

# 작업의 누적외상성 근골격계 질환

한성대학교 산업안전공학과 교수 / 한 정 수

## 1. 누적외상성 질환의 개요

비생체학적(non-physiological)인 상지(upper extremity)의 운동과 부적절한 작업 환경이나 부적절하게 고안된 장비들은 직업병(occupational injury), 즉 직업성 누적외상성 질환(cumulative trauma disorder)을 일으키는 중요한 요인으로 보여진다. 미국 노동부 통계자료에 따르면(Bureau of Labor Statistics), 직업성 누적외상성 질환이 직업병 중에 가장 급성장하는 질환 중에 하나이며, 누적외상성 질환의 발생빈도 또한 1981년에 18%에 1989년도에 50%로 급성장하는 것으로 보고되고 있다. 이러한 누적외상성 질환은 많은 다른 명칭으로 사용되어지는데, 그들의 명칭으론 "repetitive strain injury", "repetitive motion syndrom", "overuse sybdrome" 등이 있다. 비록 이러한 누적외상성 질환들은 반복 동작으로 야기된, soft tissue의 미세한 손상(microdamage)으로부터 점차 특정한 몸의 한 부분으로 발전한다는 것이다. 힘을 많이 요구하거나 안하거나, 오랜시간 같은 자세에서 계속된 반복적인 작업은, 이러한 누적외상성 질환의 발생 요인과 상당히 직접적인 연관이 있다고 할 수 있다.

상지의 누적외상성 질환의 증상(signs and symptoms)들로는 상지의 능동적/수동적 행동 범위(active and passive range of motion)의 제한과, 쥐(grip)과 꼬집음(pinch)의 힘의 저하, 저하된 촉감, 무감각, 숙련도의 저하를 들 수 있다. 근로자 재해보상에 따르면, 직업성 누적외상성 질환 중에서 90%이상의 질환이 상지와 연관되어 있는 것을 감안할 때, 상지의 누적외상성 질환의 방지에 대한 노력은 어느것 보다도 중요하게 다루어져야 하겠다. Ergonomic 학계의 보고에 따르면, 작업 성격상 관절의 비정상/비중립적인 자세(non-neutral joint posture)에서 많은 힘이 필요한 작업들이나 계속적인 반복 동작을 요구하는 작업에서 직업성 누적외상성 질환의 발생 빈도가 높게 감지되고 있다고 보고하고 있다. 그러나 문제는 얼마나 많은 힘으로, 얼마나 자주, 얼마나 비정상/비중립 자세에서의 작업이 직업성 누적외상성 질환을 일으키느냐 하는 것이다.

## 2. 국내외의 연구

Myers et al.(1984)는 직업성 질환 중, 누적외상성 질환이 근로자에게 가장 자주 일어나는 질환으로 규명하였으며, 미국 노동부 집계에 의하면 누적외상성 질환이 직업과 관련, 1980년도에 가장 급성장하는 질환으로 나타났으며, 이 질환의 발생 빈도는 18%에서 50%까지 증가한 것으로 보고하고 있다. 직물 공장, 조립 공장, 손을 주로 사용하는 작업장, 기계운용자, 수작업 관련 공장의 근로자들이 이러한 누적외상성 질환의 60%이상을 차지한다.

Higgs et al(1992)는 157명 근로자를 대상으로 연구를 하였는데 직업병 중에 누적외상성 질

환의 발생 빈도를 가장 많이 보여 주었으며, Habes and Putz-Anderson<sup>918(985)</sup> 또한 고도의 반복 운동이 요구되어, 과도한 손의 동작 범위와 손목의 supination/pronation을 동반하는 pinching과 gripping의 동작이 누적외상성 질환의 요인이라 발표하였다.

Frederick(1992)의 발표에 의하면 상지중에서도 손과 손목의 질환이 가장 높은 발생 빈도(23%)를 보이며, 다음으로 목(17%), 팔(13%), 어깨(11%) 순서로 나타난다고 보고하고 있다. Jensen et al.(1983)의 보고에 의하면 직종별로 조립 및 생산 직종이 23.8%, 건축 직종이 10.6%, 농업 직종이 9.5% 순서로 나타나 있다. 한편 근로자 보상 자료에 따르면, Tanaka et al.(1988)은 수근 관절(wrist joint)을 질환 중에 가장 높이(48.2%) 평가하였으며, 누적외상성 질환 중 83.3%가 상지에 관계되는 질환으로 보고하였다. Armstrong et al.(1987)의 보고에 의하면, 누적외상성 질환 빈도수는 고도의 반복성과 고된 일을 하는 근로자가, 낮은 반복성과 힘이 적게 필요로 하는 근로자 보다 29배나 높은 빈도수를 나타내고 있다. 세계 각국의 상지의 누적외상성 질환 발생 빈도 통계자료에 따르면, 스웨덴의 포장 공장에서 56%, 미국 NIOSH 발표에 따른 기름류 제조 공장에서 30%의 근로자가 누적외상성 질환의 증상을 보이고 있는 것으로 나타났다.

