

최종보고서

온실에서의 신종 농부증 관리 및 예방 기술개발

Development of Prevention and Control Technology for
Emerging Farmer's Disease such as Musculoskeletal
Disorders and Cancers of Farmers

연구기관 : 가천의과대학교

농림부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “온실작업에서의 신종 농부증 관리 및 예방 기술개발”의 최종보고서로 제출합니다.

2001 년 10 월 30 일

주관연구기관명 : 가천의과대학교

총괄연구책임자 : 송 동 빈

세부연구책임자 : 송 동 빈

연 구 원 : 한 상 환

연 구 원 : 김 대 성

연 구 원 : 김 지 영

연 구 원 : 김 종 균

협동연구기관명 : 인하대학교

협동연구책임자 : 박 동 현

협동연구기관명 : 고려대학교

협동연구책임자 : 이 은 일

요 약 문

I. 제 목

온실작업에서의 신종 농부증 관리 및 예방 기술개발

II. 연구개발의 목적 및 중요성

농부증은 농촌주민이 호소하는 장애를 종합적으로 표시하는 말로 사용된다. 농부증에 대한 명확한 정의는 없으나, 일반적으로는 농업 종사자에게 발생하는 근골격계 증상과 그 이외의 신체적 증상, 정신적 증상, 신경감각적 증상 등을 통칭하여 일컫는 말로 사용된다. 그 중에서도 근골격계 관련 증상은 농부증의 주요한 증상을 차지하고 있다.

미국에서 연구된 결과에 의하면 농부들에서 많이 발견되는 암들은 피부암, 다발성 골수종(multiple myeloma), 백혈병(leukemia), 췌장암, 전립선암, 뇌암, 비호즈킨 림프종(non Hodgkin's lymphoma) 등이다. 암 이외에도 파킨슨 병(Parkinson's disease), 만성 신경질환, 심장질환, 뇌혈관 질환, 정신장애, 자살, 결핵, 과민성 폐렴 등이 일반 국민들보다 높은 사망률 또는 유병률을 보이고 있다

한편 지금까지의 농부증 관련 연구는 벼 작업자를 대상으로 이루어진 것이 대부분이며, 본 연구의 대상인 온실 작업자를 대상으로는 이루어진 것은 별로 없다.

본 연구에서는 근골격계 질환 중심으로 온실작업에서의 농부증 실태를 파악하고 인간공학적 분석을 시도하여 그 발생원인과 예방대책을 살펴보고자 하였으며, 농작업자에게서 발생할 수 있는 암 및 기타 만성질환을 예방하는 기술을 개발하여 질병 예방 기술을 발전시키고 적용시키는 것을 통해 향후 농부들의 건강을 증진하여 농업부문의 발전에 기여하는 것을 목적으로 시도되었다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

농부증 자각증상설문지를 개발하고 만성질환 발생 양상을 조사하였다. 농부증의 주요 증상에 대하여 작업내용과 증상 발생의 연관성을 통계적으로 분석하였다.

또한 농작업자의 자세를 인간공학적 지침에 따라 분석하였으며, 온실 및 벼작업의 인간공학적 위험요인을 도출하고, 그 관리대책을 제시하였다.

농촌 지역 주민들의 암 및 기타 만성질환 양상을 조사하기 위하여 우리나라 사망률 자료를 이용하여 비례 사망률을 구하였고, 또한 현재 위험요인 및 농약에 노출되는 농민들에 대하여 유전자 손상을 단세포 전기영동법(Comet assay)를 통하여 평가하여 농약 노출에 의한 건강위험을 조사하였다. 또한 기타 연구 및 조사 자료를 바탕으로 농약 사용지침서와 해외농약사이트 검색안내서 등을 통하여 농민들에게 정보를 제공하였다.

Ⅳ. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

농작업자에게서 발생하는 근골격계 증상은 작업과의 연관성이 높은 것으로 분석되었으며, 벼작업보다는 온실 작업에서 그 연관성의 강도가 큰 것으로 확인되었다.

우리나라 사망률 조사 결과 미국과 같이 일부 암 사망률이 높게 나온 경우도 있으나 통계적 유의성을 나타내지 못했다. 미국과 달리 우리나라 사망통계 자료에는 직업력에 대한 자료가 없어서 사망률 자료 조사에 큰 한계가 있다. 향후 사망통계신고서 직업력을 기입할 수 있도록 법 개정을 건의한다. Comet 검사를 이용한 농약 노출 주민과 비노출 주민들 간에 통계적으로 유의한 DNA손상이 나타나, 향후 농약 노출에 대한 생물학적 모니터링으로서 가치에 대한 연구가 필요하다. 또한 연구결과를 주민들에게 알려주고, 농약 독성으로부터 예방하기 위해 교육자료를 개발 배포하였으며, 향후 지속적인 교육과 교육자료 개발이 이뤄져야 할 것이다.

Summary

The world-wide concern is increasing for the occupational cancers for farmers. According to the studies in advanced countries including the United States of America, the causes of increasing cancers of farmers are related with pesticides, exhaustive gases from agricultural machines, chemicals for agricultural machines, ultraviolet rays, animal viruses and stress. The overall mortality of farmers has been lower than that of general population because of physical works by farmers. But the mortality for cancer and other chronic diseases were higher in farmers than in general population because of exposure of agricultural related carcinogens. Therefore it is needed to develop the technology to prevent cancers and chronic diseases of farmers. The object of this study is to develop the technology to prevent cancers and chronic diseases, to apply the prevention technology to farmers, to promote the health of farmers and to contribute the development of farming industry by prevention of farmer's disease and promotion of farmer's health.

The farmers were interviewed, and examined physically, and The workers working observed, and videotaped for qualitative analysis. All the information acquired from the qualitative analysis were evaluated by ergonomic principles. Specifically, working posture during greenhouse work was analyzed by DPMS(Dynamic Posture Measurement System), so that the posture information was categorized by products and by jobs.

Proportional mortality ratios (PMR) for cancers and other chronic diseases of residents in farming area were investigated to compare the mortality of farmers with that of general population. DNA damages of lymphocytes were also investigated for farmers exposed to pesticides by Comet assay to find the

health hazard of farmers by exposure to pesticides. We tried to educate the prevention technology to the farmers and made the pamphlet and document for guideline for safe use of pesticides and for searching the information for pesticides.

The major products from greenhouse considered in this study were melon, tomato, pepper, cucumber, and strawberry.

the working guidelines for preventing musculoskeletal disorders of farmers were proposed based on all the outcomes from the analysis mentioned above. Also, a brief evaluation checklist for musculoskeletal disorders associated with greenhouse work and a basic content of ergonomic education for greenhouse work were proposed.

PMR study showed the high mortality for some cancers as the study in the USA, however, the differences were not statistically significant. USA mortality data has the occupation code and it is possible to compare the mortality between farmers and general population. But our mortality study has limitations because our mortality data dose not have occupation code, and we had to compare the mortality based on areas where farmers and non-farmers lived together. We strongly recommend the change of death certificate to include the occupation code.

The DNA damage by Comet assay showed the statistically significant difference between farmers exposed to pesticides and control subjects. We recommend the further study for Comet assay to establish the biological monitoring method for farmers exposed to pesticides and other agricultural carcinogens.

We informed the study results for farmers who were examined and send

the pamphlets and documentations to farmers. We recommend the continuous education for farmers to protect from agricultural hazard by themselves.

목차

- 제 1 장. 서론 1
 - 1절. 연구배경 1
 - 2 절. 연구의 필요성 5

- 제 2 장. 온실작업자의 농부중 실태조사 및 예방기술 개발 8
 - 1 절. 온실작업의 농부중 실태조사 8
 - 2. 연구결과 13
 - 2 절. 근골격계 질환(누적외상성질환) 실태조사 24
 - 1. 전체 연구대상자에 대한 분석결과 28
 - 2. 비 작업과 온실 작업(시설작업)에 따른 누적외상성질환 발생 위험도 조사 ... 29
 - 3. 각 작업별 누적외상성질환을 포함한 근골격계 질환 실태조사 32
 - 가. 매론 작업 32
 - 나. 딸기 작업 33
 - 다. 수박 작업 35
 - 라. 참깨 작업 36
 - 마. 오이 작업 37
 - 바. 고추 작업 39
 - 사. 콩 작업 40
 - 아. 호박 작업 42
 - 자. 비작업(순수 비작업) 43
 - 차. 비작업(중복작업 포함) 44
 - 3 절. 기존 농부중 관련 문헌 고찰 46
 - 1. ‘호흡곤란’ 증상 호소율 47
 - 2. ‘어깨 결림’ 증상 호소율 48
 - 3. ‘허리가 아프다’ 증상 호소율 49
 - 4. ‘손발의 감각이 둔하고 저린다’ 증상 호소율 50
 - 5. ‘밤중에 소변을 자주 본다’ 증상 호소율 51
 - 6. ‘밤에 잠이 잘 안 온다’ 증상 호소율 52
 - 7. ‘어지럽다’ 증상 호소율 53
 - 8. ‘배가 더부룩하다’ 증상 호소율 54
 - 4 절. 근골격계질환 예방을 위한 운동 프로그램 55
 - 1. 스트레칭(근육이완) 체조 55
 - 가. 스트레칭의 효과 56
 - 나. 스트레칭 실시상의 주의할 점 57
 - 다. 요통 체조 59
 - 라. 요통체조 동작 60
 - 2. 근력 73

가. 정상적인 근력에 영향을 미치는 요인들	73
나. 근력 증가를 일으키는 신경근육계의 변화들	74
다. 근력 강화 운동을 위한 일반적인 지침	75
라. 근력 강화를 위한 저항 운동(resistance exercise)의 종류	75
3. 근지구력	79
가. 동적 근지구력과 정적 근지구력	79
나. 절대 근지구력과 상대 근지구력	79
다. 근지구력 증강 운동을 위한 지침	80
4. 요통 근력 또는 근지구력 운동 방법	80
가. 요통 근력 또는 근지구력 운동의 실제	80
5. 요통의 예방법	88
6. 상지 목, 어깨 근육 스트레칭 체조	96
제 3 장. 온실 및 비작업자의 작업분석 및 인간공학적 관리기술개발	121
1 절. 온실 작업의 정성적 평가	121
1. 온실에서의 위험 작업 자세	121
2. 온실작업관련 기타 위험 요인	122
가. 작업환경요인	122
나. 작업관리요인	123
다. 휴식 및 작업안전관리요인	123
라. 사회인구학적요인	124
2 절. 온실 작업에 대한 세부 위험요인 분석	124
1. 오이	124
가. 파종 및 육묘	125
나. 순치기 작업	125
다. 유인작업	126
라. 수확	126
2. 메론	127
가. 육묘 및 정식	128
나. 유인	128
다. 관리	129
라. 수확	129
3. 방울토마토	130
가. 육묘 및 정식	130
나. 유인작업	131
다. 수확	132
4. 고추	133
가. 육묘 및 정식	133
나. 관리	133
다. 수확	133

5. 딸기	134
가. 묘종 및 정식	134
나. 관리	135
다. 수확	135
3 절. 각 작물에 대한 동작분석	136
1. 메론	136
2. 딸기	139
3. 방울토마토	142
4. 오이	146
5. 고추	149
4 절. 작업 위험요인 및 대책 Pool 도출	152
1. 작업자세	153
2. 도구	155
3. 기타	157
5 절. 온실 작업 위험평가 checklist	158
6 절. 인간공학 교육 자료	161
1. 온실작업환경의 개요	161
2. 근골격계질환과 일반위험요인	162
3. 온실작업에서의 위험요인	164
가. 파종 및 육묘	164
나. 순치기 작업	169
다. 유인작업	170
라. 관리	171
마. 수확	171
5 절. 근골격계질환 예방대책	173
가. 작업자세적 측면	173
제 4 장 서 론	175
제 1 절 연구의 배경	175
1. 연구개발의 필요성	175
가. 연구개발의 필요성	175
나. 국내·외 관련기술의 현황과 문제점	176
2. 연구개발의 목표 및 내용	178
가. 연구개발 목표와 내용	179
나. 연차별 연구개발 목표와 내용	179
제 2 절 연구의 추진전략 및 목표	180
1. 추진전략 및 방법	180
2. 기대효과	182
가. 기술적 측면	182
나. 경제, 산업적 측면	183

3. 활용방안	183
제 5 장 연구의 내용 및 방법	183
제 1 절 전체연구의 설계 및 내용	183
제 2 절 세부연구내용	184
1. 기초자료 조사	184
가. 농부암 및 만성질환 양상조사	184
나. 의료보험자료를 이용한 농촌과 도시 지역의 유병 양상	190
다. 위험요인 평가를 위한 예비조사	197
라. 농약의 종류와 독성	207
마. 농약으로 인한 급만성 건강장해	209
바. 농약과 농민의 암발생	211
사. 농민의 건강과 암발생의 예방	214
2. 위험요인 평가	216
가. 위험요인 및 농약 노출에 의한 유전자 손상평가	217
나. 연구대상물질의 선정	218
다. 연구내용 및 방법	219
라. 연구결과 및 고찰	222
3. 농부 암 등에 대한 예방대책 수립	230
가. 해외농약 사이트 검색방법 교육	231
나. 농약 가이드 지침서	231
제 6 장. 참고문헌	232

제 1 장. 서론

1절. 연구배경

농부증은 농촌주민이 호소하는 장애를 종합적으로 표시하는 말로 사용된다. 농부증은 보건사업의 기초자료로서 활용가치가 높음에도 불구하고 농부증에 대한 기존의 연구자료가 부족한 형편이라고 할 수 있다. 그 이유는 농부증 자체가 하나의 질병이라고 보기보다는 증상군으로서 순수 학문적 흥미를 유발하기 어렵고, 또 객관화하는데 문제가 없지 않아 광범위한 접근이 어려운 데에 기인한다. 농부증에 대한 명확한 정의는 없으나, 일반적으로는 농업 종사자에게 발생하는 근골격계 증상과 그 이외의 신체적 증상, 정신적 증상, 신경감각적 증상 등을 통칭하여 일컫는 말로 사용된다. 그 중에서도 근골격계 관련 증상은 농부증의 주요한 증상을 차지하고 있다. 이와 같은 작업관련 근골격계질환은 다른 산업에서는 작업관련 근골격계 질환(Work related musculoskeletal disorders : WRMSDs) 또는 누적외상성질환(Cumulative Trauma Disorders : CTDs)이라 부르며, 직업병으로 간주되고 있다. 또한 작업관련 근골격계질환은 국제적 질병분류에 따라 분류하여 국제적 비교가 가능하나, 국내에서는 현재 농부증으로 일반화하고 있어 국제적 비교가 쉽지 않다. 더군다나 의학분야나 인간공학 분야에서도 이러한 증상을 유발하는 농작업의 특성에 관한 연구는 그 예를 찾아보기 힘들다.

미국에서는 1990년 의회에서 농업 보건과 안전에 관한 법령을 통과시키고, 미국 산업보건안전 연구소에서 농업 보건과 안전에 관한 연구를 실시하였다(CDC/NIOSH, 1991). 미국 농부들은 농업에 사용하는 여러 화학물질로 인해 여러 가지 종류의 암, 폐질환, 기타 다양한 건강 장애로 고통받고 있으며, 농부들과 그 가족들의 건강을 향상시키는 미국 의회가 노력을 하고 있다.

미국에서 연구된 결과에 의하면 농부들에서 많이 발견되는 암들은 피부암, 다발성 골수종(multiple myeloma), 백혈병(leukemia), 췌장암, 전립선암, 뇌암, 비호즈킨

림프종(non Hodgkin's lymphoma) 등이다. 암 이외에도 파킨슨 병(Parkinson's disease), 만성 신경질환, 심장질환, 뇌혈관 질환, 정신장애, 자살, 결핵, 과민성 폐렴 등이 일반 국민들보다 높은 사망률 또는 유병률을 보이고 있다(Brackbill et al, 1994; Cieselski et al, 1991; Minnesota Department of Health 1980-1985; Steenland et al, 1994).

본 연구자의 미국 농부들의 사망력에 대한 연구결과에 의하면, 미국 농부들의 사망률은 농업과 축산업 사이에 차이를 보이고, 자영업자인지 농업 근로자인지에 따라서도 차이를 보이고 있었다(이은일, 1997). 즉, 농업 자영자들에게서 높게 나타난 암은 순암(lip cancer), 피부암, 자궁경부암, 뇌암, 다발성 골수종, 림프구성 백혈병인 반면에 축산업 자영자들의 경우에는 췌장암, 자궁경부암, 전립선암, 뇌암, 비호즈킨 림프종, 다발성 골수종, 림프구성 백혈병, 골수구성 백혈병 등으로 그 종류가 더 많아졌다. 축산업 자영자들에게서 암 발생 종류가 많은 것은 축산 자영업자들의 동물취급이 더 많기 때문일 가능성이 높다 (Burmeister et al, 1983; Canter and Blair, 1984; Boffetta et al, 1989).

기타 질병으로 농업 자영자에게서 높게 나타난 질병은 류마치스성 관절염, 알러지성 폐포염, 천식, 뇌혈관계질환, 심근경색, 결핵 등이었다. 축산업 자영자의 경우에는 알러지성 폐포염, 천식, 뇌혈관계질환, 심근 경색 이외에도 류마치스성 심장질환, 파킨슨 병 등이 높게 나타났다. 농업 근로자들에 있어서는 결핵, 정신장애, 알코올 중독, 심근경색, 뇌혈관계질환, 폐렴, 만성 폐쇄성 폐질환 등이 높게 나타났으며, 축산업 근로자들에 있어서는 알코올 중독, 만성 폐쇄성 폐질환, 식도 질환, 간 피사 등의 사망률이 높게 나타났다. 이러한 사망 양상은 이미 다른 연구 (Ehlers et al, 1993)에서도 보고된 것처럼 농약, 개솔린, 유기용제, 동물로부터 전염되는 바이러스, 먼지, 곰팡이 등 다양한 원인에 의한 것으로 생각된다. 또한 농업 자영자와 농업 근로자들 사이에 노출의 차이가 있을 가능성도 있으며, 흡연, 음주 등의 행동요인과의 연관될 가능성이 있다. 농부들에게 노출되는 농약의 종류에 따라 암

발생이 다르다는 보고도 있다. Brown(1990) 등은 농부들에 있어서 백혈병이 증가한 것이 특정한 살충제, 즉, organophosphates crotoxyphos, dichlorvos, famphur 등과 연관되어 있다고 보고하였고, Zahm(1990) 등은 비 호즈킨 림프종 발생이 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid 와 연관되어 있다고 보고하였다.

미국에서 농부들의 건강문제를 다루기 위해 산업안전보건법에 농업도 포함시키려고 하고 있으며, 이에 대하여 농업 자영자들은 반대하고, 농업 근로자들은 찬성 입장을 보이고 있다(Kelsey, 1994). 현재 중요시되고 있는 문제 중의 하나는 계절 노동자들의 건강문제이다. 계절 노동자들은 다른 농업 근로자들에 비해서도 열악한 환경에서 근무하고 있으며, 의식주 문제 자체에서도 심각한 건강 위험요인을 가지고 있다 (Wilk, 1988).

우리 나라 일부 농촌 지역에서 조사된 사망자료를 보면 사망 신고내용 중 순환기 질환이 가장 높고(25.5%), 다음이 신생물(암, 23.4%), 손상 및 중독(14.4%)의 순이었다(남해성 등, 1996). 농부들이 일반 국민들보다 건강하다고 생각되는 이유는 그들이 노동에 종사하고 환경오염이 낮은 지역에서 살기 때문인데, 실제로 사망 양상을 보면 오히려 순환기 질환이 높은 상태이다. 미국의 연구결과에서도 과거에는 낮은 사망률을 보이던 심혈관 질환이 최근 연구에서는 높은 사망률을 보이고 있다(이은일 등, 1997). 노르웨이의 농부들에 대한 Aase와 Almas의 연구(1989)에서도 노르웨이 농부들의 심혈관질환이 상승하고 있음을 보고하고 있다. 농업이 기계화되면서 과거에는 농부들에게서 낮은 사망률을 보이던 심혈관계 질환이 증가하고 있다.

미국의 경우 암 및 기타 만성 질환에 대한 예방 기술의 개발은 미국 산업보건 연구소를 통해 활발하게 이뤄지고 있다. 첫째 단계에서는 농부들의 질병 양상, 노출되는 위험요인을 파악하는 일이 이뤄졌고, 둘째 단계에서는 첫째 단계에서 이루어진 위험요인 중심으로 그에 대한 예방 대책이 연구되고, 셋째 단계에서는 농업을 다른 산업체와 동일한 산업안전보건 대상으로 파악하여 산업보건 관련 정부 부서

에서 연구된 예방 대책들이 반영되어 구체적인 정책들이 세워졌고, 넷째 단계에서는 정부 부서에 의해 그 정책이 집행되는 것이다. 이러한 단계들은 물질과 사안에 따라 각 단계에 걸리는 시간은 다양할 수밖에 없다. 그러나 이미 산업보건 분야에서 개발된 유해 화학물질 분석 기법, 노출 평가 기법, 각 화학물질에 대한 데이터베이스 등은 농업 분야에서의 유해요인에 대한 정책 수립에 필수적인 기술들이었다. 미국에서의 이러한 일련의 노력들이 어떤 결과를 가져왔는지는 암 및 기타 만성질환에 대한 평가를 하기에는 아직 이르다. 그러나 미국 농부들에서 이러한 질환과 함께 중요한 사망원인이었다. 하지만 사고(accident)는 이러한 일련의 노력들로 인해 많이 감소되고 있는 추세이다. 미국의 농부들과 우리 나라 농부들 모두 농약, 농기계에 연관된 유기용제 등의 화학물질 노출되고 있지만, 노출 양상에 대한 정확한 조사가 없기 때문에 어느 정도 유사한 노출이 이루어지고 있는지 알 수 없는 실정이다. 또한 농업 자체가 계절적인 요인, 개인적인 성향 등에 따라 다양한 노출이 일어나고 있기 때문에 정량화하기가 매우 힘든 실정이다. 또한 이 연구의 대상이 되는 온실의 경우는 밀폐된 공간이므로 노출된 유해 요인들이 공기 중에 머물러 건강에 장해를 가져올 가능성이 매우 높다. 미국의 경우 온실 농업은 일부 식물원이나 실험실을 제외하고는 거의 없는 실정이므로 미국의 연구 결과를 우리나라에 바로 적용하기는 힘든 실정이다. 우리 나라 농부들의 암 및 기타 만성 질환을 농업에서의 유해 요인 노출과 연관하여 체계적인 연구를 시도한 것은 찾아볼 수 없었다. 단편적인 농약 중독에 관한 연구, 농기구 사고에 관한 연구, 고혈압에 대한 연구 등은 일부 있으나 유해 환경요인을 암 및 만성질환과 연관시켜 연구한 논문을 찾아볼 수 없었다. 우리 나라 연구가 부족한 실정에서는 미국의 경우를 따라 첫번째 단계로는 질병 양상과 위험요인을 찾는 연구를 우선 해야 할 것으로 생각한다. 농부들의 사망 양상 및 상병 양상을 파악하기 위해서는, 첫째로 기존의 문헌을 조사하고, 둘째로, 의료보험 자료 등 이용 가능한 자료를 조사하여 파악하고, 셋째로 일부 지역을 선정하여 위험 요인과 질병 양상과의 관련성을 조사하도록

한다. 위험 요인을 찾는 연구는 현재 농부들이 사용하는 농약, 농기계 관련 유기용제, 기타 화학물질 등을 파악하여 그것들의 정확한 성분을 파악하는 것으로부터 시작한다. 성분 파악이 되면 이러한 성분들의 발암성, 건강 장애 여부 등을 기존의 산업보건 데이터 베이스를 이용하여 조사한다. 다음 단계에서는 이러한 물질들을 사용하는 양상을 파악할 수 있는 표준화된 설문지 개발을 시도한다. 우선은 indepth study 형식으로 온실에서 농부들이 하는 일의 양상을 파악하고, 체계화 할 수 있는 지 기초 조사를 실시한다. 기초 조사 후 온실에서 사용하는 농약의 종류, 양 등을 농사 종류에 따라 파악하고, 개인적인 차이가 얼마나 있는지 조사한다. 온실작업별로 산업보건 위험요인을 열거하고, 각 위험요인을 평가할 수 있는 방법을 개발한다. 우리 나라에서 연구가 거의 되지 않은 분야이므로 첫째는 질병양상을 파악하고, 2차년도에서 시행할 환경평가를 할 수 있는 기초 자료를 구축하는데 노력하고, 둘째 해는 실제적인 환경평가를 실시하여 얼마나 큰 위험요인에 노출되는지를 평가하고, 분석 방법이 개발되어 있지 않거나 분석에 대한 경험이 부족하여 분석하기 어려운 물질들에 대한 분석 방법을 정립하고, 셋째 해는 둘째 해에 대비되었던 부분에 대한 보완적인 환경평가와 분석을 실시하면서, 이러한 위험 요인을 감소시킬 실제적인 예방 대책을 수립한다.

