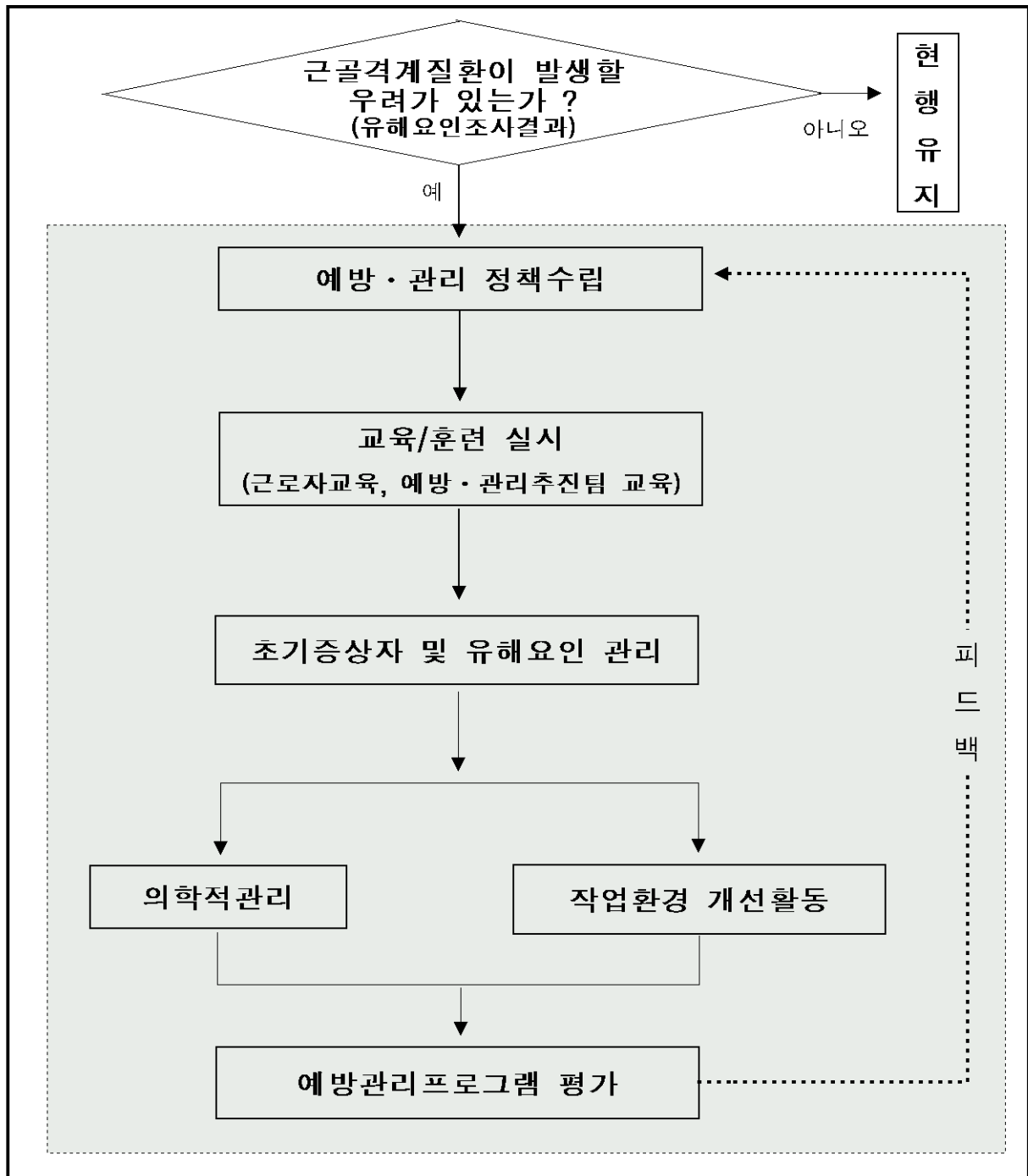


그림 II.2 근골격계질환 예방관리 프로그램 흐름도

근골격계질환 예방관리 프로그램 추진 시 아래와 같은 원칙에 기초한다.

(1) 전사적 참여

사업주와 근로자는 근골격계질환이 단편적인 작업환경개선만으로는 예방하기 어렵고 전 직원의 지속적인 참여와 예방활동을 통하여 그 위험을 최소화할 수 있다는 것을 인식하고 이를 위한 추진 체계를 구축한다.

(2) 분석적 문제 해결

사업주와 근로자는 근골격계질환 발병의 직접원인(부자연스러운 작업자세, 반복성, 과도한 힘의 사용 등), 기초요인(체력, 숙련도 등) 및 촉진요인(업무량, 업무시간, 업무스트레스 등)을 제거하거나 관리하여 건강장해를 예방하거나 최소화한다.

(3) 초기관리와 사전조치

사업주와 근로자는 근골격계질환 위험에 대한 초기관리가 늦어지게 되면 영구적인 장애를 초래할 가능성이 있을 뿐만 아니라 이에 대한 치료 등 관리비용이 더 커짐을 인식한다.

(4) 의학적 관리 체계 구축

사업주와 근로자는 근골격계질환의 조기발견과 조기치료 및 조속한 직장 복귀를 위하여 되도록이면 사업장 내에서 재활프로그램 등의 의학적 관리를 받을 수 있도록 한다.

Ⅲ. 조직 구성 및 추진 체계

1. 조직구성

사업주, 근로자, 보건관리자는 근골격계질환 예방관리를 위해 지속적이고 적극적으로 예방관리 프로그램에 참여한다.

2. 역할 분담

예방관리 프로그램 시행을 위한 사업주, 근로자, 보건관리자의 역할은 표Ⅲ.1과 같다.

표Ⅲ.1 역할 분담

구 성	역 할
사 업 주	○ 기본정책을 수립하여 근로자에게 주지 ○ 근골격계질환의 증상, 유해요인 보고 및 대응체계를 구축 ○ 예방관리프로그램의 관리·운영을 지속적으로 지원 ○ 예방관리프로그램 추진팀에게 예방관리 프로그램의 운영 의무를 명시 ○ 예방관리프로그램 추진팀에게 운영에 필요한 사내지원을 제공 ○ 근로자에게 예방관리프로그램의 개발, 수행, 평가에 참여 기회를 부여
근 로 자	○ 근골격계질환의 증상 및 질병발생, 유해요인을 관리감독자에게 보고 ○ 예방관리 프로그램의 개발, 평가에 적극적으로 참여·준수 ○ 예방관리 프로그램의 시행에 적극적으로 참여
보건관리자	○ 주기적으로 작업장을 순회하여 근골격계질환을 유발하는 작업공정 및 작업유해요인을 파악 ○ 주기적인 근로자 면담 등을 통하여 근골격계질환 증상호소자를 조기에 발견 ○ 3일 이상 지속되는 증상근로자가 있을 경우 지속적인 관찰, 전문의 진단의뢰 등의 필요한 조치 ○ 근골격계질환자를 주기적으로 면담하여 가능한 한 조기에 작업장에 복귀할 수 있도록 협조 ○ 예방관리 프로그램의 운영을 위한 정책 결정에 참여

3. 예방관리프로그램 추진팀 구성

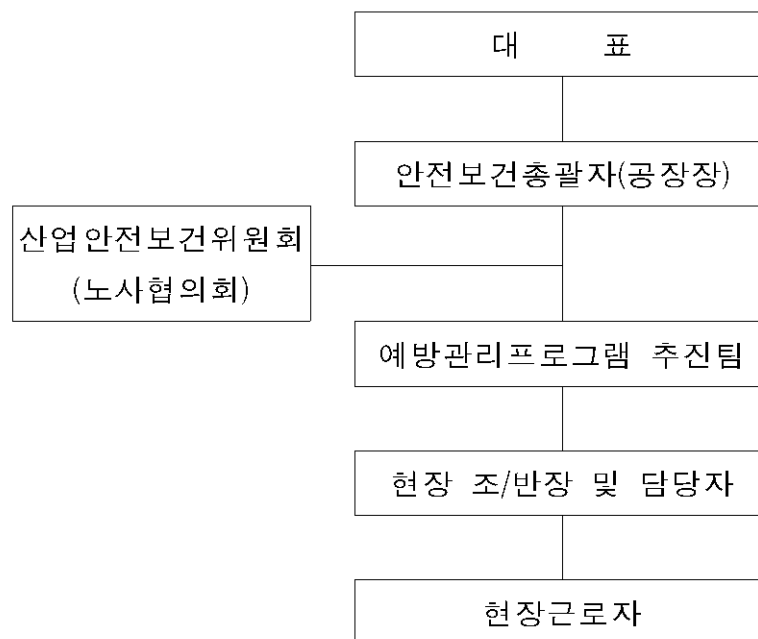
가. 구성 원칙

사업주는 효율적이고 성공적인 근골격계질환의 예방관리를 위하여 사업장 특성에 맞게 근골격계질환 예방관리프로그램 추진팀을 구성한다.

- (1) 사업장의 업종, 규모 등 사업장의 특성에 따라 적정인력이 참여하도록 구성한다.
- (2) 관리자로 예산 등에 대한 결정권한이 있는 자가 반드시 참여하도록 한다.
- (3) 대규모 사업장은 부서별로 예방관리프로그램 추진팀을 구성할 수 있으며, 이 경우 관리자는 해당 부서의 예산결정권자, 부서장으로 할 수 있다.
- (4) 산업안전보건위원회가 구성된 사업장은 예방관리프로그램 추진팀의 업무를 산업안전보건위원회에 위임할 수 있다.

나. 조직체계 및 추진팀 구성

사업장의 특성에 따라 전사적으로 구성할 수 있으며, 조직체계 구성의 예는 그림Ⅲ.1과 같다.



그림Ⅲ.1 예방관리프로그램 추진팀의 조직체계 구성(예시)

다. 예방관리프로그램 추진팀 구성원

사업장 근골격계질환의 효과적인 예방과 관리를 위해 예방관리프로그램 추진팀에 다음의 직무 담당자가 참여할 수 있다.

- 공장장(추진팀장)
- 보건관리자, 안전관리자
- 명예산업안전감독관
- 공정책임자
- 각 라인별 작업자 대표
- 정리과장(예산결정권자)
- 공무과장(정비보수담당)
- 구매과장(구매담당)
- 기술자(생산, 설계, 보수)

라. 추진팀의 역할

효율적이고 성공적인 사업장 근골격계질환의 예방관리를 위한 예방관리프로그램 추진팀의 역할은 다음과 같다.

- (1) 예방관리프로그램의 계획수립 및 수정에 관한 사항을 결정한다.
- (2) 예방관리프로그램의 실행 및 운영에 관한 사항을 결정한다.
- (3) 교육 및 훈련에 관한 사항을 결정하고 실행한다.
- (4) 유해요인 평가 및 개선계획의 수립과 시행에 관한 사항을 결정하고 실행한다.
- (5) 근골격계질환자에 대한 사후조치 및 근로자 건강보호에 관한 사항 등을 결정하고 실행한다.

IV. 교육 훈련

1. 근로자 및 관리감독자 교육

가. 교육 내용 및 시간

- (1) 모든 근로자와 관리감독자를 대상으로 기본교육을 ‘교육내용 및 지침’을 참고하여 실시한다.
- (2) 교육시간은 교육대상자가 근골격계질환에 대해 이해하고, 예방관리 프로그램에 참여할 수 있을 만큼 충분한 시간 동안 실시한다.

나. 강사 및 교육 위임

교육은 근골격계질환 전문교육을 이수한 예방관리프로그램 추진팀의 팀원이 실시하며 필요 시 관계전문가에게 의뢰할 수 있다.

2. 예방관리프로그램 추진팀 교육

가. 교육 내용 및 시간

- (1) 예방관리프로그램 추진팀에 참여하는 자를 대상으로 전문교육을 ‘교육내용 및 지침’을 참고하여 실시한다.
- (2) 교육시간은 교육내용을 습득하여 근로자 교육을 실시할 수 있을 만큼 충분한 시간 동안 실시한다.

나. 강사 및 교육 위임

전문교육은 전문기관에서 실시하는 근골격계질환 예방관련 전문과정 교육으로 대체할 수 있다.

3. 교육 내용 및 지침

가. 교육 내용

근골격계질환 예방관리프로그램 시행과 관련하여 교육대상별 교육 내용은 표IV.1과 같다.

표IV.1 교육대상별 교육 내용

교 육 내 용	교 육 대 상		
	근로자	관리감독자	추진팀
1. 근골격계질환이란 무엇인가? 근골격계질환의 정의 및 개요 근골격계질환 실태 및 통계 자료 근골격계질환 예방 및 대처 방법 근골격계질환의 증상과 징후 식별 방법	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
2. 근골격계질환 예방관리 프로그램 예방관리 프로그램의 구성 및 수립 예방관리 프로그램의 실행 및 평가 예방관리 프로그램의 효과	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐
3. 근골격계부담작업 및 유해요인 조사 근골격계부담작업 및 유해요인 유해요인 기본조사표 작성 및 분석 근골격계질환 증상조사표 작성 및 분석 인간공학적 작업장 진단 기법	☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
4. 인간공학적 작업장 개선 인간공학의 개요 작업장 개선원리 작업 개선 절차 작업장 개선 사례 및 실습	☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
5. 근골격계질환 예방활동 증상과 징후 조기보고의 중요성 직장체조 및 스트레칭 장비 및 설비의 올바른 사용방법	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐

나. 교육 지침

근골격계질환 예방관리프로그램 시행과 관련하여 교육 단계별 지침은 표Ⅳ.2와 같다.

표Ⅳ.2 단계별 지침

단 계	지 침	체 크
준 비	피교육자들의 관련 지식 수준을 파악하라. 교육 초기에 교육 내용 전반에 대한 그림 또는 목표를 제시하라. 사례를 이용하여 교육 내용의 이해도를 높인다. 전문용어는 가능하면 쉽게 이해할 수 있는 용어로 바꾸어 사용한다.	☐ ☐ ☐ ☐
진 행	적절한 체험 또는 실습을 통해서 교육의 이해도를 높여라. 팀을 구성하여 교육함으로써 피교육자간에 상호 보완이 가능하게 한다. 명료한 어조로 교육함으로써 이해도를 높인다. 공감이 가는 내용으로 호기심을 자극하여 교육에 대한 관심을 높인다. 적절한 질문을 통해 교육 내용의 이해도를 점검하여 진행한다.	☐ ☐ ☐ ☐
평 가	피교육자로부터 추가로 필요한 교육 내용을 피드백(feedback)을 받아서 교육에 반영한다. 피교육자로부터 효과적인 교육 방법을 피드백을 받아서 교육에 반영한다.	☐ ☐

V. 유해요인 조사 및 관리

1. 유해요인 조사

가. 조사 시기

매 3년 이내에 정기적으로 유해요인조사를 실시하되, 다음 각호에서 정하는 경우에는 수시로 유해요인조사를 실시한다.

- (1) 산업안전보건법에 의한 임시건강진단 등에서 근골격계질환자가 발생하였거나 근로자가 근골격계질환으로 산업재해보상보험법 시행규칙 별표1(동표 제5호, 제6호 및 제7호 나목, 다목에 따른 질병에 한함)에 따라 업무상질병으로 인정받은 경우<개정2007.2.5>
- (2) 근골격계부담작업에 해당하는 새로운 작업, 설비를 도입한 경우
- (3) 근골격계부담작업에 해당하는 업무의 양과 작업공정 등 작업환경을 변경한 경우

나. 조사 대상

유해요인조사는 사업장내 근골격계부담작업에 대하여 전수조사를 원칙으로 한다. 다만, 유사한 작업형태와 유사한 작업조건의 근골격계부담작업이 존재하는 경우에는 일부작업에 대해서만 유해요인조사를 수행할 수 있다.

다. 조사자

- (1) 사업주는 보건관리자에게 사업장 전체 유해요인조사 계획의 수립 및 실시 업무를 하도록 한다. 다만, 규모가 큰 사업장에서는 보건관리자외에 부서별 유해요인조사를 정해 조사를 실시하게 할 수 있다.
- (2) 사업주는 보건관리자가 선임되어 있지 않은 경우에는 유해요인조사자를 지정하고, 유해요인조사자는 사업장의 유해요인조사 계획을 수립하고 실시한다. 다만, 근골격계질환 예방관리프로그램을 운영하는 사업장에서는 예방관리프로그램 추진팀에서 수행할 수 있다.

- (3) 사업주는 유해요인조사자에게 유해요인조사에 관련한 제반 사항에 대하여 교육을 실시하여야 한다. 다만, 예방관리프로그램을 운영하는 사업장은 예방관리프로그램 추진팀이 유해요인조사를 포함한 교육을 이미 받았을 경우 이를 생략할 수 있다.
- (4) 사업주는 사업장 내부에서 유해요인조사자를 선정하기 곤란한 경우 유해요인조사자의 일부 또는 전부를 관련 전문기관이나 전문가에게 의뢰할 수 있다.

라. 조사 내용 및 도구

- (1) 유해요인조사는 그림 V.1에서 정하는 바와 같이 유해요인조사, 유해요인관리, 개선효과 평가의 순서로 진행된다.
- (2) 유해요인기본조사와 근골격계질환증상조사는 ‘근골격계부담작업 유해요인조사지침’(KOSHA CODE H-30-2003)의 유해요인기본 조사표와 근골격계질환증상조사표를 사용한다.
- (3) 유해요인기본조사와 근골격계질환증상조사결과 추가적인 정밀평가가 필요하다고 판단되는 경우 ‘근골격계부담작업 유해요인조사지침’(KOSHA CODE H-30-3003)의 인간공학적 작업분석/평가도구를 이용한다.
- (4) 본 매뉴얼에서는 인간공학적 작업분석/평가도구를 이용한 유해요인조사 사례를 제시한다.

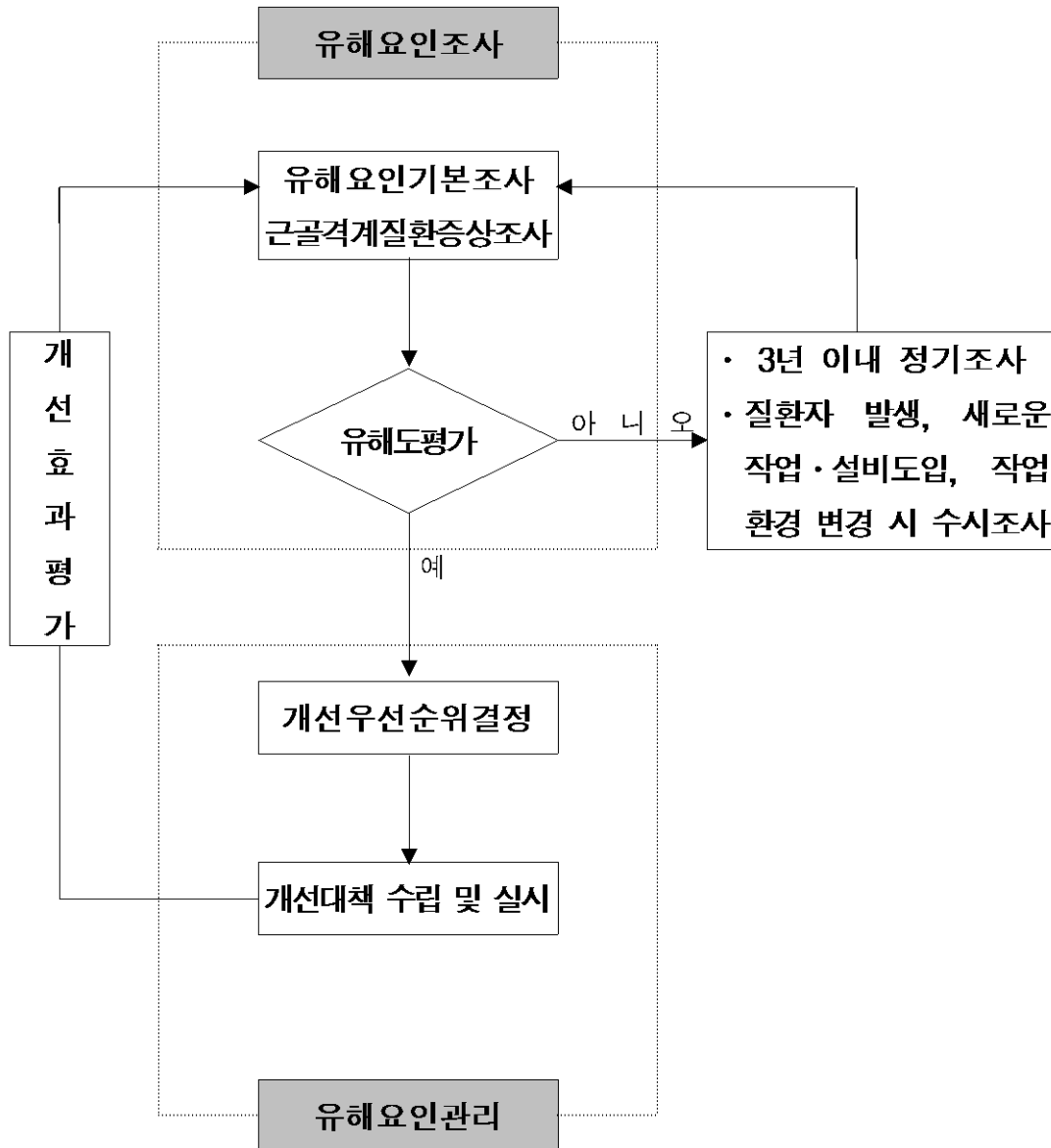


그림 V.1 유해요인조사 흐름도

〈 전기기계기구제조업 유해요인조사 사례 〉

가. 업종분류 및 현황

산업재해보상보험법 분류상 전기기계기구제조업은 일상생활용전기기계기구제조업, 전구제조업, 절연전선또는케이블제조업, 기타전기기계기구제조업으로 분류된다.