### 3. 작업장의 현주소 및 인간공학자의 역할

산업 혁명 이후 대량생산 기술이 발달함에 따라 반복적이고 단조로운 작업들이 생산자동화 및 기계 자동화 기술 발전에 힘입어 모든 산업 분야에서 자동화에 역점을 두고 있는 실정이다. 그러나 우리를 둘러싸고 있는 작업 환경이나 주변환경은 우리 인간에게 신체적/생리적으로 적합하게 만들어지는 것이 아니라 여전히 우리 인간이 그 환경 속에 끼워 적응해야만 하는 현실속에 놓여있다. 비록 생산자동화가 작업자의 이루어지는 것을 기대하기란 참으로 어려운 실정이다. 따라서 인간공학을 인간이 기계 및 작업환경을 인간에게 맞추려는(fitting man into the task) 상황에서부터 우리 주변의 작업 환경을 인간에게 맞추려는(fitting the task into man) 학문이라 한다면, 생체공학은 인간공학의 한 일부라고 볼수도 있지만 좀더 인간의 생체 구조를 기계학적인 측면에서 생체 구조를 이루고 있는 인간의 Muscular skeletal를 역학적으로 해석하는 학문이라 할 수 있다. 즉 인간공학과 생체공학은 어떤 의미에서는 별개의 학문이라 할 수 있겠지만, 거시적인 측면에서 그들이 결론적으로 추구하는 관점에서 바라본다면 작업자의 작업 환경의 개선과 재해 방지를 목표로 하는 같은 맥락이라 하겠다.

일례로서 인간공학 및 생체공학 측면에서 바라보는 산업 재해중의 요통(Back pain)과 상지의 누적외상성 질환의 요인에 대하여 논의 하겠다. 작업과 관계되는 요통은 척추에 나타나는 질병으로서, 주로 척추에 무리하게 누적된 Stress와 상당히 밀접한 관계가 있다. 척추에 과도한 Stress가 요구되는 작업은 일반적으로 인위적인 Lifting에 관계되는 작업들이지만, 여기서 주목해야 할 것은 Dynamic Lifting이다. Dynamic lifting은 척추에 상당한 Stress를 유발시킬 뿐만 아니라, 과도하게 축적된 Stress는 결국 근로자의 요통 발병과도 직접적인 관계가 있다 하겠다. 물론 Dynamic lifting에 의하여 척추에 발생하는 Stress는 들고자 하는 물건의 무게, 드는 속도 및 자세, 작업 시간, 개인의 신체능력(Individual physical tolerance)에 따라 크게 달라진다. 예를 들어 평균 몸무게를 갖고 있는 사람이 정적인 상태로 서있는 자세에서의 척추에

걸리는 힘은 대략 40kg에 해당하지만, 18kg의 물체를 정상 속도로 들어 올릴 경우에는 375kg 정도의 상당한 힘이 척추에 전달된다. 그러므로 근로자의 작업 안전을 위해서는 위에서 언급한 작업의 환경 및 조건을 간과해서는 안되겠다. 이러한 관점에서 본다면, 우리가 고려해야 할 것들은 작업시간의 적절한 안배와 작업대의 재설계, 적절한 작업의 Rotation, 근로자 개인의 신체능력 향상 등을 통하여 작업시 누적될 피로를 극소화 할 수 있도록 근로자는 물론 고용자 측에서 관심을 쏟아야 하겠다.