2 절. 연구의 필요성

농부증은 농촌주민이 호소하는 장애를 종합적으로 나타내는 말로 사용된다. 농부증에 대한 명확한 정의는 없으나 일반적으로는 농업 종사자에게 발생하는 근골격계 증상과 그 이외의 신체적 증상, 정신적 증상, 신경감각적 증상 등을 통칭하여 일컫는 말로 사용되는데, 일반적으로 다음의 증상을 포괄하여 일컫는 말이다.

- ① 호흡이 곤란하다.
- ② 어깨가 결린다.

- ③ 허리가 아프다.
- ④ 손발의 감각이 둔하고 저리다.
- ⑤ 밤중에 소변을 자주 본다.
- ⑥ 밤에 잠이 잘 안 온다.
- ⑦ 어지럽다.

앞에서 언급한 7개의 증상 중 어깨가 결리거나, 허리가 아프거나, 또는 손발의 감각이 둔하고 저리는 것 등 근골격계 증상이 농부증의 주요한 증상을 차지하고 있다.

농부증은 여러 증상군을 통칭하는 단어로써, 의학적 진단명이 아니기 때문에 과학적 접근이 어려웠던 것이 지금까지의 현실이었다. 따라서 국제질병분류에 따라 농부증을 분류하여, 국제적인 상황과 비교하고, 의학적 질병명에 따른 예방의학적 대책수립이 시급한 실정이라 할 수 있다. 또한 농작업자의 근골격계질환 발생에 연관된 작업적 특성에 관한 연구는 아직 국내에서 본격적으로 진행된 바가 없어서 그 예방적 접근이 매우 어려웠던 것이 사실이다. 작업의 인간공학적 특성을 분석하여 인간공학적 위험요인을 규명하여 이에 대한 대책을 세우는 것이 필요하다고 하겠다.

한편 지금까지의 농부증 관련 연구는 벼 작업자를 대상으로 이루어진 것이 대부분이며, 본 연구의 대상인 온실 작업자를 대상으로는 이루어진 것은 별로 없다.

최근에는 국제적으로 농작업자에게서 발생하는 직업성 암에 대한 관심이 증가하고 있다. 이미 미국 등 선진국에서는 농부들의 암 사망률의 원인으로 농약, 농기계 배기 물질, 농기계에 사용하는 화학물질, 자외선, 동물의 바이러스, 스트레스 등을 지목하고 있다. 농작업자의 경우 전체적인 사망률이 일반 국민들에 비해 낮으나 암 및 기타 만성질환의 사망은 도리어 높은 것으로 보고되고 있다.

농작업자에 대한 암 및 기타 만성 질환 예방 기술은 질병발생의 원인으로 지목되는 물질에 실제로 농작업자들이 어떻게, 얼마나 노출되고 있으며, 이러한 노출을

감소시키기 위해서는 어떤 예방 방법을 적용해야 하는지를 밝히는 것에서부터 출발한다.

제 2 장. 온실작업자의 농부증 실태조사 및 예방기술 개발

1 절. 온실작업의 농부증 실태조사

농작업에 종사하는 작업자 136 명에 대하여 농부증, 과거질병력, 농작업기간과 양, 하우스 농작업 여부, 농약증상설문, 흡연량, 최근 한달 동안의 정신적 증상, 일반 건강진단 및 근골격계질환 이환 유무를 조사하였다.

- 농부중 실태 조사 설문

■ 귀하는 병, 의원에서 아래의 질병으로 진단받은 적이 있습니까?

질병명	없다	있다	처음진단받은 시기	모르겠다
고혈압	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19__년 또는 __세	<input type="checkbox"/>
심장병(협심증)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19__년 또는 __세	<input type="checkbox"/>
결핵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19__년 또는 __세	<input type="checkbox"/>
만성위염, 위궤양	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19__년 또는 __세	<input type="checkbox"/>
당뇨병	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19__년 또는 __세	<input type="checkbox"/>
간염	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19__년 또는 __세	<input type="checkbox"/>
천식	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19__년 또는 __세	<input type="checkbox"/>
만성기관지염	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19__년 또는 __세	<input type="checkbox"/>
관절염	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19__년 또는 __세	<input type="checkbox"/>
기타 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19__년 또는 __세	<input type="checkbox"/>

■ 이때까지의 하신 일. 최근부터 표시하세요.

기간	직종
19__년 ~ 현재	<input type="checkbox"/> 농업 <input type="checkbox"/> 건축 혹은 제조업 <input type="checkbox"/> 상업 <input type="checkbox"/> 기타
19__년 ~ 19__년	<input type="checkbox"/> 농업 <input type="checkbox"/> 건축 혹은 제조업 <input type="checkbox"/> 상업 <input type="checkbox"/> 기타
19__년 ~ 19__년	<input type="checkbox"/> 농업 <input type="checkbox"/> 건축 혹은 제조업 <input type="checkbox"/> 상업 <input type="checkbox"/> 기타
19__년 ~ 19__년	<input type="checkbox"/> 농업 <input type="checkbox"/> 건축 혹은 제조업 <input type="checkbox"/> 상업 <input type="checkbox"/> 기타

※ 두 가지 이상의 직업이 있을때 해당하는 난에 모두 표시하세요.

■ 본인이 현재 일년 동안 하고 있는 농사일

→ 농업에 종사하지 않으시면 5 번 질문으로 가세요.

작물종류						
경작지	<input type="checkbox"/> 하우스	<input type="checkbox"/> 하우스	<input type="checkbox"/> 하우스	<input type="checkbox"/> 하우스	<input type="checkbox"/> 하우스	<input type="checkbox"/> 하우스
	<input type="checkbox"/> 노지	<input type="checkbox"/> 노지	<input type="checkbox"/> 노지	<input type="checkbox"/> 노지	<input type="checkbox"/> 노지	<input type="checkbox"/> 노지
경작기간	__월	__월	__월	__월	__월	__월
	~ __월	~ __월	~ __월	~ __월	~ __월	~ __월

■ 농약 살포 후 이상한 증상을 느끼신 적이 있습니까?

농약살포 안함

없다

있다 →

어지럽다

토할 것 같다

숨이 차다

머리가 아프다

배가 아프다

침이 많아진다

쓰러졌다

식은땀을 흘렸다

근육의 경련

기타 :

■ 흡연량

- 하루에 _____ 개피씩 _____ 년 동안 피움, _____ 년 전에 끊음

■ 지난 한 달동안 다음의 증상이 있습니까?

증상	없음	가끔	자주
어깨가 결리고 아프다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
허리가 아프다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
손발이 저린다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
자다가 일어나서 소변을 자주 본다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
숨이 가쁘다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
밤에 잠이 잘 안온다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
어지럽다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
배가 더부룩하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

■ 최근 한달 동안의 자신의 상태

항 목	항상 그렇다	차주 그렇다	그럴 때도 있다	별로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
모든 일에 집중이 잘 안된다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
걱정으로 잠을 제대로 못 잔다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
바쁘게 열심히 산다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
집밖으로 나가기 싫다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 스스로 일을 잘 한다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
내가 한 일에 대하여 만족한다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 가정이나 사회에서 중요한 역할을 한다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
무슨 결정을 해야 할 때 고민을 많이 하는 편이다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
압박감을 느끼며 살고 있다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
어려운 일이 생겼을 때 나 혼자 해결할 수가 없다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
평상시 하루일과가 즐겁다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
다른 사람들의 나에 대해 이야기하는 것이 싫다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
어려운 일이 생겼을 때 해결하기보다는 피하고 싶다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
너무 일이 많아서 감당할 수 없다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 불행하고 우울하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나에 대한 자신감이 없다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 가치 없는 사람이라고 느낀다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 전반적 행복한 편이라고 생각한다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
긴장하고 초조한 상태로 지낸다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
신경과민 때문에 아무 일도 못할 때가 있다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

♠ 설문에 응하여 주셔서 감사합니다.

Medical Interview

◆ Respiratory system

- 자고 일어난 뒤의 기침여부 ----- 예 아니오
- 자고 일어나서 기침시 가래 ----- 예 아니오
- 흡연시 기침 ----- 예 아니오
- 기침을 한 번 하면 5회 이상 계속 ----- 예 아니오
- 기침이 일년에 3개월 이상 지속 ----- 예 아니오
- 누우면 숨이 참 ----- 예 아니오
- 숨쉴때 폐에서 휘파람같은 소리가 들린다. ----- 예 아니오

◆ Digestive system

- 요즘 새벽에 속이 쓰리고 아파 잠에서 깬 적이 있다.-- 예 아니오
- 요즘 식사 직후에 복통을 느낀 적이 있다. ----- 예 아니오

◆ 주소(chief complaint) :

◆ 이학적 검사소견 :

- Head and neck :

- Chest :

- Abdomen :

- Extremity :

◆ 기타 증상 및 증후 :

◆ Impression

연구대상 지역은 충청남도 평택군 진위면 일대와 전라북도 순창군 관내 순창읍, 적성면, 쌍치면, 인계면, 금과면, 유등면 등 6 개 면 47 농가에서 수행되었다. 조사된 주요 작물로는 메론, 토마토, 고추, 오이, 딸기, 호박, 화훼류 등을 재배하는 온실작업으로 하였다.

2. 연구결과

연구대상은 총 136명이었으며 나이는 평균 57세, 표준편차 14.4, 최소 23세 최고 90세이었다. 전체에서 남자는 46명 여자는 90명으로 여자가 두 배 정도 많았다. 연령은 40대가 제일 많았으며 다음으로 60대, 50대, 70세 이상의 순이었다.

표 2-1. 연구대상의 분포

	남자		여자	
	대상수	%	대상수	%
<30	0	0.0	2	2.2
30세-39세	3	6.5	5	5.6
40세-49세	17	37.0	24	26.7
50세-59세	7	15.2	11	12.2
60세-69세	15	32.6	24	26.7
70세 이상	4	8.7	24	26.7
	46	100	90	100

가. 농부증의 유병률 분포

1). 농부증의 유병률 분포

각 농부증 증상의 유병률은 남자에서는 허리 통증이 가장 높았으며 다음으로 어깨가 통증, 손발저림, 야간빈뇨 등의 순으로 나타났다. 전반적으로 근골격계 증상의 호소율이 높게 나타났다. 여자에서는 손발저림, 허리통증, 어깨통증 등의 순으로 나타났다.

표 2-2. 남자에서의 각 증상별 농부증 유병률

증 상	없음		가끔		자주	
	명	%	명	%	명	%
어깨가 결리고 아프다.	22	50.0	11	25.0	11	25.0
허리가 아프다.	15	33.3	13	28.9	17	37.8
손발이 저린다.	28	62.2	9	20.0	9	17.8
자다가 일어나서 소변을 자주 본다.	28	62.2	10	22.2	7	15.6
숨이 가쁘다.	39	86.7	5	11.1	1	2.2
밤에 잠이 잘 안온다.	40	88.9	2	4.4	3	6.7
어지럽다.	36	80.0	8	17.8	1	2.2
배가 더부룩하다.	36	80.0	7	15.6	2	4.4

표 2-3. 여자에서의 각 증상별 농부증 유병률

증 상	없음		가끔		자주	
	명	%	명	%	명	%
어깨가 결리고 아프다.	17	19.1	27	30.3	45	50.6
허리가 아프다.	17	18.9	30	33.3	43	47.8
손발이 저린다.	16	18.0	24	27.0	49	55.1
자다가 일어나서 소변을 자주 본다.	38	42.7	21	23.6	30	33.7
숨이 가쁘다.	62	69.7	16	18.0	11	12.4
밤에 잠이 잘 안온다.	69	77.5	9	10.1	11	12.4
어지럽다.	33	37.1	40	44.9	16	18.0
배가 더부룩하다.	59	67.0	22	25.0	7	8.0

2) 과거 질병력

과거 질병력에서는 만성위염 및 위궤양이 남자에서 10.9% 여자에서 17.8%로 가장 높게 나타났으며 고혈압, 간염, 심장병 등의 순으로 나타났다.

표 2-4. 연구대상자의 과거 질병력 분포

	남자		여자	
	과거 유병자	과거 유병율(%)	과거 유병자	과거 유병율(%)
고혈압	3	6.5	11	12.2
심장병 (협심증 포함)	1	2.2	5	5.6
결핵	1	2.2	3	3.3
만성위염 및 위궤양	5	10.9	16	17.8
당뇨병	0	0.0	3	3.3
간염	5	10.9	2	2.2
천식	1	2.2	2	2.2

3) 농부증과 과거 질병력과의 관련성

농부증과 과거 질병력과의 관련성을 파악한 결과 야간빈뇨의 경우 과거 고혈압 환자에서 높게 나타났으며($p < 0.05$) 당뇨병과의 관련성은 경계수준으로 나타났다. 숨이 가쁘다고 호소하는 사람들은 심장병, 결핵, 만성 위염 및 위궤양의 과거 질병력과 통계적으로 유의한 상관성을 나타내었다. 심장병의 병력을 호소하는 사람에서 밤에 잠이 잘 안온다고 호소하는 사람들이 많았다. 어지럽다고 호소하는 사람들에서 과거 심장병과의 관련성이 통계적으로 유의하게 나타났다. 간염과 배가 더부룩하다는 증상의 관련성은 통계적으로 경계역의 유의수준을 나타내었다. 이외의 관련성은 통계적으로 유의하지 않게 나타났다.

표 2-5. 농부증과 과거 질병력의 관련성

증상	과거질병	고혈압	심장병 (협심증)	결핵	만성위염 및 위궤양	당뇨병	간염	천식
어깨가 결리고 아프다.								
허리가 아프다.								
손발이 저린다.								
자다가 일어나서 소변 을 자주 본다.		*				† (0.084)		
숨이 가쁘다.			*	*	*			
밤에 잠이 잘 안온다.			*					
어지럽다.			*					
배가 더부룩하다.							† (0.086)	

* : $p < 0.05$, † : boreline significance statically.

4) 농업 종사기간과 농부증

농업종사기간은 40년 이상이 37%로 가장 많았으며 5년 미만은 7% 정도로 전체 연구대상은 20년 이상의 장기간 농업에 종사한 사람이 대부분을 차지하고 있었다.

표 2-6. 농업종사기간의 분포

농업종사기간	명수	%
5년 미만	9	7.3
10년 미만	12	9.8
20년 미만	17	13.8
30년 미만	22	17.9
40년 미만	17	13.8
40년 이상	46	37.4

농업종사기간을 30년 미만과 30년 이상으로 나누어 살펴본 결과 농업종사기간과 농부증과의 유의한 관련성을 발견할 수 없었다.

표 2-7. 농업종사기간과 농부증

증 상	% 유병율	30년 미만	30년 이상
어깨가 결리고 아프다.		67.8	74.2
허리가 아프다.		68.3	82.2
손발이 저린다.		58.3	72.6
자다가 일어나서 소변을 자주 본다.		46.7	54.8
숨이 가쁘다.		22.3	22.6
밤에 잠이 잘 안온다.		10.0	21.0
어지럽다.		43.3	48.4
배가 더부룩하다.		27.1	24.2

유병률: 가끔 있다와 자주 있다를 포함한 유병률

5) 농약살포에 따른 이상증상의 발현율

남자의 98%, 여자의 68%가 농약을 살포한다고 응답하였으며, 전체적으로 80%의 인구가 농약을 살포한다고 응답하였다. 농약살포작업은 주로 여자보다는 남자가 많이 하는 것으로 나타났으며 농약살포후의 이상 증상은 살포인구 중 남자에서는 절반이 여자에서는 57%가 호소하는 것으로 나타났다. 전체적으로 연구대상인구 중 약 43%가 농약살포후의 이상증상을 경험한 것으로 나타났다.

표 2-8. 농약살포에 따른 증상 여부

농업살포여부	남자		여자		총	
	명	%	명	%	명	%
농약살포 안함	1	2.3	20	32.3	21	20.0
증상 없음	21	48.8	18	29.0	39	37.1
증상 있음	21	48.8	24	38.7	45	42.9

농약살포 후의 이상증상 중 “어지럽다”고 호소한 사람과 “토할것 같다”고 호소한 사람이 전체의 30%로 가장 높은 호소율을 나타내었다. 남자에서는 토할 것 같다고 호소한 사람이, 여자에서는 어지럽다고 호소한 사람이 가장 높은 호소율을 차지하였다. 이외에 두통을 호소한 사람이 26%을 나타내었으며 두통호소율은 남자보다 여자에서 월등히 높았다. 기타 다른 증상들은 10% 이내의 호소율을 나타내었다.

표 2-9. 농약살포 후의 이상증상의 분포

	남자		여자		총	
	명	농약살포 자중 %	명	농약살포 자중 %	명	농약살포 자중 %
어지럽다	10	23.8	16	38.1	26	30.1
토할 것 같다	12	28.6	14	33.3	26	30.1
숨이 차다	1	2.3	3	7.1	4	4.8
머리가 아프다	8	19.0	14	33.3	22	26.2
배가 아프다	2	4.8	3	7.1	5	6.0
침이 많아진다	3	7.1	2	4.8	5	6.0
쓰러졌다	2	4.8	3	7.1	5	6.0
식은땀을 흘렸다	3	7.1	5	11.9	8	9.5
근육의 경련	2	4.8	2	4.8	4	4.8

6) 농약사용에 따른 농부증 증상

농약을 살포하는 사람에서 “밤에 잠이 잘 오지 않는다”고 호소한 사람이 통계적으로 유의하게 많았으며 어지럽다고 호소한 사람들은 농약을 살포하는 사람보다 살포하지 않은 사람에서 높은 호소율을 나타내었다. 기타 다른 농부증 증상은 농약 살포와 유의한 연관성을 나타내지 않았다.

표 2-10. 농약사용 여부에 따른 농부증 증상

증 상	농약사용		p-value
	사용안함	사용함	
어깨가 결리고 아프다.	66.7	70.7	ns
허리가 아프다.	66.7	73.5	ns
손발이 저린다.	66.7	62.6	ns
자다가 일어나서 소변을 자주 본다.	57.1	45.8	ns
숨이 가쁘다.	19.1	22.9	ns
밤에 잠이 잘 안온다.	0.0	16.9	0.043
어지럽다.	66.7	36.1	0.011
배가 더부룩하다.	19.1	25.6	ns

유병률: 가끔 있다와 자주 있다를 포함한 유병율
ns : statistically not significant with p-value of 0.05
성 및 연령보정 : multivariate logistic regression

나. General health questionnaire(GHQ) 결과

GHQ은 자기 기입식 설문서로서 정신과적 질환자를 검정하기 위하여 개발되었다. 이 도구는 정신분열증이나 정신증적 우울증보다는 우울증, 불안, 사회장애, 건강염려증 등을 평가하기 위하여 사용된다. 농부증의 정신적 요인에 대하여 분석하기 위하여 본 연구대상에게 GHQ 설문을 적용하였으며 그 결과는 아래와 같다.

표 2-11. 남자에서의 GHQ 설문 결과

항 목	항상 그렇다	자주 그렇다.	그럴 때도 있다.	별로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
모든 일에 집중이 잘 안된다.	2 (6.7%)				
걱정으로 잠을 제대로 못 잔다.	2 (6.7%)				
바쁘게 열심히 산다.				5 (16.7%)	
집밖으로 나가기 싫다.	5 (16.7%)				
나는 스스로 일을 잘 한다.				6 (20.0%)	
내가 한 일에 대하여 만족한다.				9 (30.0%)	
나는 가정이나 사회에서 중요한 역할을 한다.				5 (16.7%)	
무슨 결정을 해야 할 때 고민을 많이 하는 편이다.	16 (53.3)				
압박감을 느끼며 살고 있다.	2 (6.7%)				
어려운 일이 생겼을 때 나 혼자 해결할 수가 없다.	5 (16.7%)				
평상시 하루일과가 즐겁다.				5 (16.7%)	
다른 사람들의 나에 대해 이야기하는 것이 싫다.	10 (33.3%)				
어려운 일이 생겼을 때 해결하기보다는 피하고 싶다.	3 (10.0%)				
너무 일이 많아서 감당할 수 없다.	5 (16.7%)				
나는 불행하고 우울하다.	1 (3.3%)				
나에 대한 자신감이 없다.	1 (3.3%)				
나는 가치 없는 사람이라고 느낀다.	3 (10.0%)				
나는 전반적 행복한 편이라고 생각한다.				6 (20.0%)	
긴장하고 초조한 상태로 지낸다.	6 (20.0%)				
신경과민 때문에 아무 일도 못할 때가 있다.	2 (6.7%)				

표 2-12. 여자에서의 GHQ 설문 결과

항 목	항상 그렇다	자주 그렇다.	그럴 때도 있다.	별로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
모든 일에 집중이 잘 안된다.	4 (13.3%)				
걱정으로 잠을 제대로 못 잔다.	8 (26.7%)				
바쁘게 열심히 산다.				4 (13.3%)	
집밖으로 나가기 싫다.	8 (26.7%)				
나는 스스로 일을 잘 한다.				5 (16.7%)	
내가 한 일에 대하여 만족한다.				8 (26.7%)	
나는 가정이나 사회에서 중요한 역할을 한다.				6 (20.0%)	
무슨 결정을 해야 할 때 고민을 많이 하는 편이다.	9 (30.0%)				
압박감을 느끼며 살고 있다.	6 (20.0%)				
어려운 일이 생겼을 때 나 혼자 해결할 수가 없다.	2 (6.7%)				
평상시 하루일과가 즐겁다.				10 (33.3%)	
다른 사람들의 나에게 대해 이야기하는 것이 싫다.	9 (30.0%)				
어려운 일이 생겼을 때 해결하기보다는 피하고 싶다.	5 (16.7%)				
너무 일이 많아서 감당할 수 없다.	5 (16.7%)				
나는 불행하고 우울하다.	5 (16.7%)				
나에 대한 자신감이 없다.	5 (16.7%)				
나는 가치 없는 사람이라고 느낀다.	1 (3.3%)				
나는 전반적 행복한 편이라고 생각한다.				8 (26.7%)	
긴장하고 초조한 상태로 지낸다.	4 (13.3%)				
신경과민 때문에 아무 일도 못할 때가 있다.	4 (13.3%)				

전체 연구대상 중 27명에서 정신과적 증상의 가능성을 보였으며 이는 남자와 여자에서 비슷한 수를 나타내었다.

표 2-13. 정신과적 증상의 가능성을 보이는 연구대상 수

	Potential psychiatric case	
	No	Yes
남자	17	13
여자	16	14
total	33	27

정신과적 요인과 농부증의 호소율과의 관련성을 검토한 결과 p-value 0.05를 기준으로 유의한 관련성을 나타낸 것은 불안증 및 불면증과 허리통증의 호소율이었다. 이외의 농부증은 정신과적 연관성을 나타내지는 않았으나 경계역의 유의성을 보이는 항목으로서는 사회적 장애와 허리통증, 사회적 장애와 “배가 더부룩하다” 우울증과 야간빈뇨 등이 있었다.

표 2-14. 정신적요인과 농부증의 호소율.