※ 규모별 사업장 현황(2006년 12월 기준)

구 분	계	5인 미만	5인 ~ 49인	50인 ~ 299인	300인 ~ 999인	1,000인 이상
사업장수 (개소)	10,740	6,322	3,883	501	29	5
점유율 (%)	100	58.9	36.2	4.7	0.3	0.05

전기기계기구제조업의 총 사업장 수는 10,740개소로 이중 5인 미만의 소규모사업장이 전체 6,322개소(58.9%)를, 5인 이상 50인 미만이 3,883개소(36.2%)로 안전·보건관리자를 선임하지 않아도 되는 50인 미만의 중소기업사업장이 대부분을 차지한다.

※ 지역별 사업장 현황(2006년 12월 기준)

구 분	계	서울 (북부 제외)	인천	경기남부	경기서부	경기북부	부산	기타
사업장수 (개소)	10,740	968	1,886	1,364	1,440	681	1,052	3,349
점유율 (%)	100	9.0	17.6	12.7	13.4	6.3	9.8	31.2

지역별로는 전체사업장의 61.5%가 서울, 인천, 경기 지역에 분포하고 있으며, 특히 인천(17.6%) 지역에 가장 많이 분포하고 있다.

본 매뉴얼에서는 전기자제, 전선, 동파이프, 차단기 등을 생산하는 4개 사업장의 20개 단위작업에 대하여 공정흐름 및 유해요인, 작업별 근골격계질환 유해요인 매트릭스, 부담작업 여부 체크리스트를 제시한다.

조사 대상 사업장의 주요 공정은 원자재 입고→가공→조립→검사→포장→출고로 구분할 수 있다.

각 공정에서의 주요 유해요인으로는 부적절한 자세, 과도한 힘, 반복성 등이며, 유해요인 및 해당 신체부위에 대한 상호 관련성을 아주 강함 / 관련성이 강함 / 관련성이 있음 / 관련성이 적음 등으로 구분하여 나타냈다.

또한, 노동부 고시 제2003-24호의 근골격계부담작업의 범위에 해당되는 작업을 체크하기 위해 부담작업 여부 체크리스트를 제공하여, 해당 작업이 몇 호에 해당되는지를 확인토록 하였다.

나. 공정흐름도 및 유해요인

공정명	단위작업	작업내용	유해요인
-----	------	------	------

원자재입고	운 반	원자재 창고로 운반	
-------	-----	------------	--

가 공	커팅	절단된 원자재(동파이프)를 제품의 규격에 맞추어 자동커팅기로 절단하는 작업	• 부적절한 자세 • 반복성
	SHAFT 삽입	ROTOR에 SHAFT를 삽입하는 작업	• 부적절한 자세 • 반복성
	면취	커팅된 동관의 절단면을 매끄럽게 처리하는 공정	• 부적절한 자세 • 반복성 • 진동
	압출	압출 코일링된 케이블의 끝단을 납으로 압출하는 작업	• 부적절한 자세 • 반복성 • 과도한 힘
	케이블 압착	제품의 끝단을 압착하는 작업	• 부적절한 자세 • 반복성 • 과도한 힘
	에스펠라인 압착	부품을 기계로 압착해 주는 작업	• 부적절한 자세 • 반복성
	엔드압착	제품의 끝단을 압착하는 작업	• 부적절한 자세 • 반복성

조립	동관 조립	제품의 용접을 위한 조립작업	• 부적절한 자세 • 반복성
	공구 조립	작업공구를 사용하여 부품을 조립	• 부적절한 자세 • 반복성
	손 조립	손으로 부품을 조립	• 부적절한 자세 • 반복성
	CASE 내부 접착제 바르기	CASE에 자석을 붙이기 위해 접착제를 바르는 작업	• 부적절한 자세 • 반복성
	CASE 조립	CASE에 자석을 부착하여 가열로에 넣는 작업	• 부적절한 자세 • 반복성
	ROTOR 조립	ROTOR에 부품을 조립하는 작업	• 부적절한 자세 • 반복성

검사	통전검사	통전검사기를 통해 각 상별로 통전상태를 검사	• 부적절한 자세 • 반복성
	시험기검사	내전압이나 과전류의 검사를 시험기를 통하여 검사	• 부적절한 자세 • 반복성
	마그네트 전압검사	마그네트의 전압 balance를 검사하는 작업	• 부적절한 자세 • 반복성
	ROTOR 검사	무소음실에서 ROTOR 검사	• 부적절한 자세 • 반복성 • 진동
	케이블 검사	완성된 케이블을 검사하는 작업	• 부적절한 자세 • 반복성

(계속)

포 장	개별포장	완제품을 개별로 포장	▪ 부적절한 자세 ▪ 반복성
	출하단위포장	개별 포장된 제품을 출하단위로 포장	▪ 부적절한 자세 ▪ 반복성
	단열재 포장	단열재 포장	▪ 부적절한 자세 ▪ 반복성
	제품 포장	박스에 제품을 포장하는 작업	▪ 부적절한 자세 ▪ 반복성
	랩 포장	적재된 박스를 랩으로 포장하는 작업	▪ 부적절한 자세 ▪ 반복성 ▪ 과도한 힘

↓

출 고	운 반	완제품을 운반	▪ 부적절한 자세 ▪ 과도한 힘
-----	-----	---------	--

※ 흐름도 및 유해요인은 작업방법이나 작업환경에 따라 달라질 수 있음

다. 작업별 근골격계 유해요인 매트릭스

작업명	유 해 요 인					
	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과도한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진동 (Vibration)
운반	(1) 목 (5) 허리			(4) 손/손목 (5) 허리		
면취	(1) 목 (5) 허리		(3) 팔꿈치 (4) 손/손목			(4) 손/손목
압착	(1) 목 (4) 손/손목		(4) 손/손목	(4) 손/손목		
Case 조립	(1) 목 (4) 손/손목		(3) 팔꿈치 (4) 손/손목			
공구 조립	(1) 목 (4) 손/손목		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목			
시험기검사	(1) 목 (4) 손/손목		(3) 팔꿈치 (4) 손/손목			
ROTOR 검사	(1) 목 (4) 손/손목		(4) 손/손목	(4) 손/손목		(4) 손/손목
출하단위 포장	(1) 목 (4) 손/손목 (5) 허리		(3) 팔꿈치 (4) 손/손목	(4) 손/손목 (5) 허리		
랩 포장	(1) 목 (2) 어깨 (4) 손/손목 (5) 허리 (6) 무릎/다리		(3) 팔꿈치 (4) 손/손목 (5) 허리			

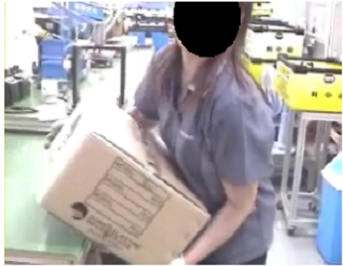
※ 유해요인 및 해당 신체부위는 작업환경에 따라 위험가능성이 있는 요인들의 예시임

	: 관련성이 아주 강함		: 관련성이 강함
	: 관련성이 있음		: 관련성이 적음

라. 부담작업 여부 체크리스트

공정명	작업명	작업자세	작업내용	부담작업 여부
운반	운반		케이블을 압출하기 위해 운반하는 작업	2호 ☐ 4호 ☐ 9호 ☐
가공	면취		커팅된 동관의 절단면을 매끄럽게 처리하는 공정	2호 ☐ 4호 ☐ 6호 ☐
	압착		제품의 끝을 압착하는 작업	2호 ☐ 4호 ☐
조립	CASE 조립		CAES에 자석을 붙이기 위해 접착제를 바르는 작업	2호 ☐ 4호 ☐
	공구 조립		작업공구를 사용하여 부품을 조립하는 작업	2호 ☐ 4호 ☐

※ 작업 시간이나 작업 환경에 따라 부담작업이 될 가능성이 있는 작업의 예시임

공정명	작업명	작업자세	작업내용	부담작업 여부
검 사	시험기 검사		내전압이나 과전류의 검사를 시험기를 통하여 검사	2호 ☐ 4호 ☐
	ROTOR 검사		무소음실에서 ROTOR 검사	2호 ☐ 4호 ☐ 6호 ☐ 7호 ☐
포 장	랩 포장		적재된 박스를 랩으로 포장 하는 작업	2호 ☐ 4호 ☐ 11호 ☐
	출하 단위 포장		개별 포장된 제품을 출하 단위로 포장하는 작업	8호 ☐ 9호 ☐

※ 작업 시간이나 작업 환경에 따라 부담작업이 될 가능성이 있는 작업의 예시임

2. 유해요인 개선 방법

작업관찰을 통해 유해요인을 확인하고, 그 원인을 분석하여 공학적 개선(engineering control) 또는 관리적 개선(administrative control)을 실시한다.

가. 공학적 개선 방법

공학적 개선은 다음의 재배열, 수정, 재설계, 교체 등을 말한다.

- (1) 공구, 장비
- (2) 작업장
- (3) 포장
- (4) 부품
- (5) 제품

나. 관리적 개선 방법

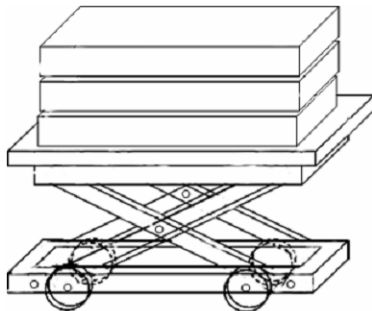
관리적 개선은 다음을 말한다.

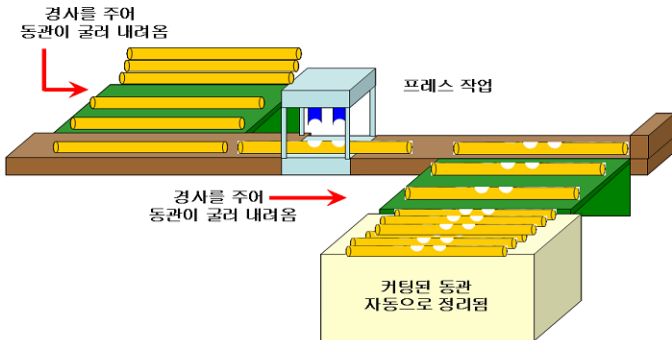
- (1) 작업의 다양성 제공
- (2) 작업일정 및 작업속도 조절
- (3) 회복시간 제공
- (4) 작업 습관 변화
- (5) 작업공간, 공구 및 장비의 주기적인 청소 및 유지보수
- (6) 작업자 적정배치
- (7) 직장체조 강화

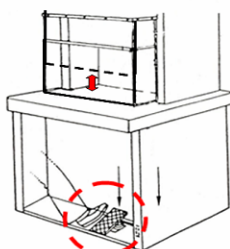
다음은 전기기계기구제조업에서 관찰된 유해요인에 대한 작업분석/평가 및 개선 대책/방향을 나타낸다.

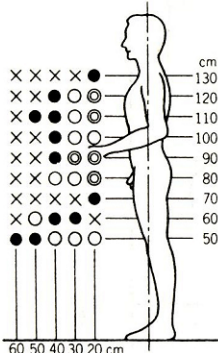
※ 개선대책/방향은 작업환경에 따라 적용 가능한 대안의 예시임

〈 작업분석/평가 및 개선대책/방향 〉

공정명	운 반		작업명	운 반		
작업내용	박스를 운반하는 작업					
	유해 요인					
	- 부적절한 자세 ▪ 허리의 과도한 굴곡 - 과도한 힘 ▪ 허리의 힘이 발생					
	유해요인 원인					
	- 부적절한 자세 ▪ 박스가 낮은 위치에 있음 - 과도한 힘 ▪ 박스의 중량					
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과도한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (5) 허리		(3) 팔꿈치 (4) 손/손목	(5) 허리		
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	4	목/몸통/다리	5		
	근육사용	0	무게하중	1		
결 과	최종점수			7		
	노출수준			조치단계4 (즉시 자세를 변경)		
※주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
				[공학적 개선 방안] 작업자가 작업을 위해 작업물을 가져올 때 허리의 과도한 굽힘이 발생하기 때문에 높낮이 조절식 이동대차를 이용한다.		
〈높낮이 조절식 이동대차〉						

공정명	가 공		작업명	동관 커팅		
작업내용	규격에 맞추어 프레스로 동관에 구멍을 뚫음					
	유해 요인					
	- 부적절한 자세 ▪ 허리의 굽힘과 비틀림 ▪ 목 비틀림 - 정적자세 ▪ 장시간 입식자세 유지					
	유해요인 원인					
	- 부적절한 자세 ▪ 동관을 잡기위해 비스듬히 서서 작업함으로써 허리와 목의 비틀림 발생 - 정적자세 ▪ 고정된 작업 영역					
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (3) 허리		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목			
작업평가						
평가도구	REBA (Rapid Entire Body Assessment)					
분석내용	몸통, 목, 다리평가	4	Load/Force	0		
	윗팔, 아래팔, 손목평가	5	Coupling	1		
	Activity Score			0		
결 과	최종 점수			7		
	노출 수준			중간		
※ 주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
 경사를 주어 동관이 굴러 내려옴 프레스 작업 경사를 주어 동관이 굴러 내려옴 커팅된 동관 자동으로 정리됨 <동관 구멍 뚫는 자동화기계>				[공학적 개선 방안] 1. 자동화기계의 도입 ▪ 작업을 자동화로 바꿈으로써 위험 인자(요소)를 없앤다. ▪ 동관을 기계에 공급해주면 라인을 따라서 프레스기계까지 이동하여 동관을 뚫은 후 자동으로 나와 적재한다.  2. 피로예방매트 지급 <피로예방매트>		

공정명	가 공		작업명	SHAFT 삽입		
작업내용	ROTOR에 SHAFT를 삽입하는 작업					
			유해 요인			
			- 부적절한 자세 - 팔의 뻗침 - 반복작업 - 상지를 사용한 SHAFT의 삽입			
			유해요인 원인			
			- 부적절한 자세 - 상하로 움직이는 덮개로 인해 팔의 뻗침이 발생 - 반복작업 - 근로자 1인이 SHAFT를 삽입			
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨		(3) 팔꿈치 (4) 손/손목			
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	3		목/몸통/다리	4	
	근육사용	1		무게하중	0	
결 과	최종점수			5		
	노출수준			조치단계3 (가능한 빨리 자세 변경)		
※주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
 발판을 받으면 설비의 문이 위아래로 열림 <덮개 개폐용 발판>			[공학적 개선 방안] 반복적인 상지의 동작을 대신할 수 있는 풋패달 스위치를 설치하여 기계의 덮개가 상하로 개폐가 가능하도록 변경한다.			

공정명	가 공		작업명	면 취		
작업내용	커팅된 동관의 단면을 매끄럽게 처리하는 과정					
	유해 요인					
	- 부적절한 자세 - 과도한 허리 굽힘 - 과도한 목 굽힘 - 정적자세 - 장시간 입식자세 유지 - 반복성, 접촉스트레스, 진동					
	유해요인 원인					
	- 부적절한 자세 - 낮은 작업대로 인한 작업점의 위치 부적절 - 장시간 입식자세 유지 - 반복성, 접촉스트레스, 진동 - 가공 시 동관의 떨림이 손으로 직접전달					
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨 (5) 허리		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목		(4) 손/손목	(4) 손/손목
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	3		목/몸통/다리	4	
	근육사용	1		무게하중	0	
결 과	최종 점수			7		
	노출 수준			조치단계4 (즉시 자세 변경)		
※주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
 근육활동 및 에너지 대사로 본 입위 작업점의 평가 ● : 가장 좋다 ○ : 비교적 좋다 ● : 좋지 않다 × : 가장 좋지 않다 성인남자에 대해 제시했으므로 여자에 대해서는 이 숫자보다 높이를 5cm 낮게 생각하면 된다. [공학적 개선 방안] 1. 입식 작업의 경우 작업자의 팔꿈치 높이가 권장치이므로 기계의 높이를 팔꿈치 높이로 조정하여 작업부하를 감소시킨다(허리, 목의 굽힘 감소).						
〈입식 작업점〉						

개선대책/방향



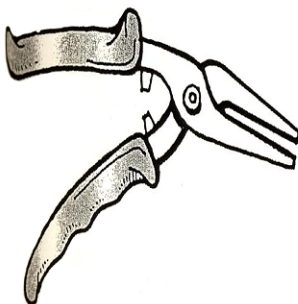
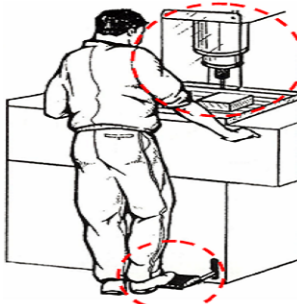
〈피로예방매트〉

2. 장시간 서서하는 작업에 피로예방매트를 사용함으로써 하지 및 허리의 부하를 감소시켜 작업자의 피로도를 감소시킨다.

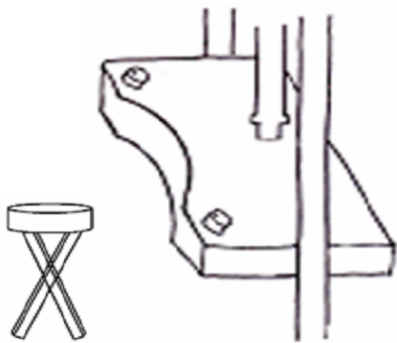


〈진동방진장갑〉

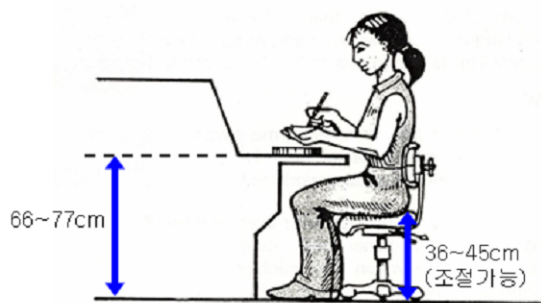
3. 진동 작업 시 사용하는 진동방진장갑을 착용하여 손의 진동을 감소시킨다.

공정명	가 공		작업명	케이블 압착		
작업내용	케이블의 끝단을 압착하는 작업					
	유해 요인					
	- 부적절한 자세 ▪ 손목의 외전 - 반복작업 ▪ 반복적인 커팅 작업 - 과다한 힘 ▪ 손목에 반복적인 힘의 부과					
	유해요인 원인					
	- 부적절한 자세 ▪ 공구 사용시에 손목의 외전이 발생 - 반복작업 ▪ 10초에 2~3개의 작업을 실시함 - 과다한 힘 ▪ 공구를 이용하기 위해 반복적인 힘을 줌으로 인한 손바닥의 압박이 발생					
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (4) 손/손목		(4) 손/손목	(4) 손/손목		
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	3	목/몸통/다리	3		
	근육사용	1	무게하중	0		
결 과	최종점수			4		
	노출수준			조치단계2 (추후관찰을 통해 자세 변경)		
※ 주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
						
<인간공학적 공구>		<자동화절단공구>				
[공학적 개선 방안] 1. 인간공학적으로 설계된 절단기를 사용한다. 2. 발판 스위치로 조작이 가능한 커팅기의 설치로 작업자의 손에 걸리는 작업부하를 감소시킨다. 3. 작업자의 안전을 위한 덮개를 설치하고, 덮개를 닫지 않으면 작동이 되지 않도록 한다.						

공정명	가 공		작업명	에스펠라인 압착		
작업내용	부품을 기계로 압착해 주는 작업					
	유해 요인					
	- 부적절한 자세 ▪ 최대 작업역으로 장시간 작업 ▪ 자재의 운반시에 허리와 목 부위의 비틀림 - 반복작업 ▪ 반복적인 압착작업 - 접촉스트레스 ▪ 팔꿈치에 압박발생					
	유해요인 원인					
	- 부적절한 자세 ▪ 작업대의 거리가 멀어 상지의 뻗침이 발생 ▪ 높낮이 조절이 되지 않는 부적절한 의자의 사용 - 반복작업 ▪ 10초에 3~4개의 부품에 압착을 함으로 인해 손목에 부하 발생 - 접촉스트레스 ▪ 작업을 하기 위해 작업대에 올려놓은 팔꿈치에 지속적인 압박 발생					
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(2) 어깨 (3) 팔꿈치		(4) 손/손목		(3) 팔꿈치	
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	4	목/몸통/다리	4		
	근육사용	1	무게하중	0		
결 과	최종점수			6		
	노출수준			조치단계3 (가능한 빨리 자세변경)		
※주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						



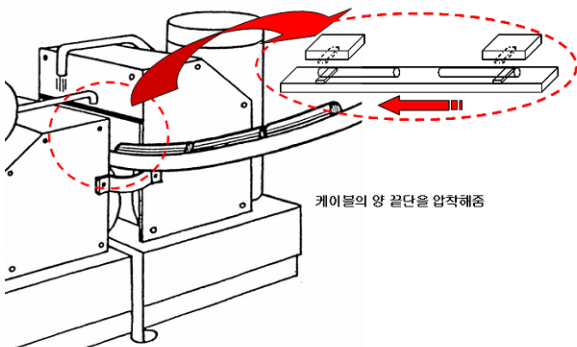
<굴곡이 들어간 작업대>

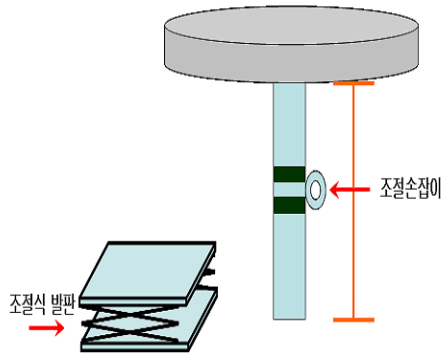


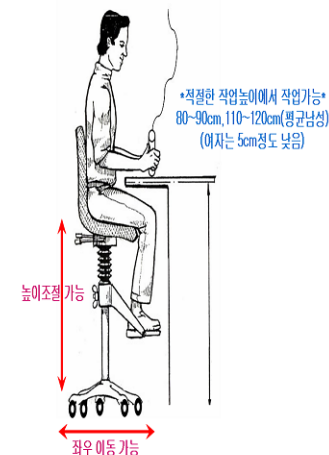
<앉은자세에서의 작업>

[공학적 개선 방안]

1. 작업대 앞쪽에 약간의 굴곡을 주어 사람이 작업대와 가깝게 앉을 수 있도록 한다.
2. 작업자가 앉은 자세에서 작업을 할 때의 정상 작업영역은 상완을 뻗지 않고 전완으로만 작업을 할 수 있는 상태이기 때문에 작업자의 상완을 내리기 위해서는 작업대의 높이를 낮추어 주어야만 한다.
3. 높낮이 조절이 가능한 작업의자를 제공한다.