상지의 누적 피로 질환 또한 조립 공장이나 원료 취급 분야에서 자주 발생하는 산업재해라 할 수 있겠다. 이러한 질환은 결국 누적 피로에 의하여 근로자 개인이 갖고 있는 신체적 한계 (Physical tolerance)를 벗어났을 경우가 대부분이다. 그러나 개인적인 신체적 차이점을 고려하지 않더라도, 같은 작업 환경, 작업 시간에 노출되어 있는 근로자라 하더라도 개인의 작업 습관에 따라 질환의 발생 빈도수는 다를 수가 있다. 그러므로 요통과 더불어 상지에 오는 누적 피로 질환은 여러 가지 작업 환경뿐만 아니라 작업의 표준화 또한 강조하여야 할 부분이다. 상지를 반복적으로 사용하는 작업은 주로 손목, 팔꿈치, 어깨 부분의 다양한 신체 부분에서 질환이 발생한다. 이러한 재해는 결국 위에서 언급한 바와 같이 작업 환경 개선, 작업 시간 조절, 적절한 작업 Rotation, 작업의 표준화를 통하여 보다 적극적인 의미의 예방이 가능하리라 본다. 비록 많은 분야에서 생산자동화가 되어가고 있는 실정이지만, 인위적인 작업이 필수 불가결한 산업 여건에서, 고용자는 물론 작업 안전 관리자와 근로자 스스로가 속해진 분야에서 이러한 재해 요소를 찾아내어 개선할 수 있는 모든 방안의 노력을 경주하여야 할 것이다.

## 4. VDT(Video Display Terminal) 작업장에서의 작업 실태 및 작업 환경 조사(사례보고)

### 가. 직업성 누적외상성 질환의 역학조사

연구 대상 전화국의 전화교환수 총 ##명중, 역학조사 관련 응답 가능한 20명을 대상으로 간단한 신체검사(Physical Examination) 및 설문조사를 통하여 직업성 누적외상성 질환과 관련된 사항인 나이, 경력, 초기 증상 자각 시기, 통증의 정도, 근무 휴직, 직업병 판정 경험 조사 및 정형 외과적 진단 등을 시행하였다. 참가 근로자의 60%(12명/20명) 이상이 직업성 누적외상성 질환으로 보이는 최소한 한 두 가지 이상의 증상을 보이며, 증상의 예로는 건염(Tendernitis), 압통(Tenderness), 근막통증후군(Myofascial Syndrome), 수근터널증후군(Carpal Tunnel Syndrome), 상골과염(Epicondylitis), 요통(Back Pain) 등이 있으며, 여기서 특이한 사항으로는 증상을 보이는 근로자들이 대부분 한가지 이상의 복합적 누적외상성 질환의 증상을 보이고 있으며, 이러한 복합적 누적외상성 질환은 상지(Upper Extremity)에 상당히 집중 국한되어 있으나, 종종 요통을 동반한 증상을 나타나고 있음을 보이고 있다.

12명의 증상을 보이는 근로자들의 평균 연령으로는 40.2세이며, 평균 근무연한은 19년으로 나타나고 있으나, 증상을 전혀 보이지 않는 근로자 수도 8명이 되었다. 이 8명의 근로자 중에서도 5

명은 증상을 보이는 근로자들과 연령면(39세)이나 근무연한(17년 이상)에서 비슷한 조건을 갖고 있음에도 불구하고 대조적으로 신체적 건강함을 보이고 있다. 나머지 3명의 근로자들은 근무연한 미달(1년미만)의 경우이므로 직업병 조사에서는 크게 관여치 않고 있다. 또한 특이할 만한 사항은 91년 전화국에 Computer의 보급화가 이루어지면서, 자동화된 서비스 및 업무를 할 수 있는 작업 환경 개선을 이루었으나, 현재 직업성 누적외상성 질환의 증상을 보이는 근로자들 중의 75%이상이 93년 중반기부터 94년 초에 그들의 초기 증상을 감지하고 있었다는 사실이다. 불과 Computer 사용 후, 2~3년의 짧은 기간임에도 불구하고 근로자들의 직업성 누적외상성 질환을 야기시키는 원인과도 전혀 무관하지는 않다는 것을 알 수 있다. 또한 증상을 보이는 근로자들 중의 모든 근로자가 현재의 통증 상태를 50~75%의 Scale로 표시하고 있으며, 가장 통증이 심한 상태를 경우에 따라서는 100%(참을 수 없다) Scale로 표시하고 있다. 설문조사에 나타난 바와 같이 많은 근로자들이 근무시간 뿐만 아니라 취침 시간 동안에도 신체적 통증으로 인한 고통을 상당히 많이 호소하고 있음을 알 수 있다.