증 상	GHQ	potential psychiatric case	social dysfunction	depression	anxiety and insomnia
어깨가 결리고 아프다.		ns	ns	ns	ns
허리가 아프다.		ns	0.074	ns	0.004
손발이 저린다.		ns	ns	ns	ns
자다가 일어나서 소변을 자주 본다.		ns	ns	0.071	0.084
숨이 가쁘다.		ns	ns	ns	ns
밤에 잠이 잘 안온다.		0.091	ns	ns	ns
어지럽다.		ns	ns	ns	ns
배가 더부룩하다.		0.066	0.025	ns	ns

2 절. 근골격계 질환(누적외상성질환) 실태조사

누적외상성질환이란 반복적인 동작에 의해 발생하는 근골격계의 질환을 통칭하는 것으로, 근 염좌, 건염, 점액낭염, 인대 손상, 포착성 신경병증, 연골 및 골의 손상 등을 포함한다. 누적외상성질환은 본래 새로이 발견된 질병은 아니며, 기존에 알려져 있던 근골격계의 질환의 복합체(disease complex)로 이해될 수 있다. 발생 기전은 아직 정확히 규명되지 않았으나 반복되는 동작이나 스트레스가 조직의 미세외상(microtrauma)을 유발하고, 이러한 급성 염증 반응이 조직이 충분히 회복(healing)되기 전에 반복될 때 발생하는 이해되고 있다. 대부분의 누적외상성질환은 수주에서 수개월 심지어는 수년에 걸쳐서 점차적으로 발생하게 된다. 누적외상성질환은 근래에 와서 관심이 집중되고 있는 분야이며, 미국의 경우 현재 전체 근로자 보상 청구의 50%를 넘는 것으로 집계되고 있다. (Rempell DM, Harrison RJ, Barnhart S : Work-related cumulative trauma disorders of the upper extremity. JAMA 1992;267:838-842).

그러나 우리 나라에서는 아직까지 주관적 자각 증상만으로도 객관적인 기준 없이 '경견완 장애' 등의 포괄적 명칭으로 진단이 내려지고 있다. 또한 의사들간에도 통일된 구체적인 진단 기준 없이 진단이 내려져 왔으며 이로 인해 질환의 효율적인 관리가 불가능하였던 것이 사실이다. 근골격계의 연부 조직 손상으로 대변되는 대부분의 누적외상성질환은 임상적으로 회복이 가능하고 통증 등의 불편(discomfort)은 있지만, 장애(disability)를 남기는 경우는 없다. 그럼에도 불구하고 통일된 진단 기준이 없으므로 근로자들이 여러 병원을 전전하게 되고, 이로 인해 만성 동통 환자들이 양산되고 장애(impairment)는 없으나, 장애(disability)는 남게 되는 경우가 발생하고 있다.

누적외상성질환의 진단은 결국 상지를 중심으로 한 근골격계 질환의 존재 유무

와 이의 업무 관련성 여부를 판별하는 것이 관건이다.

본 연구에서는 우선 누적외상성질환의 종류를 나열하였다. 신체 각 부위별로 누적외상성질환에 해당하는 질환들을 열거하였는데, 이에는 크게 두 가지의 원칙을 적용하였다. 첫째는 문헌 고찰을 통하여 병인이나 병태 생리학 누적외상성질환으로 인정되는 모든 질환을 포괄적으로 포함함으로써 민감도를 높이고자 하였다. 예를 들어 수부의 퇴행성 관절염이나 견관절의 유착성 관절낭염의 경우 그 병인이 비록 퇴행성이며 다른 일차적 원인에 의해 발생할 수 있기는 하나, 반복되는 작업이 유발 혹은 촉진 인자가 될 가능성이 있으며 외국의 문헌 고찰상에서 누적외상성질환으로 인정을 하는 추세이므로 이를 포함하였다. 이에 대한 논란은 있을 수 있으나, 결국 산업의학 전문가가 직업과의 연관성을 입증하는 것이 바람직하며, 이를 위해서는 이러한 질환을 유발하는 다른 일차적 질환의 유무를 배제하거나 기왕증을 일부 인정하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

둘째는 실제 근골격계 질환의 진단 및 치료적 관점에서 임상적으로 적용되는 질환만을 포함시켰다. 즉, 임상적으로 널리 수용되지 않거나 아직 그 질환의 성격이 규명되지 않은 문헌 고찰상의 질환은 배제하거나, 임상적으로 널리 수용되는 질환으로 전환 표기하였으며 정형외과 및 재활의학 교과서에서 일반적으로 인정하는 질환만을 포함하여 국제표준 질병 코드로 표기할 수 있도록 하였다. 예를 들면, '경견완 장애(neck-shoulder-wrist disorder, cervicobrachial syndrome)', '목 긴장 증후군(tension neck syndrome)' 등 너무 포괄적이거나 임상적으로 질환의 성격이 아직 규명되지 않은 질환은 포함시키지 않았으며, 이를 특정 근육의 '근막통 증후군' 등으로 구체화하였다. 또한, 이학적 검사 소견 없이 신체적 자각 증상만으로 진단을 내릴 수 있는 개연성이 있는 질환은 이차적 이득, 위병 등의 가능성 등 질환의 관리에 어려움이 있어 배제하였다. 즉 '상박통(arm myalgia)' 등 주관적 증상만으로도 진단이 가능하고 그 질환의 성격이 애매모호한 경우는 제외하였다. 이렇게 근골격계 관련 의학에서 일반적으로 인정되는 질환만을 포함하는 경우에는 의학적

에 아직 잘 알려지지 않은 새로운 종류의 질환을 수용하지 못할 가능성이 있으나, 이를 포괄적으로 포함하기보다는 우선 제외시킨 후, 새로운 질환의 성격이 비교적 밝혀진 후 진단 기준의 개정을 통하여 누적외상성질환에 포함시키는 것이 바람직할 것으로 판단하였다(표 2-15).

본 연구에서 열거한 질환 목록을 기준으로 하여 재활의학 전문의가 직접 누적외상성질환 여부를 진단하였다.

표 2-15. 각 부위별 누적외상성질환

<p>1. 손/손목 부위 누적외상성질환(Hand/Wrist CTDs)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Guyon 골관에서의 척골신경 포착 신경병증 (Ulnar Nerve Entrapment at Guyon's canal) ◆ DeQuervain 병(DeQuervain's Disease) ◆ 수근관증후군(Carpal Tunnel Syndrome) ◆ 부지 수근 중수관절의 퇴행성 관절염 (Degenerative Joint Disease of 1st Carpometacarpal(CMC) Joint) ◆ 수부의 퇴행성 관절염(Degenerative Joint Disease of Hand) ◆ 망아외 수지 및 부지(Trigger Finger) ◆ 결절종(Ganglion) ◆ 수완/완관절부의 건염/건활막염(Tendinitis/Tenosynovitis of Hand/Wrist Area)
<p>2. 팔/팔목 부위 누적외상성질환(Elbow/Forearm CTDs)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 외상과염(Lateral Epicondylitis) ◆ 내상과염(Medial Epicondylitis) ◆ 주두 점액낭염(Olecranon Bursitis) ◆ 전완부에서의 요골신경 포착 신경병증 (회외근 증후군 및 후팔간신경 포착 신경병증을 포함) (Radial Nerve Entrapment at Forearm(including Supinator Syndrome, Posterior Interosseus)) ◆ 전완부에서의 정중신경 포착 신경병증(원회내근 증후군, 전팔간신경 포착 신경병증 및 Struthers인대에서의 정중신경 포착 신경병증 등을 포함) (Median Nerve Entrapment at Forearm(including Pronator Teres Syndrome, Anterior)) ◆ 주관절부위에서의 척골신경 포착 신경병증(주관절관 증후군 및 만기성 척골신경마비 등을 포함) (Ulnar Nerve Entrapment at the Elbow(including Cubital Tunnel Syndrome, Tardy Ulnar Nerve)) ◆ 전완부 근육의 근막통 증후군 (Myofascial Pain Syndrome (Myofascial Trigger Point Syndrome)) ◆ 기타 주관절/전완 부위의 건염/건활막염
<p>3. 어깨 부위 누적외상성질환(Shoulder CTDs)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 견쇄관절의 부위의 퇴행성 관절염 Degenerative Joint Disease of Acromioclavicular Joint ◆ 상완와 관절의 퇴행성 관절염(Degenerative Joint Disease of Glenohumeral Joint) ◆ 상완 이두 건막염(상완 이두근 파열을 포함) Bicipital Tenosynovitis(including Rupture of Biceps Brachii) ◆ 회전근개 건염(종돌 증후군, 극상건 파열 등을 포함) (Rotator cuff tendinitis) ◆ 견구축증(유착성 관절낭염)Frozen Shoulder(Adhesive Capsulitis) ◆ 흉곽 출구 증후군(경늑골 증후군, 진사각근 증후군, 늑쇄 증후군 및 파외전 증후군을 포함)(Thoracic Outlet Syndrome(including Cervical Rib Syndrome, Scalenus Anticus Syndrome, Costoclavicular Syndrome, Hyperabduction Syndrome)) ◆ 상완부 근육의 근막통 증후군(삼각근, 이두박근, 삼두박근 등) (Myofascial Pain Syndrome(Myofascial Trigger Point Syndrome)) ◆ 기타 견관절 부위의 점액낭염(삼각근하 점액낭염, 오구돌기하 점액낭염, 견봉하 점액낭염, 견갑하 점액낭염 등) ◆ 기타 견관절 부위의 건염/건활막염
<p>4. 목/견갑골 부위 누적외상성질환(Neck/Scapula CTDs)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 경부/견갑부 근육의 근막통 증후군(경추 주위근, 승모근, 극상근, 극하근, 소원근, 광배근, 능형근 등)(Myofascial Pain Syndrome (Myofascial Trigger Point Syndrome)) ◆ 경추 신경근병증(Cervical Radiculopathy) ◆ 경부의 퇴행성 관절염(Degenerative Joint Disease of Cervical Spine)

1. 전체 연구대상자에 대한 분석결과

농작업과 관련된 누적외상성질환을 포함한 근골격계질환의 규모를 살펴보고자 일부 지역의 농작업자 남자 46 명과 여자 90 명 등 136 명에 대한 조사를 실시하였다. 조사자들은 벼작업을 비롯하여, 메론, 딸기, 수박, 참깨, 오이, 고추, 콩, 호박 등을 시설(비닐하우스)을 활용하여 재배하고 있는 작업자였다.

표 2-16. 전체 연구대상자의 성별 연령별 분포(명, 괄호 안은 백분율)

연령	남자	여자	계
- 29	-(0.0)	2(1.47)	2(1.47)
30 - 39	3(2.21)	5(3.68)	8(5.88)
40 - 49	17(12.50)	24(17.65)	41(30.15)
50 - 59	7(5.15)	11(8.09)	18(13.24)
60 - 69	15(11.03)	24(17.65)	39(28.68)
70 +	4(2.94)	24(17.65)	28(20.59)
계	46(33.82)	90(66.18)	136(100.00)

표 2-17. 전체연구대상자의 성별 누적외상성질환의 분포(명, 괄호 안은 백분율)

	누적외상성 질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
남자	9(6.62)	5(3.68)	4(2.94)	37(27.21)	46(33.82)
여자	25(18.38)	15(11.03)	12(8.82)	65(47.79)	90(66.18)
계	34(25.00)	20(14.71)	16(11.76)	102(75.00)	136(100.00)

전체 연구대상에 대한 누적외상성질환 실태조사 결과 작업과 관련성이 높다고 판단되는 누적외상성질환의 규모는 전체 대상자의 25 %인 36례에서 확인되었으며, 목과 어깨부위가 14.7 %인 20 례, 팔과 손 부위가 전체 연구대상의 11.7 %인 16례가 확인되었다. 현재 우리 나라 일반인구에서의 누적외상성질환의 규모를 확인할 수 있는 연구조사가 실시되지 않았으나, 이번 연구와 동일한 방법으로 실시된 한 연구에서, 일반 사무직 근로자에서 누적외상성질환 유병률이 9.2 %이고, 매우 중한

작업에 종사하는 조선업체 근로자에서의 유병률이 29 %로 조사된 연구결과(한상환 등, 1997)를 고려할 때, 농작업자에서 발생하는 누적외상성질환의 실태는 매우 높은 것으로 판단된다.

표 2-18. 전체 연구대상자의 연령별 누적외상성질환의 분포(명, 괄호 안은 백분율)

연령	누적외상성 질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
- 29	1(0.74)	1(0.74)	0(0.00)	1(0.74)	2(1.47)
30 - 39	1(0.74)	1(0.74)	0(0.00)	7(5.15)	8(5.88)
40 - 49	18(13.24)*	8(5.88)	11(8.09)	23(16.91)	41(30.15)
50 - 59	1(0.74)	0(0.00)	1(0.74)	17(12.50)	18(13.24)
60 - 69	7(5.15)*	5(3.68)	3(2.21)	32(23.53)	39(28.68)
70 +	6(4.41)	5(3.68)	1(0.74)	22(16.18)	28(20.59)
계	34(25.00)	20(14.71)	16(11.76)	102(75.00)	136(100.00)

* 2 명은 목과 어깨 부위 및 팔, 팔목, 손가락 부위에 동시에 누적외상성질환에 이환되었음

2. 비 작업과 온실 작업(시설작업)에 따른 누적외상성질환 발생 위험도 조사

연구대상을 조사시점에서 두 가지 작물을 동시에 재배하는 경우를 제외하고, 시설 작업만 실시하는 경우와, 비 작업만 실시하는 경우, 무직 등으로 구분하여 누적외상성질환 발생 위험요인에 대한 조사를 실시하였다. 조사 대상자 중 32 명은 아무런 작업도 하지 않았으며, 22 명은 비작업, 67 명은 시설을 이용한 농작물 재배에 종사하고 있었다.

전체 누적외상성질환 실태는 비작업(4명, 3.31 %)보다 시설작업(22명, 18.27 %)에서 더 많이 발생한 것으로 조사되었으나 각 범주별로 통계적 유의성을 보이지 않았으며, 무직에서 비작업, 시설작업 순으로 누적외상성질환이 증가하는 추세에 있어서도 유의한 결과를 보이지 않았다. 전체 누적외상성질환에 대한 분석을 실시한 후, 목과 어깨 부위 그리고 팔, 손, 손가락에 발생한 누적외상성질환으로 구분하

여 분석을 시도하였다. 분석결과 목과 어깨 부위에서도 시설작업에서 누적외상성질환 이환자가 많은 것으로 조사되었으나 역시 통계적 유의성을 보이지는 않았다.

그러나 팔과 손, 손가락에서 발생한 누적외상성질환에 대한 분석에서, Mantel-Haenszel chi-square test로 추세검정을 실시하였는데, 분석결과 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 분석되었다. 즉 무직보다 비작업에서, 비작업보다 시설작업에서 누적외상성질환이 많이 발생하는 것으로 통계적인 검증을 통하여 확인되었다.

표 2-19. 조사 시점 당시 작업종류에 따른 누적외상성질환 실태(괄호안은 백분율)

	누적외상성질환	정상	계
무직	7(8.72)	25(23.27)	32(26.45)
비작업	4(3.31)	18(14.88)	22(18.18)
시설 작업	22(18.27)	45(48.72)	67(55.37)
계	33(27.27)	88(72.73)	121(100.00)

표 2-20. 조사 시점 당시 작업종류에 따른 목, 어깨 부위 누적외상성질환 실태(괄호안은 백분율)

	누적외상성질환	정상	계
무직	6(5.28)	26(26.71)	32(26.45)
비작업	4(3.63)	18(14.88)	22(18.18)
시설 작업	10(11.07)	57(55.92)	67(55.37)
계	20(16.53)	101(83.47)	121(100.00)

표 2-21. 조사 시점 당시 작업종류에 따른 팔, 손, 손가락 부위 누적외상성질환 실태(팔호안은 백분율)

	누적외상성질환	정상	계
무직	1(0.83)	31(28.03)	32(26.45)
벼작업	1(0.83)	21(19.27)	22(18.18)
시설 작업	13(8.30)	54(58.69)	67(55.37)
계	15(12.40)	106(87.60)	121(100.00)

p value < 0.05 by chi-square test and Mantel-Haenszel chi-square test

단순분석을 실시한 후 누적외상성질환에 영향을 주는 것으로 알려진 성과 연령의 영향을 보정하기 위하여 팔, 손, 손가락에 발생한 누적외상성질환을 종속변수로 하여 로짓회귀분석을 실시하였다. 분석결과 농작업특성(벼작업, 시설작업)이 누적외상성질환에 영향을 주는 것으로 분석되었다.

표 2-22. 조사 시점 당시 작업종류에 따른 팔, 손, 손가락 부위 누적외상성질환 로짓회귀분석결과

	Odds ratio	95 % 신뢰구간
무직	0.96	0.919 - 1.006
벼작업	2.21	0.624 - 7.827
시설 작업	2.75	1.013 - 7.485

3. 각 작업별 누적외상성질환을 포함한 근골격계 질환 실태조사

본 연구에서는 벼작업을 비롯하여, 메론, 딸기, 수박, 참깨, 오이, 고추, 콩, 호박 등을 시설(비닐하우스)을 활용하여 재배하고 있는 작업자를 대상으로 실시되었다. 우리 나라 농작업의 특성 상 한가지 작업만 실시하지 않고 1년 중 계절에 따라 몇 가지 작물을 재배하는 농작업자가 많다. 따라서 중복작업을 실시하는 경우를 포함하여 근골격계질환 실태조사를 실시하였다. 조사결과는 다음과 같다.

가. 메론 작업

1년 중 메론 작업에 종사하는 작업자는 총 19 명이었다. 메론 작업을 실시하는 연구대상 중 21.0 %인 4 명에서 누적외상성질환을 확인하였으며, 그 중 3 명에게서 목과 어깨 부위 근육의 근막통증증후군이 확인되었다.

표 2-23. 시설을 활용한 메론 작업자의 성별 누적외상성질환의 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
남자	3(15.79)	2(10.53)	1(5.26)	6(31.58)	9(47.37)
여자	1(5.26)	1(5.26)	0(0.0)	9(47.37)	10(52.63)
계	4(21.05)	3(15.79)	1(5.26)	15(78.95)	19(100.00)

표 2-24. 시설을 활용한 메론작업자의 연령별 누적외상성질환의 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

연령	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
- 29	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
30 - 39	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(10.53)	2(10.53)
40 - 49	4(21.05)	3(15.79)	1(5.26)	6(31.58)	10(52.63)
50 - 59	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(15.79)	3(15.79)
60 - 69	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	4(21.05)	4(21.05)
70 +	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
계	0(0.0)	0(0.0)	1(5.26)	0(0.0)	0(0.0)

표 2-25. 시설을 활용한 매론 작업자의 근골격계질환 분포(전체 15례, 괄호 안은 소계, 중복작업포함)

	목부위(3)	어깨부위(1)	팔부위(1)	손, 손가락 부위(1)
누적외상성질환	근막통증증후군(3)	-	외상성 관절염(1)	-
기타 근골격계질환	-	A-C 관절 탈구	-	-
		무릎 부위(4)		등, 허리 부위(6)
근골격계질환		퇴행성관절질환(2) 염좌(1) Pes anserius bursa(1)		요추부 염좌(5) 요추부 퇴행성관절질환(1)

나. 딸기 작업

1년 중 딸기 작업에 종사하는 작업자는 총 18 명이었다. 딸기 작업을 실시하는 연구대상 중 16.7 %인 3 명에서 누적외상성질환을 확인하였다.

표 2-26. 시설을 이용한 딸기 작업자의 누적외상성질환 성별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

	누적외상성질환 전체	목과	팔, 팔목,	정상	계
		어깨부위	손가락 부위		
남자	2(11.11)	1(5.56)	1(5.56)	6(33.33)	8(44.44)
여자	1(5.56)	0(0.0)	1(5.56)	9(50.00)	10(55.56)
계	3(16.67)	1(5.56)	2(11.11)	15(83.33)	18(100.00)

표 2-27. 시설을 활용한 딸기 작업자의 연령별 누적외상성질환의 분포(전체 6 레, 팔호 안은 소계, 중복작업포함)

연령	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
- 29	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
30 - 39	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(5.56)	1(5.56)
40 - 49	2(11.11)	1(5.56)	1(5.56)	7(38.89)	9(50.00)
50 - 59	1(5.56)	0(0.0)	1(5.56)	2(11.11)	3(16.67)
60 - 69	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	5(27.78)	5(27.78)
70 +	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
계	3(16.67)	1(5.56)	2(11.11)	15(83.33)	18(100.00)

표 2-28. 시설을 활용한 딸기 작업자의 근골격계질환 분포(전체 14 레, 팔호 안은 소계, 중복작업포함)

	목부위(2)	어깨부위	팔부위(1)	손, 손가락 부위(1)
누적외상성질환	근막통증증후군(1)	-	외상성관절염(1)	퇴행성관절 질환의심(1)
기타	추간판탈출증의심 (1)	-	-	-
근골격계질환		무릎 부위(2)		등, 허리 부위(8)
		퇴행성관절질환(1)		척추분리증의심(1)
		Pes anserius bursa(1)		요추부 염좌의심(6)
				요추부 퇴행성관절질환 의심(1)

다. 수박 작업

1년 중 수박 작업에 종사하는 작업자는 총 5 명이였다. 수박 작업을 실시하는 연구대상 중 40.0 %인 2 명에서 누적외상성질환을 확인하였다.

표 2-29. 시설을 이용한 수박 작업자의 누적외상성질환 성별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
남자	1(20.00)	1(20.00)	0(0.00)	2(40.00)	3(60.00)
여자	1(20.00)	0(0.00)	1(20.00)	1(20.00)	2(40.00)
계	2(40.00)	1(20.00)	1(20.00)	3(60.00)	5(100.00)

표 2-30. 시설을 이용한 수박 작업자의 누적외상성질환 연령별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

연령	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
- 29	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
30 - 39	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
40 - 49	2(40.00)	1(20.00)	1(20.00)	3(60.00)	5(100.00)
50 - 59	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
60 - 69	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
70 +	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
계	2(40.00)	1(20.00)	1(20.00)	3(60.00)	5(100.00)

표 2-31. 시설을 활용한 수박 작업자의 근골격계질환 분포(전체 6 레, 팔호 안은 소계, 중복작업포함)

	목부위(1)	어깨부위	팔부위	손, 손가락 부위(1)
누적외상성질환	근막통증증후군(1)			Trigger finger(1)
기타				
근골격계질환	무릎 부위(1)		등, 허리 부위(3)	
근골격계질환	A-C 관절 탈구의심(1)		요추부 추간판탈출증 의심(1) 요추부 염좌 의심(2)	

라. 참깨 작업

1년 중 참깨 작업에 종사하는 작업자는 총 4 명이었다. 참깨 작업을 실시하는 연구대상 중 50.0 %인 2 명에서 누적외상성질환을 확인하였다.

표 2-32. 시설을 이용한 참깨 작업자의 누적외상성질환 성별 분포(명, 팔호 안은 백분율, 중복작업포함)

	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
남자	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
여자	2(50.00)	4(100.00)	2(50.00)	2(50.00)	4(100.00)
계	2(50.00)	4(100.00)	2(50.00)	2(50.00)	4(100.00)

표 2-33. 시설을 이용한 참깨 작업자의 누적외상성질환 연령별 분포(명, 팔호 안은 백분율, 중복작업포함)

연령	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
- 29	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
30 - 39	0(0.00)	2(50.00)	0(0.00)	1(25.00)	1(25.00)
40 - 49	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
50 - 59	1(25.00)	0(0.00)	1(25.00)	0(0.00)	1(25.00)
60 - 69	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(25.00)	1(25.00)
70 +	1(25.00)	0(0.00)	1(25.00)	0(0.00)	1(25.00)
계	2(50.00)	2(50.00)	2(50.00)	2(50.00)	4(100.00)

표 2-34. 시설을 활용한 참깨 작업자의 근골격계질환 분포(전체 3 레, 팔호 안은 소계)

	목부위	어깨부위	팔부위	손, 손가락 부위(2)
누적외상성질환	-	-	-	수근관증후군의심(1)) 퇴행성관절질환의심 (1)
기타	-	-	-	-
근골격계질환				
		무릎 부위		등허리 부위(1)
근골격계질환		-		요추부 염좌(1)

마. 오이 작업

1년 중 오이 작업에 종사하는 작업자는 총 28 명이였다. 오이 작업을 실시하는 연구대상 중 32.1 %인 9 명에서 누적외상성질환을 확인하였으며, 특징적으로 팔, 팔목, 손가락 부위의 누적외상성질환에 이환된 작업자가 전체의 21.4 %인 6 명에 달하였다. 그 중 수근관증후군이 의심되는 경우가 2 명이였다.