공정명	가 공			작업명	엔드 압착	
작업내용	케이블의 끝단을 압착하는 작업					
				유해 요인		
				- 부적절한 자세 • 허리의 비틀림 • 작업자의 목이 좌측으로 편향되는 경향		
				- 반복작업 • 반복적인 압착작업		
				유해요인 원인		
				- 부적절한 자세 • 작업대의 구조가 'ㄱ'자로 되어 작업자의 자세가 비틀어짐		
				- 반복작업 • 초당 1회 정도의 압착작업을 실시하기 위해 작업자의 손/손목에 과도한 부하발생		
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (5) 허리		(3) 팔꿈치 (4) 손/손목			
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	3		목/몸통/다리	5	
	근육사용	1		무게하중	0	
결 과	최종점수			6		
	노출수준			조치단계3 (가능한 빨리 자세 변경)		
※주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
				[공학적 개선 방안] 1. 작업대의 설계시에 작업자가 정면에서 작업을 할 수 있도록 설계한다. 2. 케이블의 양끝을 자동으로 압착해주는 자동화 시스템을 도입한다.		
<자동화 설비>						

공정명	조립		작업명	동관조립		
작업내용	동관을 용접하기위해 틀에 조립하는 작업					
	유해 요인					
	- 부적절한 자세 - 상지의 과도한 들림 - 목이 뒤로 젖힘					
	유해요인 원인					
- 높은 작업대 작업점의 위치가 높음						
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목			
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	4	목/몸통/다리	5		
	근육사용	1	무게하중	0		
결과	최종 점수			7		
	노출 수준			조치단계4 (즉시 자세를 변경)		
※ 주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
 [공학적 개선 방안] 작업대를 조절식으로 개선하거나 작업발판을 설치하여 작업자가 상지를 높이 들지 않도록 한다. <조절식 발판 및 조절대>						

공정명	조립		작업명	공구조립		
작업내용	전동드릴을 사용하여 볼트조립					
	유해 요인					
	- 부적절한 자세 ▪ 목의 과도한 굽힘 - 정적자세 ▪ 장시간 입식 자세 유지 - 접촉스트레스, 진동					
	유해요인 원인					
	- 작업대의 높이가 적절하지 못하여 작업점이 낮음 - 고정된 작업 장소 - 접촉스트레스, 진동 ▪ 전동공구의 사용으로 손에 진동 발생					
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목		(4) 손/손목	(4) 손/손목
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	3		목/몸통/다리	3	
	근육사용	1		무게하중	0	
결과	최종 점수			4		
	노출 수준			조치단계2 (추후 관찰을 통해 자세 변경)		
※ 주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
				[공학적 개선 방안] 1. 목의 과도한 굽힘과 장시간 정적인 자세에서 오는 작업자의 피로도와 하지의 부하를 줄여 주고 작업자 개인마다 적정 작업높이를 제공하기 위해 높낮이 조절식 의자를 사용하도록 한다. ▪ 움직이지 않고 한곳에 서서하는 작업이므로 의자에 앉아서 하는 작업으로 개선한다. 2. 전동공구 사용 시 손의 진동과 접촉 스트레스를 줄여주기 위해 진동방진장갑을 사용한다.		
<이동 조절식 의자>		<진동방진장갑>				

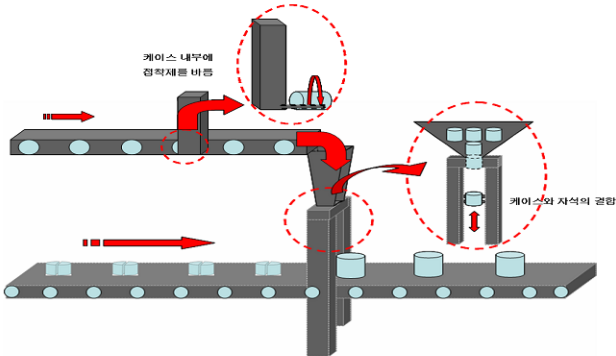
공정명	조 립	작업명	CASE 내부 접착제 바르기
작업내용	CASE에 자석을 붙이기 위해 접착제를 바르는 작업		

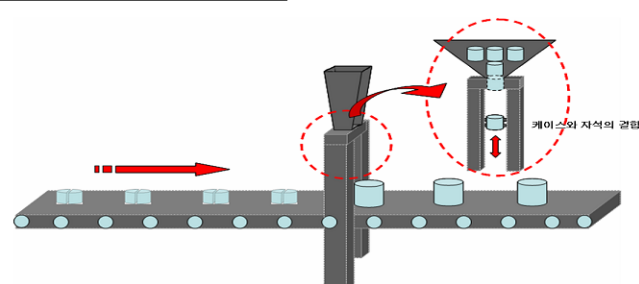
	유해 요인	
	- 부적절한 자세 ▪ 목의 과도한 굴곡 ▪ 상완의 들림 ▪ 손목의 비틀림 - 반복작업	
	유해요인 원인	
	- 부적절한 자세 ▪ 작업자의 신장에 비해 낮은 작업점 ▪ 접착제의 혼합시에 손목의 회전이 발생 - 반복작업 ▪ 접착제 바르기(분당 12회)	

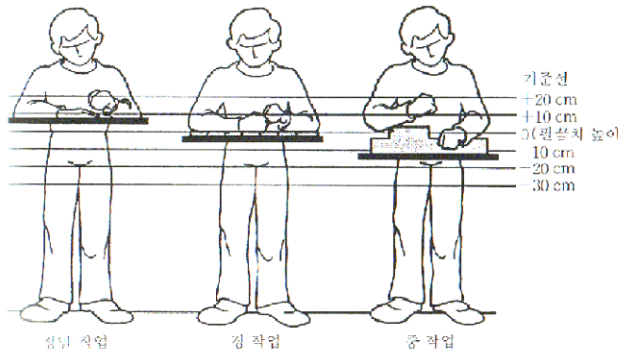
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨 (4) 손/손목		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목			

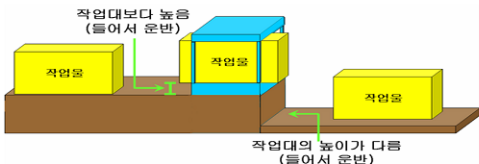
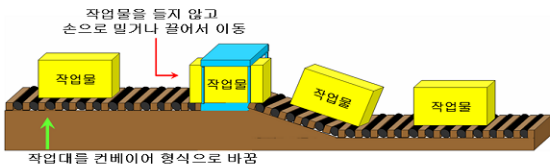
작업평가				
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)			
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	4	목/몸통/다리	4
	근육사용	1	무게하중	0
결 과	최종점수		6	
	노출수준		조치단계3 (가능한 빨리 자세 변경)	

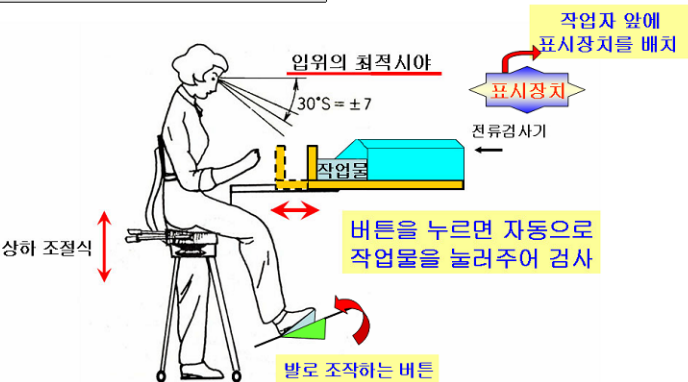
※ 주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.

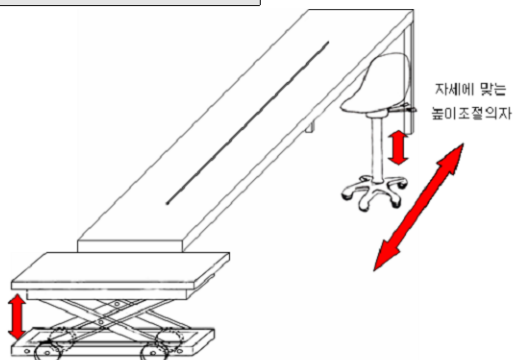
개선대책/방향	
 <자동화설비 개선안>	[공학적 개선 방안] 자동화 설비 도입 ▪ 흐름식 공정을 이용하여 처음의 벨트에서 케이스를 회전시켜 케이스 내부에 접착제를 바르도록 한다. ▪ 두 번째의 컨베이어 벨트에서는 자석이 계속 흐르고 중간에서 케이스가 자동으로 내려오도록 하여 결합하도록 한다.

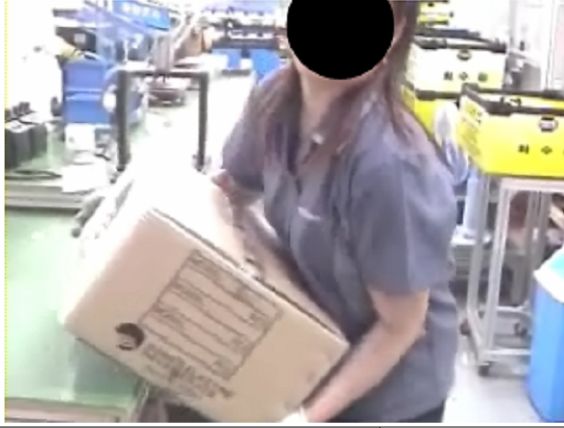
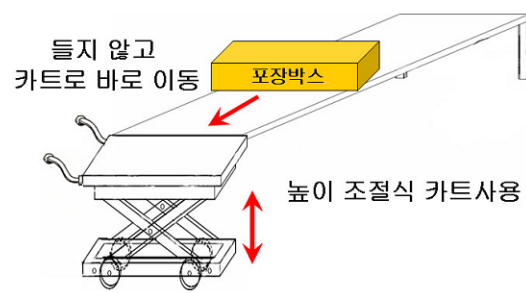
공정명	조립		작업명	CASE 조립		
작업내용	CASE에 자석을 부착하여 가열로에 넣는 작업					
	유해 요인					
	- 부적절한 자세 - 목의 과도한 굽힘 - 손목의 굽힘이 발생					
	- 반복작업 반복적인 손목의 비틀림					
	유해요인 원인					
	- 부적절한 자세 - 경작업의 경우 정상작업높이는 95cm이나 현 작업의 작업대 높이는 91cm - 낮은 작업대의 높이로 인하여 목의 과도한 굽힘이 발생					
- 반복작업 하루 작업평균 3,500~4,000개의 작업량과 빈번한 반복수						
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (4) 손/손목		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목			
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	4		목/몸통/다리	3	
	근육사용	1		무게하중	0	
결과	최종점수			5		
	노출수준			조치단계3 (가능한 빨리 자세 변경)		
※주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
 케이스와 자석의 결합 <자동화 설비 개선안>				[공학적 개선 방안] 빈번한 작업량을 줄이기 위한 자동화 설비를 설치한다. - 컨베이어벨트를 이용하여 자석과 조립된 케이스를 자동으로 운반 - 이동 중인 자석위에서 케이스가 내려와 조립하는 방법을 사용		

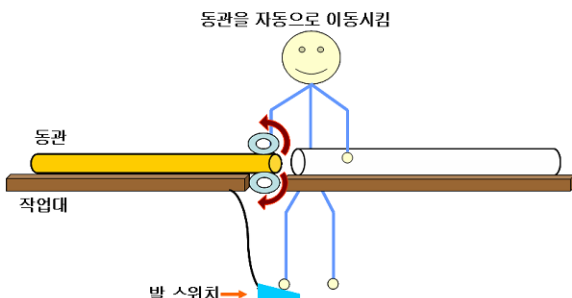
공정명	조립		작업명	ROTOR 조립		
작업내용	ROTOR에 부품을 조립하는 작업					
				유해 요인		
				- 부적절한 자세 작업물을 다룰 때 한쪽팔의 들림이 발생		
				유해요인 원인		
				- 부적절한 자세 - 작업자가 작업하는 두 개의 작업대의 높이가 서로 다름 - 작업대의 높이가 95cm이나 작업대의 상단에 작업물을 놓게 되어 높이가 더욱 높아짐		
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨		(4) 손/손목			
작업평가						
평가도구	REBA (Rapid Entire Body Assessment)					
분석내용	몸통, 목, 다리평가	3	Load/Force	0		
	윗팔, 아래팔, 손목평가	5	Coupling	1		
	Activity Score			0		
결과	최종 점수			5		
	노출 수준			중간		
※주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
						
[공학적 개선 방안] 서로 높이가 다른 작업대의 높이를 같게 하고 높은 작업대로 인해 어깨의 들림이 발생하기 때문에 작업대의 높이를 조절한다.						
<작업에 따른 작업대의 권장 높이>						

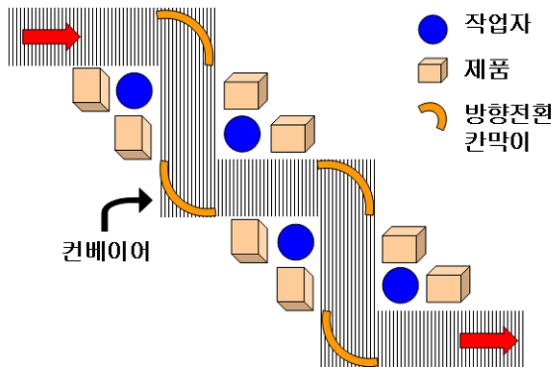
공정명	검 사		작업명	통전검사		
작업내용	통전검사기를 통해 통전상태를 검사					
	유해 요인					
	- 부적절한 자세 - 상지의 들림 발생 - 정적자세 - 장시간 입식 자세 유지					
	유해요인 원인					
	- 부적절한 자세 - 작업대보다 통전검사기가 높아 차단기를 검사하기 위해 들어 올려 놓아야함 - 검사작업대와 포장작업대의 높이가 달라 검사 후 차단기를 들어서 내림					
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과도한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목			
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	3	목/몸통/다리	3		
	근육사용	1	무게하중	2		
결 과	최종 점수			7		
	노출 수준			조치단계4 (즉시 자세를 변경)		
※ 주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
<개선 전> 			[공학적 개선 방안] 1. 장시간 서서하는 작업에 피로예방매트를 사용함으로써 하지 및 허리의 부하를 감소시켜 작업자의 피로도를 감소시킨다. 2. 작업대와 통전검사기의 높이를 맞추어 주고 작업대를 컨베이어 식으로 하여 검사 전, 후 차단기를 밀어서 이동시킴으로써 차단기를 들고 내릴 때 발생하는 상지의 부하를 제거한다.			
<개선 후> 						
<개선된 작업대>						

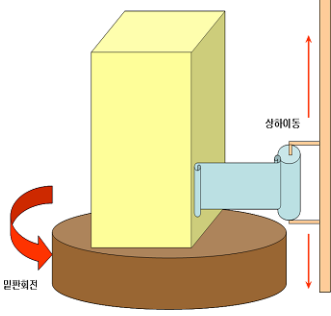
공정명	검 사		작업명		시험기 검사	
작업내용	시험기를 사용하여 차단기의 내전압이나 전류의 검사					
			유해 요인			
			- 부적절한 자세 - 목 비틀림 또는 뒤로 젖힘 - 과도한 힘 - 상지의 부하발생			
			유해요인 원인			
			- 부적절한 자세 - 차단기의 시험검사를 보여주는 표시장치를 보기 위해 목의 비틀림 또는 뒤로 젖힘 발생 - 과도한 힘, 접촉스트레스 - 검사를 하기위해 차단기를 시험기로 손바닥을 사용하여 밀고 있음			
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과도한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목 (6) 무릎/다리	(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목	(4) 손/손목	
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	3	목/몸통/다리	7		
	근육사용	1	무게하중	0		
결 과	최종 점수		6			
	노출 수준		조치단계3 (가능한 빨리 자세 변경)			
※ 주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
			[공학적 개선 방안] 1. 차단기의 시험검사를 보여주는 표시장치를 작업자 정면에 설치하여 목의 비틀림 또는 젖힘을 개선한다. 2. 손을 대신해서 차단기를 밀어주는 설비를 부착하여 근본적 원인을 제거한다.			
<개선된 작업대>						

공정명	검 사		작업명	케이블 검사		
작업내용	완성된 케이블을 검사하는 작업					
			유해 요인			
			- 부적절한 자세 - 상지의 과도한 뻗침 - 허리의 비틀림 - 반복성 - 손목의 신전이 발생			
			유해요인 원인			
			- 부적절한 자세 - 넓은 작업대로 인해 상지의 뻗침과 허리의 비틀림이 발생 - 반복성 - 작업대 위에 올려놓은 케이블의 검사를 위한 손목의 신전발생			
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨 (5) 허리		(2) 어깨 (4) 손/손목			
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	4	목/몸통/다리	4		
	근육사용	1	무게하중	0		
결 과	최종점수			6		
	노출수준			조치단계3 (가능한 빨리 자세변경)		
※ 주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
			[공학적 개선 방안] 1. 작업자의 자세에 따라 높낮이 조절이 되는 이동식 입석의자를 구비하여 넓은 범위의 작업대를 포용 가능하도록 한다. 2. 검사가 완료된 작업물을 작업자의 옆에 적재할 수 있도록 높이 조절형 카트를 위치시킨다.			
〈높이조절형 카트 & 이동식 입석의자〉						

공정명	포 장		작업명	출하단위포장		
작업내용	개별 포장된 제품을 출하단위로 포장					
	유해 요인					
	- 부적절한 자세 ▪ 목이 들림 ▪ 허리를 굽혀 비틀 -과도한 힘 ▪ 중량물을 들어서 옮김(20kg이상)					
	유해요인 원인					
	- 부적절한 자세 ▪ 중량물을 들어 옮기는 과정에 목이 들리고 허리의 굽힘과 비틀림이 발생					
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목 (5) 허리		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목	(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목		
작업평가						
평가도구	NLE (Revised NIOSH Lifting Equation)					
분석내용	현 작업에서 권장무게한계(RWL)			시 점	12.394kg	
				중착점	9.450kg	
	현 작업의 들기 지수(LI)			시 점	1.614 > 1	
				중착점	2.116 > 1	
결 과	시점과 중착점의 들기 지수(LI)를 작업공정이나 작업방법의 개선을 통하여 1이하로 줄여야한다.					
※주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
 들지 않고 카트로 바로 이동 포장박스 높이 조절식 카트사용 <조절식 대차 사용>			[공학적 개선 방안] 작업대를 컨베이어 식으로 바꾸어 박스를 손으로 밀면 대차에 바로 적재할 수 있도록 대차의 높 낮이를 조절(높낮이 조절 대차 사용)			

공정명	포 장		작업명	단열재포장		
작업내용	동관에 단열재를 포장					
	유해 요인					
	- 과도한 힘 ▪ 한 손으로 파이프와 포장재를 들고 이동 - 부적절한 자세 - 반복성 ▪ 동일한 구간을 이동, 반복					
	유해요인 원인					
	- 작업자가 한손으로 제품을 들고 걸어가면서 포장하는 작업을 반복적으로 행함 - 작업자가 한손으로 제품을 들고 걸어가므로써 상지에 무게가 가중됨					
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목		(6) 무릎/다리	(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목		
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	2	목/몸통/다리	3		
	근육사용	1	무게하중	2		
결 과	최종 점수			7		
	노출 수준			조치단계4 (즉시 자세를 변경)		
※ 주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
 동관을 자동으로 이동시킴 동관 작업대 발 스위치 <자동화 기계> [공학적 개선 방안] 동관의 포장용 자동화 기계 도입 ▪ 판위에 동관을 움직일 수 있는 기계를 설치한다. ▪ 작업자가 포장재를 잡고 스위치를 누르면 동관이 자동으로 포장재에 삽입된다.						

공정명	포 장		작업명	제품포장		
작업내용	동관을 포장박스에 집어넣는 작업					
			유해 요인			
			- 부적절한 자세 - 작업물을 잡기위해 허리 비틀 - 작업물을 넣기 위해 상지의 과도한 뻗침 -과다한 힘 - 작업물을 들고 팔을 뻗음			
			유해요인 원인			
			- 부적절한 작업물 적재위치 - 작업대 뒤에 작업물이 적재 되어 허리의 비틀림 발생 - 부적절한 작업대의 거리 - 박스를 접어 포장하는 면이 작업자의 작업거리를 멀게 만듦			
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목 (5) 허리		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목 (5) 허리	(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목		
작업평가						
평가도구	RULA (Rapid Upper Limb Assessment)					
분석내용	윗팔/아래팔/손목/Twist	4	목/몸통/다리	2		
	근육사용	1	무게하중	2		
결 과	최종 점수			7		
	노출 수준			조치단계4 (즉시 자세를 변경)		
※ 주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
 ● 작업자 ■ 제품 ↷ 방향전환 칸막이 컨베이어 <개선된 컨베이어 벨트> [공학적 개선 방안] 1. 컨베이어 벨트에 굴곡을 주어 작업물의 적재 공간을 만들고 작업물을 양쪽 옆으로 적재하여 사용하도록 개선함으로써 작업자가 뒤에 있는 작업물을 잡기위해 허리를 비트는 동작을 하지 않도록 한다. 2. 처음 박스를 접는 작업에서 다음 작업자가 박스 가까이에서 작업할 수 있도록 앞쪽면을 접어준다.						