## 나. Computer를 이용한 업무 자동화의 문제점

위에서 언급한 바와 같이 업무 자동화로 업무 능률 향상 및 보다 개선된 소비자 서비스를 이룩하고 있지만, 반대급부적인 요인으로 근로자의 직업성 누적외상성 질환의 발생을 야기시키고 있음을 알 수 있다. Computer를 이용한 업무 자동화의 문제점은 우선 Computer를 설치하였지만 여기서 요구되어지는 Computer작업 환경의 인간공학적인 측면의 설계 요소가 결여되어 있다는 점이다.

본 연구에 참여한 전화국에 국한된 작업 환경 실태조사에서의 문제점 및 그에 따르는 개선안은 다음과 같다.

- 1) Computer Monitor가 근로자 눈 높이 시점으로부터의 너무 낮은 위치에 설치되어 있으며, Monitor의 경사각의 자유로운 조절 불가능(개선안 : 책상 높이 조절 기구와는 독립적인 Monitor 높이 조절 장치 및 Monitor 자체의 경사각 조절기능 설치).
- 2) 자주 사용되는 Key(예 : 자동 음성응답의 Key)의 Keyboard의 중앙 본체에서의 원거리에 위치하고 있으며, 이러한 Key들의 위치는 손목 관절의 과도한 척골 방향의 손목 운동(Ulnaar Deviation)을 요구할 뿐만 아니라, 동시에 Key의 작동 시 손목 운동의 Flexion을 요구하므로 수근터널증후군을 일으키는 중요한 요인이기도 하다.(해결점 : 자주 사용하는 Key들의 운용 형태를 파악한 후, 이러한 Key들의 Keyboard의 중앙 본체로의 집중 이동 설치하여, 불필요하며 과도한 Nonphysiologic한 손목 관절의 운동을 최소화함)
- 3) 작업 의자의 자체 이동 바퀴의 설치로, 작업시 원치 않는 작업 위치의 이동으로, 등을 받쳐주는 의자의 등판이 본래의 기능을 상실, 요통의 발생 요인 중에 하나이다.(해결점 : 작업 의자의 자체 이동 바퀴 제거)

4) 작업 의자의 팔걸이는 작업 책상의 높이를 고려치 않은 부적절한 설계로 작업 의자의 책상 안으로의 접근에 방해가 될 뿐 아니라, 결국 등을 작업 의자에 밀착하고 세운 상태에서 작업 활동의 불가능(해결점:작업 의자의 팔걸이와 작업 책상과의 연관 관계를 고려한 인간공학적 재설계)

5) 근로자 각자의 신체적 특성을 고려치 않은 일률적으로 제공되어진 작업책상 높이(해결점 : 작업 책상의 높이 조절 가능한 기능 설치나 작업 의자의 높이 조절기능으로 대체. 여기서 주목하여야 할 것은 주어진 작업대의 사용 방법, 즉 과연 각각의 근로자가 항상 지정되어진 작업대에서 업무를 할 것인가, 혹은 항상 지정되어진 작업대 없이 작업을 수행할 것인가에 따라 작업대의 설계는 유동적이어야 할 것이다).

## 다. 휴식시간의 적극적 활용 유도 방안

본 연구에서 관찰된 근로자들의 작업/휴식 Cycle은 50분 근무 /10분 휴식으로 짜여져 있으나, 10분 동안의 휴식이 근로자의 잡담으로 이루어지는 것이 관찰되어졌다. 이에 보다 적극적인 직업성 누적외상성 질환의 예방 차원에서 휴식 시간의 활용으로 Stretching Exercise를 소개하여보다 체계적인 지도하에 근로자 모두가 누적외상성 질환 예방을 위한 적극적인 Program에 참여하게 유도한다. Stretching Exercise의 예로는 다음의 표와 같다. 또한 Stretching Exercise외에 본 사업장에 준비되어 있는 운동 기구의 활용과 그 중요성의 교육 Program 또한 개발한다.

## 라. 보조장치의 적극적 활용

본 사업장의 2차 방문시 연구 참여자 소유의 보조 기구 장치인 Wrist Rest와 Back Supporter(made in U. S. A)를 사용해 보았다. 시험 사용되어진 Wrist Rest는 물론 Back Supporter에 대한 근로자들의 반응이 호응적이었다. 그러므로 VDT 사업장에서의 이러한 간단한 보조 기구 장치를 제공하여 가능한 모든 방면에서 힘을 써 이러한 직업성 누적외상성 질환의 예방에 전력을 다하여야겠다.