표 2-35. 시설을 이용한 오이 작업자의 누적외상성질환 성별 분포(명, 팔호 안은 백분율, 중복작업포함)

	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
남자	3(10.71)	1(3.57)	2(7.14)	10(35.71)	13(46.43)
여자	6(21.43)	3(10.71)	4(14.29)	9(32.14)	15(53.57)
계	9(32.14)	4(14.29)	6(21.43)	19(67.86)	28(100.00)

표 2-36. 시설을 이용한 오이 작업자의 누적외상성질환 연령별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

연령	누적외상성질환		목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
	전체					
- 29	0(0.00)		0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
30 - 39	1(3.57)		1(3.57)	0(0.00)	1(3.57)	2(7.14)
40 - 49	7(25.00)		2(7.14)	6(21.43)	4(14.29)	11(39.29)
50 - 59	0(0.00)		0(0.00)	0(0.00)	4(14.29)	4(14.29)
60 - 69	0(0.00)		0(0.00)	0(0.00)	8(28.57)	8(28.57)
70 +	1(3.57)		1(3.57)	0(0.00)	2(7.14)	3(10.71)
계	9(32.14)		4(14.29)	6(21.43)	19(67.86)	28(100.00)

표 2-37. 시설을 활용한 오이 작업자의 근골격계질환 분포(전체 13례, 괄호 안은 소계, 중복작업포함)

	목부위(4)	어깨부위(1)	팔부위(3)	손, 손가락 부위(3)
누적외상성질환	근막통증후군(4)	-	외상성 관절염(2)	수근관증후군의심(2) Dequervein 병(1)
기타	-	관절구축의심(1)	염좌(1)	-
근골격계질환		무릎 부위		등, 허리 부위(2)
근골격계질환		-		근막통증후군(1) 염좌(1)

바. 고추 작업

1년 중 고추 작업에 종사하는 작업자는 총 27 명이었다. 고추 작업을 실시하는 연구대상 중 40.74 %인 11 명에서 누적외상성질환을 확인하였다.

표 2-38. 시설을 이용한 고추 작업자의 누적외상성질환 성별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
남자	3(11.11)	1(3.70)	2(7.41)	8(29.63)	11(40.74)
여자	4(14.81)	2(7.41)	2(7.41)	12(44.44)	16(59.26)
계	7(25.93)	3(11.11)	4(14.81)	20(74.07)	27(100.00)

표 2-39. 시설을 이용한 고추 작업자의 누적외상성질환 연령별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

연령	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
- 29	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
30 - 39	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(7.41)	2(7.41)
40 - 49	5(18.52)	2(7.41)	3(11.11)	7(25.93)	12(44.44)
50 - 59	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	4(14.81)	4(14.81)
60 - 69	1(3.70)	0(0.00)	1(3.70)	4(14.81)	5(18.52)
70 +	1(3.70)	1(3.70)	0(0.00)	3(11.11)	4(14.81)
계	7(25.93)	3(11.11)	4(14.81)	20(74.07)	27(100.00)

표 2-40. 시설을 활용한 고추 작업자의 근골격계질환 분포(전체 19 명, 괄호 안은 소계, 중복작업포함)

	목부위(3)	어깨부위(1)	팔부위(1)	손, 손가락 부위(3)
누적외상성질환	근막통증증후군(3)	관절구축의심(1)	외상성관절염(1)	수근관증후군의심(1) 퇴행성관절질환의심 (1) Trigger finger(1)
기타	-	-	-	-
근골격계질환		무릎 부위(4)		등, 허리 부위(8)
근골격계질환		퇴행성관절질환의심(3) 염좌(1)		퇴행성 척추분리증의심(1) 요추부염좌(3) 요추부 추간판탈출증의심(3) 요추부 퇴행성관절질환의심(1)

사. 콩 작업

1년 중 콩 작업에 종사하는 작업자는 총 7 명이였다. 고추 작업을 실시하는 연구대상 중 28.7 %인 2 명에서 누적외상성질환을 확인하였다.

표 2-41. 시설을 이용한 콩 작업자의 누적외상성질환 성별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
남자	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
여자	2(28.57)	0(0.00)	2(28.57)	5(71.43)	7(100.00)
계	2(28.57)	0(0.00)	2(28.57)	5(71.43)	7(100.00)

표 2-42. 시설을 이용한 콩 작업자의 누적외상성질환 연령별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

연령	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
- 29	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
30 - 39	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
40 - 49	1(14.29)	0(0.00)	1(14.29)	1(14.29)	2(28.57)
50 - 59	1(14.29)	0(0.00)	1(14.29)	0(0.00)	1(14.29)
60 - 69	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(28.57)	2(28.57)
70 +	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(28.57)	2(28.57)
계	2(28.57)	0(0.00)	2(28.57)	5(71.43)	7(100.00)

표 2-45. 시설을 활용한 콩 작업자의 근골격계질환 분포(전체 7례, 괄호 안은 소계, 중복작업포함)

	목부위(1)	어깨부위	팔부위	손, 손가락 부위(2)
누적외상성질환	-	-	-	퇴행성관절질환의심 (1) Trigger finger(1)
기타	추간판탈출증의심(1)	-	-	-
근골격계질환				
		부릎 부위(1)		등,허리 부위(3)
근골격계질환	퇴행성관절질환의심(1)		요추부	퇴행성관절질환(1) 척수관협착의심(1) 요추부 추간판탈출증의심(1)

아. 호박 작업

1년 중 호박 작업에 종사하는 작업자는 총 9 명이었다. 호박 작업을 실시하는 연구대상 중 33.3 %인 3 명에서 누적외상성질환을 확인하였다.

표 2-46. 시설을 이용한 호박 작업자의 누적외상성질환 성별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
남자	1(11.11)	0(0.00)	1(11.11)	2(22.22)	3(33.33)
여자	1(11.11)	1(11.11)	0(0.00)	5(55.56)	6(66.67)
계	2(22.22)	1(11.11)	1(11.11)	7(77.78)	9(100.00)

표 2-47. 시설을 이용한 호박 작업자의 누적외상성질환 연령별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

연령	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
- 29	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
30 - 39	1(11.11)	1(11.11)	0(0.00)	0(0.00)	1(11.11)
40 - 49	1(11.11)	0(0.00)	1(11.11)	1(11.11)	2(22.22)
50 - 59	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	4(44.44)	4(44.44)
60 - 69	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(11.11)	1(11.11)
70 +	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(11.11)	1(11.11)
계	2(22.22)	1(11.11)	1(11.11)	7(77.78)	9(100.00)

표 2-48. 시설을 활용한 호박 작업자의 근골격계질환 분포(전체 3례, 괄호 안은 소계, 중복작업포함)

	목부위(1)	어깨부위	팔부위(1)	손, 손가락 부위
누적외상성질환	근막통증후군(1)	-	외상성관절염(1)	-
기타	-	-	-	-
근골격계질환		무릎 부위		등,허리 부위(1)
근골격계질환		-		퇴행성 척부분리증의심(1)

자. 비작업(순수 비작업)

1년 중 비 작업만 실시하는 작업자는 총 18 명이였다. 비 작업을 실시하는 연구 대상 중 27.78 %인 5 명에서 누적외상성질환을 확인하였다.

표 2-49. 시설을 활용한 비작업자의 성별 누적외상성질환의 분포(명, 괄호 안은 백분율)

	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
남자	1(5.56)	1(5.56)	0(0.00)	7(38.89)	8(44.44)
여자	4(22.22)	3(16.67)	2(11.11)	6(33.33)	10(55.56)
계	5(27.78)	4(22.22)	2(11.11)	13(72.22)	18(100.00)

표 2-50. 시설을 활용한 비작업자의 연령별 누적외상성질환의 분포(명, 괄호 안은 백분율)

연령	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
- 29	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
30 - 39	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
40 - 49	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(5.56)	1(5.56)
50 - 59	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(11.11)	2(11.11)
60 - 69	4(22.22)	3(16.67)	2(11.11)	8(44.44)	12(66.67)
70 +	1(5.56)	1(5.56)	0(0.00)	2(11.1)	3(16.67)
계	5(27.78)	4(22.22)	2(11.11)	13(72.22)	18(100.00)

표 2-51. 시설을 활용한 비 작업자의 근골격계질환 분포(전체 11 레, 괄호 안은 소
계)

	목부위(1)	어깨부위(3)	팔부위(1) 손, 손가락 부위(2)
누적외상성 질환	근막통증증후군(1)	근막통증증후군(1) Frozen shoulde(2)	외상과염(1) 퇴행성관절질환의심 (1)
기타 근골격계질환			Herbeden's nodule(1)
		무릎 부위(1)	등, 허리 부위(4)
근골격계질환		염좌(1)	퇴행성 척추분리증 의심(2) 척추관협착증 의심(1) 요추부 추간판탈출증 의심(1)

차. 비작업(중복작업 포함)

1년 중 비 작업을 실시하는 작업자는 총 39 명이었다. 비 작업을 실시하는 연구 대상 중 17.9 % 인 7 명에서 누적외상성질환을 확인하였다.

표 2-52. 시설을 이용한 비 작업자의 누적외상성질환 성별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
남자	2(5.13)	2(5.13)	0(0.00)	14(35.90)	16(41.03)
여자	5(12.82)	3(7.69)	3(7.69)	18(46.15)	23(58.97)
계	7(17.95)	5(12.82)	3(7.69)	32(82.05)	39(100.00)

표 2-53. 시설을 이용한 비 작업자의 누적외상성질환 연령별 분포(명, 괄호 안은 백분율, 중복작업포함)

연령	누적외상성질환 전체	목과 어깨부위	팔, 팔목, 손가락 부위	정상	계
- 29	0(0.00)	0(0.00)	1(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
30 - 39	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(2.56)	1(2.56)
40 - 49	1(2.56)	1(2.56)	0(0.00)	6(16.38)	7(17.95)
50 - 59	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	6(15.38)	6(15.38)
60 - 69	5(12.82)	3(7.69)	3(7.69)	15(38.46)	20(51.28)
70 +	2(2.56)	1(2.56)	0(0.00)	4(10.26)	5(12.82)
계	7(17.95)	5(12.82)	3(7.69)	32(82.05)	39(100.00)

표 2-54. 시설을 활용한 비 작업자의 근골격계질환 분포(전체 20 레, 괄호 안은 소
계, 중복작업포함)

	목부위(3)	어깨부위(3)	팔부위(1)	손, 손가락 부위(1)
누적외상성질환	근막통증후군(2) 추간관탈출증의심(1)	근막통증후군(1) Frozen shoulder(2)	외상과염(1)	Heberden's nodule(1)
기타				
근골격계질환		무릎 부위(4)	등, 허리 부위(8)	
근골격계질환		퇴행성관절질환의심(3) 염좌(1)	척수관협착증의심(1) 요추부 추간관탈출증의심(2) 퇴행성관절질환의심(2) 퇴행성척추이분증의심(2) 염좌(1)	

3 절. 기존 농부증 관련 문헌 고찰

농부증의 작업관련성을 검토하기 위하여 우리 나라에서 수행된 농부증 관련 연구 결과를 분석하였다. 연구결과의 비교를 위하여 연구대상수가 명확하고, 농부증 각 증상의 호소율을 구체적으로 명기한 논문 9 편에 대한 분석을 시도하였다. 연구 대상에 있어서는 일반 농작업자를 대상으로 한 경우와 시설 작업자를 대상으로 실시한 경우를 분리하여 요약하였다. 문헌요약에 포함된 연구를 연도순으로 정리하면 아래와 같다.

① 맹광호. 한국 농촌주민의 농부증에 관한 연구. Human science 1980;4(10):45-51.

② 김병성 전해경 차인준. 일부 농촌주민의 농부증 및 농기계사고. 한국농촌의학회지 1993;18(1):93-102.

③ 문강, 최진수, 손석준, 김병우. 전남지역주민의 농부증에 관한 역학적 연구. 예방의학회지 1993;26(3):321-331.

④ 장운성, 이정애. 전라남도 농촌지역의 비닐하우스병에 관한 실태조사. 가정의학회지 1994;15(9·10):559-571.

⑤ 김병성, 박태진. 경상남도 일부 지역의 비닐하우스병에 관한 조사연구. 한국농촌의학회지 1994;19(1):15-23.

⑥ 이주영, 박정환, 김두희. 비닐하우스 재배농민과 일반농민의 농부증 관련 신체증상 호소율 조사. 예방의학회지 1994;27(2):258-273.

⑦ 장성훈, 이건설, 이원진. 충주지역 전업농민의 농부증에 관한 연구. 한국농촌의학회지 1998;23(1):15-26.

⑧ 김두희, 정철. 일부 농민들의 농업관련 질환 및 사고. 한국농촌의학회지 1998;23(1):39-49.

⑨ 농촌생활연구소. 농부증 실태에 관한 연구. 1999

1. '호흡곤란' 증상 호소율

표 2-56. 농부중 관련 증상 중 '호흡곤란' 증상 호소율(국내연구 결과 요약)

연구자	연구대상수			항상(always) 또는 자주(frequent)			때때로(sometimes)			계			수행 년도
	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	
맹광호 ¹⁾	294	540	834	11.6	22.2	18.5	11.6	24.1	20.0	23.2	42.2	38.5	1980
김병성 등 ²⁾	52	62	114	-	-	-	-	-	-	37.5	62.5	-	1993
문강 등 ³⁾	6,148	6,722	12,870	6.9	8.3	7.6	19.9	22.9	21.5	26.8	32.2	29.1	1993
장운성 등 ⁴⁾	340	312	652	-	-	-	-	-	-	25.4 (17.6)	28.2 (21.9)	26.8 (19.8)	1994
김병성 등 ⁵⁾	96	49	145	-	-	-	-	-	-	(19.4)	(34.8)	(23.4)	1994
이주영 등 ⁶⁾	174	392	562	-	-	-	-	-	-	24.6 (26.7)	43.8† (33.8)	34.5 (30.8)	1994
장성훈 등 ⁷⁾	486	423	909	-	-	-	-	-	-	21.0	37.8*	28.8	1998
김두희 등 ⁸⁾	322	384	706	-	-	-	-	-	-	27.6	42.2*	35.5	1998
농촌생활연 구소 ⁹⁾	978	983	1,961	-	-	2.7	-	-	17.6	-	-	-	1999

팔호안은 비닐하우스 작업 종사자에 대한 증상호소율임

* means $p < 0.01$ † means $p < 0.05$

'호흡 곤란' 증상 호소율은 남자의 경우 21.0%에서 37.5% 사이의 증상 호소율을 보였으며, 여자에서는 28.2%에서 62.5% 사이의 증상 호소율을 나타내고 있다. 여자를 대상으로 한 연구에서 결과의 편차가 큰 것으로 나타났지만, 전반적으로 여자에서의 증상 호소율이 높은 것으로 나타났다.

2. '어깨 결림' 증상 호소율

표 2-57. 농부증 관련 증상 중 '어깨결림(shoulder stiffness)' 증상 호소율(국내연구 결과 요약)

연구자	연구대상수			항상(always) 또는 자주(frequent)			때때로(sometimes)			계			수행 년도
	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	
맹광호 ¹⁾	294	540	834	16.3	37.4*	30.0	14.3	20.4	18.2	30.6	57.8	48.2	1980
김병성 등 ²⁾	52	62	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1993
문강 등 ³⁾	6,148	6,722	12,870	21.2	35.3	28.3	38.7	39.7	39.5	59.9	75.2	67.8	1993
장운성 등 ⁴⁾	340	312	652	-	-	-	-	-	-	64.0 (59.0)	77.9* (76.0*)	70.7 (67.7)	1994
김병성 등 ⁵⁾	96	49	145	-	-	-	-	-	-	(41.9)	(67.4)	(48.2)	1994
이주영 등 ⁶⁾	174	392	562	-	-	-	-	-	-	30.4 (36.2)	56.2† (49.7†)	43.7 (44.0)	1994
장성훈 등 ⁷⁾	486	423	909	-	-	-	-	-	-	43.2	55.9*	52.4	1998
김두희 등 ⁸⁾	322	384	706	-	-	-	-	-	-	48.4	37.8	42.6	1998
농촌생활연구 구소 ⁹⁾	978	983	1,961	-	-	20.2	-	-	45.3	-	-	-	1999

팔호안은 비닐하우스 작업 종사자에 대한 증상호소율임

* means $p < 0.01$

† means $p < 0.05$

'어깨 결림' 증상 호소율은 남자의 경우 30.4%에서 64.0% 사이의 증상 호소율을 보였으며, 여자에서는 37.8%에서 77.9% 사이의 증상 호소율을 나타내고 있다. 뒤에서 설명하는 '허리가 아프다'는 증상과 아울러 농부증 증상 중 가장 높은 증상 호소율을 보이고 있다.

3. '허리가 아프다' 증상 호소율

표 2-58. 농부증 관련 증상 중 '허리가 아프다(lumbago)' 증상 호소율(국내연구 결과 요약)

연구자	연구대상수			항상(always) 또는 자주(frequent)			때때로(sometimes)			계			수행 년도
	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	
맹광호 ¹⁾	294	540	834	27.9	41.9*	36.9	14.3	20.4	18.2	42.2	62.3	55.1	1980
김병성 등 ²⁾	52	62	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1993
문강 등 ³⁾	6,148	6,722	12,870	22.3	40.7	31.9	38.1	41.5	39.9	60.4	82.2	71.8	1993
장윤성 등 ⁴⁾	340	312	652	-	-	-	-	-	-	61.4 (69.8)	76.9* (83.3*)	68.8 (76.7)	1994
김병성 등 ⁵⁾	96	49	145	-	-	-	-	-	-	(48.4)	(63.0)	(51.0)	1994
이주영 등 ⁶⁾	174	392	562	-	-	-	-	-	-	47.8 (58.1)	82.2† (84.1†)	65.5 (73.2)	1994
장성훈 등 ⁷⁾	486	423	909	-	-	-	-	-	-	60.5	81.3	53.5	1998
김두희 등 ⁸⁾	322	384	706	-	-	-	-	-	-	61.2	78.1	70.4	1998
농촌생활연 구소 ⁹⁾	978	983	1,961	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1999

팔호안은 비닐하우스 작업 종사자에 대한 증상호소율임

* means $p < 0.01$

† means $p < 0.05$

'허리가 아프다' 증상 호소율은 남자의 경우 42.2%에서 61.4% 사이의 증상 호소율을 보였으며, 여자에서는 62.3%에서 82.2% 사이의 증상 호소율을 나타내고 있다. 어깨 결림과 함께 가장 높은 증상 호소율을 나타내었으며, 전반적으로 여자에서의 증상 호소율이 높은 것으로 나타났다.

4. '손발의 감각이 둔하고 저린다' 증상 호소율

표 2-59. 농부중 관련 증상 중 '손발의 감각이 둔하고 저린다(numb limbs))' 증상 호소율 (국내연구 결과 요약)

연구자	연구대상수			항상(always) 또는 자주(frequent)			때때로(sometimes)			계			수행 년도
	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	
맹광호 ¹⁾	294	540	834	25.2	45.6	38.4	17.7	26.7	23.5	42.9	72.3	69.1	1980
김병성 등 ²⁾	52	62	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1993
문강 등 ³⁾	6,148	6,722	12,870	12.7	20.8	16.9	25.3	34.2	29.9	38.0	55.0	46.8	1993
장운성 등 ⁴⁾	340	312	652	-	-	-	-	-	-	39.8 (24.3)	55.1* (28.3)	47.1 (26.4)	1994
김병성 등 ⁵⁾	96	49	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1994
이주영 등 ⁶⁾	174	392	562	-	-	-	-	-	-	55.1 (54.3)	78.1 † (69.0 †)	66.9 (62.8)	1994
장성훈 등 ⁷⁾	486	423	909	-	-	-	-	-	-	49.8	70.2*	59.3	1998
김두희 등 ⁸⁾	322	384	706	-	-	-	-	-	-	46.9	69.8*	59.3	1998
농촌생활연 구조사 ⁹⁾	978	983	1,961	-	-	14.6	-	-	33.7	-	-	-	1999

팔호안은 비닐하우스 작업 종사자에 대한 증상호소율임
 * means $p < 0.01$ † means $p < 0.05$

'손발의 감각이 둔하고 저린다' 증상 호소율은 남자의 경우 38.0%에서 55.1% 사이의 증상 호소율을 보였으며, 여자에서는 55.0%에서 78.1% 사이의 증상 호소율을 나타내고 있다.

5. '밤중에 소변을 자주 본다' 증상 호소율

표 2-60. 농부증 관련 증상 중 '밤중에 소변을 자주 본다(frequent nocturnal urination)' 증상 호소율(국내연구 결과 요약)

연구자	연구대상수			항상(always) 또는 자주(frequent)			때때로(sometimes)			계			수행 년도
	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	
맹광호 ¹⁾	294	540	834	14.3	14.4	14.4	8.2	14.8	12.5	30.6	29.2	26.9	1980
김병성 등 ²⁾	52	62	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1993
문강 등 ³⁾	6,148	6,722	12,870	9.5	11.0	10.2	17.8	20.4	19.2	27.3	31.4	29.4	1993
장윤성 등 ⁴⁾	340	312	652	-	-	-	-	-	-	37.1 (19.8)	41.5 (18.0)	39.2 (18.9)	1994
김병성 등 ⁵⁾	96	49	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1994
이주영 등 ⁶⁾	174	392	562	-	-	-	-	-	-	15.9 (15.2)	17.8 (22.8)	16.9 (19.6)	1994
장성훈 등 ⁷⁾	486	423	909	-	-	-	-	-	-	19.2	24.6†	21.7	1998
김부희 등 ⁸⁾	322	384	706	-	-	-	-	-	-	24.8	22.4	23.5	1998
농촌생활연 구소 ⁹⁾	978	983	1,961	-	-	17.8	-	-	25.9	-	-	-	1999

괄호안은 미니하우스 작업 종사자에 대한 증상호소율임
* means $p < 0.01$ † means $p < 0.05$

'밤중에 소변을 자주 본다' 증상 호소율은 남자의 경우 15.9%에서 37.1% 사이의 증상 호소율을 보였으며, 여자에서는 17.8%에서 41.5% 사이의 증상 호소율을 나타내고 있다.

6. '밤에 잠이 잘 안 온다' 증상 호소율

표 2-61. 농부증 관련 증상 중 '밤에 잠이 잘 안 온다(sleeplessness)' 증상 호소율(국내연구 결과 요약)

연구자	연구대상수			항상(always) 또는 자주(frequent)			때때로(sometimes)			계			수행 년도
	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	
맹광호 ¹⁾	294	540	834	5.4	6.7	6.2	17.0	16.7	16.8	22.4	23.4	23.0	1980
김병성 등 ²⁾	52	62	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1993
문강 등 ³⁾	6,148	6,722	12,870	6.4	8.2	7.3	20.6	25.8	23.3	27.0	34.0	30.6	1993
장운성 등 ⁴⁾	340	312	652	-	-	-	-	-	-	23.7 (17.6)	28.5 (23.2)	26.0 (20.4)	1994
김병성 등 ⁵⁾	96	49	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1994
이주영 등 ⁶⁾	174	392	562	-	-	-	-	-	-	15.9 (25.7)	31.5 (24.8)	23.9 (25.2)	1994
장성훈 등 ⁷⁾	486	423	909	-	-	-	-	-	-	21.4	31.9*	26.3	1998
김두희 등 ⁸⁾	322	384	706	-	-	-	-	-	-	21.7	36.7*	29.9	1998
농촌생활연 구소 ⁹⁾	978	983	1,961	-	-	4.8	-	-	21.7	-	-	-	1999

팔호안은 비닐하우스 작업 종사자에 대한 증상호소율임
 * means $p < 0.01$ † means $p < 0.05$

'밤에 잠이 잘 안 온다' 증상 호소율은 남자의 경우 15.9%에서 23.7% 사이의 증상 호소율을 보였으며, 여자에서는 23.4%에서 36.7% 사이의 증상 호소율을 나타내고 있다.