공정명	포 장		작업명	랩 포장		
작업내용	적재된 박스를 랩을 이용하여 포장					
	유해 요인					
	- 부적절한 자세 ▪ 허리 굽히고 비틀 ▪ 목을 앞으로 굽힘 ▪ 상지의 내전 -과도한 힘 ▪ 걸으면서 작업					
	유해요인 원인					
	- 작업자가 작업물 주위를 돌며 작업 ▪ 상하로 포장하기 때문에 작업부하가 큼 - 랩을 지지하기위해 과도한 힘의 사용					
작업분석 및 평가						
작업유해요인						
유해요인	1. 부적절한 자세 (Awkward Postures)	2. 정적자세 (Sustained Postures)	3. 반복성 (Repetition)	4. 과다한 힘 (Excessive Force)	5. 접촉스트레스 (Contact Stress)	6. 진 동 (Vibration)
해당 신체부위	(1) 목 (2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목 (5) 허리 (6) 무릎/다리		(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목 (5) 허리 (6) 무릎/다리	(2) 어깨 (3) 팔꿈치 (4) 손/손목 (5) 허리 (6) 무릎/다리		
작업평가						
평가도구	REBA (Rapid Entire Body Assessment)					
분석내용	몸통, 목, 다리평가	8	Load/Force	0		
	윗팔, 아래팔, 손목평가	6	Coupling	1		
	Activity Score			1		
결 과	최종 점수			11		
	노출 수준			매우 높음		
※주의 : 분석된 작업자세는 가장 좋지 않은 자세만 분석한 것이므로 전체작업을 나타낸 것이 아님.						
개선대책/방향						
						
〈포장용 자동 기계〉		[공학적 개선 방안] 자동 랩포장 기계를 도입한다.				

3. 개선계획서 작성 및 시행

가. 계획서 작성

- (1) 개선계획서를 작성할 때에는 노동조합 또는 해당 근로자의 의견을 수렴하고, 필요한 경우에는 관계전문가의 자문을 받는다.
- (2) 개선계획서에는 <유해요인 개선계획서 예시>와 같이 공정명, 작업명, 문제점, 개선방향, 추진일정, 개선비용, 해당 근로자의견 또는 확인이 포함되어야 한다.

나. 개선 우선순위 설정

개선 우선순위는 다음 각호의 사항을 고려하여 결정할 수 있다.

- (1) 유해도가 높은 작업
- (2) 다수의 근로자가 유해요인에 노출되고 있거나 증상 및 불편을 호소하는 작업
- (3) 비용편익효과가 큰 작업

다. 계획서 시행

- (1) 수립된 개선계획서가 일정대로 진행되지 않을 경우에 그 사유, 향후 추진방안, 추진일정 등을 근로자에게 알린다.
- (2) 문제되는 작업 중 개선이 불가능하거나 개선효과가 없어 유해요인이 계속 존재하는 경우에는 유해요인 노출시간 단축, 작업 시간 내 교대 근무실시, 작업순환 등으로 작업조건을 개선할 수 있다.

라. 개선 효과 평가

개선이 완료되었을 경우에 노동조합 또는 근로자가 참여하는 다음 사항의 평가를 실시하고, 문제점이 있을 경우에는 보완한다.

- (1) 유해요인 노출 특성의 변화
- (2) 근로자의 증상 및 질환 발생 특성의 변화(특정기간의 빈도, 질환의 발생률, 강도를, 증상호소율, 건강관리실 이용 회수 등)
- (3) 근로자의 만족도

4. 신규설비 도입 시 유의사항

사업주는 새로운 설비, 장비, 공구 등을 도입하는 경우에는 근로자의 인체특성과 유해요인 특성 등 인간공학적인 측면을 고려해야 한다.

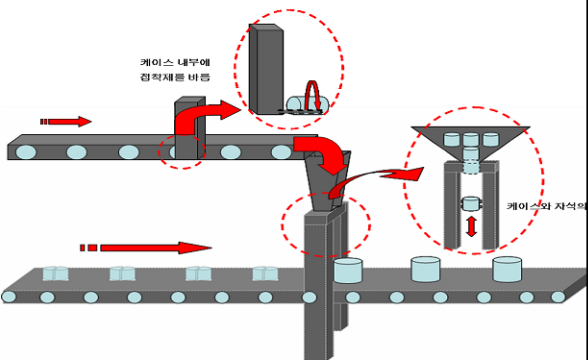
다음은 유해요인에 대한 작업분석/평가 및 개선대책/방향을 근거로 개선계획서 작성 예시와 개선효과 평가 사례를 나타낸다.

〈 유해요인 개선계획서 예시 〉

1. 유해요인 조사결과

공정명	조 립	작업명	CASE 내부 접착제 바르기
작업내용		관련 사진	
유해요인	CASE에 자석을 붙이기 위해 접착제를 바르는 작업 · 부적절한 자세 · 반복작업		
문제점	작업점의 높이가 작업자 신장에 맞지 않고, 분당 12회의 반복작업이 계속됨		
작업자의 개선의견	자동화 기기 도입		

2. 개선계획

개선방안	개념도
자동화 설비 도입 · 흐름식 공정을 이용하여 처음의 벨트에서 케이스를 회전시켜 케이스 내부에 접착제를 바르도록 한다. · 두 번째의 컨베이어 벨트에서는 자석이 계속 흐르고 중간에서 케이스가 자동으로 내려오도록 하여 결합하도록 한다.	 <자동화설비 개선안>
추진일정	2007년 6월 1일 ~ 2007년 12월 1일
소요예산	25,000천원
개선우선순위	☐ 즉시 개선 ☒ 빠른 시일 내에 개선 ☐ 개선 요망

〈 개선효과 평가 사례 〉

○○ 사업장은 근로자가 500명이며, 2005년 한 해 동안 3건, 2006년 1건의 근골격계 질환자가 발생하였고, 그로 인해 휴업일수 180일(2005년도), 30일(2006년도)이 발생하였다. 근골격계질환 예방관리프로그램 추진팀은 근골격계질환자가 발생한 조립 작업의 개선 전과 개선 후의 개선효과 평가를 위해 근로자 만족도와 유해요인 노출 특성 등을 평가하였다.

구분	2005년 도	2006년 도
근골격계질환자 발생건수	3건	1건
도수율	2.5	0.8
강도율	0.12	0.02
유해요인 노출특성 변화	REBA 최종점수 : 8 (곧 조치가 필요함)	REBA 최종점수 : 1 (조치 필요없음)
근로자 만족도 변화 (10점 만점 일 경우)	4점	9점

(1) 근골격계질환자 발생빈도 : 3건/년(2005년), 1건/년(2006년)

※ 재해자는 모두 일시 전노동불능장해라고 가정함.

(2) 도수율

$$\text{연간 근로시간} = 500\text{명} \times 8\text{시간} \times 300\text{일} = 1,200,000\text{시간}$$

<2005년도>

$$\text{도수율} = (3/1,200,000) \times 10^6 = 2.5$$

<2006년도>

$$\text{도수율} = (1/1,200,000) \times 10^6 = 0.8$$

(3) 근로손실일수 : $180\text{일} \times (300/365)$ (2005년도), $30\text{일} \times (300/365)$ (2006년도)

※ 일시 전노동불능장해일 경우 : 근로손실일수 = 휴업일수 $\times$ (300/365)

(4) 강도율

<2005년도>

$$\text{강도율} = (148/1,200,000) \times 10^3 = 0.12$$

<2006년도>

$$\text{강도율} = (25/1,200,000) \times 10^3 = 0.02$$

※ 개선효과 평가 항목은 사업장의 특성에 따라 달리 할 수 있다.

VI. 의학적 관리

의학적 관리는 그림VI.1에서 정하는 바와 같은 순서로 진행된다.

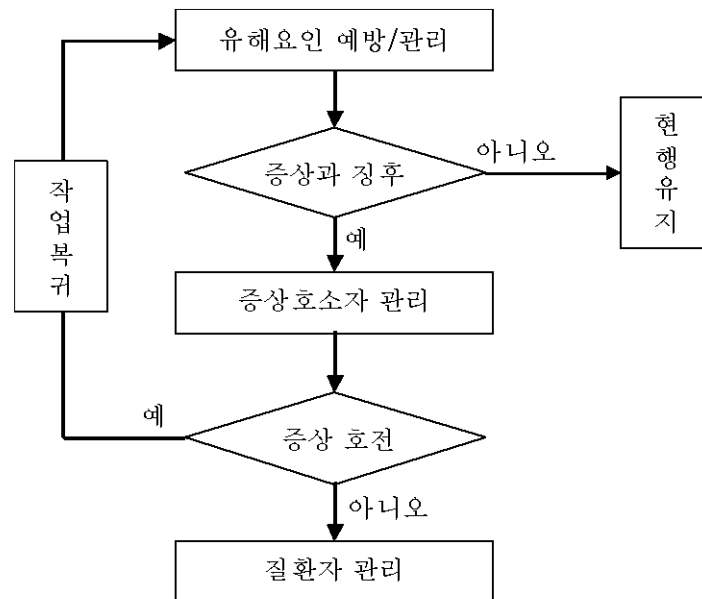


그림 VI.1 의학적 관리의 업무 흐름도

1. 증상호소자 관리

가. 조기 발견 체계

사업주는 근로자의 근골격계질환 증상과 징후를 보고할 수 있는 다음과 같은 체계를 갖추어야 한다.

- (1) 근로자의 보고를 접수하고 적절한 조치를 할 수 있는 체계를 갖추어야 한다.
- (2) 근골격계질환 증상의 조기 발견과 조치를 위하여 관련 증상과 징후가 있는 근로자가 이를 즉시 관리감독자에게 보고할 수 있도록 한다.
- (3) 근로자의 근골격계질환 증상 보고를 꺼리게 하거나 불이익을 당할 우려가 있는 기존의 관행이나 조치들을 제거한다.

사업주는 근로자의 근골격계질환 증상과 징후를 조기에 발견할 수 있는 다음과 같은 체계를 갖추어야 한다.

- (1) 근골격계질환 증상과 징후를 조기에 발견하기 위해 사업장 특성을 고려하여 담당부서와 조사주기를 결정해야 한다.
- (2) 근로자와의 면담과 조사를 통하여 근골격계질환이 있는 근로자를 조기에 찾아낸다.
- (3) 필요한 경우 관계전문가를 위촉할 수 있다.

나. 후속 조치

사업주는 근골격계질환 증상과 징후를 보고한 근로자에 대해 다음과 같은 사항을 조치해야 한다.

- (1) 증상과 징후를 보고한 근로자에 대하여 신속한 조치를 취하고 필요한 경우에는 의학적 진단과 치료를 받도록 한다.
- (2) 근골격계질환 증상의 호소자에 대한 조치가 완료될 때까지 그 작업을 제한하거나 부담이 적은 작업으로의 전환 등을 실시할 수 있다.
- (3) 증상의 호소자는 사업주가 시행하는 근골격계부담작업 완화를 위한 작업 제한, 작업전환을 정당한 사유 없이 거부하여서는 아니 된다.
- (4) 다음과 같은 신속한 해결방법을 확보하여 해당업무를 개선한다.
 - 신속하게 근골격계질환의 증상의 호소자 관리방법 확보
 - 해당업무의 근로자와 애로사항에 대하여 상담하고 유해요인이 있는지 확인
 - 유해요인을 제거하기 위하여 근로자의 조언 청취

근로자로부터 근골격계질환 증상과 징후의 보고를 받은 경우에는 작업관련 여부를 판단하여 보고일로부터 7일 이내에 적절한 조치를 해야 되며, 근골격계질환 증상과 징후에 대한 조치결과를 해당 근로자와 부서장에 통보해야 한다. 또한, 사업주는 필요한 경우 증상의 호소자에 대한 관리를 위임할 수 있다.

- (1) 근골격계질환의 증상의 호소자 관리를 위하여 필요한 경우에는 보건 의료 전문가에게 위임할 수 있다.

(2) 위임한 보건의료전문가에게 다음의 정보와 기회를 제공한다.

- 근로자의 업무설명 및 그 업무에 존재하는 유해요인
- 근로자의 능력에 적합한 업무와 업무제한
- 사내 근골격계질환의 증상호소자 관리방법
- 작업장 순회점검
- 기타 근골격계질환 관리에 필요한 사업장내 정보

(3) 보건의료전문가는 근골격계질환 관리에 대하여 다음과 같은 내용의 소견서를 제출하도록 한다.

- 근로자의 업무에 존재하는 근골격계질환 유해요인과 관련된 근로자의 의학적 상태에 관한 견해
- 임시 업무제한 및 사후관리에 대한 권고 사항
- 치료를 요하는 근골격계질환자에 대한 검사결과 및 의학적 상태를 근로자에게 통보한 내용
- 근골격계질환을 악화시킬 수 있는 비업무적 활동에 대하여 근로자에게 통보한 내용

2. 질환자 관리

가. 질환자 조치

사업주는 근골격계질환자로 판정된 자에 대해 즉시 소견서에 따른 의학적 조치를 한다.

나. 질환자 업무 복귀

- (1) 질환자나 보건의료전문가를 통하여 주기적으로 질환자의 치료와 회복상태를 파악하여 근로자가 빠른 시일 내에 복귀하도록 한다.
- (2) 업무복귀 전에 근로자와 면담을 실시하여 업무적응을 지원한다.
- (3) 질환의 재발을 방지하기 위하여 필요한 경우 업무복귀 후 일정기간 동안 업무를 제한할 수 있다.
- (4) 치료 후 업무복귀 근로자에 대하여 주기적으로 보건상담을 실시하여 그 예후를 관찰하고 질환의 재발방지조치를 한다.

3. 단계별 의학적 관리

3.1. 무증상기

가. 올바른 작업방법 훈련

- (1) 근골격계질환 예방의 관점에서 신체부담이 적은 작업 수행 방법, 요령, 이유 등 올바른 작업요령이 포함된 표준작업서를 작성한다.
- (2) 작업장 상황을 재현할 수 있는 훈련장(실습장)에서 표준작업서에 따라 공구의 올바른 잡기, 올바른 들기 자세 등을 연습한다.

나. 업무적합성 평가

- (1) 작업자를 업무에 배치하기 전에 작업의 특성과 작업자의 특성을 고려하여 업무적합성을 평가한다.
- (2) 작업자의 특성은 연령, 체중, 신장, 오른손/왼손잡이 여부, 작업제한 경력, 과거질병력 등을 종합적으로 고려한다.

다. 증상 체크

- (1) 근골격계질환을 조기에 발견하기 위한 도구로서 증상체크표와 동작확인 방법을 활용한다.
- (2) 증상체크표는 신체의 각 부위별로 건강상태를 스스로 체크하고, 관리 감독자 또는 보건관리자가 확인함으로써 질환의 조기 발견 및 대응을 할 수 있다.
- (3) 동작확인에는 작업 시작 전 손 구부렸다 펴기, 허리동작 관찰 등의 신체의 동작을 확인한다.

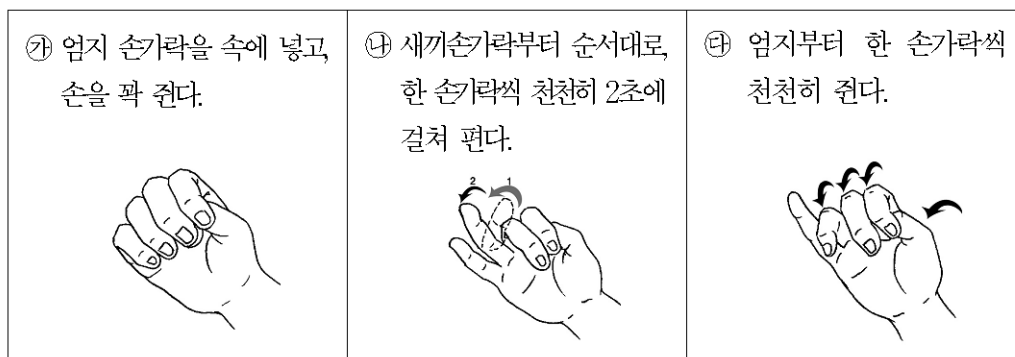


그림 VI.2 방아쇠 수지 증상을 조기 발견하기 위한 동작의 확인(예시)

표 VI.1 증상체 크표(예시)

공정 코드	공정명	성명	연령	종업원코드	배치일	지원만료일
			세			
구 분(해당에 ○ 표)		원직장 (사내직원 인력만 기입)		주된 작업내용		주된 사용공구
신규작업자 · 실습생 · 사내지원 인력 · 사외지 원 인력 · 기타		부 과 공정 코드()				
※ 기왕증 (요통 · 상지통 · 피부염 등) 유 · 무(있을 경우는 내용 기입)						

손 · 손가락 · 손목	①	아침에 손가락이 저립니까?	경 견 완	⑧	어깨, 팔이 무겁나요?	요 부 · 아 랫 등	⑭	아침에, 허리가 무겁지 않나요?
	②	아침에 손가락을 구부리거나 펼 때 뻣뻣함이 있나요?		⑨	팔을 비틀거나 팔꿈치를 굽히면 아픈가요?		⑮	허리를 앞으로 굽히는 것이 힘들어지지 않았나요?
	③	조립하기 어려운 부품이 있나요?		⑩#	팔을 위로 올리면 아픈가요?		⑯	허리를 움직이면 아프지 않나요?
	④	공구의 조작이 하기 어려워졌나요?	흉 부 · 윗 등	⑪	심호흡을 하면 흉배부에 불편함 감이 있나요?	다 리	⑰#	허리에서 다리로 뻗치는 저림이 없나요?
	⑤	손가락을 구부리거나 펼 때 아프지 않나요?		⑫	팔을 위로 하면 흉배부에 불편한 감이 있나요?		⑱	다리의 굴신 시 통증, 보행 이상은 없나요?
	⑥#	기상 시 손가락의 걸리는 느낌이 있나요?		⑬#	흉배부에서 아픈 곳이 있나요?	피 부	⑲	피부염이 없나요?
	⑦#	작업 개시 전 손가락의 걸리는 느낌이 있나요?						

: 이러한 증상이 있으면 즉시 보건관리자와 상담한다.

3.2. 초기증상기

가. 근무 중 조치

- (1) 질병 방지 및 작업내용의 지식을 가진 관리감독자 또는 보건관리자가 증상 호소자의 업무를 경감시키거나, 신체부담이 적은 다른 업무로 일시 전환시킨다.
- (2) 근무 중 조치가 실행되기 위해서는 평소에 관리감독자의 교육이 선행되어야 한다.

나. 증상 완화 요법

- (1) 사내에서 실시 가능한 증상 완화 요법을 실시한다. 냉찜질은 통증이 있는 초기에 하루 2회 15분 정도 썩 얼음 팩이나 얼린 완두콩을 얇은 수건으로 감싸서 통증부위에 적용한다.
- (2) 냉찜질 외 소염 진통 습포제를 사용하거나, 아픈 부위를 가슴 부위보다 높게 놓거나 아픈 부위가 움직이지 않도록 일시적으로 고정한다.

다. 즉각적 의뢰

- (1) 초기 증상이라 할지라도 그 정도가 매우 심한 경우에는 즉시 관리감독자 또는 보건관리자에게 보고하여 보건의료전문가에게 의뢰한다.
- (2) 또한, 초기 증상이 3일 이내에 완화되지 않을 경우에도 보건의료전문가에게 진료를 받도록 한다.

3.3. 급성기(치료기)

작업자의 초기 증상이 3일을 초과하여 지속될 경우 보건의료전문가의 상담과 진료를 받으며, 근무 중 치료와 휴업 치료로 나누어 의학적 관리를 한다.

가. 근무 중 치료

- (1) 보건의료전문가의 치료 및 처방을 따르며, 물리치료를 실시한다.
- (2) 근무 중 치료에 있는 근로자는 가급적 대체업무 또는 단축 근무가 가능토록 한다.
- (3) 관리감독자와 보건관리자는 근무 중 치료에 있는 근로자의 대체업무 및 단축근무 이행여부, 치료 과정 등을 확인하여 기록한다. 또한, 주 1회 증상체크표를 활용하여 경과를 지켜보되, 증상의 확인은 원칙적으로 보건의료전문가의 진단을 근거로 한다.

나. 휴업 치료

- (1) 가능한 근무 중 치료를 하며, 휴업 치료를 하더라도 빨리 업무에 복귀 하도록 하는 것이 질환 재발의 빈도가 낮은 것임을 인식한다.

- (2) 보건관리자는 주기적으로 질환자의 치료와 회복상태를 파악하여 작업자가 빠른 시일 내에 업무에 복귀하도록 권유하고, 업무복귀 전에 질환자와 면담을 실시하여 업무적응을 지원한다.
- (3) 질환자의 휴업 치료 시 사업주, 주치의, 동료, 가족 등의 격려와 지지가 향후 업무복귀에 많은 도움이 되므로, 휴업치료가 들어간 후에도 지속적인 환자의 접촉 등 질환자에게 관심을 가진다.

3.4. 급성기(복귀기)

치료기를 경과한 후 복귀기의 의학적 관리는 보건의료전문가, 부서책임자, 보건관리자 등의 협력에 의하여 실시한다.

가. 업무복귀 프로그램

- (1) 근골격계질환으로 요양 후 작업에 복귀하는 근로자를 대상으로 심리적, 육체적 적응력을 키워서 안정적으로 작업에 복귀할 수 있도록 한다.
- (2) 근력강화를 위한 체력단련 및 특정 근육 강화는 급성기가 지나면서부터 시작하는 것이 좋고, 주 3회에서 5회까지 훈련의 정도를 늘려 원래 근육의 90%정도 또는 건강한 그룹의 90%정도로 회복한다.
- (3) 업무적응훈련은 근무 중 치료로 전환한 후부터 시작하는 것이 좋으며 근력강화 후에 평소 하던 일 보다 가벼운 일부터 시작하여 원래의 업무로 적응해 간다.
- (4) 업무복귀프로그램 기간은 휴업기간 및 질병 상태에 따라 3주에서 6주까지 신축성 있게 조정한다. 휴업기간이 3개월 이내이면 3주 정도, 6개월 정도면 6주 정도로 늘릴 수 있다. 단, 1년 이상일 경우 보다 전문적이고 포괄적인 프로그램을 장기간으로 연장할 수 있다.
- (5) 업무복귀프로그램은 사업장의 실정에 맞게 선택하여 실시할 수 있는데 A형과 B형으로 구분할 수 있다.