# 근골격계의 직업성 누적적 질환

Part I : 근골격계 누적적 질환의 구분

Part II : 작업장에서 발생하는 누적적  
질환의 빈도수 검증

작업 환경과 작업 도구에 대한 연관 관계 규명

Part III : 누적적 질환의 발생에 대한 방지책

개인위주의 훈련

작업 도구, 작업대, 작업의 재설계

## Defining Cumulative Trauma Disorders (누적적 질환의 정의)

Cumulative : 신체의 일부에 작용하는 Stress의 결과  
로 오랜기간을 통하여 점차적으로 발생/  
발전하는 상해

Trauma : 외부의 기계적 Stress의해 발생하는 신체의  
상해

Disorders : 신체적인 병이나 신체의 비정상적인 상태

직업성 누적적질환(Work-related)

스포츠 누적적질환(Sports-related)

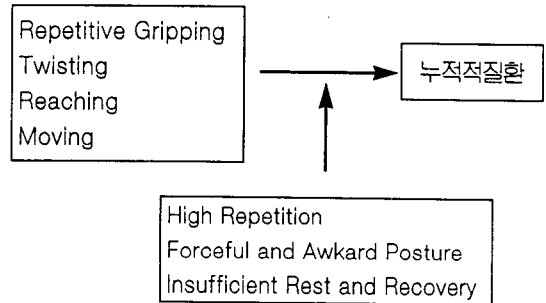
## 작업장에서의 근골격계의 누적적 질환의 정의

1. 비의료 종사자로서의 질환의 증상 및 부위에 대한 인식
2. 질환의 발생 방지 및 질환 발생을 감소를 위한 방법  
론 제시

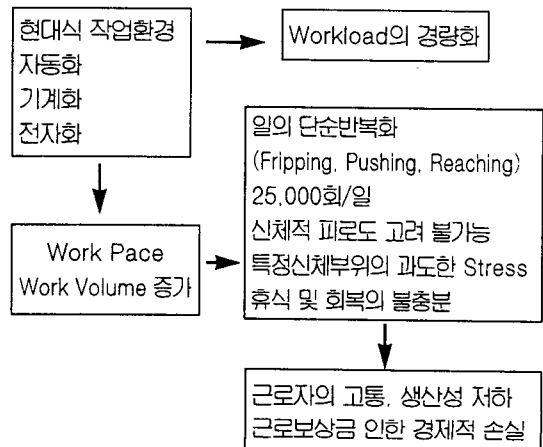
## 누적적질환

- 1800년대, Bernadino Ramazzini  
불규칙한 동작 및 부자연스러운 몸동작  
유해한 특성을 가진 물질
- Microtrauma → Cumulative Trauma Disorder  
Chronic Exposure
- 사회적 인지도 부족
- 사업장에서의 질환의 발생 빈도 증가  
작업안전에 대한 인지도 발생

## 누적적 질환의 발생



## 누적적질환의 증가요인



## Musculoskeletal Disorders

- Multifactorial Etiology
  - I. Physical aspect of activity
    - Individual
    - Physical Stressor
  - II. Psychosocial Factors
    - Social
    - Cultural

### 상지의 주요 누적적 질환

- Nerve
  - 수근터널증후군(Carpal Tunnel Syndrome)
- Tendon
  - 건염(Tendinitis)
  - 건초염(Tenosynovitis)
  - 건주위염(Peritendinitis)
  - 결절종(Ganglion)
  - 외측/내측상골과염(Lateral/Medial Epicondylitis)
  - 회전근개건염(Rotator Cuff Tendinitis)

## Structure of Upper Extremity 상지의 구조

23개의 Bone  
 인대(Ligament), 건(Tendon), 근육(Muscle)  
 3개의 주요 관절  
 어깨(Shoulder)  
 위팔(Upper Arm)  
 아래팔(Lower Arm)  
 손목, 손, 손가락(wrist, Hand, and Fingers)

## Musculoskeletal Cumulative Trauma Disorder

- Repetitive Motion Disorder
- Repetitive Strain Injury
- Cumulative Trauma Disorder
- 누적적 질환

### 상지의 주요 누적적 질환

- Muscle
  - Tension Neck/Shoulder Syndrome
- Muscle Fascia
  - 경갑상/하근 근막통증후군(Supraspinatus /Infra. Myofascial Syndrome)
  - 승모근 근막통증후군(Trapezius Myofascial Syndrome)
- Neurovascular
  - 흉곽출구 증후군(Thoracic Outlet Syndrome)
  - Vibration Finger