7. '어지럽다' 증상 호소율

표 2-62. 농부중 관련 증상 중 '어지럽다(dizziness)' 증상 호소율(국내연구 결과 요약)

연구자	연구대상수			항상(always) 또는 자주(frequent)			때때로(sometimes)			계			수행 년도
	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	
맹광호 ¹⁾	294	540	834	17.7	31.5	26.6	36.1	45.2	42.0	53.8	76.7	68.6	1980
김병성 등 ²⁾	52	62	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1993
문강 등 ³⁾	6,148	6,722	12,870	5.1	12.7	9.0	27.5	45.2	36.7	32.6	57.9	45.7	1993
장운성 등 ⁴⁾	340	312	652	-	-	-	-	-	-	35.7 (33.8)	53.5* (56.2*)	44.2 (45.3)	1994
김병성 등 ⁵⁾	96	49	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1994
이주영 등 ⁶⁾	174	392	562	-	-	-	-	-	-	42.0 (33.7)	74.0† (65.5†)	58.5 (52.2)	1994
장성훈 등 ⁷⁾	486	423	909	-	-	-	-	-	-	31.5	62.2*	46.8	1998
김두희 등 ⁸⁾	322	384	706	-	-	-	-	-	-	26.7	52.1*	40.5	1998
농촌생활연 구소 ⁹⁾	978	983	1,961	-	-	5.1	-	-	31.7	-	-	-	1999

팔호안은 비닐하우스 작업 종사자에 대한 증상호소율임

* means $p < 0.01$

† means $p < 0.05$

'어지럽다' 증상 호소율은 남자의 경우 26.7%에서 53.8% 사이의 증상 호소율을 보였으며, 여자에서는 52.1%에서 76.7% 사이의 증상 호소율을 나타내고 있다.

8. '배가 더부룩하다' 증상 호소율

표 2-63. 농부증 관련 증상 중 '배가 더부룩하다(gastric fullness)' 증상 호소율
(국내연구 결과 요약)

연구자	연구대상수			항상(always) 또는 자주(frequent)			때때로(sometimes)			계			수행 년도
	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	남자	여자	계	
맹광호 ¹⁾	294	540	834	11.6	17.4	15.3	19.0	28.1	24.9	30.6	45.5	40.2	1980
김병성 등 ²⁾	52	62	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1993
문강 등 ³⁾	6,148	6,722	12,870	7.7	8.4	8.1	26.6	25.1	25.8	34.3	33.5	33.9	1993
장운성 등 ⁴⁾	340	312	652	-	-	-	-	-	-	24.6 (25.2)	27.2 (27.0)	25.8 (26.2)	1994
김병성 등 ⁵⁾	96	49	145	-	-	-	-	-	-	10.8	10.9	10.3	1994
이주영 등 ⁶⁾	174	392	562	-	-	-	-	-	-	33.0 (28.6)	43.8 (43.4†)	38.7 (37.2)	1994
장성훈 등 ⁷⁾	486	423	909	-	-	-	-	-	-	24.1	31.7†	27.6	1998
김두희 등 ⁸⁾	322	384	706	-	-	-	-	-	-	25.2	32.3†	29.0	1998
농촌생활연 구소 ⁹⁾	978	983	1,961	-	-	4.7	-	-	21.9	-	-	-	1999

팔호안은 비닐하우스 작업 종사자에 대한 증상호소율임
* means $p < 0.01$ † means $p < 0.05$

'배가 더부룩 하다' 증상 호소율은 남자의 경우 10.8%에서 33.0% 사이의 증상 호소율을 보였으며, 여자에서는 52.1%에서 76.7% 사이의 증상 호소율을 나타내고 있다.

4 절. 근골격계질환 예방을 위한 운동 프로그램

1. 스트레칭(근육이완) 체조

스트레칭은 “잡아당기다. 펴다”라는 의미로 근육이나 인대를 의식적으로 펴고 그 편 상태를 그대로 일정 시간 동안 계속해서 유지하기 위한 체조로서 자기 스스로 근육이나 인대를 늘리는 운동을 말한다.(허일웅, 1997). Kisner와 Colby는 스트레칭을 병리적으로 단축된 연부 조직의 구조물을 늘이고, 이것으로 관절 가동범위의 증가를 이룰 수 있도록 고안한 치료적 기법을 묘사하기 위해 이용되는 일반적인 용어라고 정의했다(Kisner et al, 1992). 스트레칭은 근의 긴장을 완화시키고 편하게 만들어 줄뿐만 아니라 신체 조정력과 신체 지각력을 발달시킨다. 또한 혈액순환을 원활하게 하고 또 촉진시키며 유연성을 증진시키는 효과가 있다(윤창구 등, 1993). 스트레칭은 1960년대 동물의 하품이나 기지개에서 연상하여 고안된 이후(김재우 등, 1988), 스포츠학자들에 의해서 선수들의 경기력 향상과 부상 방지 목적으로 운동전의 준비운동과 운동후의 정리운동으로 발전되어 왔다(허일웅, 1997). 스트레칭은 신체의 편중 사용과 올바르지 못한 자세, 그리고 운동량이 적은 현대인에게 신체 각 부위를 골고루 움직이게 하며 긴장과 피로를 풀어주어 신체 발달을 꾀하고 유연성을 향상시키는데 좋은 운동법으로 평가되고 있다. 특히 고도의 신체적 기술이나 특수한 기구가 필요하지 않고 공간적인 제한을 받지 않기 때문에 언제 어디서나 할 수 있는 운동이 스트레칭인 것이다(허일웅, 1994).

인간은 직립 보행을 하기 때문에 체중과 중력의 저항을 받으며 자세를 유지하게 된다. 그래서 인간은 운동이 부족하면 허리, 목 등의 근력이 약해지고, 근육의 긴장을 가져오게 되며 결과적으로는 근육의 단축을 가져오게 되고 요통 등의 문제를 가져오게 된다. 따라서 유연성을 발전시키고 유지할 수 있고 근육의 긴장을 해소할 수 있는 운동중의 하나인 스트레칭 운동을 필요로 하게 된다. 세탁기나 냉장고

같은 가전제품을 수평이 맞지 않게 놓고 사용하면 쉽게 고장을 일으키는 원인이 되고 수명 단축의 원인이 되는 것처럼 올바르지 못한 자세로 일을 한다든지 구부정한 자세로 앉아서 공부나 작업을 할 때 근육의 긴장과 단축의 원인이 되고 요통 등을 유발하는 원인이 되는 것이다. 근육이 수축되고, 짧아지고, 긴장되고 굳어지는 경우는 이 밖에도 중노동이나 힘든 육체적 훈련, 잘못 조정된 움직임, 운동부족, 상처와 통증, 단조롭거나 일반적인 움직임 등 많은 이유가 있다(최훈, 1994). 어떠한 원인으로 인한 요통이든지 요추부에 통증이 오거나, 또는 반사작용의 저하로 전체적인 활동성이 감소되어 근육의 힘이 빠지고 결과적으로 근육을 사용하지 않아 근위축이 오게되며, 이러한 근위축이 요통의 악화 및 이차적인 척추 손상을 초래할 수 있다. 스트레칭은 오랫동안 사용하지 않아서 근육의 단백질과 미토콘드리아의 감소가 일어나고 그 결과 근육의 위축과 약증이 초래된 근육을 이완시키고 강화시킨다. 또한 근과 건에 일정한 장력이나 긴장을 보전할 수 있고 긴장의 평형을 유지할 수 있어 척추 전만증, 측만증 등을 교정하는 효과가 있다. 또한 운동기관의 전신의 생리기능에 자극을 주기 때문에 스트레스 해소에 효과적이며 만성 요통 환자의 우울증이나 불안, 건강 염려증 같은 심리적 저하와 정신적 긴장을 이완 시켜준다. 그리고 스트레칭은 가벼운 근육의 수축으로 근육의 내압을 높이고 정맥중의 혈류를 가속시켜 혈액 순환을 원활하게 하는 효과가 있으며 신장운동에 의한 근육의 율동적 수축이나 가벼운 압박은 혈액의 흐름을 좋게 하고 피로물질을 제거하는 역할을 한다. 결국 정맥중의 환류 촉진은 구심적으로 행하는 마사지와 같은 효과를 얻을 수 있다.

가. 스트레칭의 효과

- 1) 근육의 긴장을 풀어 편안한 느낌을 갖게 한다.
- 2) 관절의 가동범위를 증가시켜 유연성과 조정력을 향상시킴으로써 동작이 자

유롭게 한다.

3) 정신적 긴장을 풀어준다.

4) 혈액순환을 촉진시키고 기분은 좋게 한다.

5) 근 조절력을 향상시킨다.

6) 근육의 상해를 미연에 방지하여 근육의 저항력을 크게 한다.

7) 신경반사작용을 통해 격렬한 운동도 무리없이 할 수 있게 한다.

8) 바른 자세 유지에 도움을 준다.

9) 요추나 어깨, 목부위 등에 오는 무리한 비이상적인 근긴장에 대한 해소가 되
게 한다.

10) 신체의 과도한 사용에 의한 근육통증을 완화시켜준다.

나. 스트레칭 실시상의 주의할 점

1) 편안한 기분으로 한다.

스트레칭은 조금하거나 초조하게 해서 안 된다. 편안한 기분으로 마음의 여유
를 가지고 실시해야만 한다.

2) 자연스럽게 부드럽게 실시한다.

마음의 이완은 물론 신체의 불필요한 긴장을 없애고 근육을 이완시켜야 한다.

3) 신체를 따뜻하게 한다.

추울 때에는 급하게 스트레칭을 하지 말고 가벼운 땀띠기나 다른 전신운동으로
체온을 상승시켜준 다음에 실시한다.

4) 간단한 것에서 시작하여 어려운 것으로 해 나가 단계적, 순차적으로 행한다.

처음부터 고난도의 스트레칭 자세를 취하는 것은 무리가 많고 위험하므로 스스
로 편하게 할 수 있는 자세에서 시작하여 조금씩 스트레칭 양이 많고 고난위도의
자세로 옮겨가면서 하는 것이 안전하다.

5) 탄력을 이용하지 않는다.

반동을 이용하면 근육이 한계 지점까지 신전되어 근육을 아프게 하기도 하고 스트레칭에서 가장 중요한 릴렉스를 갖지 못하고 하여 오히려 긴장을 가져오게 할 수 있다.

6) 자연스런 호흡으로 한다.

호흡이 가쁘거나 호흡을 멈추어야 할 정도의 스트레칭은 너무 강하다. 스트레칭은 자연스러운 가운데 행해야 하므로 호흡도 자연스럽게 하면서 행해야 한다.

7) 스트레칭한 자세를 짧은 시간동안 계속 유지시켜라.

최대한으로 또는 급격히 행하는 것은 안되고, 여유를 갖는 범위 내에서 10-60 초 정도의 시간으로 계속하는 것을 목표로 세워서 실행하도록 한다.

8) 편안한 자세에서 실시한다.

올바르지 않은 자세에서는 올바른 스트레칭이 되지 않는다. 똑같은 스트레칭일 지라도 자세에 따라서 어려워진다든지 무리가 가해진다든지 한다. 그러므로 앉아서 한다든지, 누워서 한다든지 해서, 쉬운 자세에서 점점 더 어려운 자세로 이행하는 것이 좋다.

9) 개인의 정도에 따라 자기에 맞게 실시한다.

십인십색, 얼굴이 다 다른 것처럼 근육과 관절도 사람마다 각기 다 다르다. 운동에서 경기를 할 때 경쟁하는 가운데에서 하면 즐겁고 좋지만 스트레칭에서는 다른 사람과 경쟁하는 것을 목적으로 하는 것이 아니라 신체 조화를 좋게 하는 것이 목적이기 때문에 개인에 따라, 정도에 따라 자기 몸에 따라 다 다르게 행하는 것이 좋다. 자기 몸은 자기가 제일 잘 안다.

10) 매일, 가능하면 하루 중 몇 회라도 꾸준히 하는 것이 좋다.

무엇이든지 꾸준히 지속적으로 하는 것이 생명이다. 1회에 장시간 하는 것보다 하루에 몇 번 나누어서, 가능하다면 매일 하는 것이 효과가 크다.

11) 스트레칭 하는 근을 항상 의식하면서 한다.

목적으로 하는 근이나 부위를 항상 의식해서 하면 스트레칭 효과뿐 아니라 신

경-근의 작용이 부드러워지고 효과가 크게 나타난다.

12) 타인과 절대로 경쟁하지 않는다.

유연성은 개인차, 부위차가 있기 때문에 자신의 체력에 맞는 정도로 기분 좋게 스트레칭하는 것이 안전하고 효과도 크다.

13) 각 동작은 가능하다면 천천히 그리고 정확하게 실시한다.

갑작스러운 동작은 부상을 초래할 수 있기 때문에 절대로 갑작스럽게 또는 빠르게 하지 않는다. 아무리 좋은 동작이라도 제대로 된 동작으로 해야 효과가 나타난다.

14) 분산을 적용시킨다.

기상직후, 근무 중, 낮 휴식 중, 입욕 후, 취침전 등에 조금씩 분산해서 실시한다. 운동시에만 집중되지 않고 하루의 전체 스트레칭의 양을 증가시킨다고 생각하면 좋다.

15) 즐겁게 실시하라.

즐겁게 하는 것은 호르몬의 분비도 좋게 되고 정신적으로도 좋게 된다.

스트레칭에서 중요한 것 중의 하나는 이완을 지속적으로 유지하는 것이다.

다. 요통 제조

1) 스스로의 판단에 따라 알맞은 강도의 스트레칭을 한다.

2) 시작할 때는 준비운동으로 온 몸 스트레칭을 해서 가볍게 열을 내고, 끝날 때는 정리운동으로 편안함을 가지게 한다.

3) 운동 중에 통증이 증가하면 즉시 중지하며 강도를 낮추어 시행한다.

4) 각 동작 사이에는 10-20초간 휴식 시간을 갖는다.

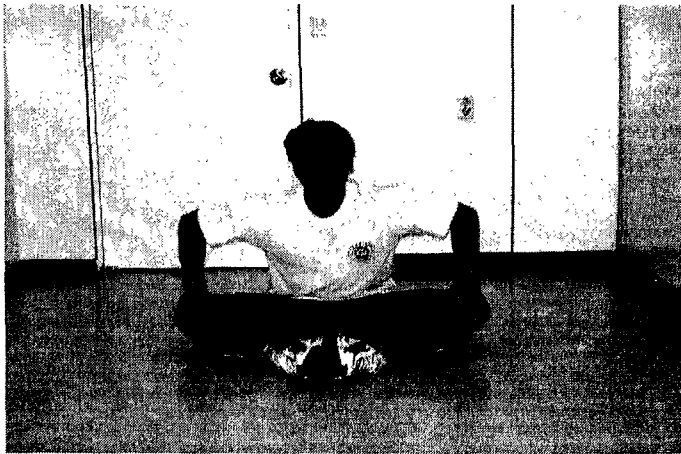
5) 모든 동작은 3-4회 반복하며 같은 요령으로 반대쪽도 실시한다. 즉 좌우 그리고 상하 고르게 해 주어야 한다.

6) 알맞게 스트레칭 된 자세에서 10-15초간 머물러 있어야 한다.

라. 요통체조 동작

1) 내측 대퇴부의 근육 스트레칭

두 발을 함께 모으고 앉는다. 그리고 손을 무릎 위에 두고 양 무릎을 바닥 쪽으로 누르면서 허리를 펴준다. 이때 시선은 정면을 향한다.



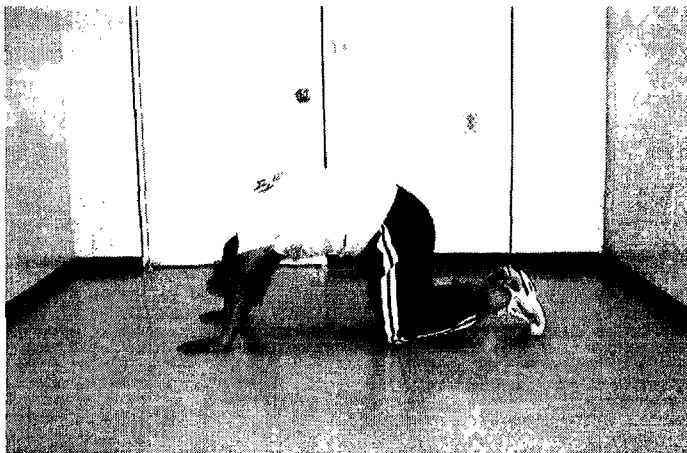
2) 골반 뒤로 기울이기

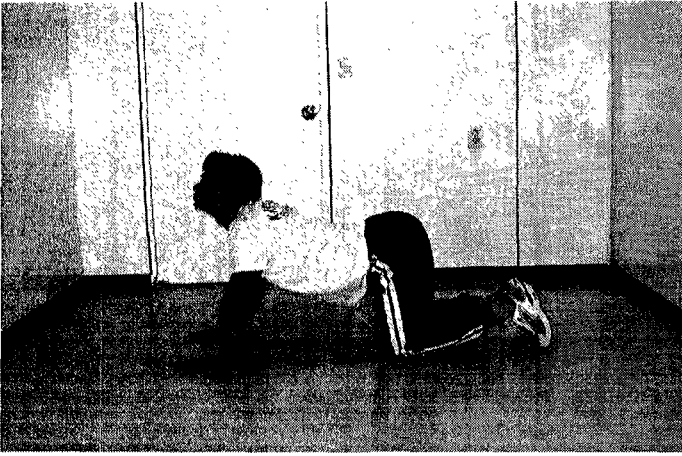
누운 자세에서 무릎을 굽히며 발바닥은 바닥에 접촉시키고 양팔은 몸 옆에 둔다. 그리고 골반 윗부분을 밑으로 밀어서 허리가 바닥과 접촉하도록 한다.



3) 복직근, 복사근의 스트레칭 1

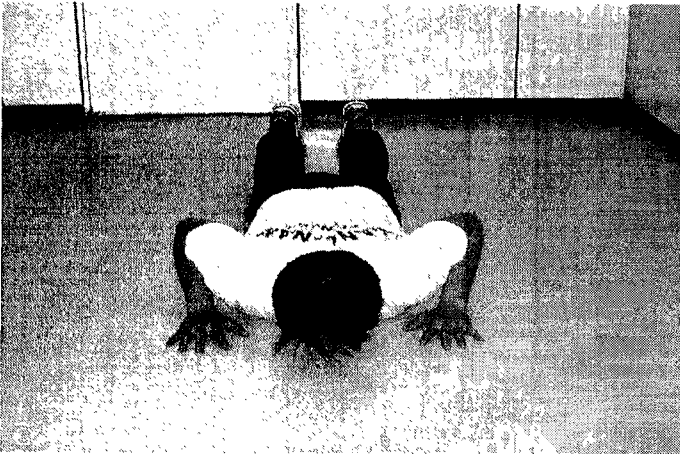
양 무릎과 두 팔로 엎드려 체중을 지지하고 복부의 근육을 안으로 당긴다. 그리고 머리를 앞으로 숙이고 골반을 뒤로 기울이면서 등을 구부린 후 다시 머리를 들고 배를 밑으로 내밀면서 엉덩이를 쭉 빼준다.

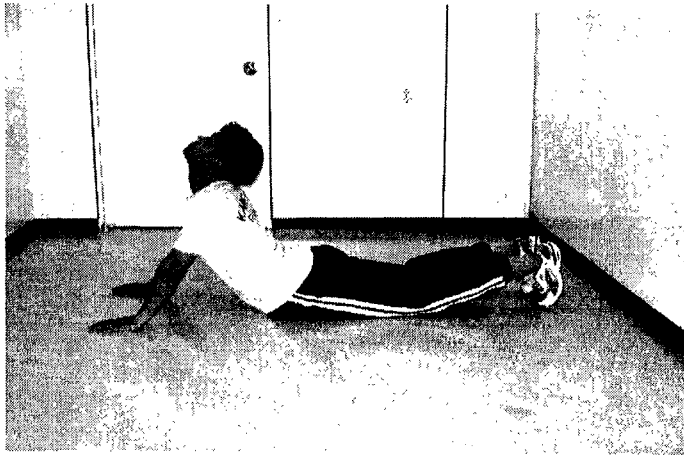




4) 복직근, 복사근의 스트레칭 2

엎드려 누운 자세에서 팔굽혀펴기 운동처럼 양 손바닥을 어깨 넓이만큼 벌려서 바닥에 대고 양팔을 똑바로 펴서 상체를 들어올리고 골반과 하체는 바닥에 밀착시킨다.





5) 척추기립근의 스트레칭 1

누워서 양손으로 양무릎을 끌어안아서 등을 둥글게 한다.



6) 척추기립근의 스트레칭 2

5번의 자세에서 천천히 뒤로 굴러 양다리를 머리 뒤로 가져간다



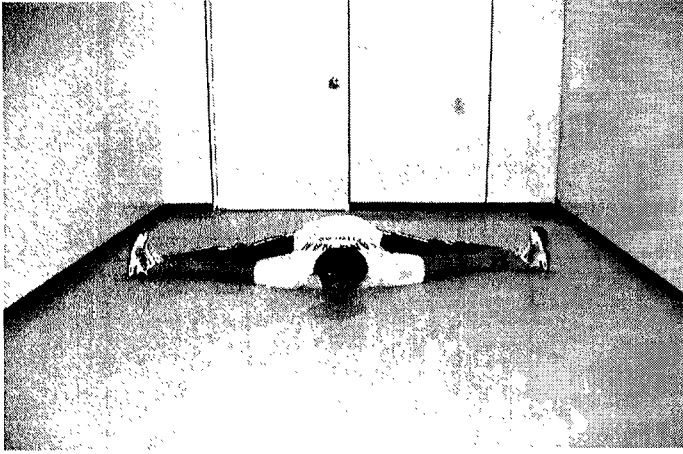
7) 척추기립근의 스트레칭 3

선 자세에서 허리를 앞으로 숙여 구부린다. 또한 양손 깍지를 끼고 제자리 선 자세에서 옆으로 숙인다.



8) 척추기립근의 스트레칭 4

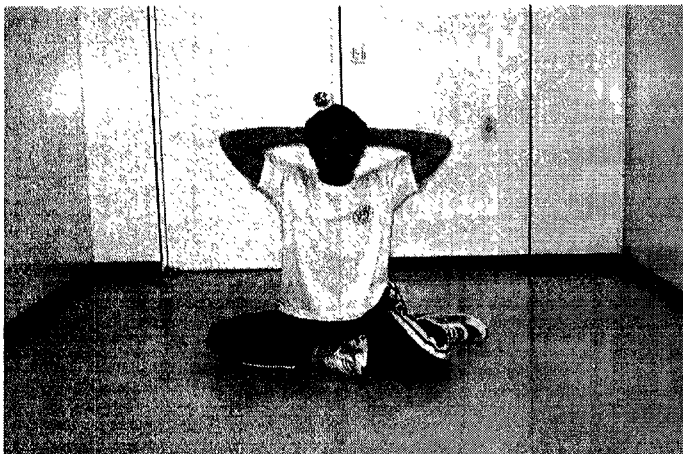
양다리를 벌리고 앉아 허리를 앞으로 숙인다.



9) 척추기립근, 요방형근의 스트레칭

다리를 한쪽으로 모아 옆으로 앉아서 다리를 내민 쪽으로 측굴 하도록 잡아당긴다.

세자리에 선 자세로 똑같이 할 수 있다.





10) 내, 외복사근의 스트레칭 1

양 팔을 벌리고 누워 양 무릎을 든다. 그리고 상체는 그대로 두고 무릎만 좌우로 기울인다.



11) 내, 외복사근의 스트레칭 2

양팔을 벌리고 누워 한쪽 다리를 반대쪽 다리의 세운 무릎에 걸친다.



반대쪽 손을 걸친 다리의 무릎에 대고 당긴다. 머리는 당기는 반대쪽으로 돌린다.



12) 내, 외복사근의 스트레칭 3

양손을 옆으로 짚고 앉아 한쪽 무릎을 엇갈리게 세운다



세운 쪽 반대편 팔꿈치를 세운 무릎에 엇갈리게 건다.



몸통과 머리를 뒤쪽으로 돌린다.