표Ⅵ.2 A형 업무복귀프로그램 - 간호사가 있는 기업(예시)

과 정 명		세 부 내 용	1주	2주	3주	4주	담 당 자
사 내 적 응 훈 련	교육과정 (1H/일)	① 근골격계 증상조사 ② 예방 프로그램 해설 ③ 근골격계질환의 이해 ④ 통증부위별 스트레칭 ⑤ 종량물 취급 및 관리 ⑥ 작업 위험개선 및 활동 ⑦ 성인병과 건강증진 ⑧ 의학적조치 ⑨ 생활 스트레칭 ⑩ 심리 상담 및 평가	1H 1H 1H 1H 1H	1H 1H 2H		2H 1H 1H	간호사 간호사 간호사 운동처방사 현장 팀장 간호사 간호사 간호사 간호사 간호사
	운동처방	① 맞춤형 스트레칭(주치의 체크리스트에 의거 시행) ② 볼 운동, 근력, 지구력 운동	1H	1H			운동처방사 (외래병원)
	라인적응	현장 회의 참석 및 작업적응	2H	2H	3H	4H	관리감독자
	카운셀링	보건관리자 정기 상담				1H	보건관리자
재 활 치 료	운동치료	주치의 처방된 운동치료	1H	1H	1H	1H	주치의 병원 재활의학과
	물리치료	잔류 통증 치료	1H	1H	1H		
	카운셀링	주치의 상담	0.5H	0.5H	0.5H	0.5H	
기 타	수영헬스	무부하 운동으로 재활기간 중 본인 희망 시 실시	1.5H	1.5H	1.5H	1.5H	외래병원 운동처방사
		일 평균시간	8H	8H	8H	8H	

표Ⅵ.3 B형 업무복귀프로그램 - 간호사가 없는 기업(예시)

☐ 1~3일차 프로그램

일정 및 시간	1 일(월)	2 일(화)	3 일(수)
08:00-09:00	부서에 출근, 복귀 프로그램 일정을 공지, 현장작업공정 견학		
09:00-09:30	보건관리자 (현장관리자) 면담		
09:30-10:00	스트레칭 비디오관람 또는 직접 교육받음		
10:00-11:00	스트레칭 및 명상		
11:00-12:00	근골격계질환 및 안전보건교육(시청각교재)		
12:00-13:00	중식		
13:00-14:00	근력검사 및 근력강화운동 (사내시설 또는 위탁시설 이용)		근력강화운동 및 유연성 운동 (사내시설 또는 위탁 헬스클럽시설 이용)
14:00-14:30			
14:30-16:00			
16:00-16:30			
16:30-17:00	사업장 복귀 후 퇴근	사업장 복귀 후 퇴근	사업장 복귀 후 퇴근

☐ 4~11일차 프로그램

일정 및 시간	4 일(목) - 5일(금)	6 일(토) - 7 일(일)	8 일(월) - 11일(목)
08:00-09:00	부서출근	토요일 및 일요일 휴무 가정에서 스트레칭, 근력강 화운동을 1일 적어도 2시간 이상 실시	부서출근
09:00-09:30	명상		명상
09:30-10:00	스트레칭		스트레칭
10:00-11:00	인근 지역 빠른 걷기, 조깅 또는		현장작업(2시간)
11:00-12:00	수영(위탁)		
12:00-13:00	중식		중식
13:00-14:00	근력강화운동 및 유연성 운동 (사내 시설 또는 위탁 헬스클럽시설 이용)		근력강화운동 및 유연성 운동(사내 시설 또는 위탁 헬스클럽시설 이용)
14:00-14:30			
14:30-16:00			
16:00-16:30			
16:30-17:00	사업장 복귀 후 퇴근	사업장 복귀 후 퇴근	

☐ 12~14일차 프로그램

일정 및 시간	12일 (금)	13일(토) - 14일(일)
08:00-09:00	부서출근	토요일 및 일요일 휴무 가정에서 스트레칭, 근력 강화운동을 1일 적어도 2시간 이상 실시
09:00-09:30	스트레칭	
09:30-10:00	작업공정 재교육	
10:00-11:00	근력강화운동 및 유연성 운동	
11:00-12:00		
12:00-13:00	중식	
13:00-14:00	현장작업(4시간)	
14:00-14:30		
14:30-16:00		
16:00-16:30	최종 부서 평가 및 보건관리자 (현장관리자) 면담	
16:30-17:00	사업장 복귀 후 퇴근	

※ 12일차 프로그램 종료 후에도 작업복귀의 어려움이 있다라고 판단되면, 4-5일차 프로그램을 1주일간 더 실시 후 재평가 후 복귀한다.

나. 업무적합성 평가

- (1) 업무 적합성 평가는 작업 및 작업자의 특성을 고려하여 이루어진다.
- (2) 업무 복귀 시 소속된 산업보건의 또는 외부보건의료전문가에게 업무적합성 평가를 의뢰하여 해당 근로자가 작업에 복귀하여도 의학적으로 문제가 없는지를 판단한다.
- (3) 업무적합성 평가 시 필요하다면, 업무의 부담 저감·작업 변경 등 업무 조정을 적절하게 수행하여야 하며, 기존 작업으로의 배치가 부적절할 경우 업무전환을 실시한다.
- (4) 업무적합성 평가 후 취할 수 있는 조치는 다음과 같다.
 - 작업자를 요양 이전의 작업장에 아무런 제한 없이 복귀시킨다.
 - 작업에 적응할 때까지 작업강도나 업무량, 시간이 조정된 작업을 일시적으로 하도록 한다.
 - 작업자를 작업전환 배치한다.
 - 적절한 도움시설이나 배려를 한 후 요양 전 작업장에 근무시킨다.
예를 들어, 의자를 제공하여 앉아서 근무토록 하거나, 다수의 작업자가 함께 일하는 작업에 배치한다.

다. 복귀 후 조치

- (1) 보건관리자는 업무복귀작업자에 대하여 주기적으로 보건상담을 실시하여 그 예후를 관찰하고 질환의 재발을 방지하기 위한 조치를 취한다.
- (2) 현장 작업 복귀 후 첫 1개월 동안은 잔업 및 특근을 제한 할 수 있다.

3.5. 만성기

3개월 이상 근골격계질환이 지속되거나 근골격계질환이 재발되었을 때 만성기 의학적 관리를 실시한다.

가. 장기요양 환자 관리

- (1) 우울증, 적응장애 등 사회심리적 및 의학적 평가가 필요하며, 작업복귀에 따른 두려움의 해소 등이 필요한 경우 전문가에게 도움을 의뢰한다.
- (2) 업무복귀시기 및 기능을 결정하기 위한 의학적 평가를 실시하며, 업무복귀에 대한 결정기준은 다음과 같다.(사업장에 따라 달리 적용 가능)
 - 작업자가 휴식 시 통증뿐만 아니라 동작 통증이 없어야 하고 관절 운동범위 및 근력 회복은 90%이상일 경우
 - 회복기에 있는 작업자에게 업무가 위험을 초래하지 않을 정도로 실질적으로 회복되었을 경우
 - 업무제한 조치가 60일이 초과하였을 경우

나. 업무 복귀 프로그램

장기요양환자가 업무에 복귀할 때 급성기(복귀기)의 내용을 참조하여 실시한다.

4. 건강증진활동 프로그램

- (1) 사업주는 직장체조, 근력강화 훈련, 스트레칭 등 건강증진활동을 통해 근골격계질환에 대한 근로자의 적응능력을 강화시킨다.
- (2) 근로자 면담, 스트레칭 및 근력강화 등의 프로그램을 운영함으로써 근로자의 적응능력 증대 및 복귀를 지원한다.
- (3) 근로자는 사업주가 추진하는 건강증진활동에 적극 참여한다.
- (4) 건강증진활동 프로그램 개발 시 「부록3. 신체부위별 근력강화 운동」, 「부록4. 작업자세별 스트레칭」 등의 자료를 참고할 수 있다.

VII. 예방관리 프로그램 평가

1. 평가 체계

- (1) 사업주는 근로자에게 예방관리 프로그램 평가에 참여기회를 부여한다.
- (2) 예방관리프로그램 추진팀은 매년 해당 부서 또는 사업장 전체를 대상으로 그림VII.1과 같이 예방관리프로그램 평가를 실시할 수 있다.
- (3) 예방관리프로그램 추진팀은 다음의 평가지표를 활용하여 예방관리 프로그램을 평가할 수 있다.
 - (가) 유해요인 노출 특성의 변화
 - (나) 근로자의 증상 및 질환 발생 특성의 변화(특정기간의 빈도, 질환의 발생률, 근로손실일수, 강도율, 증상호소율, 건강관리실 이용 회수 등)
 - (다) 근로자의 만족도

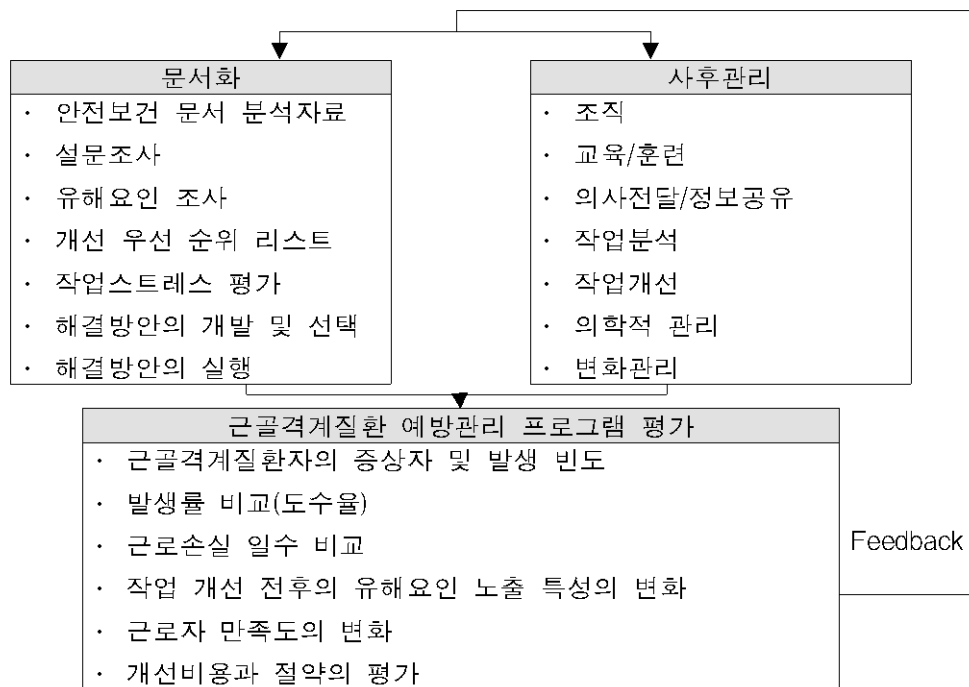


그림 VII.1 근골격계질환 예방관리 프로그램 평가

2. 평가결과 공지 및 조치사항

- (1) 예방관리프로그램의 평가결과를 근로자에게 공지한다.
- (2) 예방관리프로그램 평가결과 문제점이 발견된 경우에는 다음 연도 예방관리 프로그램에 이를 보완하여 개선한다.

VIII. 문서 기록 및 보존

1. 담당자

사업주는 문서의 기록과 보존을 위해 담당부서 또는 담당자를 임명할 수 있다.

2. 보존 대상

문서 기록과 보존 담당자는 다음과 같은 내용을 기록 보존한다.

- (1) 증상 보고서
- (2) 보건의료전문가의 소견서 또는 상담일지
- (3) 근골격계질환자 관리카드
- (4) 사업장 예방관리프로그램 내용
- (5) 유해요인 개선계획서와 개선결과

3. 보존 기간

근로자의 신상에 관한 문서는 5년 동안 보존하며, 시설·설비와 관련된 자료는 시설·설비가 작업장 내에 존재하는 동안 보존한다.

4. 문서 비밀

사업주는 필요한 경우 근로자 신상정보 열람 제한에 대한 내부규정을 수립할 수 있다.

부 록

부록 1. 공정별 유해요인 개선 체크리스트

부록 2. 신체부위에 따른 근골격계질환

부록 3. 신체부위별 근력강화 운동

부록 4. 작업자세별 스트레칭

부록 5. 근골격계질환예방을 위한 한의학적 방법

부록 1. 공정별 유해요인 개선 체크리스트

1) 가공 작업

	1. 반복 작업은 팔꿈치 높이나 약간 낮은 높이에서 이루어지도록 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	2. 손으로 물건을 이동할 때 높이 고저차를 없애거나 최소화 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	3. 몸을 비틀거나 과도하게 굽히지 않고 물건을 신체 앞부분으로부터 천천히 들어 올리거나 내린다. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	4. 수공구의 손잡이는 손목을 곧게 하는 형태가 되도록 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	5. 앉아서 작업하는 작업자에게는 적당하게 높낮이를 조절할 수 있는 등받이 의자를 제공하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	6. 서서 작업하는 작업자들을 위해서 가끔 앉아 있을 수 있는 의자 또는 피로예방 매트를 제공하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	7. 물건을 취급하는 동안 몸을 구부리거나 비트는 작업이 없도록 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	8. 손바닥, 손가락, 손목 등에 접촉 스트레스가 발생하지 않도록 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함

2) 조립 작업

	1. 손바닥, 손가락, 손목 등에 접촉 스트레스가 발생하지 않도록 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	2. 반복 작업은 팔꿈치 높이나 약간 낮은 높이에서 이루어지도록 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	3. 서서 작업하는 작업자들을 위해서 가끔 앉아 있을 수 있는 의자 또는 피로예방 매트를 제공하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	4. 작업순환, 속도 조절, 기타 휴식으로 반복 작업을 피하도록 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	5. 최소의 힘으로 작동될 수 있는 공구를 선택하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	6. 작은 물건을 다루기도 하고 큰 물건을 다루기도 하는 작업자에게는 작업대 높이를 조절할 수 있도록 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함

3) 검사 작업

	1. 손으로 물건을 이동할 때 높이 고저차를 없애거나 최소화 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	2. 화면의 윗부분이 눈높이 정도에 위치하도록 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함

	3. 서서 작업하는 작업자들을 위해서 가끔 앉아 있을 수 있는 의자 또는 피로예방 매트를 제공하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	4. 작업점 높이를 팔꿈치 높이가 되게 하거나 약간 낮게 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	5. 작은 물건을 다루기도 하고 큰 물건을 다루기도 하는 작업자에게는 작업대 높이를 조절할 수 있도록 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함

4) 포장 작업

	1. 목을 굽히거나 뒤로 젖히는 자세는 가능한 피하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	2. 중량물 취급 시 불안정한 자세나 과도한 뻗음을 피하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	3. 통로와 복도가 양방향행이 가능하도록 충분히 넓게 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	4. 손으로 물건을 이동할 때 높이 고저차를 없애거나 최소화 하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함
	5. 몸통을 굽히거나 비트는 자세는 가능한 피하라. 개선할 내용이 있습니까? ☐ 아니요 ☐ 예 ☐ 조속히 개선요함

부록 2. 신체부위에 따른 근골격계질환

부 위	질 환 명	부 위	질 환 명	부 위	질 환 명
손 · 손 목 · 손 가 락	1. Guyon 골관에서의 척골 신경 포착 신경병증 2. De Quervain 병 3. 손목굴(수근관) 증후군 4. 무지 중수지관절 골관절염 5. 수부 퇴행성 관절염 6. 방아쇠 손가락 및 무지 7. 결절종 8. 건염 혹은 건초염 9. 레이노 증후군	어 깨	1. 봉우리 빗장관절 부위 퇴행성 관절염 2. 위팔어깨관절 퇴행성 관절염 3. 위 팔 두 갈래 건초염 4. 근육 돌레띠 건염 5. 동결견(유착성 관절낭염) 6. 가슴 아래 문 증후군 7. 목 갈비뼈증후군 8. 전사각근증후군 9. 갈비 빗장 증후군 10. 과도 벌림 증후군	허 리	1. 요부염좌 2. 퇴행성 척추 전방전위증 3. 요부 퇴행성 디스크 질환 4. 요부 신경근성병증 5. 척추 협착증
팔 · 팔 꿈 치	1. 상완골 외상과염 2. 내상과염 3. 점액낭염 4. 요골신경포착 신경병증 5. 정중신경포착 신경병증 6. 척골관 증후군 7. 아래팔 근육의 근막통증 8. 팔꿈치, 아래팔의 건염	목 · 견 갑 부	1. 목/견갑부의 근막통증 증후군 2. 경추 신경병증 3. 목의 퇴행성 관절염	다 리 · 발	1. 반월상 연골손상 2. 슬개대퇴부 동종 증후군 3. 슬개골 윤활낭염 4. 발바닥 근막염 5. 슬개건염 6. 족부의 건염

부록 3. 신체부위별 근력강화 운동

신체 부위		근력 강화 운동
몸 통	가 슴	덤벨 플라이(Dumbbell fly) 플랫 벤치 프레스(Flat bench press) 케이블 크로스 오버(Cable cross over) 팩 덱 플라이(Pec deck fly)
	복 부	디클라인 크런치(Decline crunch) 리버스 트렁크 트위스트(Reverse trunk twist) 덤벨 사이트 밴드(Dumbbell side band) V 업(V-up)
	등	프론트 풀 다운(Front pull down) 백 익스텐션(Back extension) T-바로우(T-bar row) 리버스-그립 바벨 로우(Reverse-grip barbell row)
어 깨		시티드 머신 오버헤드 프레스(Seated machine overhead press) 업라이트 로우(uptight row) 벤트 오버 래터럴 레이즈(Bent-over lateral raise) 덤벨 래터럴 레이즈(Dumbbell lateral raise)
상 완		덤벨 컬(Dumbbell curl) 스탠딩 EZ바 컬(Standing ez-bar curl) 딤(Dip) 원-암 프레스다운(One-arm pressdown)
전 완		바벨 리스트 컬(Barbell wrist curl) 리버스 바벨 리스트 컬(Reverse barbell wrist curl)
다 리		스쿼트(Squat) 레그 익스텐션(Leg extension) 덤벨 런지(Dumbbell lunge) 레그 프레스(Leg press)
종 아 리		스탠딩 카프 레이즈(Standing calf raise) 시티드 카프 레이즈(Seated calf raise) 싱글-레그 카프 레이즈(Single-leg calf raise)

1) 몸 통

1.1 가 슴

운 동	운 동 순 서	주 의 사 항
덤벨 플라이 (Dumbbell fly)	① 플랫폼에 누워서 덤벨을 양손에 든다. ② 양팔을 너무 굽히지 말고 자연스러운 상태에서 덤벨이 어깨 밑으로 처지지 않을 정도까지 넓게 호를 그리면서 내린다. ③ 가슴근육을 최대한 폈다가 수축하면서 가슴 앞으로 덤벨을 원을 그리듯이 들어서 모은다.	○손 바닥이 몸 안쪽을 향하도록 덤벨을 잡는다. ○팔을 들어 올릴 때 새가 날개 짓을 하는 것처럼 하며, 팔꿈치는 약간 굽힌다.
플랫 벤치 프레스 (Flat bench press)	① 벤치에 등을 대고 누워 손바닥을 위로 향하게 해서 어깨보다 넓게(70~100cm)바를 잡는다. ② 발은 바닥에 완전히 붙이고, 머리, 등, 엉덩이는 운동하는 동안 벤치에서 떨어지면 안 된다. ③ 팔이 완전히 뻗은 후 바가 유두 위(2~3cm)까지 바를 서서히 내린다. ④ 바벨이 맨 밑으로 내려 왔으면 잠깐(1초~2초) 멈추었다가 힘차게 밀어 올린다.	○손 바닥이 천정을 향하도록 바를 잡는다. ○가슴에서 튀기듯이 바를 올려서는 안 된다. ○바를 좁게 잡을수록 삼두근에 가해지는 부담이 커지므로 삼두근 운동이 된다. ○세트중간에 30초~1분간 쉬며, 쉬는 동안 어깨를 풀어주는 스트레칭을 하면 더욱 좋다. ○바벨을 올릴 때 숨을 내쉬고 바벨을 내릴 때 숨을 들이 마신다.
케이블 크로스 오버 (Cable cross over)	① 케이블 크로스오버 머신 사이에 서서 머리 위의 핸들을 잡아 내린다. ② 두 개의 케이블 손잡이 사이에 중심을 잡고 똑바로 서 있다. ③ 상체를 약간 굽힌 상태에서 팔꿈치를 조금 구부리고 누군가를 꺼안는 듯한 자세를 취한다. ④ 양팔이 가운데로 모이면 동작을 멈추지 말고 두 손을 가능한 최대한으로 어긋나게 한다.	○팔은 너무 구부리지 않는다. 양팔과 팔꿈치가 처지지 않고 지면과 평하게 가슴 앞으로 모아준다. ○상체를 그대로 유지하면서 동작을 취해야 한다. 상체의 반동을 이용하지 않는다. ○무게를 늘리기보다는 횟수를 12~15회 정도 많이 하는 게 좋다.
펙 덱 플라이 (Pec deck fly)	① 펙 덱 머신의 의자에 앉은 다음 등을 뒤에 고정시킨다. ② 두 손은 손잡이를 잡고 전완은 패드에 밀착을 시키고 자세를 취한다. ③ 두 팔을 가슴 앞으로 모은 다음 다시 원래 자세로 돌아간다.	○팔이 아니라 팔꿈치로 밀듯이 동작을 행한다. ○운동을 실시하는 동안 팔꿈치가 패드에서 절대로 떨어져서는 안 된다. ○두 손을 가까이 밀착시킬수록 흉근을 더욱 수축하게 해준다. ○팔의 굽히는 각도는 90도 정도로 하고, 팔은 반원을 그리면서 당기는데 가슴 가운데까지 오도록 하여야 한다.