## 작업종류와 누적적질환의 연계성

■ Small Part Assembly	Tension Neck S 흉곽출구 증후군 손목 건염 상골과염
■ Welders, Painters Auto Repair	흉곽출구 증후군 어깨 건염
■ Keyboard Typing	Tension Neck S. 흉곽출구 증후군 수근터널 증후군

## 동작형태와 누적적질환과의 연계성

- 손목건염 : 손목의(F/E, R/U)고된 반복동작
- 어깨건염 : 어깨선위의 반복동작
- 상골과염 : 앞팔의 P/S의 반복동작
- 수근터널 증후군 : 손목의 (F/E, R/U)고된 반복동작
- 손바닥의 반복적충격, 손가락의 반복
- 흉곽출구 증후군 : 어깨선위의 반복동작, 머리위 작업 및 몸통뒤의 작업
- Tension Neck S : 장시간의 정적이며 제한된 몸자세
- 경감상/하근 근막통증후군 : 장시간의 정적이며 제한된 몸자세와 더불어 앞팔을 들고 있을 때

## 누적적질환의 조사 및 판단

- 누적적질환의 증상에 대한 유, 무 판단
- 초기질환의 누적적질환으로서의 향후 발전 가능성 감지

현재 보관된 기록의 재검토  
근로자에 대한 설문조사  
근로자의 작업분석

## 현재보관된 기록의 재검토

의료 및 안전기록의 재 검토를 통하여 과거에 발생한 질환의 Case 분석

보고되어진 누적적질환의 총수치산정  
각각의 Case의 발생일자  
상해를 입은 근로자의 복귀  
공통된 부서에서의 상해발생 총 수치 산정

의료기록지, 근로자 보상기록지  
안전 및 사고 보고서, 급여기록지, OSHA

## 재해 발생률(Incidence Rate)

$$\text{발생률} = \frac{\text{새로운 질환의 발생수} \times 200,000 \text{ 작업시간}}{\text{근로자의 총수} \times 2,000 \text{ 시간}}$$

2,000시간 : 8시간/하루, 5일/주, 50주년  
200,000 작업시간 : 100명 근로자가 1년동안 일하는 시간

발생률 : 발생 Case/근로자: 100인

## 작업종류와 누적적질환의 연계성

■ Musicians	흉곽출구 증후군 손목 건염 상골과염 수근터널 증후군
■ Packing	손목, 어깨 건염 Tension Neck S 수근터널 증후군
■ Carpenters Bricklayers	수근터널 증후군 손목, 어깨 건염

## 근로자에 대한 설문조사

1. 양손 : 무감각, Tingling, Pins and Needles Sensation
2. 팔, 팔꿈치 : 통증이나 반복적인 Soreness
3. 어깨 : 반복적인 통증이나 Burning, Tingling
4. 위에서 언급한 증상으로 인한 취침동안 깨어남
5. 하루중 언제 규칙적인 불편함을 느낌
6. 손목, 팔, 어깨의 불편함으로 일과에 지장 초래
7. 통증이나 불편함으로 치료경험 유, 무
8. 수근터널증후군, Ganglion, 건염으로 진단 경험
9. 위 질환으로 수술경험
10. 당신의 업무에 매시간 손, 팔, 어깨, 손가락의 반복적인 동작의 요구

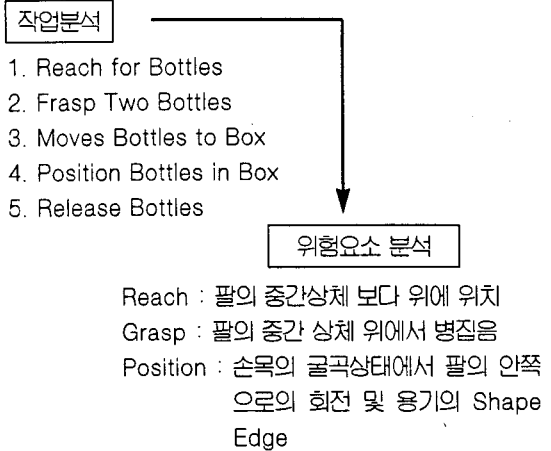


## 작업분석

Work-method Analysis - Traditional Method  
Ergonomic Checklist - direct Approach