13) 척추기립근, 복직근의 스트레칭

바로 누운 자세에서 무릎을 세우고 엉덩이를 들어올린다.





2. 근력

근력이란, 저항에 대하여 근육이 한 번 최대로 낼 수 있는 힘으로써 근육의 능력을 말한다. 정상적인 성장과 발달 과정을 통하여 아동과 성인은 일상 동작들에 필요한 정상적인 근력을 발달시킨다. 정상적인 근력이란 일반적인 인구집단에서 갖고 있는 단일 근육의 적절하고 평균적인 근력을 의미한다. 도수근력 검사에서 정상(normal)의 의미는 표준을 말하는데 중력과 최대 저항에 대항하여 근육 수축을 허용하는 근육의 근력 정도나 양으로서 정의한다. 다시 말해 근육은 수축함으로써 힘을 내는데, 이 때 근육이 수축하여 발생하는 힘을 근력이라 하고 이와 같은 근력(muscle force)은 근육이 순간적으로 내는 힘, 즉 근력 또는 정적근력이라 한다.

가. 정상적인 근력에 영향을 미치는 요인들

(1) 근육의 횡단 면적(cross-sectional area)의 크기 : 횡단 면적이 클수록 큰 근력을 생성한다.

(2) 근육 수축시의 근육의 길이-장력 관계(length-tension relationship) : 근육

의 휴식시 길이(resting length)일 때 최대 장력을 생성한다.

(3) 운동 단위의 동원(recruitment) : 운동 단위 발사율이 클수록 힘의 생성은 크다.

(4) 근육 수축의 유형 : 근육이 생성하는 최대 힘은 원심성 수축(eccentric contraction)에서 가장 크며 그 다음이 등척성 수축(isometric contraction), 구심성 수축(concentric contraction) 순이다.

(5) 근육-수축의 속도 : 느린 속도에서 최대우력(torque)을 생성하는데 이는 운동 단위의 최대 동원의 기회를 제공하기 때문이다.

(6) 환자의 동기 : 환자가 최대 근력을 생성하려는 의지는 최대 노력을 일으킨다.

나. 근력 증가를 일으키는 신경근육계의 변화들

1) 근육 비대

근육의 근력 용량은 근육섬유의 기능적인 횡단 면적과 직접적인 관련이 있다. 근육섬유의 직경은 근육의 부피와 관련이 있다. 특별히 근력을 발달시키는 것에 목표를 둔 치료적 운동의 경우, 근원섬유(myofibrils)의 수는 증가한다. 이것을 근육 비대(hypertrophy)라고 한다. 근육 비대에 기여하는 요인은 매우 복합적인데 다음과 같은 요인들을 포함한다. 근육섬유에서의 단백질 양의 증가, 모세혈관 열기들의 밀도 증가, 근육섬유의 생화학적인 변화와 같은 요인들에 의해서 이루어진다.

2) 동원

근력을 증가시키는 근육의 능력에 영향을 미치는 또 다른 중요한 요인은 운동을 하는 동안 운동 단위들의 증가된 수의 동원(re-cruitment)이다. 운동 단위 발사율(motor unit firing)의 수적 증가는 근육의 힘 생성을 크게 할 것이다. 이것은 근

력의 증가가 근육비대 없이도 증가될 수 있다는 것을 보여준다. 근력을 빠르게 획득하기 위한 방법으로 저항 운동 프로그램의 초기 단계에서는 근육 비대보다는 동원의 결과로서 가능한 것이다.

다. 근력 강화 운동을 위한 일반적인 지침

1) 과부하의 원칙(overload principle) : 과부하란 신체가 어느 수준에 적응하게 되면 신체 운동을 서서히 증가시켜 근육이나 신체에 자극을 증가시키는 것을 말한다. 근력을 증가시키기 위하여 근육의 대사능력(metabolic capability)을 보다 증가시킬 부하가 운동을 하는 동안 사용되어야만 한다. 이것은 근육 비대와 동원을 일으킴으로써 근력을 증가시키게 된다.

2) 근장력을 생성하는 근육의 능력은 고부하(high load)나 저부하(low load)에 대항하여 운동함으로써 증진될 수 있다.

3) 위의 두 경우에서 근육은 근력의 증가를 일으키는데 적응하기 위해서 피로 점(point of fatigue)에서 운동을 해야만 한다.

4) 운동 프로그램의 구성이나 유형의 변이는 근력 증가를 위해서 고려하여야 한다.

라. 근력 강화를 위한 저항 운동(resistance exercise)의 종류

환자의 재활을 위해 사용되어질 수 있는 다양한 형태의 근육골격계 운동이 있다. 환자의 상태와 재활 프로그램에 맞도록 선택되어질 수 있는 운동으로 다음과

같은 3가지 운동의 형태가 있다.

1) 등척성 운동

등척성 운동(isometric exercise)은 근육에 의해 발생된 내적 힘이 외적 힘과 같을 때 근육섬유가 수축하여 짧아졌음에도 불구하고 근육의 길이 변화가 일어나지 않는 형태의 운동 등을 말한다. 등척성 운동의 결과로 보여지는 것은 근육섬유가 수축하여 짧아졌을 때 근복(muscle belly)의 크기가 증가한다. 속도(velocity)는 0에서 일정하게 유지되며 저항은 주어지는 힘에 따라 변화한다. 그러나 어떠한 기능적인 운동은 일어나지 않는다.

가) 등척성 운동의 장점

- 관절 운동에 의한 자극의 증가됨이 없이 재활 프로그램의 초기에 적용할 수 있다.

- 수축 형태는 정적이나 근력 증가를 보인다.

- 근육 위축(muscle atrophy)의 지연을 돕는다.

- 부종(swelling)의 감소를 돕는다.

- 관절낭과 인대에 위치하는 기계적 감수기(mechanoreceptor)를 자극함으로써 연부조직에 대한 신경조절을 유지한다.

- 어느 곳에서든지 운동을 할 수 있다.

- 특별한 장비가 필요하지 않다.

- 짧은 시간에 수행이 가능하다.

나) 등척성 운동의 단점

- 운동이 시행되어졌을 때 근력을 증가시키는 관절의 가동 범위가 특정하게 있다는 제한점이 있다.

- 환자에게 동기 부여가 어렵다.

- 근지구력에 도움을 주지 못한다.

- 기능적인 힘의 정확한 조절 능력의 향상이 없다.

2) 등장성 운동

등장성 운동(isotonic exercise)이란 근육의 길이가 감소하거나 증가하는 근육의 활동으로 운동이 이루어지나 운동을 하는 동안 장력은 변하지 않는 형태의 운동을 말한다. 등장성 운동은 원심성 운동(eccentric exercise)과 구심성 운동(concentric exercise)으로 나눌 수 있다. 구심성 운동은 근육의 기시와 정지가 접근하며 짧아지는 근육 수축을 말하고, 개개의 근육섬유는 구심성 수축이 실제적으로 짧아지는 현상이 나타난다. 원심성 운동은 근육의 기시와 정지가 분리되며 길어지는 근육 수축을 말하고 개개의 근섬유가 원심성 수축에 의해 실제적으로 길어지는 현상이 나타난다. 등장성 운동은 다양한 장비들을 이용하여 수행되어질 수 있다.

가) 등장성 운동의 장점

- 비용이 비교적 적게 든다.
- 쉽게 사용할 수 있다.
- 성취에 위해서 동기 부여가 가능하다.
- 과부하 원칙에 따른 저항의 증가를 점진적으로 할 수 있다.
- 관절 가동 범위를 통해서 일(work)이 발생한다.
- 근지구력을 향상시킬 수 있다.
- 반복을 통해서 근력을 증가시킨다.

나) 등장성 운동의 단점

- 전체 관절 가동 범위에서 운동을 할 경우 가동 범위 중 가장 근력이 약한 점의 하중을 선택하여 운동을 실시하므로 근력이 약한 부분에서는 최대 수축을 하지 만, 그외 관절 각도에서는 최대 수축을 발휘하지 못한다.
- 관절 가동 범위에서 운동을 하는 동안 통증이 발생할 경우 환자는 무게를 지탱할 수 없으므로 안전하지 못하다.

- 기능적인 속도에서 운동하기가 어렵다.
- 통증이나 피로를 조절하지 못한다.
- 대각선 또는 기능적인 면에서 수행할 수가 없다.
- 유산소 운동을 할 수가 없다.

3) 등속성 운동

등속성 운동(isokinetic exercise)은 개개인이 관절 가동 범위를 통하여 전체적으로 조절이 가능한 다양한 저항과 고정된 속도를 가지고 있다. 그러므로 속도는 미리 정해진 각속도(angular velocity)에 따라 일정하게 되며 저항은 관절 가동 범위 내에서의 모든 지점(point)에서 자신이 준 힘과 비례하여 변화한다. 이러한 조절에 의해서 전체 관절 가동 범위에서 최대의 동적 부하(maximal dynamic loading)가 가능하게 되는 것이다. 운동 속도를 조절함으로써 전체 관절 가동 범위를 통한 최대의 저항은 그 자체의 속도에서 운동함으로써 발달된다(정경수, 1990).

가) 등속성 운동의 장점

- 관절 가동 범위를 통하여 모든 지점에서 그 근육의 최대 능력을 발휘할 수 있다.
- 저항은 주어진 힘과 같기 때문에 환자는 그가 조절할 수 있는 저항보다 더 큰 저항과는 접할 수 없게 된다.
- 통증을 조절할 수 있다.
- 환자를 저속도(low speed)에서 운동을 시킨다면 그 환자의 증상이 이따금 심해진다. 그러나 등속성 운동에서는 고속도(high speed)로 운동을 시킬 수 있다.
- 환자에게 위험을 최소화 할 수 있다.
- 장비의 타당성과 신뢰성이 높다.
- 영구적인 기록을 제공할 수 있다.
- 환자에게 되먹임(feedback)을 제공한다.

나) 동속성 운동의 단점

- 장비가 비싸다.
- 장비의 유용성에 문제가 있다.
- 여러 관절을 운동시킬 때 많은 시간이 소요된다.

3. 근지구력

근지구력(muscular endurance)은 근장력(tension)을 생성하거나 반복적으로 근 수축할 수 있는 근육 능력이며 장시간 동안 근장력을 유지하는 능력이다. 다시 말해 근근 또는 신체부위가 얼마나 오래 동안에 걸쳐 운동을 계속할 수 있느냐 하는 능력을 말한다.

가. 동적 근지구력과 정적 근지구력

1) 동적지구력(dynamic endurance) : 일정한 부하에 대하여 일정한 템포로 올라오기(all out) 상태에 이르기까지 얼마나 많이 반복할 수 있는가 하는 능력인데 이것은 근육이 반복적으로 수축, 이완할 수 있는 능력이다. 이는 주어진 시간에 신체 활동을 할 수 있는 반복성에 의해 측정된다.

2) 정적지구력(static endurance) : 일정한 부하에 대하여 얼마나 오랫동안 지탱해 낼 수 있는가 하는 능력이며 근육이 오랜 시간 동안 수축된 채 남아 있을 수 있는 능력이다. 이는 신체의 자세를 얼마나 지탱할 수 있느냐에 달려 있다.

나. 절대 근지구력과 상대 근지구력

1) 절대 근지구력 : 개인의 근력의 차이를 고려하지 않고 일정한 부하에 대하여 얼마나 오래 동안 지탱해 내고, 그리고 반복해 낼 수 있는가 하는 능력으로, 개인차를 고려하지 않은 부하에 대한 운동의 지속시간 또는 반복회수로 평가된다.

2) 상대 근지구력 : 개인의 근력 차이를 고려하여 그 사람의 최대근력의 몇 %

의 부하에 대하여 얼마나 오래 동안 지탱하고 반복할 수 있는가 하는 능력으로 위와 같이 평가된다.

다. 근지구력 증강 운동을 위한 지침

피로점까지 중부하(moderate load)에 대하여 반복적으로 수행하는 능동운동(active exercise)은 근지구력을 증진시킬 것이다. 근지구력의 증가는 근력 증강을 위하여 고안된 운동 프로그램에서도 발생한다.

4. 요통 근력 또는 근지구력 운동 방법

- 1) 스스로의 판단에 따라 알맞은 강도의 근력 운동 또는 근지구력 운동을 한다.
- 2) 시작할 때는 준비운동으로 온 몸 스트레칭을 해서 가볍게 열을 내고, 끝날 때는 정리운동으로 편안함을 가지게 한다.
- 3) 운동 중에 통증이 증가하면 즉시 중지하며 강도를 낮추어 시행한다.
- 4) 각 동작 사이에는 10-20초간 휴식 시간을 갖는다.
- 5) 항상 스트레칭과 병행해서 실시한다.
- 6) 10-15회 정도 반복해서 하는 것이 바람직하지만 자신의 몸 상태에 맞게 실시한다.

가. 요통 근력 또는 근지구력 운동의 실제

1) 미스듬한 윗몸 들기

등을 대고 누워서 두 무릎을 굽히며 발바닥은 바닥과 접촉하고 그리고 양 팔은 몸 옆에 둔다.

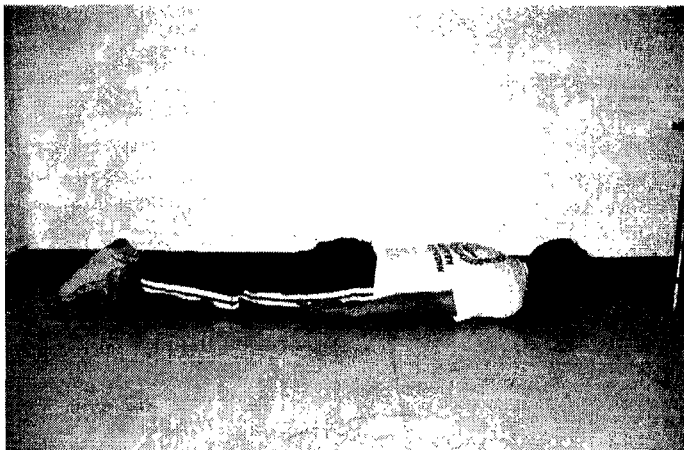


숨을 내 쉬면서 몸통을 약간 들어올린다. 몸통을 들어올릴 때 두 팔을 오른쪽 무릎의 오른쪽을 향해 뻗어 몸통을 비틀면서 왼쪽 어깨를 바닥으로부터 든다. 오른쪽 어깨는 바닥과 접촉해 있고 시선은 손을 본다. 약 5-10초 정도 유지한다.



2) 옆드려서 몸통 윗부분 일으키기

옆드린 자세에서 팔은 몸 옆에 둔다.



머리와 어깨를 서서히 바닥으로부터 들어올린다. 편안하게 느껴지는 범위까지만 들어올린다. 시선은 앞을 향한다. 약 5-10초 정도 유지한다.



3) 윗몸 일으키기

바로 누워서 무릎을 구부리고 발바닥을 지면에 닿게 한다. 팔은 자기 가슴에 엇갈리게 올려 놓는다.



상체를 드는데 약 35도 정도만 들고 10-15회 반복한다.



(4) 상체들어 손바닥으로 무릎짚기

바로 누워서 무릎을 구부리고 발바닥을 바닥에 밀착시키고 손은 머리 뒤로 가져간다.

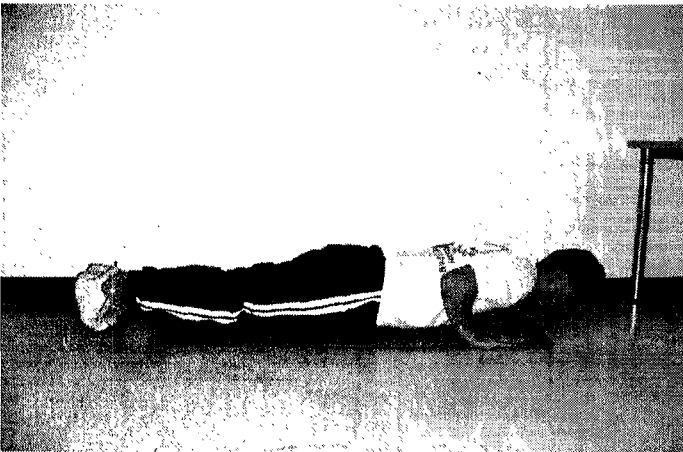
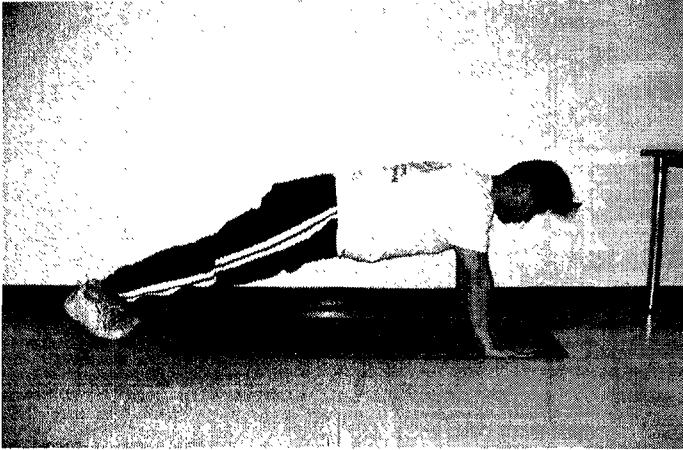


상체를 들면서 손바닥을 무릎에 가볍게 대고 5-10초 정도 유지한다.



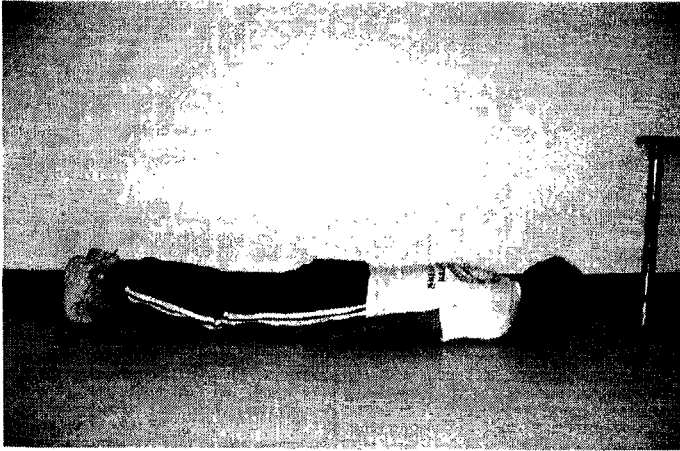
(5) 팔굽혀 펴기

양팔은 어깨 넓이로 벌려서 지면에 손바닥을 댄다. 그리고 두다리는 그대로 뻗어 등과 엉덩이가 수평이 되게 한 자세에서 그대로 팔굽혀 펴기를 한다.



(6) 옆드려 한발 들기

옆드린 자세에서 양팔은 몸통 옆에 둔다.



상체는 그대로 한 다리씩 쪽 뺀어 약 5-10초 정도 번갈아 들어준다



(7) 양 팔, 양 다리, 머리 들기

먼저 바로 누워서 양다리를 접어 무릎을 가슴 쪽에 당겨서 몸통과 수직이 되게 올린 후 양팔과 머리를 동시에 위로 들어준다.



5. 요통의 예방법

우리들의 움직임은 습관, 즉 사무실에서 어떻게 앉아 있는가, 아기를 어떻게 들 어올리는가, 어떤 자세로 운전을 하는가, 심지어 어떻게 잠을 자는가 등은 우리들 의 허리에 큰 영향을 미친다. 이러한 점들을 인식하지 못하면 일상생활을 하거나 직장에서 업무를 수행하는 과정 속에서 우리들의 허리나 목의 근육들을 자극하기 나 피로하게 만들 수 있다. 우리들이 생활의 일상적인 일들을 어떻게 수행해야 하 는가를 다시 배운다는 것이 비록 쉽지는 않지만 그 배움이 허리의 아픔을 감소시 키거나 피할 수 있도록 해주기 때문에 그 자체만으로도 충분한 가치가 있다. 우리 가 일상을 살고 어떤 일을 하든지 좋은 자세는 필수적이며 그리고 그 좋은 자세가 활동적이지 않은 일상과 작업, 또는 활동적인 일상과 작업 두 가지 모두에서 스트 레스를 줄이는 방법을 발견할 수 있게 해준다. 결국 신체의 균형을 바르게 유지하 면 허리에 미치는 스트레스를 완화시키고 신체를 보다 보기 좋도록 만들어 준다.

- 좋은 자세로 일을 한다.

- (1) 가운데 위치 중심선이 거치고 가야 할 위치에 제대로 거처서 가야 한다.
- (2) 골반이 적당히 기울어져 있어야 한다. (약 30도 정도)
- (3) 신체의 만곡이 옆에 서서 보았을 때 에너지 소비가 적고 그 자세로 몇 시 간이 지나더라도 지치지 말아야 한다.
- (4) 다른 사람이 보더라도 참 아름답다고 느끼는 자세가 좋다.
- (5) 오랫동안 서 있거나 앉아 있더라도 에너지 소비가 적고 피로하지 않아야 한다.
- (6) 다음 동작으로 가볍게 바꿀 수 있는 상태의 자세가 좋다.

- 좋은 자세 만들기

- (1) 복부를 안쪽으로 들이미는 자세가 좋다.
 - (2) 최대한 항문이 오므라들도록 둔부에 힘을 준다.
 - (3) 턱을 꼭 쪽으로 끌어당긴다.
 - (4) 신체를 머리 쪽으로 끌어올리는 기분이 들도록 한다.
 - (5) 중심선을 바로 잡는다.
 - (6) 앉을 때는 반드시 책상다리로 하고 앉는다.
- 일상 생활에서 허리를 소중히 사용한다.

- (1) 적당한 운동을 통하여 건강을 단련시킨다.
- (2) 적절한 휴식을 취해 주어야 한다.
- (3) 불필요한 스트레스를 받지 않도록 노력해야 한다.

- 폭신폭신한 침대는 허리의 적이다. 단단한 매트리스는 신체를 잘 지지해 주고 잠자는 동안 자세를 보다 자주 바꾸도록 해준다. 바로 누워서 잠을 잘 때에는 높지 않은 베개를 사용하고 무릎 밑에는 조그마한 베개나 등글게 만 수건을 놓는다. 옆으로 잘 때에는 무릎 사이에 베개를 끼울 수 있으면 좋다.

- 아침에 일어나거나 동작을 바꾸어 주어야 할 때에는 천천히 몸을 움직여 주어야 한다.

- 굽이 높은 신발은 가급적 피한다. (3cm이내가 좋다.)

- 의자는 용도에 맞는 것을 사용해야 한다.

- (1) 크기나 높이가 자신의 신체와 잘 맞는가를 보아야 한다.
- (2) 쿠션은 적당한가를 보아야 한다. 만일 폭신한 의자나 소파에 앉아 있기 때

문에 몸이 굽어지는 것을 피하기 어렵다면 허리 뒤에 조그마한 베개나 둥글게 만 수건을 대어 준다.

(3) 흔들리거나 삐걱거리지 않고 안정적인가를 보아야 한다.

(4) 사무실용이나 학습용 의자

① 무릎과 허벅지 관절이 90도 각도일 때 발바닥이 바닥에 닿는 것이 가장 이상적이다.

② 엉덩이가 닿는 부위는 수평이 좋고 쿠션은 부드럽고 촉감이 좋고 몸이 너무 많이 파묻히지 않는 것이 좋다.

③ 등받이는 뒤로 조금 기울어지는 편이 좋고 허리에 닿는 부분은 약간 휘어져 있는 것이 적당하다.

(5) 회의용이나 식당용 의자

① 편하게 앉아서 등을 기댈 수 있는 것이 좋다.

② 뒤로 5도 이내 경사가 있는 것이 좋다.

③ 등받이는 오목한 모양으로 몸에 꼭 맞도록 휘어져 있는 것이 편하고 99도 이내 경사가 있는 것이 좋다.

- 일어선 자세에서 양말을 신거나 바지를 입을 때 주의해야 한다. 가능하면 앉은 상태에서 양말을 신거나 바지를 입는 것이 좋다.

- 무거운 물건을 들 때는 앉아서 물건과 몸을 최대한 가깝게 하여 들어올린다.

- 청소 할 때

(1) 청소기의 손잡이를 최대한 길게 늘려서 사용한다.