1.2 복 부

운 동	운 동 순 서	주 의 사 항
디클라인 크런치 (Decline crunch)	① 손을 뒤로하고 디클라인 벤치에 눕는다. ② 복부를 수축해서 상체를 들어 올린다. ③ 다시 시작자세로 돌아간다.	○머리 뒤를 손가락으로 가볍게 잡는다. ○들어 올릴 때 복부에 집중한다.
리버스 트렁크 트위스트 (Reverse trunk twist)	① 바닥에 누워 손바닥을 아래로 하고 팔을 옆으로 편다. ② 바닥과 90도가 될 때까지 다리를 올린다. ③ 한쪽으로 다리를 내린다. ④ 다리를 수직으로 올리며 양쪽을 번갈아 실시한 다음 숨을 내쉰다.	○팔을 상체와 수직이 되게 하여 몸을 T 모양으로 만든다. ○다리를 거의 펴되 무릎을 살짝 구부리고 발을 모은다. ○어깨와 팔을 바닥에 밀착시킨 상태에서 발이 바닥에 닿게 한 다음 다리를 수직으로 올린다. ○동작이 너무 어렵다면 무릎을 더 구부린다.
덤벨 사이드 밴드 (Dumbbell side band)	① 양쪽 또는 한 손에 덤벨을 들고 똑바로 선다. ② 왼쪽으로 상체를 구부렸다가 다시 처음 동작으로 돌아온 다음에 다시 오른쪽으로 구부리는 동작을 실시한다.	○15회 정도 운동을 실시할 수 있는 무게의 덤벨을 사용한다. ○호흡을 뱉으면서 직선으로 내려가 최고정점에 1~2초 멈춘 뒤 호흡을 마시며 원위치 한다. ○운동을 하는 날마다 실시하여 옆구리에 지방이 쌓이지 못하도록 하는 것이 좋다.
V 업 (V-up)	① 바닥에 누워 다리를 펴서 모으고 팔을 옆으로 벌린다. ② 다리와 둔부를 올리고 동시에 손이 발가락에 닿도록 상체를 올린다. ③ 최고 지점에서 몸이 V자를 그린다. ④ 시작자세로 돌아가 1초만 멈춘 다음 반복한다.	○균형을 요구하기 때문에 동작이 어렵다. ○익숙해질 때까지 세트 당 5~10회 반복 후 15~25회로 늘린다.

1.3 등

운 동	운 동 순 서	주 의 사 항
프런트 풀 다운 (Front pull down)	① 풀다운 기구에 앉아서 어깨넓이보다 넓게 바를 잡는다. ② 가슴을 바 쪽으로 내밀면서 바를 가슴 상부 쪽으로 잡아당긴다.	○손잡이를 목 뒤로 오도록 당기는 방법도 있으며, 동작은 서서히 실시한다.
백 익스텐션 (Back extension)	① 백 익스텐션 벤치에 발뒤꿈치를 걸고 엎드린다. ② 몸은 똑바로 하고, 머리는 앞으로 숙이거나 뒤로 넘기지 않는다. 그리고 팔은 가슴 앞에 교차시키고 몸이 거의 90도가 되도록 상체를 내린다. ③ 처음 자세로 다시 자연스럽게 올린다.	○상체를 과도하게 들어 올리면 등하부 근육과 연결 조직을 지나치게 긴장시켜 부상과 통증을 일으킬 수 있으므로 과도하게 들어 올리지 않는다.

T-바로우 (T-bar row)	① 손 바닥을 아래로 하여 어깨넓이로 벌려서 바를 잡는다. ② 무릎은 살짝 구부리고 등은 자연스런 자세로 허리를 구부리며 바벨을 복부 쪽으로 끌어당긴다.	○손바닥을 위쪽으로 하여 실시하면 효과를 더 볼 수 있다.
리버스그립 바벨로우 (Reverse-grip barbell row)	① 바를 언더핸드(손바닥이 몸 앞쪽을 향함) 그립으로 잡는다. ② 무릎을 약간 구부리고 몸은 앞으로 약간 기울인다. ③ 허리는 구부리고 가슴은 앞으로 내밀며 어깨는 뒤로한다. ④ 등은 약간 아치형으로 하고 팔꿈치를 양 옆에 가까이 한 채 바를 복부 쪽으로 당겨 올린다. ⑤ 다시 시작 자세로 돌아가 반복한다.	○팔꿈치를 몸 양 옆에 가까이 유지하고 팔이 아니라 등의 힘으로 당겨 올리는 데 초점을 맞춘다.

2) 어 깨

운 동	운 동 순 서	주 의 사 항
시티드 머신 오버헤드 프레스 (Seated machine overhead press)	① 시티드 머신의 손잡이를 잡을 때, 팔꿈치가 손목과 손바닥 아래와 일직선이 되도록 시트를 조정하고, 손잡이는 시작 자세에서 어깨 옆에 있어야 한다. ② 팔이 완전히 펴질 때까지 똑바로 밀어준다. ③ 그리고 나서, 천천히 내리며 반복 사이에 쉬지 않도록 한다.	○지레 원리를 이용하여 들어 올리지 않고 팔꿈치를 펼 수 없다면 무게를 조금 낮추도록 한다.
업라이트 로우 (upright row)	① 바벨을 엮어 쥐고 몸 쪽으로 해서 30cm 간격을 두어 바벨을 잡고 똑바로 일어선다. ② 팔꿈치를 손의 위치보다 높게 유지하여 바벨을 가슴 상부까지 들어올린다.	○바벨을 목 부위까지 수직으로 들어올린다. ○어깨넓이로 손을 벌려서 할 수도 있다. ○허리를 구부리지 않으며, 바벨을 올릴 때 반동을 사용하지 않는다.
벤트오버라테럴레이즈 (Bent-over lateral raise)	① 덤벨을 양손에 들고 앞쪽으로 허리를 약간 굽힌다. ② 팔을 편 자세로 중량을 옆으로 들어올린다. ③ 잠시 멈추었다가 내린다.	○덤벨을 어깨보다 약간 높게 들어올린 뒤 천천히 중량을 내려 저항감을 충분히 느끼게 한다. ○손목을 돌려 주전자에서 물을 붓는 자세를 취하여 덤벨을 뒷면이 앞면보다 올리게 한다.
덤벨 라테럴 레이즈 (Dumbbell lateral raise)	① 양 발을 어깨넓이만큼 벌린 후 손바닥을 몸 쪽으로 하여 양손에 덤벨을 잡고 똑바로 선다. ② 팔을 똑바로 펴서 양팔을 어깨 높이보다 약간 높여서 천천히 덤벨을 들어올린다. ③ 잠시 멈추었다가 내린다.	○들어올리는 과정에서 팔은 항상 수평을 유지해야 한다.

3) 상 완

운 동	운 동 순 서	주 의 사 항
덤벨 컬 (Dumbbell curl)	① 양손에 덤벨을 들고 손바닥을 몸쪽으로 향하게 하여 허리 선에 붙인다. ② 한번에 한 팔씩 하던지 양팔 모두를 컬 (전완을 비틀면서 팔꿈치를 접음)한다. ③ 동작의 정점에서 팔꿈치는 양 옆에 놓여지고 손은 어깨에서 약간 바깥쪽으로 비틀어져 있어야 한다.	○전완을 몸의 바깥쪽으로 향하게 한다. ○팔목을 약간 비틀어서 엄지가 아래로 향하고 새끼손가락이 위로 향하게 하며 이두근의 수축도를 최대한으로 한다.
스탠딩 EZ바 컬 (Standing ez-bar curl)	① E-Z바의 직선면의 끝을 잡고 팔을 쭉 편 상태를 유지한다. ② 숨을 들이 쉬면서 가슴의 아래 부분까지 들어 올린다. ③ 숨을 내쉬면서 천천히 바를 원 위치 시킨다.	○들어 올릴 때 절대로 허리를 굽혀서 올리면 안 된다.
딥 (Dip)	① 평행봉이나 디핑바에 두 팔을 편 채로 짚고서 체중을 지탱한다. ② 상체를 똑바로 세운 상태로 팔을 구부려 몸을 내린 다음에 다시 원래의 자세로 돌아온다.	○허리를 굽히거나 3/4정도의 높이로 몸을 밀어 올림으로써 삼두근의 긴장을 유지한다. ○상체를 똑바로 세우고 두 팔꿈치가 옆구리에 가까이 유지된 상태에서 실시할 때에 삼두근의 효과가 크다.
원-암 프레스다운 (One-arm pressdown)	① 원-암 프레스의 D형 손잡이를 손바닥이 아래를 향하도록 잡는다. ② 상완은 옆에 딱 붙여서 움직이지 않도록 한다. ③ 바닥과는 수직이 되도록 해서 전완이 바닥과 수평이 되도록 한다. ④ 무릎은 약간 굽혀서 안전을 유지하고, 운동을 하는 동안 엄격한 자세를 유지한다.	○반동이나 몸의 흔들림을 이용하지 않는다. ○팔꿈치를 펴기 위해 삼두근의 근력을 이용한다.

4) 전 완

운 동	운 동 순 서	주 의 사 항
바벨 리스트 컬 (Barbell wrist curl)	① 전완을 벤치에 두고 바닥에 무릎을 꿇는다. ② 덤벨을 양손에 하나씩 들고 손을 펴서 완전한 동작범위가 되도록 벤치에서 손 바닥을 충분히 멀리 떼어 올린다. ③ 손목이 뒤로 젖혀질 때까지 손을 내린다. ④ 준비가 되었으며 최대한 위로 덤벨을 올리면서 손목을 구부린다.	○팔을 비교적 곧게 펼 수 있도록 뒤쪽으로 앉는다. ○팔꿈치와 전완은 모두 항상 벤치에 붙어 있어야 하며 천천히 실시한다.
리버스 바벨 리스트 컬 (Reverse barbell wrist curl)	① 손목이 자유롭도록 바벨을 잡고 벤치나 무릎 위에 올린다. ② 어깨 넓이 정도로 그립을 잡고, 천천히 아래로 바벨을 내린다. ③ 들어 올릴 때에는 그립을 꼭 잡은 상태에서 위로 손목만을 이용해서 올린다.	○그립을 느슨하게 잡지 않는다.

5) 다 리

운 동	운 동 순 서	주 의 사 항
스쿼트 (Squat)	① 스쿼트 기구에서 바벨을 머리 뒤로 넘겨 승모근 뒤로 위치시킨다. ② 무릎과 허벅지가 T자가 되도록 하고 하체의 힘으로 바벨을 들어 올린다. ③ 내릴 때는 호흡에 맞춰서 천천히 내려온다.	○허리는 골게 펴고 무릎 이하와 허벅지는 T자를 이루도록 한다. ○벨트가 있으면 벨트를 착용하는 것이 허리를 보호할 수 있는 좋은 방법이다. ○넓적다리가 마루와 평행을 이루도록 몸을 굽히는 것이 매우 중요하다.
레그 익스텐션 (Leg extension)	① 레그 익스텐션 기구에 앉아 의자 높이를 적당히 맞추고 손잡이를 잡는다. ② 강하게 쥐어짜는 듯한 느낌으로 다리를 올리고 최고 위치에 올라갔을 때 최대한 수축한다. ③ 내릴 때는 호흡에 맞춰서 천천히 내려온다.	○발은 특정한 방향을 가리키지 않고 자연스럽게 놓는다. ○10-15회 반복한다.
덤벨 런지 (Dumbbell lunge)	① 덤벨을 양손에 들고 머리를 똑바로 세우고 오른쪽다리를 앞으로 내민다. ② 무릎이 90도 각도가 되도록 하며 다른 쪽 무릎은 바닥에 거의 닿도록 한다. ③ 뒤로 다시 물러서서 왼쪽 다리로 연습을 한다.	○뒤쪽 무릎이 바닥에 닿지 않도록 한다.
레그 프레스 (Leg press)	① 레그 프레스 기구에 등을 대고 손잡이를 잡는다. ② 강하게 쥐어짜 주는 듯한 느낌으로 기구를 올리고 정점에서 대퇴근을 짜준다. ③ 내릴 때는 호흡에 맞춰서 천천히 내려온다.	○무릎으로 무게를 올리지 않는다. ○팔짱을 끼서 운동범위를 제한하지 않는다. ○무릎이 가슴에 닿을 정도까지 기구를 내린다.

6) 종아리

운동	운동 순서	주의 사항
스탠딩 카프 레이즈 (Standing calf raise)	① 카프 레이즈 기구에 서서 어깨를 패드 밑에 놓고 엄지 발가락 밑의 동근 부분을 받침대에 댄다. ② 발가락을 딛고 가능한 높이 일어선 후 몸을 내려서 발꿈치가 받침대보다 아래로 내려가도록 한다. ③ 양다리를 동시에 실시해도 되고 한 다리씩 교대로 실시해도 된다.	○ 발꿈치를 가능한 한 낮게 하고 무릎을 약간 굽혀 장딴지의 이렛부분뿐만 아니라 윗부분도 운동할 수 있게 한다.
시티드 카프 레이즈 (Seated calf raise)	① 시티드 카프 레이즈 기구 위에 자리를 잡고 무릎 위의 넓적다리를 가로 질러 패드를 놓고 발가락을 받침대에 놓는다. ② 발가락을 이용하여 가능한 높이 중량을 들어 올린 후 발꿈치를 최대한으로 내린다.	○ 다리를 펴고 다리가 지쳐서 움직일 수 없게 될 때까지 떠민다.
싱글-레그 카프 레이즈 (Single-leg calf raise)	① 손바닥이 몸 쪽을 향하게 하여 한 손에는 덤벨을 들고 반대편 손으로는 옆을 잡고 몸을 지탱한다. ② 전체 체중을 덤벨 쪽 발에 실고 반대편 발을 살짝 바닥에서 든다. ③ 덤벨을 든 쪽의 발을 살짝 들어 까치발로 섰다가 수축을 유지한 후 다시 시작 자세로 돌아간다.	○ 동작의 범위를 크게 하기 위해서 가능하면 발판을 이용해 운동한다.

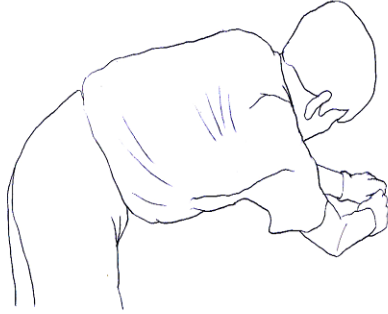
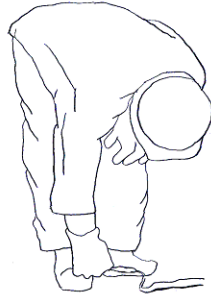
부록 4. 작업자세별 스트레칭

1) 스트레칭 지침

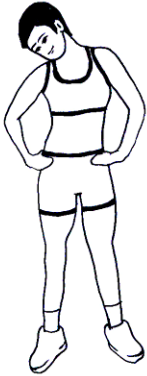
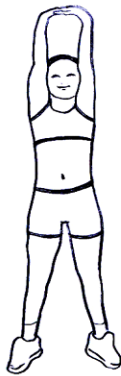
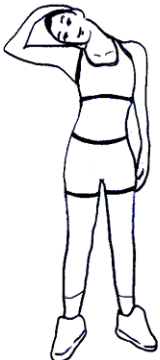
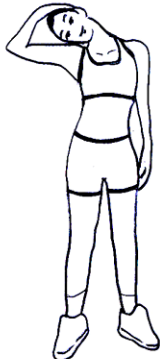
지침	체크
(1) 작업특성과 관련하여 적절한 스트레칭을 선택하여 수행한다.	☐
(2) 최소한 주당 2~3일 정도 규칙적으로 한다.	☐
(3) 스트레칭 전 5분 정도 가볍게 걸으면서 몸을 풀어준다.	☐
(4) 근육을 20초 정도 긴장시키고 잠시 안정을 취한 후 스트레칭을 실시하면 최대의 효과를 가져 올 수 있다.	☐
(5) 스트레칭은 한번 시행 시 15~30초 정도 자세를 유지한다.	☐
(6) 각 근육 별로 3~4회 정도 반복하여 시행하여 준다.	☐
(7) 신체의 양쪽 부위 모두 교대로 시행한다.	☐
(8) 작업 중에도 필요할 경우 적절한 시기에 시행하여 준다.	☐

2) 작업자세별 스트레칭

2.1 자세별 작업의 종류

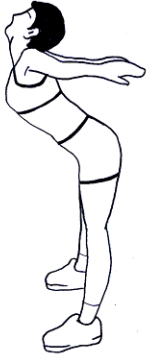
(1) 위를 보면서 목을 젖힌 작업 자세	(5) 몸통을 과도하게 굽히면서 어깨를 뻗는 작업 자세
	
(2) 목을 심하게 굽힌 작업 자세	(6) 몸통을 굽힌 작업 자세
	
(3) 목을 비틀면서 몸통을 굽히는 작업 자세	(7) 쪼그려 앉은 작업 자세
	
(4) 어깨를 올리면서 뻗는 작업 자세	
	

2.2 자세별 스트레칭

□ 위를 보면서 목을 젖힌 작업 자세	□ 목을 심하게 굽힌 작업 자세
● 작업 전: 목 돌려주기  양 손을 허리에 대고 천천히 원을 그리면서 목을 돌려준다	● 작업 전: 전신 스트레칭  두 손을 깍지 낀 상태로 머리 위로 두 팔을 쭉 뻗어 허리와 어깨를 펴준다.
● 작업 중: 뒷목 스트레칭  상체는 바르게 세우고 깍지 낀 두 손을 머리 뒤에 댄 후, 아래로 지그시 눌러준다	● 작업 중: 뒷목 스트레칭  상체는 바르게 세우고 깍지 낀 두 손을 머리 뒤에 댄 후, 아래로 지그시 눌러준다
● 작업 후: 옆목 스트레칭  왼손을 오른쪽 머리 부분에 얹은 후, 아래쪽으로 천천히 당겨준다.	● 작업 후: 옆목 스트레칭  왼손을 오른쪽 머리 부분에 얹은 후, 아래쪽으로 천천히 당겨준다.

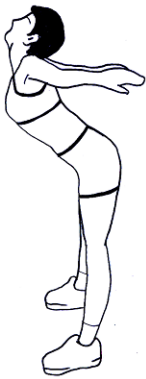
□ 목을 비틀면서 몸통을 굽히는 작업 자세

● 작업 전: 허리과 등근육 스트레칭



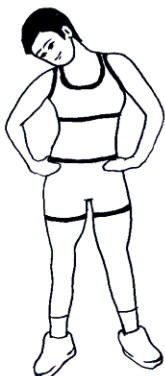
양팔을 벌리고 하늘을 보며 가슴을 내밀어 등 근육과 허리 근육이 스트레칭이 되도록 한다.

● 작업 중: 허리과 등근육 스트레칭



양팔을 벌리고 하늘을 보며 가슴을 내밀어 등 근육과 허리 근육이 스트레칭이 되도록 한다.

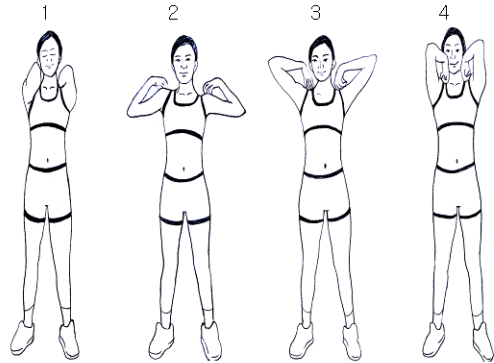
● 작업 후: 목 돌려주기



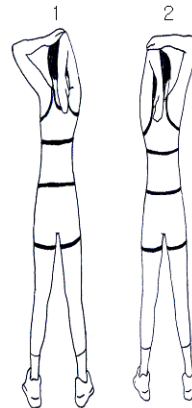
양 손을 허리에 대고 천천히 원을 그리면서 목을 돌려준다.

□ 어깨를 올리면서 뺏는 작업 자세

● 작업 전: 어깨 돌리기

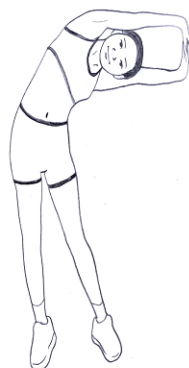


● 작업 중: 어깨 스트레칭

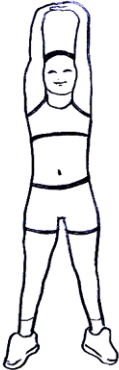
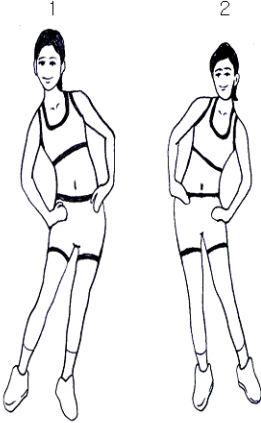
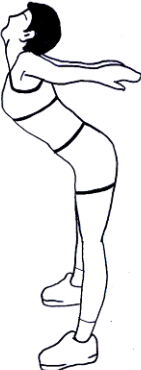
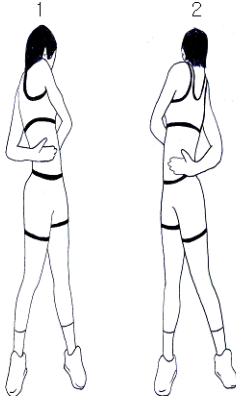
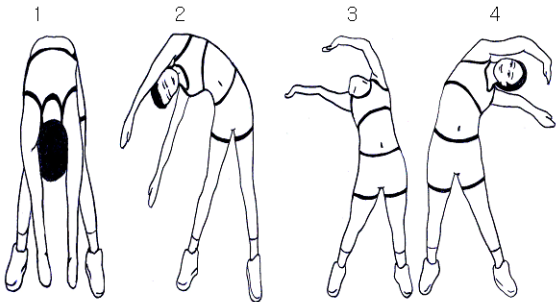


두 팔을 머리 뒤로 올려 왼손으로 오른 팔꿈치를 잡고 아래로 지그시 눌러준다.

● 작업 후: 옆구리 스트레칭



양손을 깎지 낀 후 두 팔을 머리위로 쭉 올린 다음, 왼쪽으로 허리를 굽힌다.