Work Element(Gilbreth's Table)		
Search	Hold	Use
Select	Position	Unavoid Delay
Grasp	Inspect	Avoid Delay
Reach	Assemble	Plan
Move	Disassemble	Rest

## 작업 및 위험요소 분석



## 위험요소(Risk Factor)

- Physical Stress
  1. 손목과 손의 Sharp Edge의 접촉성
  2. 작업도구의 진동 여부
  3. 근로자의 몸 일부분의 온도 21℃노출여부
  4. 장갑의 사용여부
- Force
  1. 4.5kg 이하의 힘의 필요여부
  2. Finger Pinch Frip의 사용여부
- Posture
  1. 손목의 F/E, R/U 없이 작업수행 및 도구사용  
의 가능여부
  2. 작업수행시 좌석에 앉음이 가능 여부

## 위험요소(Risk Factor)

- Workstation Hardware
  1. 작업대 작업각도의 조절여부
  2. 작업대 높이의 조절여부
  3. 작업도구의 위치 조절여부
- Repetitiveness
  1. 작업 Cycle Time의 30초 이상여부
- Tool Design
  1. Grasping시 엄지와 손가락 걸침여부
  2. 작업도구 손잡이의 금속성 여부
  3. 작업도구의 중량 4kg
  4. 작업도구의 메달량 여부

## Medical Screeentng Exam

- Wrist Pain 검사
  - Passive Wrist F/E and R/U
  - Resisted Wrist F/E and R/U
  - Finklestein's Test - De Quervain
  - Phalen's Test - C.T.S.
- Shoulder Pain 검사
  - Touching the Top of Head
  - Scratching the Back
  - Forward Flexion
  - Resisted Abduction/Supination

## U.S. National Surveillance

- Repetitive-Related Disorders
- Overall National Rate(BLS)
    - 5 Cases/10.000 workers(1982)
    - 44 Cases/10.000workers(1992)
  - Meat Packing Plants(BLS)
    - 1395 Cases/10.000 workers(1992)
  - Automobile Manufacturing(BLS)
    - 860 Cases/10.000 workers(1992)
  - Safe Industries(BLS)
    - 5%(Key entry job) of Cases(1992)

## Other Nerve Related Disorder

- Median Nerve
  - Anterior interosseous syndrome(Forearm)
  - Pronator syndrome(Elbow)-forceful pronation
- Ulnar Nerve
  - Cubital tunnel syndrome(Elbow)-repetitive elbow flexion
- Radial Nerve
  - Radial tunnel syndrome(Lateral Forearm)-repetitive wrist and forearm movement

## Tendon Related Disorder

### Tenosynovitis/Tensinitis

1. Friction Tendon/Tendon Sheath
2. Strain in Tendon
3. High Repetitiveness
4. High Force
5. Deviated Joint Posture
6. Cold Temperature

## Bone-Tendon Related Disorder

### Lateral/Medial Epicondylitis

1. High Repetitiveness
2. High Force
3. Cold Temperature
4. Prevalence High during 12-60 month  
(Chiang et al. 1993)
5. Strenuous ↑ than Nonstrenuous Job  
(kurppa, 1991)
6. Throwing Sports, Keyboard Manual Work  
(Dentist Carpenter, Electrician) Arts  
(Piano, string Inst, Drums)
7. F=M Age: 42.5 Yrs(30-55 yrs)

## Compartment Disorder

### Compartment Syndrome

1. Tenseness of fascial boundaries
  2. Pain during muscle contraction
  3. Muscle weakness
  4. compartment area is tender
  5. Pain passive stretching
- Dorsal Compartment : Wrist and Finger Extensor Supinator, Radial Nerve
  - Volar Compartment: Wrist and Finger Flexor Pronator, Ulnar Nerve

## Nerve Related Disorder

### Carpal Tunnel Syndrome

1. Median Nerve Compressed
2. High Forceful Grip
3. Repetition
4. Vibration
5. Work with Flexed and Extended Wrist

## Shoulder Disorder

### Cervicobrachial Disorder

1. Pain(Posterior neck, parascapular muscle, glenohumeral musculotendinous structure).
2. Pain radiating in the upper arm
3. Shoulder Pain(2nd)/Back pain(1st)
4. Common in Keyboard operator and light assembly workers