(2) 일정한 간격을 두고 반드시 한 쪽 발을 앞으로 내밀어 체중을 의지한다.

(3) 먼지털이개를 가끔씩 사용하여 먼지도 털면서 허리를 똑바로 펴준다.

(4) 너무 오랫동안 하는 것을 삼가야 한다.

- 자전거를 탈 때는 안장이 낮고 핸들이 높은 것이 좋다. 그러나 요추 척추관 협착증 등과 같은 요통 환자는 그 반대의 자전거가 좋다.

- 앉아서 일을 할 때는 땅에 한 쪽 무릎을 대고 같은 쪽의 손을 짚고 하는 것이 좋다.

- 운전할 때

(1) 등을 항상 좌석 등받이에 접촉시키고 만일 필요하다면 허리 지지대를 사용한다.

(2) 신체를 운전대에 가깝게 유지한다.

(3) 좌석을 앞으로 이동시켜서 발이 페달에 쉽게 닿을 수 있도록 한다. 다리를 앞으로 뻗게 만들지 않는다.

(4) 차의 진동은 등의 근육을 피로하게 만들기 때문에 운전을 자주 중단하여 밖으로 나와 몸을 움직이거나 자주 휴식을 취한다.

(5) 차 안에서 오랜 시간을 보낸 후 곧바로 힘드는 신체 활동을 시작하지 않는다.

(6) 차 안으로 들어갈 때에는 등을 차 쪽으로 향해서 선 다음 한 손을 문에 대고 다른 손은 좌석 등받이 위를 잡고 천천히 앉는다. 엉덩이와 무릎을 굽혀 두 다리를 차량의 문짝 위로 들어올린 후 손을 사용하여 신체 전체를 좌석 앞 쪽으로 돌리는 데 도와준다.

- 화장실과 욕실의 악조건이 요통을 유발시키는 경우가 많으므로 낮은 의자에 앉아서 하는 것은 금물이다.

- 알코올은 허리에 좋지 않다. 좋지 않은 자세를 만들기 때문이다.

- 적당한 운동은 반드시 필요하다. 그리고 운동 전에는 반드시 준비운동을 하고 실시한다.

- 조화 있고 균형 있는 음식을 섭취해야 한다.

- 서 있을 때는

(1) 가능하면 한 발을 발판이나 상자 위에 올려 놓고 때때로 발을 바꾸어 준다.

(2) 체중을 자주 이리저리 옮겨 준다.

(3) 가방을 메고 있다면 한쪽 어깨에서 다른 쪽 어깨로 옮겨 준다.

- 오랫동안 앉아 있게 될 경우에는 매 20-30분마다 일어서서 몸을 움직인다.

- 컴퓨터로 작업을 할 때

(1) 의자나 컴퓨터에 받침대의 높이를 조절하여 컴퓨터 화면의 상단이 눈 높이보다 약간 낮도록 만든다.

(2) 컴퓨터를 자신의 몸 옆이 아니라 바로 앞쪽에 놓는다.

(3) 화면이 자신으로부터 팔 하나 정도의 거리가 되도록 하며 화면에 나타나는 반사광을 피할 수 있도록 약간 기울인다.

(4) 높낮이를 조절할 수 있는 책 받침대를 사용한다.

(5) 허리와 앞 팔 손목이 지지되고 있는지를 확인할 것.

(6) 편안하게 느껴진다면 발 받침대를 사용한다.

- 책상에서 작업할 때

(1) 자신의 의자가 허리를 잘 지지해 주는지를 확인한다.

(2) 몸을 올바르게 하고 똑바로 앉는다.

(3) 몸을 책상 가까이에 위치시킨다.

(4) 책상 위에 있는 책을 볼 때에는 약간 경사가 진 책받이를 사용할 것.

(5) 팔뚝을 책상 위, 또는 의자의 팔걸이 위에 놓는다.

(6) 발 받침대를 사용하여 무릎이 엉덩이보다 약간 높게 올린다.

(7) 만일 앞으로 굽히는 것이 허리에 편안하다면 양 팔을 사용하여 상체를 지지하면서 마치 일종의 삼각 지지대처럼 책상 위로 몸을 기울인다.

- 의자에 앉아 있을 때

(1) 의자 바닥의 쿠션이 허벅지를 잘 받쳐 주어야 하며 신체 양 옆의 공간이 충분해서 쉽게 몸을 움직일 수 있어야 한다.

(2) 팔걸이의 높낮이가 조절이 되는 것인가 그리고 몸을 앞으로 굽히지 않아도 될 정도로 가까이 위치하고 있는지를 점검한다.

(3) 의자의 등받이는 뒤로 약 10도 정도 젖힐 수 있어야 하며 너무 많이 젖혀서는 안 된다. 의자의 등받이는 넓고 높아서 등을 지지할 수 있어야 하고 만일 조절할 수 있는 허리 지지대가 부착되어 있다면 자신에게 가장 적합한 것을 권고해 주도록 의사에게 부탁을 한다.

(4) 의자의 상단부가 쉽게 잘 회전되고 다리바퀴가 있는지를 확인한다.

- 육체적인 일을 할 경우

물건을 들거나 옮기는 것은, 특히 허리를 굽히거나, 틀거나, 앞으로 뺀거나, 갑

자기 움직이거나, 또는 물건이 아주 무거우면 허리에 가해지는 스트레스를 증가시키게 된다. 이러한 동작을 할 때에는 비록 이러한 동작들이 평소에는 고통을 초래하지 않더라도 조심해야만 한다.

(1) 밑으로 팔을 뺀을 일이 있으면 무릎을 굽혀서 허리는 구부러지지 않도록 한다. 이러한 동작은 등의 근육에는 스트레스를 적게 주면서 강한 다리 근육이 더 많은 일을 하도록 만든다.

(2) 허리를 구부려야만 한다면 한 팔 또는 양 팔로 주위의 구조물에 신체를 지지한다.

(3) 허리는 굽히지 말고 그 대신에 무릎을 굽히거나 또는 한 쪽이나 양쪽 무릎을 꿇는다.

(4) 물건을 들거나 움직일 때에는 물건을 신체의 중심부에 최대한 가깝게 두고 자신의 팔을 지렛대로 생각한다. 잡고 있는 물체가 신체에서 멀리 떨어져 있을수록 더 많은 힘이 등에 가해질 것이다.

(5) 무릎을 굽혀서 들어올릴 물건 쪽으로 신체를 낮춘다.

(6) 물건이 높은 곳에 있으면 발판 위에 서서 몸의 위치를 높인다.

(7) 물건과 자신 사이의 장애물을 제거하거나 또는 우회한다.

(8) 물건을 들 때 몸을 비틀거나 돌리지 말며 그리고 어떤 일을 하든지 간에 들어올리는 물건을 갑작스럽게 당기지 말 것.

- 물건을 들어올릴 때

(1) 선반으로부터

① 먼저 받침대 위에 올라선다.

② 무릎을 굽힌다.

③ 머리 위로 팔을 뺀어서는 안 되며 또한 발가락 끝으로 서지 않는다.

(2) 차의 트렁크로부터

① 한쪽 무릎을 뒤쪽 범퍼 위에 놓거나 또는 한쪽 다리를 뒤로 뺀다.

② 한 손으로 차체를 잡는다.

③ 들어올리기 전에 물건을 몸 쪽으로 최대한 가깝도록 만든다.

(3) 바닥으로부터

① 들어올릴 물건을 살펴보고 만일 무겁게 보이면 다른 사람의 도움을 청한다.

② 허리를 굽히는 것이 아니라 무릎을 굽히며 들어올릴 물건을 두 발 사이에 둔다.

③ 엉덩이를 집어넣고 배에 힘을 준다.

④ 들어올리는 물건을 항상 몸 가까이에 위치시킨다.

⑤ 다리 근육이 일을 하도록 한다. 물건을 들면서 다리 근육이 수축하는지를 느낀다.

- 항상 밀어야 하며 당가지는 말 것. 미는 동작은 특히 무릎이 굽혀진 상태에서 복부와 다리 근육을 더 많이 그리고 허리 근육을 더 적게 사용한다. 또한 허리에 가해지는 압력은 더 적다.

6. 상지 목, 어깨 근육 스트레칭 체조

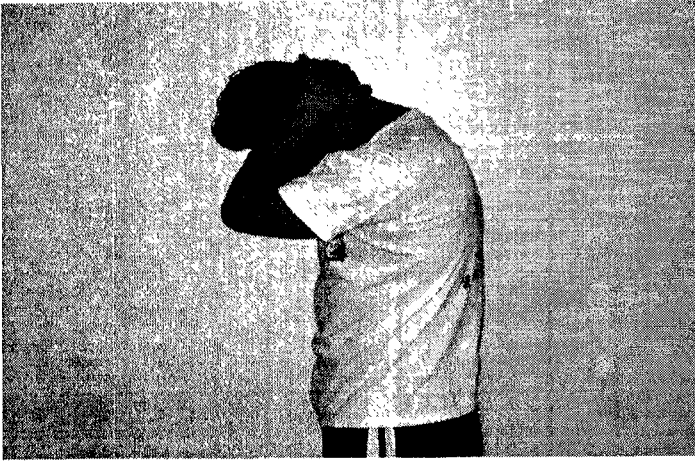
양다리는 어깨넓이로 벌리고 선 다음 가슴을 펴고 깎지 낀 손을 뒷머리 아래쪽에 댄다.



깎지 낀 손을 굽히면서 머리를 최대한 숙인다.



(옆모습)



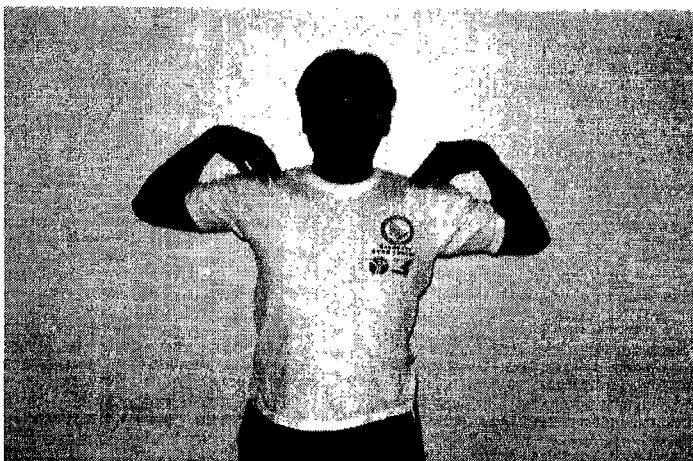
양다리는 어깨넓이로 벌리고 선 다음 기지개를 켜듯이 깎지 낀 손을 뒤집으며 머리위로 쭉 뻗는다. 이때 시선은 깎지 낀 손의 손등을 바라본다.



좌우측으로 각각 그대로 기울인다.



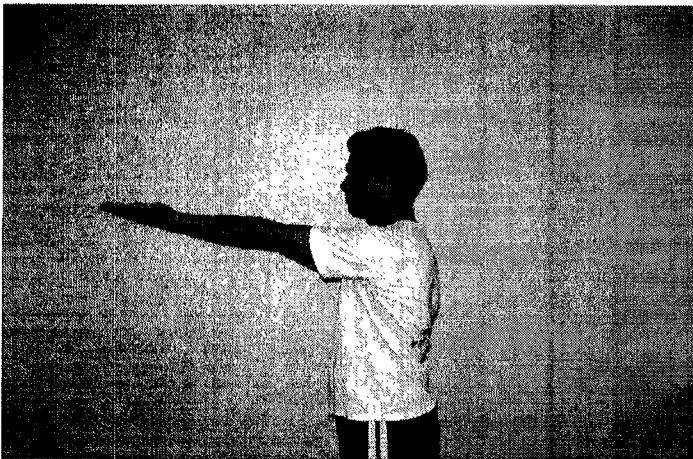
양다리는 어깨너비로 벌리고 선 다음 가슴을 펴고 양 손끝을 양어깨에 살짝 댄다.



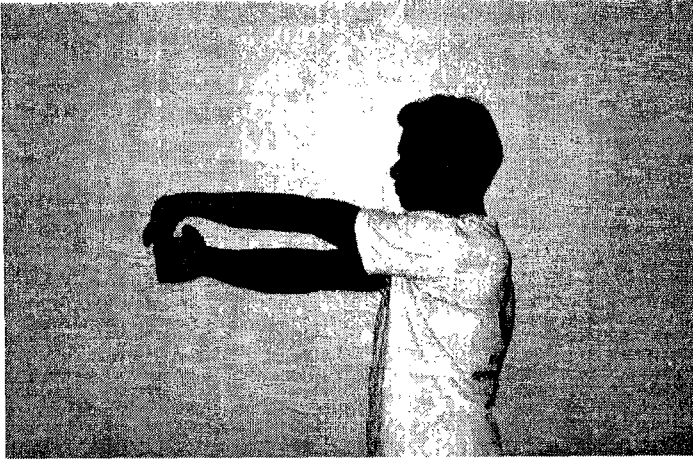
양다리는 그대로 두고 상체만 좌우측으로 각각 돌린다. 이때 시선은 뒤를 바라본다는 생각으로 한다.



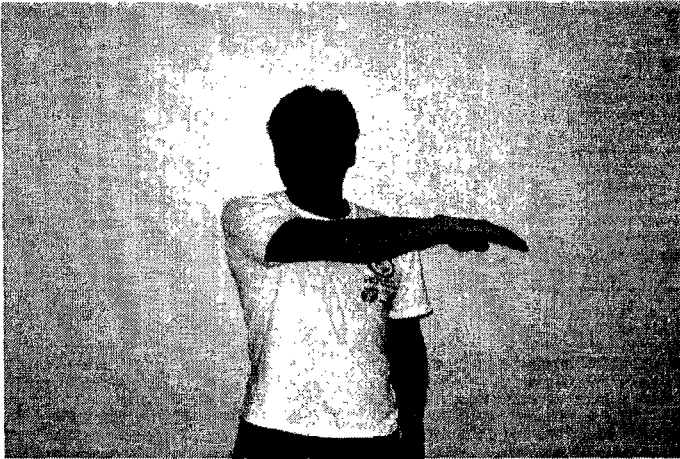
양다리는 어깨넓이로 벌리고 선 다음 손바닥을 위로해서 수평으로 뻗는다.



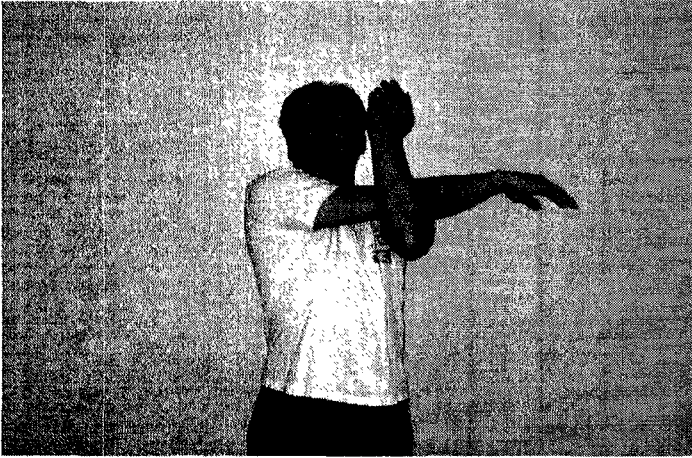
반대편 손으로 손가락 끝을 몸 쪽으로 당긴다.



양다리는 어깨너비로 벌리고 선 다음 한 팔을 가슴 앞쪽으로 들어올린다



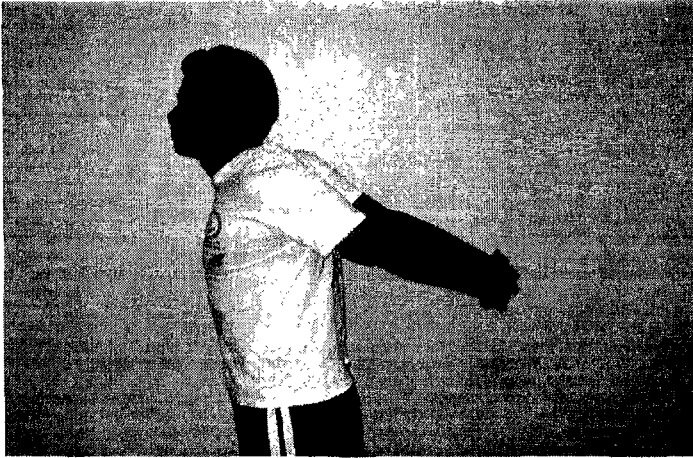
반대편 팔을 팔꿈치에 대고 몸 쪽으로 당긴다.



양다리는 어깨너비로 벌리고 선 다음 가슴을 펴고 허리 뒤로 깎지를 낀다



각지 낀 팔을 서서히 들어올린다. 이때 상체는 숙이지 않는다.



양다리는 어깨넓이로 벌리고 선 다음 가슴을 펴고 허리 뒤로 각지를 낀다



앞의 동작에서 그대로 상체를 앞으로 숙인다.



두 다리는 그대로 두고 몸통을 좌우측으로 각각 돌린다. 이때 시선은 돌린 쪽을 바라본다.



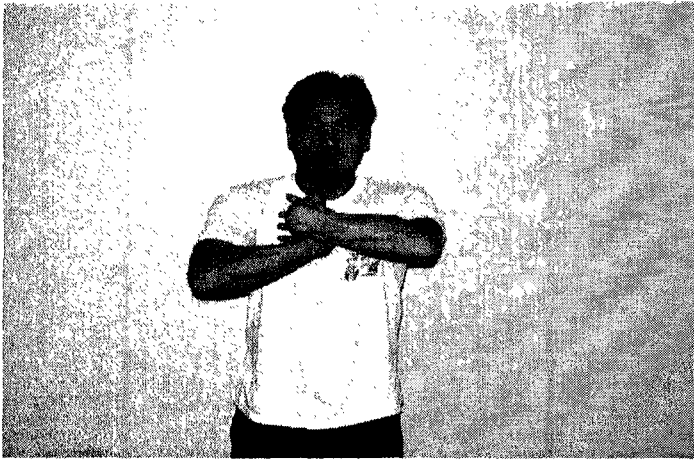
양다리는 어깨넓이로 벌리고 선 다음 한 손을 비틀어 몸 앞쪽으로 내민다



양 손 엇갈리게 깎지를 낀다.



까지 긴 손을 볼통 안쪽으로 돌린다.



앞의 동작에서 돌린 손을 그대로 뺀다.



머리를 뒤로 젖힌다.



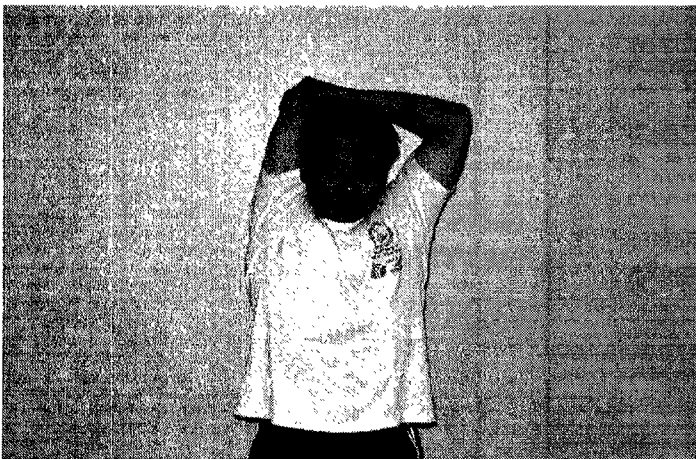
양다리는 어깨너비로 벌리고 선 다음 가슴을 펴고 한 팔을 머리 뒤로 세워서 넘긴다.



반대편 팔로 머리 뒤로 넘긴 팔의 팔꿈치를 잡고 당긴다



(앞모습)



양발은 어깨넓이로 벌리고 선 다음 가슴을 펴고 양 손끝을 양어깨에 살짝 댄다



머리를 뒤로 젖히면서 가슴을 내밀며 펴준다.



(넋모습)



양발은 어깨너비로 벌리고 선 다음 가슴을 펴고 정면을 바라본다



몸 전체는 가만히 둔 상태로 머리를 그대로 좌우 45도 방향으로 각각 숙인다



몸 전체는 그대로 둔 상태로 머리를 그대로 좌우측으로 각각 돌린다.

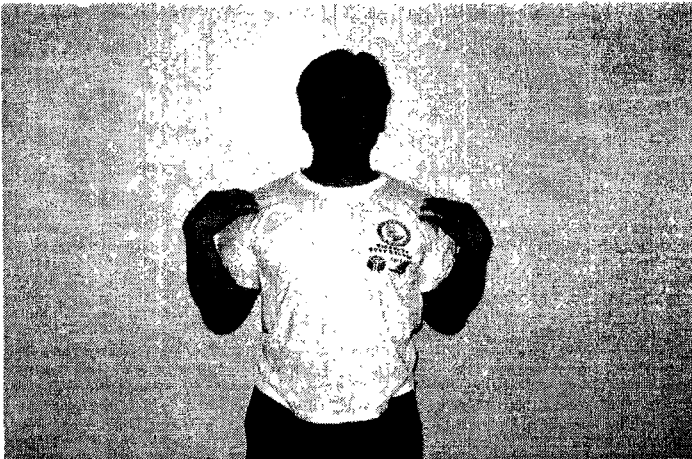
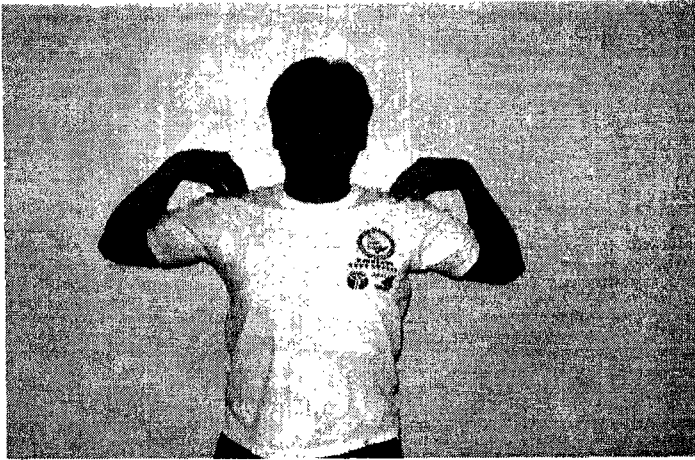
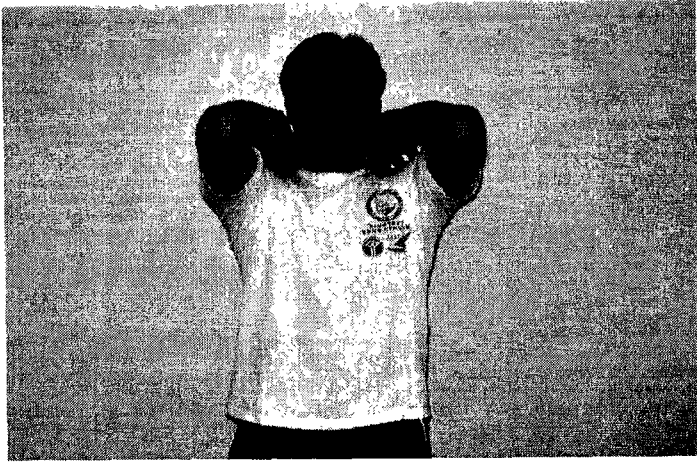


몸 전체는 그대로 둔 상태로 머리를 좌우측으로 각각 기울인다.

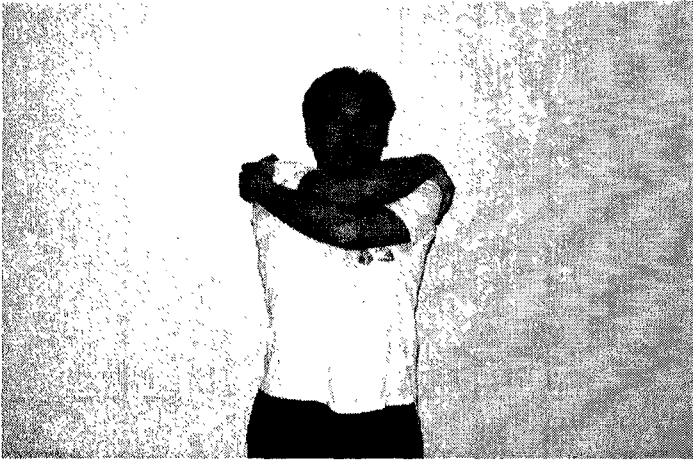


양다리는 어깨넓이로 벌리고 선 다음 가슴을 펴고 양 손끝을 앞으로 해서 어깨에 살짝 대고 팔꿈치가 원을 이루도록 가볍게 돌려준다.