□ 몸통을 과도하게 굽히면서 어깨를 뻗는 작업 자세	□ 몸통을 굽힌 작업 자세
● 작업 전: 전신 스트레칭	● 작업 전: 허리 돌려주기
 두 손을 깍지 낀 상태로 머리 위로 두 팔을 쭉 뻗어 허리와 어깨를 펴준다.	 두 발을 어깨 넓이로 벌려 정면으로 고정시킨 후, 양손을 허리에 대고 원을 그리며 허리를 돌려준다.
● 작업 중: 가슴과 어깨 스트레칭	● 작업 중: 허리 스트레칭
 등 뒤로 두 손을 맞잡고 가슴을 최대한 내밀며 두 팔을 위로 올려준다.	 두 발을 어깨 넓이로 벌려 고정시킨 후, 왼손등을 오른쪽 허리에 대고 오른손은 왼쪽의 허리를 감싸주고 왼쪽으로 몸통을 돌린다.
● 작업 후: 목 돌려주기	● 작업 후: 몸통 돌려주기
 두 손을 깍지 끼고 손바닥이 바깥쪽을 향한 다음, 어깨 높이에서 두 팔을 쭉 뻗으며 머리를 숙이고 무릎을 굽혀준다.	

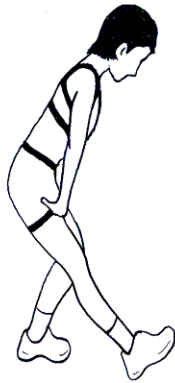
□ 쪼그려 앉은 작업 자세

● 작업 전: 허리근육 스트레칭



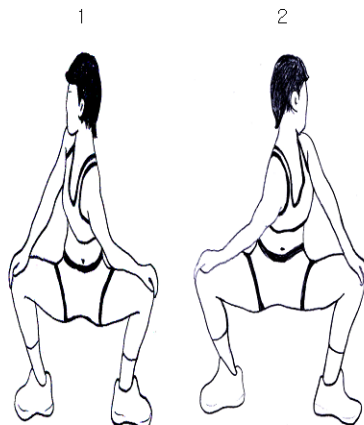
양 손바닥으로 허리를 지지한 뒤 바로 선 자세에서 상체를 뒤로 천천히 젖혀준다.

● 작업 중: 종아리 스트레칭



상체를 숙이고 뒷다리에 체중을 실어 앞으로 내민 허벅지에 손을 가볍게 올려준다.

● 작업 후: 옆목 스트레칭



양 발을 넓게 벌린 후, 양손을 무릎에 대고 팔을 굽히지 않으면서 어깨를 왼쪽으로 틀어준다.

부록 5. 근골격계질환예방을 위한 한의학적 방법

제1장 근골격계질환의 한의학적 원인

1. 외상(外傷)

외상은 외력에 의하여 조직의 손상 및 생리기능의 이상이 발생하는 것으로, 외상이 가벼우면 피부와 근육이 손상되고 부종과 통증이 나타나지만 심하면 출혈과 골절 등이 발생하고 더욱 심한 경우에는 내장의 손상이나 출혈과다로 사망할 수 있다. 외상의 정도는 외력의 크기, 성질, 방향, 신체의 위치, 손상부위를 명확하게 알아야 비교적 정확한 진단을 내릴 수 있다.

가. 창상

외부로부터 과격한 힘이 작용하면 피부층이 먼저 충격을 받아 가장 쉽게 손상을 받게 되는데, 형태에 따라 찰과상, 열상, 절상, 자상, 결출상, 절단상 등의 개방성 창상과 폐쇄성 창상으로 분류된다.

나. 근손상

외상에 의하여 근육, 근막, 건, 인대 등의 연조직과 연골 주위신경이 손상된 것으로 근의 파열 여부에 따라 파열상과 비파열상으로 나눈다.

다. 골절과 탈구

과격한 힘에 의하여 골격이 손상된 경우로 골절과 탈구로 나눈다.

2. 노권상(勞倦傷)

인간의 생명활동에서 활동 즉 운동과 노동은 생리적인 기능이며 인간이 자연계에서 생존하기 위한 본능이다. 그러나 정상적인 생리능력을 벗어나는 활동은 조직과 기혈의 급·만성 손상을 유발할 수 있다. 이것이 노권상이다. 이 외에도 장기간 활동을 하지 않는 것도 생리기능에 위배되어 만성적 손상을 유발할 수 있으니 이것 또한 노권상이다. 장기적인 과로나 장기간의 활동부족 모두 정기(正氣)가 쇠약해지면 쉽게 외부의 나쁜 기운(風寒濕의 外邪)이 침범하여 질병을 유발할 수 있게 되는 것이다.

3. 육음(六淫)

인체를 둘러싼 자연환경은 각종 기후 변화를 보이는데 이를 정리하면 風(바람), 寒(추위), 暑(더위), 濕(습기), 燥(건조), 火(열기)이다. 이것을 六氣라고 하는데 이것은 정상적인 기후로서 이러한 정상적인 상태에서는 병을 일으키는 조건이 되지 않는다. 그러나, 기후가 이상해져서 급격한 변화를 나타내거나 인체의 저항력이 약해지면 육기가 질병의 원인으로 변하여 인체 내로 침입하게 되는데 이렇게 병을 일으키는 상태에서는 육기를 六淫이라고 한다. 자연기후와 질병 발생의 관계를 인식하는 이런 특징은 한의학만의 독특한 점이다.

4. 칠정(七情)

한의학에서는 일찍부터 정신적 요인과 질병의 관계를 중요시하여 감정상의 표현인 기쁨(喜), 노여움(怒), 근심(憂), 생각(思), 슬픔(悲), 놀람(驚), 두려움(恐)의 일곱 가지를 칠정(七情)이라 했다. 외부에서 발생하는 여러 가지 일이나 사물에 대해 사람이 가지는 감정은 정상적인 것이다. 하지만 그러한 감정이 지나치게 오래 계속되거나 너무 갑작스럽거나 과할 경우 인체의 생리기능에 영향을 주어 질병을 발생하기도 한다. 이렇게 질병을 일으키게 되는 경우를 가리켜 내상칠정(內傷七情)이라 한다. 감정이 장부를 손상시키는 기전에는 기의 흐름의 방향이 큰 역할을 한다. 즉, 감정의 심한 변동은 인체내 기의 정상적인 흐름을 방해하거나 이상한 방향으로 변하게 하여 장부의 기능에 문제를 일으키고 이것은 곧 질병으로 나타나게 되는 것이다.

근골격계질환은 내상칠정의 변화와 밀접한 관계가 있어서 뼈나 관절 부위에 저리거나 통증이 있는 경우 감정에 따라 증상이 더욱 악화되기도 한다. 외상이나 골절 환자라도 의지가 강인하면 회복되는 속도가 빠르지만 나약한 경우에는 빠른 회복을 기대하기가 곤란하다. 또한 장기적으로 정신적인 압박이나 우울이 누적되면 중양을 일으키는 하나의 원인이 되므로 정신을 조절하고 치료하는 것은 질병의 예방과 치료에 매우 중요하다.

5. 어혈(瘀血)과 담음(痰飲)

어혈이란 국소적으로 혈액순환이 정체되거나 혈액성분이 변화한 것으로 보편된다. 일반적인 발생기전은, 타박상 같은 외상, 외과 수술, 출산 후 혹은 정신적 스트레스 등에 의한다. 어혈에 의한 증상은 대개 증상이 옮겨 다니지 않고 일정한 곳에서 통증을 만들어내는 경우가 많다. 류머티스관절염이나 근육통 그리고 내과적으로는 고혈압이나 심장병, 각종 암 등이 이 경우에 속할 수 있다. 담음은 체내에서 제대로 대사되지 못한 수분이 응축된 것이다. 즉, 비생리적인 체액이라 할 수 있다. 담은 기(氣)를 따라 신체 여기저기를 옮겨 다니는 특징이 있다. 그래서, 담이 근육통이나 관절염을 일으키게 되면 한 곳이 아픈 것이 아니라 몸 여기저기가 아프게 된다. 내과적으로는 대개 소화기계가 약해서 담음이 형성되고 또 그 형성된 담음으로 인해 소화기 증상이 나타나게 되는데, 일반적으로 惡心(메스꺼움), 구토, 두통, 眩暈(어지러움) 등으로 표현되는 것이 대표적이다. 혹은 심장에 담음이 있을 경우 심장질환을 유발할 수도 있다. 한의학에서는 十病九痰(열가지 병 중에 아홉가지는 담이다)이라는 과장된 표현이 있을 정도로 담음이 체내에 적체되는 것에 대해 경계를 하였다.

제2장 근골격계질환의 증상진단

1. 동통

동통은 근골격계 손상에서 가장 흔히 볼 수 있는 증상으로 환자의 동통부위, 성질, 동통 출현시간, 변화 그리고 촉진 시 나타나는 동통의 정황으로서 질병을 진단할 수 있다. 동통은 인체가 물리적·화학적 자극을 받았을 때 나타나는 신경계통의 반응으로서 한의학에서는 기혈이 뭉쳐져서(氣血凝滯) 경락을 막아서(阻塞經絡) 동통을 발생시킨다고 본다.

동통은 허실로 나누어지는데 누를 때 더 아프면 실(實)이고 누르면 시원한 것은 허(虛)이고, 배부르면 통증이 심해지는 것은 실이고 배고프면 덜한 것은 허이고, 새로운 병은 실이고 오래된 병은 허증이다.

2. 종창

종창의 출현시간, 성질, 피부염, 증감변화 등을 근거로 임상진단을 할 수 있다. 실종(實腫), 허종(虛腫), 열종(熱腫), 한종(寒腫), 풍종(風腫), 습종(濕腫), 혈종(血腫) 등으로 분류할 수 있다.

3. 변형

인체는 하나의 정체로서 골격이 지체가 되고 관절이 굴신을 하며 근육이 동력이 되어서 대뇌의 통일 지휘 하에서 각종 활동을 한다. 손상에 있어 상근 탈구 골절로 나누는 것은 변형된 형태를 기준으로 하는 데 이를 근거로 해서 각종 질병을 정확하게 진단할 수 있다.

4. 어혈

국부손상으로 인한 출혈이 각 내장기나 조직에 미치거나 전신이 혈액유통이 좋지 않거나 국소에 혈액정체된 병리 현상이 나타나는 것으로 어혈이 포괄하는 병리현상은 다음과 같다.

- 혈액순환장애로 인한 울혈, 출혈, 혈전, 수종 등의 병리변화
- 염증으로 인한 조직액삼출, 괴사, 변성, 위축, 증식
- 대사장애로 인한 조직반응

5. 망혈(亡血)

손상 후에 비록 외부 피부층이 파손되지는 않았으나 인체 내의 혈액의 흐름이 정상적이 않고 손상된 혈액이 인체의 구구(九竅)를 통하여 신체 바깥으로 나오는 것으로 실혈(失血)이라고도 한다. 외력으로 손상된 경우 가벼운 것은 피부 근골격계에 영향을 미쳐 혈종(血腫)을 이루지만 여러 곳에 많은 손상이 가해지면 혈액이 조직 사이에 머무르게 되는데 일정한 한도를 초과하면 혈색이 안 좋고(面色不華) 어지러우면서(眩暈) 눈앞에 별이 보이고(目眩) 가슴이 뛰고(心悸) 손발톱에 핏기가 없고(爪甲無華) 입술과 혀가 창백하면서(舌脣蒼白) 맥이 가늘고 힘이 없는(脈細無力) 증상(血虛症狀)인 망혈증(亡血症)이 나타나게 된다.

특히 대출혈의 경우 기혈이 모두 크게 손상되어(氣隨血脫) 위험해지므로 응급처치를 하여 생명을 지키는 일도 중시해야 한다.

6. 각종 증상

가. 혼厥

손상 후에 의식장애 혹은 상실되는 것을 혼厥(昏厥)이라고 하며 갑자기 정신을 잃고(人事不省) 손발이 매우 찬(四肢厥冷) 특징이 있다. 외상 후에 정기가 막혔거나(氣閉, 瘀滯) 손상당했을 때(氣奪) 또는 이로 인해 기혈이 모두 크게 탈진되었을 때(氣隨血脫) 발생한다.

나. 발열

손상 후의 발열은 어혈(瘀血), 감염(邪毒), 혈허(血虛) 등이 원인이다.

다. 구토

두부손상으로 인한 어혈(瘀血阻滯), 출혈과다로 인한 기 순환기능 상실(氣機失常), 넘어지거나 부딪힐 때 간기능이 울체되어(肝氣鬱滯 脾氣上逆) 발생한다.

라. 대소변 장애

손상으로 인해 방광의 기화(氣化)작용이 손상을 입거나 진액이 고갈되거나 뇨로가 파손되면 소변의 장애가 생긴다. 또 어혈, 혈허, 기허 등으로 인해 대변의 이상이 발생한다.

마. 근골유약과 감각장애(痿軟麻木)

손상 후 혈중이 심하거나 골절, 탈구로 인해 근골격계의 위축과 무력감이 발생하게 된다. 또는 손상 후 오래되어 기혈이 손상되거나 장기간의 침상생활이나 고정(固定)이 계속되어도 위축과 강직 무력감 등이 발생할 수 있다.

제3장 근골격계질환의 한의학적 치료법

1. 침

쇠로 만들었으며 가늘고 길며 끝이 뾰족한 바늘을 침이라고 한다. 아주 옛날에는 돌로 만들어 펄석(砒石)이라고 하였다. 침으로 치료하는 것은 넓은 범위로 말하면 정·기·신·혈을 조절하는 것이고, 좁은 범위로 말하면 기를 조절하는 것이다.

가. 침의 작용

침의 작용은 치료점(穴位)의 자극을 통하여 경락의 기능을 활성화시켜 치료 작용을 나타내는 것이다. 즉 기를 조절하고(調氣) 정신을 다스림(治神)으로써 통증(痛症)을 제거하고, 허(虛)함을 보(補)하고, 실(實)함을 사(瀉)한다.

나. 침 치료의 장점

- (1) 내과, 부인과, 소아과, 신경정신과, 외과,五官과 등 임상各科의 모든 병증치료 뿐만 아니라 예방과 진단에까지 응용하므로 활용범위가 넓다.
- (2) 효과가 빠르고 우수하다.
- (3) 매우 경제적이다.
- (4) 부작용이 적고 안전하다.
- (5) 배우고 익히기가 쉽다.

다. 침 치료에서 많이 쓰이는 치료법

(1) 호침(毫鍼)법

호침은 머리카락 정도의 가는 침으로, 주로 침관을 이용해서 시술한다. 침을 놓을 때에 침의 자극과 그 감응을 기지(氣至) 또는 득기(得氣)라 하는데 이것은 침 치료의 목표이며 자극기준이 된다.

(2) 피부침(皮膚鍼)법

여러 개의 침을 한꺼번에 찌르는 방법이다. 두통, 고혈압, 국소의 피부병 등에 사용하며, 주로 노인, 허약체질자, 정신적으로 긴장하고 있는 환자에게 많이 사용한다.

(3) 피내침(皮內鍼)법

특별히 만든 작은 침을 경혈자리의 피부 내에 비교적 오랜 시간동안 유침시키는 방법이다. 오랜 유침을 필요로 하는 신경성 두통, 편두통 등에 사용되며 일반적으로 금침(金針)이라 알려진 침법도 이 침법에 속하는 것이다.

(4) 사혈(瀉血)법

삼릉침 등을 이용해서 환자 신체상의 얇은 부위 혈관을 찔러 터트려서 적은 양의 혈액을 빼내는 방법이다. 편도선염(扁桃腺炎), 과민성(過敏性) 피부염, 관절을 빼었을 경우에 많이 사용하며, 일반적으로 부항요법(附缸療法)과 병행하여 사용한다.

(5) 온침(溫鍼)법

호침을 자입한 후에 침 꼬리에 쭉 뭉치를 태워서, 따뜻한 기운이 침을 통해서 혈자리로 들어가게 하는 침법으로, 관절통, 마비감, 냉감이 있는 경우에 상용된다.

(6) 전침(電鍼)법

호침의 침자법에 따라서 자입한 다음에, 침을 통해서 직류전기를 통전시키거나 저주파 전기를 통전시키는 방법으로, 신경통 또는 근육의 마비 질환에 사용한다.

(7) 약침(藥鍼)법

질병과 유관한 혈자리에 질병과 관련이 깊은 특수하게 처리된 한약액을 주입하는 것으로, 각종 통증, 관절염, 호흡기 질환, 피부질환 등에 사용된다.

라. 조작법에 의한 침법의 분류

침을 꽂고 일정 시간을 기다리는 유침법(留鍼法), 침을 넣을 때나 발침(拔針)할 때 또 유침(留鍼)중에 자극 방법을 바꾸는 행침법(行鍼) 및 보사법(補瀉法), 침을 꽂은 즉시 발침하는 점자법(點刺法), 손의 피부를 절개하여 피하지방 조직을 빼내는 할치법(割治法), 섬유조직을 끌어내는 도침법(挑鍼法), 피를 내고 부항으로 뽑는 자락발관법(刺絡拔罐法), 여러 군데를 가볍게 피를 내는 비침법(飛鍼法) 등이 있다.

마. 그 외의 침법

이 밖에 오늘날 이학적(理學的) 원리를 이용한 다양한 기계를 사용한 특수 침법이 있는데, 이는 주로 전자기를 이용한 침법으로, 호침을 자입한 후 저주파의 전기자극을 연결하는 맥놀이 전침, 호침을 자입한 후 소리주파의 전기자극을 연결

하는 성전침, 호침을 자입한 후 고주파의 전기자극을 연결하는 고주파침, 호침을 자입한 후 냉각된 기운을 전달하는 냉침법(冷針法), 혈자리에 침 대신 Laser 광선을 자극하는 Laser 침 및 혈자리에 침 대신 전기자극만 하는 혈위전극법 등이 있다.

2. 뜸

뜸은 약물을 체표(體表) 위의 특정 부위에서 태우거나, 태운 김을 쏘여, 온열(溫熱)자극을 줌으로써 질병을 치료하는 방법으로, 사용되는 대표적인 약물은 쑥이다.

가. 뜸의 효능

뜸은 온열(溫熱)자극이 가장 기본이므로 모든 한랭성(寒冷性) 질환에 사용될 수 있다. 침은 시술시 기운을 덜어내는 편이지만 뜸은 기운을 보충하는 쪽이므로 허증이나 만성의 질환에 유효하다. 뜸의 효능에 대한 현대적 인식은 아래와 같다.

- 진통작용
- 신경의 억제 또는 흥분작용
- 혈행(血行)을 촉진
- 조직의 충혈로 영양상태의 향상
- 조직의 흡수능력을 왕성하게 하여 병리적 산물의 흡수 촉진
- 각종 분비선의 기능을 조정
- 자연치유능력을 증가

나. 뜸의 종류

- (1) 직접구(直接灸) : 직접 뜸(灸)을 뜨며, 국부조직이 불균성(不菌性) 화농(化膿)현상이 생겨 체질이 개선되고 생체에 저항력이 생겨 치유(治癒)기능을 발휘한다.
- (2) 간접구(間接灸) : 피부와 쑥 사이에 열기만이 전달될 뿐 화농(化膿)하질 않는다.
- (3) 이 밖에 공기를 매체로 하는 애조구(艾條灸), 수증기를 매체로 하는 쑥뜸, 침을 매개로 하는 온침(溫鍼)이 있다.

직접구법은 다시 뜸의 크기에 따라 보리쌀 크기의 맥립구(麥粒灸)와 노란 콩 크기의 파흔구(把痕灸)로 나눌 수 있으며, 간접 구법은 매체하는 약에 따라 생강을 쓰는 격강구(隔薑灸), 마늘을 쓰는 격산구(隔蒜灸), 부자나 두시 등으로 약떡을 쓰는 약병구(藥餅灸)로 나눈다.

3. 부항

부항요법은 여러 가지 재질로 제조된 관(罐)을 경혈상에 붙이고 화기나 음압펌프에 의해 그 속의 공기를 빼내는 방법으로 피부 표면에 흡착시켜 울혈(鬱血) 현상을 조성하는 방법으로 주로 민간요법으로 전승되어 왔다.

이는 비생리적인 담음(痰飲)과 어혈(瘀血)을 제거하여 체질을 정화하는 방법으로 그 효능은 체내 가스교환에 의해 신진대사 및 혈액정화를 촉진하고, 신경작용의 조화에 의해 자각증상을 소실시키며, 자율신경계에 자극을 줌으로써 소화, 배변, 수면상태를 개선한다. 또 혈액순환과 조혈작용을 촉진하고, 체액의 산·염기평형, 면역 기능의 증진에도 기여한다. 또 부항 시술로 나타나는 색소반응의 강약에 따라 어떤 장부에 이상이 있는지 알아내는 진단의 한 방법으로도 사용된다.

과거에는 화관법(火罐法)을 사용하여 음압을 이용하였으나, 현대에는 수동식이나 전동식 음압펌프를 많이 사용한다. 부항요법은 크게 습식(濕式) 요법과 건식(乾式) 요법이 있다. 습식 부항을 할 때는 사혈(瀉血)의 면적보다 구경이 큰 부항기를 체표에 붙여서 출혈시키는 것으로, 출혈량은 1회에 10cc를 넘지 않도록 해야 한다. 이와는 달리 건식 부항은 사혈을 하지 않고 음압만을 사용하는 것으로 체질이 허약한 환자이거나 혈액성분의 변화만으로도 치료목적을 이룰 수 있는 경우에 사용한다. 처음엔 나쁜 피(瘀血)를 제거하여 피를 맑게 하는 자락법(刺絡法)의 보조 수단으로 이용되어 오던 것이 최근에는 점차적으로 개발되어 일본에서는 흡각(吸角) 또는 흡옥법(吸玉法)이라 하고, 중국에서는 화관기(火罐器)라 하여 자침(刺鍼)을 하지 않고 일종의 색소 반응인 일혈반(溢血斑)을 형성하여 국소적으로 통증과 염증을 제거하고, 전신적인 체질 개선의 목적에 사용하고 있다.