## Upper Extremity Pain

Among 339 Cash Register Operator

- 81% : Shoulder Stiffness
  - 49% : Right Shoulder Pain
  - 31% : Neck Pain
  - 45% : Finger/Wrist/Hand Pain
  - 82% : Headache
  - 42% : Low Back Pain
- (O'Hara et al. 1982)

## Risk Factors

For neck and Shoulder Complaints

1. Static work with neck twist
2. Static work with no flexion and extension
3. Sort cycle repetitive work
4. Work with vibrating tool
5. Work at or above shoulder level
6. Work with the shoulder abducted

## Shoulder Disorder

Cervicobrachial Disorder

- 16~28% : Keyboard Operator
  - 11~16% : Cash Register Operator
  - 13% : Typist
  - 10% : Calculator Operator
  - 16% : Light Assembly Workers
- 78% : Data Process Workers(Luopajarvi et al. 1979)

## Shoulder Disorder

Supraspinatus Tendinitis

- 27% : Welders-more static load exposure
  - 16% : Plate Workers-Heavy labor work exposure
  - 2% : Clerk
- \*Static and prolonged work increases risk of shoulder tendon disorders

## VDT-related CTD

Video Display Terminal(VDT)

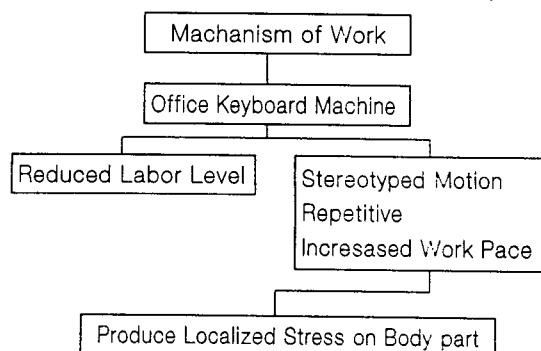
Video Display Units(VDU)

Rapid and Repetitive Hand Motion  
Awkward Wrist and Arm Posture

Telephone Operator  
Typist  
Cash Register Operator  
Data Process Worker  
Calculator Operator

## Pathway of Developing CTD

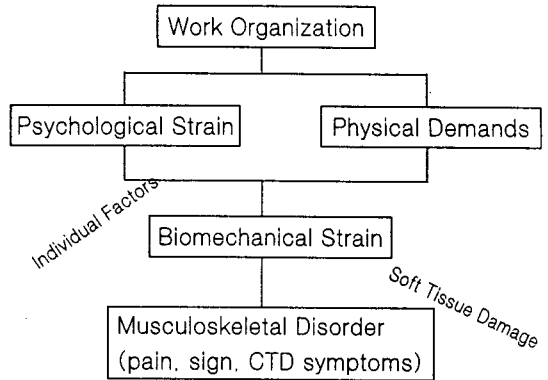
-VDT related work place



## Prevalence of Hand/Wrist Symptom-VDT Work Place

	Male	Female
■ Low Force, Low Repetition	3%	16%
■ Low Force, High Repetition	12%	27%
Accounting, finance	9%	25%
Circulation	16%	29%
Classified	8%	24%
Editorial	20%	39%

## Ecological Model of Musculoskeletal Disorders in Work Place



## Risk Factor

### Physical Stressors

Repetitive Exertions, Forces  
Posture Stresses, Work Duration  
Contact Stresses, Vibration  
Low Temperature

### Psychological Stressors

Worry, Stress

## Physical Stressor

### Work Requirement Factor

Work Standards  
Work Process  
Equipment  
Material  
Tools

### Individual Factor

Abilities  
Skills  
Size  
Fitness

### Environmental Factor

Vibration  
Air Temperature

## Risk factors of Developing CTD

- VDT related work place

Cumulative exposure(in years)  
Keyboard work type  
Keyboard work pace  
Intensity of workload  
Non-neutral Posture

Relative Risk(4Hrs/day)

Hand/wrist	0.7~7.9
Neck, Shoulder, Arm Elbow	2.0

## Eight Phase of Rehab. of CTD

- I. Control the Inflammatory Process
- II. control Pain
- III. Restore Joint Range of Motion  
(Active/Passive)  
Soft-tissue Extensibility(Stretching)
- IV. Improve Muscular Strength
- V. Improve Muscular endurance
- VI. Develop Activity
- VII. Improve General Fitness
- VIII. Establish Maintenance Program

본 발표 논문은 저작권에 의하여 저자의 동의없이 복제나 사용을 금합니다.