4. 약물 (한약과 처방)

한의학에서 약물요법은 인간의 건강과 질병을 치료하기 위하여 사용된 자연물 즉 한약을 사용하여 질병을 치료하는 요법이다. 이는 고대로 자연과 생활하는 과정에서 동, 식물을 취득하고 획득하면서 어떤 동식물이 인체의 생리 작용에 영향을 주는가에 대해 알게 되고, 그 중 어떤 약물이 독성이 있으며, 어떤 약물이 병을 치료하는가를 분별 선택하게 되었다. 이러한 경험이 끊임없이 축적되고, 더불어 한의학의 기본 원리와 배합됨으로써 오늘날의 한약을 이용한 약물요법이 형성되었다고 볼 수 있다. 단 여기서 주의해야 할 것은 한약은 민간약(民間藥)과 생약(生藥)의 개념과는 다소 다르다는 점이다.

민간약(民間藥)이란 관습적으로 민간에서 전해 내려오는 약물로써 가공(加工)한 천연물을 포함하며, 생약(生藥)이란 서양의학의 기본 이론을 바탕으로 질병의 치료나 예방에 필요한 약물을 개발하기 위하여 천연물을 가공하고 유효성분을 규명하여 약리(藥理) 효과를 입증하는데 사용되는 천연물을 말한다. 이와는 달리 한약은 전술한 바와 같이 한의학의 기본 이론을 바탕으로 질병의 예방이나 치료를 위하여 사용되는 천연물(天然物) 또는 가공된 약제를 혼합(混合) 조정하여 투여하는 약물을 말한다.

가. 약의 성질-사기(四氣)

약의 성질에는 각각의 독특한 찬 성질(寒), 뜨거운 성질(熱), 따뜻한 성질(溫), 서늘한 성질(涼)의 네 가지(四氣)가 있으며, 한, 열 어느 한편으로도 치중되어 있지 않은 평(平)이 있다. 임상에서 한약을 쓸 때 한증(寒證)인가 열증(熱證)인가를 변증하고, 열증(熱證)에는 한성(寒性)이나 양성(涼性)의 약을 쓰며, 한증(寒證)에는 열성(熱性)이나 온성(溫性)의 약을 써서 치료하는 것이 한의학의 기본 원칙이다.

나. 약의 맛-오미(五味)

약의 맛은 다섯 가지, 즉 산, 고, 감, 신, 함(酸, 苦, 甘, 辛, 鹹)이 있고, 이밖에 담미(淡味)가 있다. 약은 맛에 따라 일반적으로 다음과 같은 약효가 나타난다.

- (1) 신미(辛味) : 물질 에너지의 분열과 열에너지의 확산을 촉진한다. 발산(發散), 행기(行氣)의 효능과 병사(病邪)를 흩어지게 하는 작용이 있어 발산과 행기의 약물이 이에 해당한다.
- (2) 감미(甘味) : 열에너지의 활동과 긴급(緊急)한 성질을 완화시킨다. 자보(滋補), 완중(和中), 완급(緩急)의 작용으로 보양약(補陽藥) 및 약성(藥性)을 조화하는 약물에 해당하며, 소화기계(消化器系)를 보충하는 효능도 있다.
- (3) 산미(酸味) : 인체의 물질에너지의 결합(結合), 흡수(吸收)작용을 촉진한다. 수렴(收斂), 고삽(固澀)의 작용으로 지한(止汗), 지사(止瀉)의 작용이 있다.
- (4) 고미(苦味) : 인체내 열에너지를 응집(凝集) 결속(結束)시켜 인체내의 중기(中氣)를 증대시켜 강하(降下)작용을 한다. 사화(瀉火), 조습(燥濕),通便(通便), 하강(下降)의 작용이 있으며 청열(淸熱), 조습(燥濕), 사하(瀉下), 지역(止逆)의 약물이 이에 속한다.
- (5) 함미(鹹味) : 인체내의 근육조직과 물질을 유연(柔軟)하게 하며 연견(軟堅), 산결(散結), 사하(瀉下) 등의 작용이 있어 소산(消散), 사하(瀉下),通便(通便)의 약물이 이에 해당한다.
- (6) 담미(淡味) : 인체내의 물질 및 액(液)이 밖으로 배설(排泄)되는 것을 방지하며, 삼습(滲濕), 이뇨(利尿)의 효능을 가지므로 이수삼습(利水滲濕), 통리소변(通利小便)의 약물이 이에 해당한다.

다. 약의 승강부침(升降浮沈)

한약이 인체에서 작용하는 방향은 크게 네 가지로 승강부침(升降浮沈)이라 한다. 위로 향하는 작용을 승, 아래로 향하는 작용을 강, 위와 밖으로 향하는 작용을 부, 아래와 안으로 향하는 작용을 침이라 한다.

라. 약의 보사(補瀉)

보(補)하는 약은 정기를 돕고 저항성을 높이고, 약해진 기능을 회복시키며 몸의 전반적 기능을 잘 조절하고 몸을 건강하게 하는 약이다. 사(瀉)하는 약은 왕성한 병사를 없애고, 이상 항진된 기능을 정상으로 회복시키는 작용을 말한다.

마. 약의 귀경(歸經)

한약의 작용은 한의학에서 고유한 이론인 경락학설에 의한다. 약물이 작용하는 장부 및 경락을 귀경(歸經)이라고 하여 약물의 치료범위를 제시하는 것이다. 예를 들면 폐에 병변이 있으면 해수(咳嗽), 호흡곤란(呼吸困難) 등의 증상이 나타나므로 폐경(肺經)에 작용하는 약을 사용하는 것이다. 타 장기도 이와 마찬가지로 이치이다.

바. 약의 칠정(七情)

한약을 쓸 때 한 가지만 쓰는 것과 두 가지 이상의 약을 배합하여 사용하는 경우가 있다. 배합시에 약물의 작용은 원래의 작용에 비해 강해지기도 하고 약해지기도 한다. 이러한 약물 작용력의 변화를 칠정(七情)이라고 한다.

- (1) 단미(單味): 한 가지 약만 쓰는 경우로 하나의 약이 처방이 된다.
- (2) 상수(相須): 작용이 같은 두 가지 이상의 한약이 서로 협력하여 약효가 증강하는 경우이다.
- (3) 상사(相使): 작용이 다른 약재를 배합하여 작용이 강해지는 약으로, 주약과 약효가 다른 보조약을 섞어 주약의 약효가 세지는 경우이다.
- (4) 상오(相惡): 상호간의 길항작용으로 약효가 약해지는 경우로서, 배합하지 않는다.
- (5) 상외(相畏): 과도하게 편향된 성질이나 독이 있는 약에 부작용을 억제하거나 해독작용을 하는 약을 섞어 독작용이 약해지는 것이다.
- (6) 상쇄(相殺): 독이 있는 약에 해독작용을 하는 약을 섞어 독작용이 없어지는 것이다.
- (7) 상반(相反): 섞어 쓸 때 독성이 세지거나 부작용이 심하게 나타나는 경우로서, 배합하지 않는다.

사. 약물배합의 원칙-군신좌사(君臣佐使)

치료시에 약물을 병증에 맞게 일정한 규율에 입각하여 배합하여 처방을 구성하게 된다. 처방에는 여러 가지 구성원칙이 존재하는데 이러한 원칙을 군신좌사(君臣佐使)라 한다. 앞서 약의 칠정(七情)은 약제의 상호관계를 말하고, 군신좌사란 처방에서 이러한 상호관계가 복합적으로 운용되는 것을 말한다. 군(君)이란 한 처방에서 가장 주된 작용을 하는 약제를 군약이라 하고, 신(臣)이란 군약을 도와 치료효과를 증강하는 약물을 말한다. 좌(佐)는 다른 겸증(兼證)을 치료하는 약, 처방의 치우친 성질을 조절하는 약, 병세에 따라 병증과 약물을 조화하는 약이다. 사(使)는 군, 신, 좌약의 작용을 조화하여 기능을 발휘하는 약과, 인경약(引經藥)을 말한다. 약물의 사용량은 군신좌사의 순이다.

아. 약물의 제형(劑型)

탕제(湯劑), 환제(丸劑), 산제(散劑), 고제(膏劑), 단제(丹劑), 주제(酒劑), 병제(餅劑), 훈제(熏劑), 좌약(坐藥), 엑기스약 등 여러 가지가 있으나 그중 탕제(湯劑), 환제(丸劑), 산제(散劑) 등이 많이 활용되고 있다.

(1) 탕제(湯劑)

각종 약물에 물을 넣고 끓이고 찌꺼기는 버리고 탕액(湯液)을 취하여 복용하는 방법으로 임상에서 가장 널리 활용되고 있다. 유효한 성분이 물에 녹아 흡수가 빨라 치료효과가 빨리 나타나, 급·만성 질환에 사용하고, 병정(病情)에 맞게 가감(加減)이 쉬워 병의 상황이 복잡하고 변화가 비교적 많은 경우에 사용한다. 예) 쌍화탕(雙和湯), 십전대보탕(十全大補湯), 육미지황탕(六味地黃湯).

(2) 환제(丸劑)

약물을 배합하여 가루로 만들고, 이를 물, 꿀, 밀가루, 술, 식초, 풀 등을 부형제로 써서 둥근 형태로 만든 것이다. 환약(丸藥)은 딱딱하고 쉽게 용해되지 않아 흡수가 완만하여 만성적인 질병에 사용되며, 약효가 오래 지속되고 휴대하기가 간편하다. 크기에 따라 녹두대(綠豆大: 녹두만한 크기), 오자대(梧子大: 오동나무 씨만한 크기), 탄자대(彈子大: 심환 정도의 크기) 등이 있다. 예) 우황청심환(牛黃清心丸)

(3) 산제(散劑)

약물을 가루로 만들어 고르게 배합한 것으로 직접 물로 삼키거나 끓인 물에 타서 마신다. 휴대하거나 복용하기 편하고 쉽게 변질되지 않으며, 흡수도 잘된다. 외용약도 있는데 피부병에 바르는 것으로 사용한다. 예) 곽향정기산(藿香正氣散), 오령산(五苓散)

5. 호흡법과 체조(기공)

근자에 들어 체질에 따른 운동법이나, 기공체조, 단전호흡, 기수련 등의 한의학적인 운동요법에 대해 관심을 가지는 사람들이 계속 증가하고 있다. 이러한 동양적인 방법들은 서양의 스포츠와 시행방법과 기전과 기대효과에 있어 상당한 차이가 있음을 부인할 수 없다. 예로부터 한의학에서는 도인(導引)안교(鞍橋)라 하여 동양적인 자율운동법과 물리요법의 대부분을 발전시켜왔다. 우리는 흔히 도인(導引)이라 하면 몸을 굽혔다 폈다 하는 것으로만 생각하기 쉬우나 몸을 그렇게 움직이는 것은 비단 도인(導引)만이 아니고 일반 기공(氣功)이나 체조 요가 지압 등에서도 여러 가지 형태로 시행하고 있다. 즉 도인(導引)은 단순히 인체의 굴신(屈伸)작용만이 아니고 호흡을 동시에 행하면서 인체 내의 기혈(氣血)의 순환을 활발하게 촉진시키고 체내의 사기(邪氣)를 몸 밖으로 배출해내는데 그 특징이 있다. 본래 도인(導引)에서 도(導)라는 것은 대기 속에 있는 기를 몸 안으로 끌어 들인다는 뜻이다. 즉 호흡을 행한다는 뜻이다. 호흡은 비단 인간만이 아니고 모든 생명체의 필수요소인 것이다. 우리가 흔히 산다는 말을 숨을 쉬고 있다는 말과 동의어로 사용하는 것도 여기서 비롯되는 것이다. 따라서 호흡은 어떻게 해야만 하는 것인가? 즉 호흡은 어떤 방법으로 하는 것이 가장 이상적이 되는가? 등이 호흡법의 연구요체가 되는 것이다. 호흡은 생명이 태어남과 동시에 본능적이고 자연적으로 행해진다. 단순히 숨을 쉰다는 것이 아니라 호흡은 우주에 있는 精·氣·神(정·기·신)과 인체 내에 있는 精·氣·神(정·기·신)의 관계를 이해하지 않으면 안 된다. 즉 이러한 인체 내의 요소와 우주의 요소가 상호작용을 함으로서 체내의 기의 순환이 가능하고 동시에 인체 내의 사기를 배설하는 신진대사가 이루어지기 때문이다.

도인(導引)에서 인(引)은 잡아 늘인다는 말이다. 이 말은 곧 굽힌다는 반대 현상을 함께 하고 있는 것인데 마치 활을 당기는 현상을 가리키는 것이다. 다시 말하면 인(引)이란 인체의 굴신 작용을 뜻하는 것이다. 본래 뼈와 힘줄이 인체의 동작에 있어서 가장 기본이 되는 것이므로 뼈와 뼈를 연결하는 힘줄의 신축작용에 의하여 인간의 동작은 가능해 지는 것이다. 이러한 신축작용은 곧 생명력을 나타내는 것이며 동시에 인체를 성장시키는데 중요한 원인이 되는 것이다. 인간의 성장은 호흡과 체내의 기혈(氣血)을 활발히 움직이게 함으로서 이루어진다. 이러한 굴신(屈伸) 작용은 기혈의 순환을 촉진시킨다. 따라서 인(引)은 곧 인체 내의 기혈의 축진을 돕는다는 의미가 되는 것이다. 따라서 도인(導引)은 우주의 진기를 인체 내에 끌어들이고 그러한 기(氣)로 인체 각부의 기능을 원활히 하는 것이다.

도인법에는 화타(華陀)의 오금희(五禽戲)를 비롯하여 활인심법(活人心法)의 오장도인법(五臟導引法), 소·대주천(小大周天), 태극권(太極拳), 팔단금(八段錦) 등 예전부터 전해져 오는 방법 외에도 평상침대법(平床寢臺法), 금어운동(金魚運動), 모관운동(毛管運動), 배복운동(背腹運動) 등 현대인들에게 적합한 방법이 소개되고 있다.

6. 한방물리요법

물리요법(物理療法)이란 동서 의학을 막론하고 인체의 이학적(理學的)인 자극 또는 기계적(機械的)인 기전을 적용하여 질병의 치료 및 건강 증진에 효과를 미치는 치료를 말한다.

한의학에 있어서 물리요법의 차이점은 자극의 대상을 동양의학에 있어서는 기혈영위(氣血營衛)의 순행 경로(經路)인 경락과 내부 장기의 반응점인 경혈(經穴)에 두고 있고, 서양 의학은 근육, 신경, 혈관 및 관절의 운동 등을 주로 자극의 대상으로 삼고 있다는 점이다.

또한 치료의 목적에 있어서는 동양의학에서는 전신(全身)적이고 생리적(生理的)인 균형 조절을 위주로 하고, 체표(體表)적인 자극에 의하여 내부 장부의 기능 조절에 있는 반면에 서양 의학에서는 국소적인 진통 소염과 운동장애의 개선에 주안점을 두고 있는 것이 다르다.

그리고 이학적인 자극 인자에 있어서도 서양 의학은 온열(溫熱), 전기(電氣), 광선(光線) 그리고 방사선(放射線)에 이르기까지 과학적인 기기(利器)를 개발하여 이용하고 있는데 비하여 동양의학에서는 주로 자연적(自然的)인 인자를 이용하고 자연 발생적인 힘을 응용하고 있다. 한방물리요법의 치료 내용을 보면 도인안교(導引按矯)에서 비롯된 여러 가지 호흡법(呼吸法) 및 체조(體操) 요법과 수지(手指), 수장(手掌), 수권(首卷)을 이용하여 체표의 경락과 경혈을 조절하는 수기 조정법(manipulation method)과 체표 경혈부에 음압(陰壓)을 작용시켜 정혈(淨血)과 소염(消炎), 진통(鎮痛)을 목적으로 하는 부항요법, 기타 온열, 전기 및 광선을 경락 및 국소 경락상의 혈(穴)에 작용시켜서 치료하는 이학 요법과 냉온욕, 애엽(艾葉)탕 등 수치 요법이 의학 물리치료의 영역에 속한다.

가. 수기요법(手技療法)

수기요법이란 의인(醫人)이 자신의 수지(手指), 수장(手掌), 수권(首卷)을 사용하여 환자의 신체 표면, 즉 경락과 경혈 등을 자극하여 질병을 치료하고 예방하는 일종의 의료 방법으로서, 기혈의 조화, 경락의 유통, 신진대사의 촉진, 저항력의 증진, 국부의 혈액순환, 영양 상태의 개선 및 정골작용을 한다.

무릇 환자를 치료하는데 있어서 약물이나 의료기기를 사용하지 않고 오로지 술자의 양손을 사용하여 치료하는 치료법을 지탱함에 있어 안마(按摩), 추나(推拿), 지압(指壓), Massage, Chiropractic(척추조정술) 등으로 그 현상이 다양한데, 이를 계열별로 보면 추나, 안마, 지압 등은 경락설에 입각하여 시술하고, Massage는 근육과 건, 임파선 등의 자극, Chiropractic은 척추와 관절의 왜곡(歪曲)을 교정하는 것을 주안으로 삼고 있는 발생상의 차이가 있어 엄밀한 의미에서 다들 치료법 사이에는 또렷한 구분이 있으나 모두 수지(手指), 즉 사람의 맨손만을 사용하는 의술로 볼 때 공통되고 있어 용어의 혼용에서 오는 불신과 혼란을 방지하기 위하여 “수기요법 (Manipulation)”으로 통일하는 것이 좋을 것 같다.

나. 광선요법(光線療法)

자연적 혹은 인공적인 광선을 이용하여 질병을 예방하고 치료하는 방법을 광선요법이라 한다. 광선 치료에 이용되는 물리적인 인자로는 태양 광선을 위시하여 적외선, 중합가시광선, 자외선, laser광선 등이 있으며, 이들의 복사(輻射) 에너지를 이용하여 경락을 자극하면 전체적인 경락 조정이 되어 질병 치료가 가능하게 되는 것이다.

현재 생명의 근원이 되는 광선을 이학적 자극 인자로 이용하는 광선요법은 한방임상에 새로운 방법론을 제시하고 있다.

다. 수치요법(水治療法)

수치요법은 물의 액체성, 기체성, 고체성의 모든 형태를 이용하여 인체에 내적·외적으로 자극을 줌으로써 병환을 치료하는 방법을 말한다. 대표적인 것으로 목욕(沐浴)법이 있는데 이는 일반 목욕법, 진흙을 이용한 감탕법, 파라핀을 이용한 열초법(熱醋法), 온천욕, 일광욕, 해수욕, 모래욕, 삼림욕 등이 있으며, 일반 목욕법은 냉수욕, 열수욕, 냉수와 온수를 왕래하는 음양교호욕(陰陽交互浴), 약을 이용한 약물 목욕법 등이 있다.

라. 운동요법

중풍이나 교통사고 재해 등의 후유증으로 인한 신체장애자의 재활요법으로서 여러 가지 기구에 의하여 운동 및 치료를 한다.

이처럼 한방 물리요법의 원리는 음양오행 원리를 근간으로 하여 이에 따라 자극 방법과 자극 목적에 따라 치료기구와 요법을 분리하여 임상에 활용한다. 질환의 성격과 인체의 허실(虛實)에 따라서 자극의 강도를 다르게 하며, 또한 경락 이론에 따라서 치료의 효과를 높일 수 있다.

제4장 근골격계질환 예방을 위한 한의학적 양생법

양생(養生)은 정기(正氣)를 보전하고 자연에 순응함으로써 질병을 예방하고 천수를 누리게 하는데 목적이 있다.

양생법의 3요소는 음식, 거처, 행동이다. 우선 음식물에는 네 가지 기운(四氣)과 다섯 가지 맛(五味)의 구분이 있고 오장(五臟)이 각각 좋아하는 맛과 싫어하는 맛이 있다고 보아 산고감신함(酸苦甘辛鹹)의 오미가 간심비폐신(肝心脾肺腎)의 오장으로 각각 들어가 약이 되기도 하고 병이 되기도 하며, 또한 오미에는 맛의 쇠약과 왕성(衰旺) 또는 허와 실(虛實)이 있어서 그 시기에 적당한 맛이 아니면 오히려 독이 된다고 하였다.

행동에 있어서 온도(寒熱溫涼)에 적당한 의복이 아니면 반대로 해가 되고, 시기(明暗朝暮)에 적당한 행동이 아니면 반대로 일찍 죽게 된다(夭死)고 하였다. 자연의 변화는 겨울에 춥고 여름에 더운 것인데 사람도 이에 순응하여 겨울에 춥게 거처하여야 피부의 저항력이 길러지고 면역능력이 증진되며 여름에는 덥게 행동하여 땀을 많이 흘려서 체내에 축적된 병독을 땀으로 빼내는 것이 양생의 원칙이라 하였다. 이에 따라 여름에 아주 찬(大寒) 음식은 혈을 상하고(傷血) 겨울에 아주 뜨거운(大熱) 음식은 기를 상한다(傷氣)고 보았다.

선인들은 건강을 유지하기 위하여 오금회, 오장도인법, 실내체조법, 태극권 등의 운동법이나 침, 뜸, 지압 등으로 경혈을 자극하는 등 평소에 병이 생기기 전에 부지런히 움직일 것(治未病 不治已病)을 권하고 있다.

부록5에 기재된 내용은 원고 집필자의 개인적 견해이며,
우리 공단의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

○ 원고 집필자 : 한국체육대학교 교수 오재근

본 자료는 한국산업안전공단에서 제작한 것으로
영리를 목적으로 무단 복사, 복제하여 사용하는
것은 저작권법에 위배됩니다.

근골격계질환 예방관리 프로그램 운영매뉴얼
(전기기계기구제조업)

발행일	:	2007년 8월 초판 발행
발행인	:	박길상
발행처	:	한국산업안전공단 산업보건국
주소	:	인천광역시 부평구 구산동 34-4
전화	:	(032) 5100-725~729
FAX	:	(032) 503-6997
인쇄	:	

ISBN 978-89-92591-11-9 93150

<비매품>