양발은 어깨너비로 벌리고 선 다음 두 팔로 양어깨를 잇갈리게 감싸안는다.



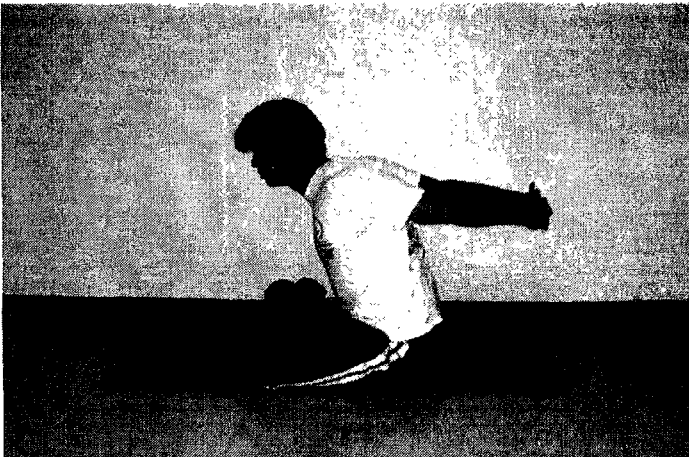
머리를 숙이며 등이 둥글게 되도록 팔꿈치를 몸통 쪽으로 붙이며 감싸 안는다



(옆모습)



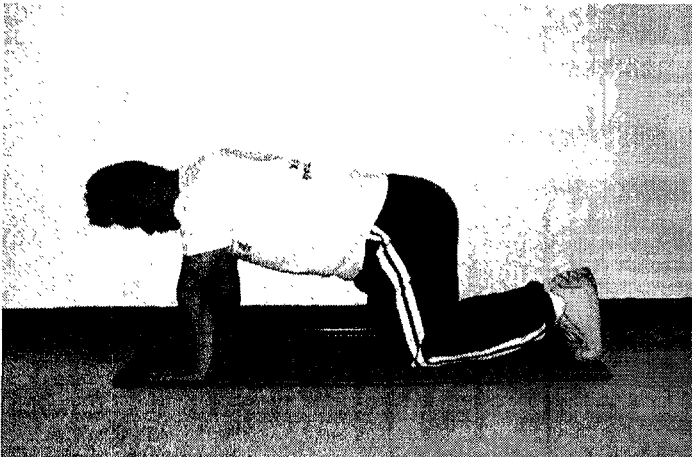
걸가부좌를 한 자세에서 가슴을 펴고 양팔은 뒤쪽으로 깎지를 끼고 들어준다



그대로 몸을 숙이며 각지 긴 팔을 들어준다. 이 동작을 정면, 좌우측 무릎 쪽으
로 해서 각각 실시 해준다.



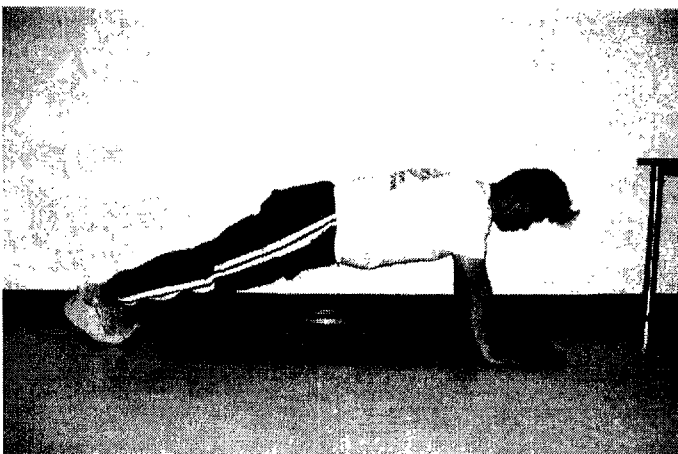
양무릎을 꿇고 양팔은 어깨 넓이로 바닥을 짚고 엎드린다.

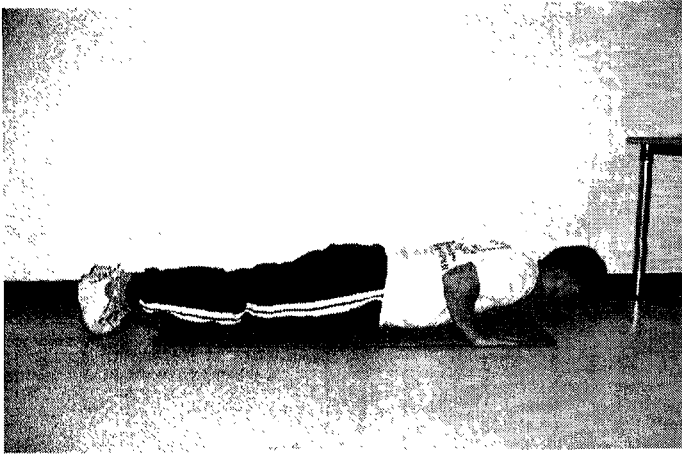


양무릎을 뒤로 물리면서 상체를 바닥쪽으로 더 숙이며 어깨를 늘려준다.

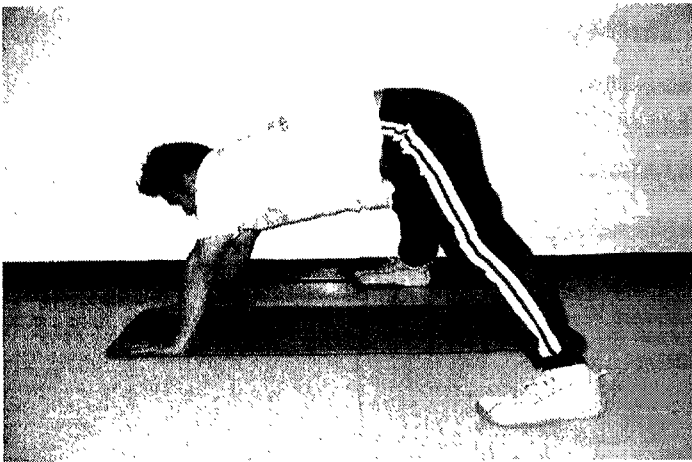


팔굽혀펴기 운동으로 상체 근육 운동을 한다. 각자의 체력에 맞게 실시한다

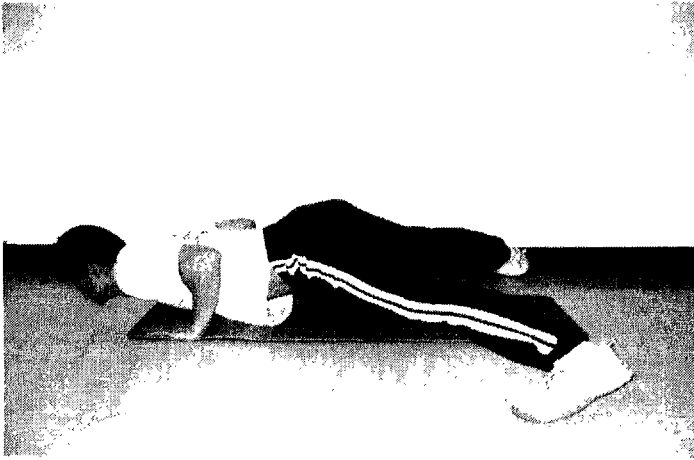




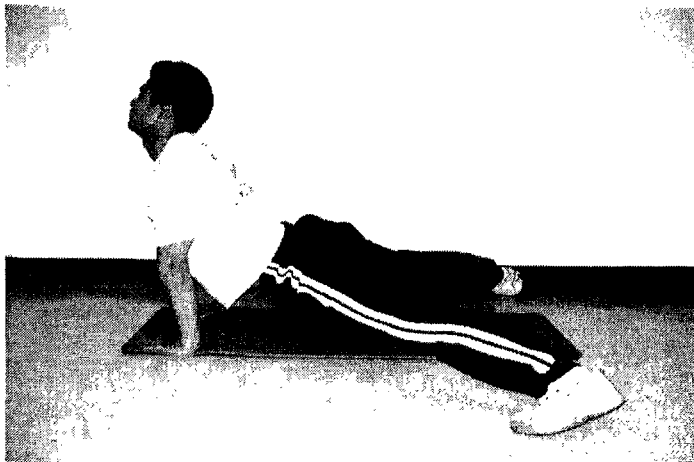
양다리는 어깨너비 두 배로 벌리고 양팔은 어깨너비로 벌려 바닥을 짚고 엎드린다.



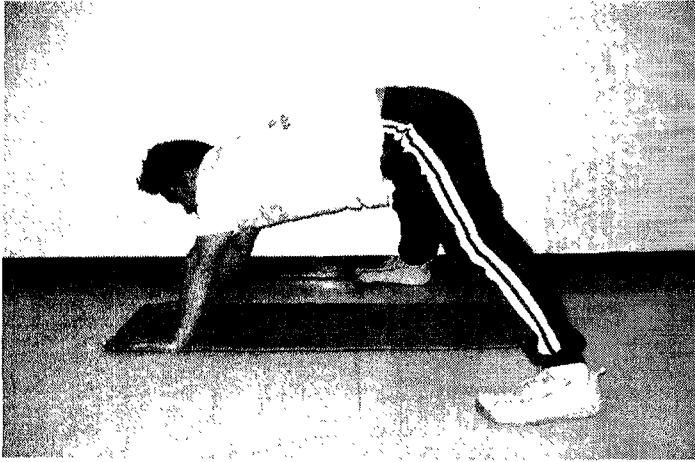
머리, 어깨, 허리 순으로 굴곡을 주며 앞으로 밀듯이 아래로 숙인다



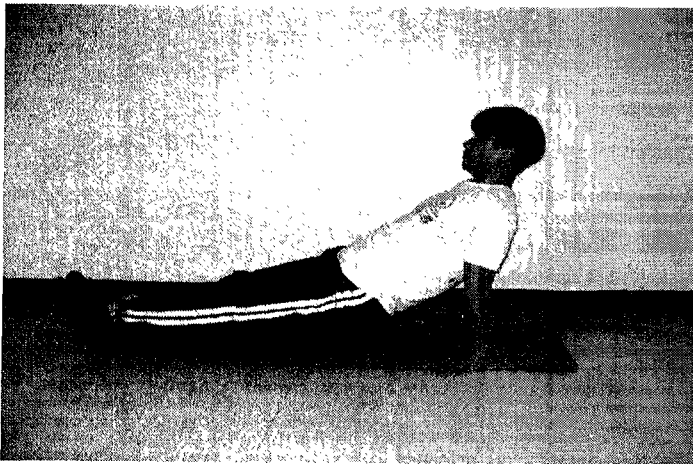
머리, 어깨, 허리 순으로 굴곡을 주며 상체를 일으켜 세운다.



각자의 체력에 맞게 실시한다.



양손을 뺨똥 뒤로해서 바닥을 짚고 두 다리는 쭉 뻗는다



그대로 팔꿈치를 굽혔다 폈다 하며 근육운동을 한다. 각자의 체력에 맞게 실시한다.



제 3 장. 온실 및 벼작업자의 작업분석 및 인간 공학적 관리기술개발

1 절. 온실 작업의 정성적 평가

조사지역은 충청남도 평택군 진위면 일대와 전라북도 순창군 관내 순창읍, 적성면, 쌍치면, 인계면, 금과면, 유등면 6개면의 47농가에 대하여 조사를 실시하였다. 주요 작물로는 배론, 토마토, 고추, 오이, 딸기, 호박, 화훼류 등이었으며, 하우스 재배경력은 3년~15년에 걸쳐 다양하게 분포되었다. 조사한 각 작물에 대한 정성적인 분석을 수행하기 위해 조사자의 관찰, 면담(interviews), 비디오 및 사진촬영을 중심으로 조사를 진행하였다.

1. 온실에서의 위험 작업 자세

일반적인 온실작업의 특성은 제조업과 비교하여 상이한 면을 가진다. 제조업에서는 동일한 장소에서 동일한 작업자세와 동일한 작업방법 등으로 작업을 하고 있으나, 온실작업의 경우엔 작업장소나 작업형태가 고정적인 것이 아니므로 거의 대부분의 경우, 고정된 장소는 아니지만 각 작물과 작업에 따라 비슷한 작업자세와 비슷한 작업방법이 계속해서 사용된다. 일반적으로 반복된 동작(repetitive motion), 무리한 힘의 사용(forceful exertion), 어색한 자세(awkard posture) 등은 상지의 근골격계 증상과 요통 등을 초래하는 것으로 알려져 있다(Putz-Anderson, 1988). 온실 작업의 경우, 고정된 장소는 아니지만 각 작물과 작업에 따라 비슷한 작업자세와 비슷한 작업방법이 반복하여 사용되며, 수확기엔 작물에 따라 다른 특성을 지니긴 하나 농작물을 수확하고 운반하는 작업에서 과도한 힘이 사용되는 경우가 대부분이다. 특히 자세측면에서 살펴보면, 온실재배를 하는 농작업에서 가장 많이 발생하는 세 가지 작업자세는 squat posture(다리를 구부린 자세), stoop posture(다리

를 그대로 두고 허리만 굽힌 자세), standing posture(서 있는 자세)가 주류를 이룬다. 각 자세를 좀더 구체적으로 설명하면, standing posture의 경우는 팔꿈치 이상의 높이에 작업대상물이 위치한 경우이며, 온실 농작업의 경우 유인작업, 수정작업 등이 이에 해당한다. stoop posture는 허리를 구부려 작업하는 자세로 수확 및 순자르기작업 등이 포함된다. squat posture는 쪼그려 앉은 자세에서 작업하는 경우를 말하며, 대표적인 작업은 육모 및 정식작업 등이 있다. 이런 자세는 특히 장시간 정적인 상태로 지속되는 경우 근골격계질환이 발생할 위험이 높은 걸로 알려져 있다.

2. 온실작업관련 기타 위험 요인

가. 작업환경요인

온실재배는 계절적으로 불리한 환경 하에서 환경조건을 개선하여, 수요에 비하여 공급이 적은 시기에 작물을 대규모로 생산하여 높은 소득을 올리기 위하여 널리 사용되는 농법이다. 따라서 온실의 내부는 고온 다습한 환경이 대부분이며 하절기의 경우 태양 복사열로 인한 실내온도가 무려 35~40℃, 습도 75~85%를 상회하는 것으로 조사되었으며, 환기상태가 불량한 저산소 환경, 하우스 내부에서의 농약살포 등으로 인한 잠재적 위험요인도 상당히 많다고 볼 수 있다. 게다가 온실의 구조상 대부분의 영세 사업장에서는 통풍 및 환기가 용이하지 않아 장시간 작업 시 호흡에 문제가 있을 수 있으며 내부에서의 농약 살포 시 특히 위험이 가중될 가능성이 있다.

또한 온실내의 공간대비 과다작물 재배로 인한 작업공간의 협소를 주요위험요인의 하나로 지적할 수 있다. 재배작물 각 주 사이의 통로에서 대부분의 작업이 행해지게 되는 데 작물 뿌리 주변의 북돋움공간 사이의 통로가 상대적으로 좁기 때문에 정상적인 작업자세를 취하기가 곤란한 경우도 많은 것으로 나타났다. 작업자의 위치에서 작업대상 작물의 거리는 최대 2m로서 팔을 최대한 stretch 해야 하는

경우가 생기게 되는 데 이와 더불어 좁은 공간 및 양호하지 못한 지면으로 인해 부적절한 자세가 자주 유발된다.

나. 작업관리 요인

때에 따라서는 온실관리에 요구되는 각종 작업도 위험요인이 될 수 있다. 각종 부직포 및 비닐, 프레임 등의 교체 및 제거의 경우, 숙련되지 못한 작업자가 소수의 인원으로 작업을 하는 경우가 자주 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 작업은 작업자 신장을 초과하는 높이에서 무거운 중량을 다루는 것으로서 전문 설치자의 조연이나 도움없이 보통 행해진다. 또한 재배 시 사용된 각종 유기농제의 잔류물이나 용기도 각별한 주의없이 방치되는 경우도 빈번한 것으로 조사결과 알 수 있었다.

다. 휴식 및 작업안전관리요인

조사대상 농민의 대부분은 10년 이상 온실에서 농사를 지어왔으며 하루 8시간, 연간 160일 이상을 온실 안에서 작업해온 것으로 나타났으며, 정식이나 수확 시 상대적으로 단시간에 작업량의 집중이 요구되는 때가 많아 적절한 휴식시간의 안배가 이뤄지지 않는 편이라고 볼 수 있다. 특히 기온이 높은 하절기의 경우에는 비교적 선선한 이른 아침과 일몰 경에 작업이 집중되고 있었다.

일반적으로 작업을 위한 일정한 작업복이나 보호구는 따로 착용하지 않으며, 이로 인한 유해약품의 신체노출의 위험과 예리한 작업도구나 작물로 인한 상해의 위험도 지적할 수 있는데 토양관리의 경우 각종 농기계 사용 시, 보다 주의를 기울일 필요가 있다. 특히 하절기의 경우 고온으로 인해 직접적인 신체노출이 비교적 과도한 작업복을 착용하고 작업하는 경우에는 특히 많은 주의가 필요하다.

수확작업의 경우 무거운 중량의 수확물을 이동해야 하는 작업이 빈번하게 되는 데 자체적으로 제작(또는 구입)한 트레일러의 사용도 있었지만 각종 빈 용기나 바

구니를 이용한 수동 운반이 대부분이었는데 이는 온실내의 비교적 먼 거리의 이동과 들어올리기 작업을 고려할 때 간과할 수 없는 요인이라고 볼 수 있으며, 수확에 용이한 장비의 개선 및 구비가 요구된다고 볼 수 있다.

라. 사회인구학적요인

사회심리적 요인도 작업자에 미치는 영향도 상당한 것으로 작업자면담 결과 조사되었다. 높은 유통마진과 생산비에도 미치지 못하는 수매가로 인한 고충과 스트레스를 대부분의 농민들이 피력하였다. 이와 관련하여 생산비초과에 대한 우려로 인하여 발생할 수 있는 부실한 작업환경의 개선을 위한 노력이 부족할 수 있다고 토로한 경우도 있었다.

또한 온실재배작업은 단기간 내에 상대적으로 많은 육체적 노동을 필요로 함에도 불구하고 농촌 사회의 고령화로 인하여 많은 문제점이 대두되고 있으며 특히 도시 지역에 비하여 상대적으로 의료혜택을 받지 못하고 있다는 현실을 감안하면 농촌의 근골격계 질환으로 인한 보건학적 문제가 심각하리라고 판단된다.

2 절. 온실 작업에 대한 세부 위험요인 분석

이제까지 분석된 작물들의 각 작업에 위험요인들에 대한 세부분석결과는 다음과 같다.

1. 오이

오이의 주요 작업은 파종 - 육묘 - 정식 - 유인 - 수확의 재배주기를 반복하며 1년에 2~3회 재배를 하고 있다. 재배주기에 따른 일반적인 작업이외에 기온, 햇볕조절, 습도 등의 작업이 요구된다. 하우스 오이 재배시 각 작업별 위험요인들을 기술하면 다음과 같다.

가. 파종 및 육묘

파종의 경우는 대부분의 농가에서 묘종을 구입하기 때문에 고려의 대상이 아니며, 육묘작업시 위험요인은 크게 자세적 측면과 빈도 및 작업량 등이다. 먼저 정식 작업은 육묘 및 정식작업은 지면 가까이 묘목을 다루어야 하므로 쪼그려 앉기 자세가 주요 자세가 될 수 밖에 없으며 이로 인한 어깨 굴곡, 손목에서의 요골방향 구부림, 손목 신진, 손가락 누르기 등 근골격계 질환을 유발하는 많은 요인들이 반복적으로 발생하게되며 작업자들은 이때 상당한 허리, 어깨의 통증을 겪는 것으로 나타났다. 대부분의 일반 농가에서 심는 묘종의 수는 6,000~10,000 사이를 심고 있으며, 육묘 및 정식은 일정한 기간내에 심기 때문에 위급도가 높은 것으로 나타났다. 보통 5-6일 내에 정식을 마치기 때문에 보통 하루에 1200주 정도를 심게 된다. 사이클 타임도 분당 5-6주 정도를 심기 때문에 일반 제조업과 비교하여서도 반복적인 동작이 매우 높다.

나. 순치기 작업

가지치기, 순치기 작업은 오이의 수확량을 높이기 위하여 적당한 잎의 수와 한 주당 적정 순의 성장을 위해 지속적으로 반복해야 하는 작업으로서 묘목의 성장에 따른 키에 따라 다양한 자세를 요구하게 된다. 이때 대상물을 한 손으로 쥘 상태에서 다른 한손으로 절지가위(사진)를 사용, 절단 작업을 하게 된다. 이때 손목 동작을 보게되면, 절지가위 사용으로 인하여 손목자세가 Unlar Deviation 및 wrist extension/flexion, 손이나 손목 구부림, 손가락으로 잡기등의 자세를 취하게 된다. 상대적으로 좁은 통로에서 묘목의 뿌리와 줄기를 다치지 않게 하기 위한 조심성이 요구되므로 작업자의 부적절한 자세는 더욱 가중된다고 볼 수 있다. 또한 작업자는 자신의 보폭 범위 내에서 30cm~200cm의 높이로 분포되어 있는 대상물을 향해 지속적으로 허리를 폈다, 굽혔다 하는 자세를 반복하게 된다.



그림 3-1. 절지가위

다. 유인작업

유인 작업은 정식 후 마디가 자라게 되면 끈으로 묶어서 과실이 공중에서 맺히게 하는 작업이다. 유인작업은 수확이 끝날 때까지 행하게 된다. 유인작업에서의 위험 요인은 자세적 측면, 반복시간, 작업량 등이 문제가 된다. 자세적 측면에서 살펴보면, 초기에는 stoop 자세로 작업을 하게 되며, 수확기에는 stand 자세로 작업을 하게 된다. 이때 사용되는 집게로 인하여 finger pinch 동작이 나타나게 되며, 수확기로 갈수록 수확 및 유인작업을 동시에 병행하게 되므로 손목동작횟수가 빈번하게 된다. 작업량은 보통 1000주/인 로써 작업량이 높은 것으로 나타났다.

라. 수확

각 주마다 열매는 일정한 간격, 위치를 가지고 있질 못하므로 보폭 범위내에서 수확물의 높이(30cm~200cm)에 따라 허리를 폈다, 굽혔다 하는 자세가 반복되게 된다. 작업자의 위치에서 각 단에 분포되어 있는 열매의 위치까지는 최대 2m로서, 최장거리의 열매를 수확하기 위해서는 과도한 stretch가 요구되며 열매 높이와 작업자로 부터의 거리를 동시에 고려하면 어색한 자세가 자주 유발된다. 손목 동작은 집게사용과 다른 손으로 과실을 잡게 되는 동작으로 인하여 빈번한 손목동작횟수 및 Ulnar deviation, Radial deviation, shoulder extension 등의 자세가 유발된다. 또한 작업점도 보통 과실이 작업자의 어깨보다 높은 곳에서 맺히기 때문에 대부분

팔이 어깨보다 높은 위치에서 작업이 수행되는 데 자세적 측면에서 위험이 높다.

트레일러 위에 얹게 되는 수확용 바구니는 약 40~60kg의 중량이었고, 정전가위는 span이 9cm 정도이고 작업자의 손길이(hand length)에 적절하게 변동이 가능한 공구는 아닌 것으로 조사되었다. 트레일러의 경우 다습으로 인해 지면이 주로 젖어있는 상태가 많으며 고르지 못한 돌출이 많아 이동 시 수확작물 중량이상 의 근력이 요구되는 경우도 많았다.

이와 같은 작업환경으로 인하여 수확작업에서는 각종 부적절한 자세, 허리를 구부림, 찌그러 앉기, 어깨 굴절/신전, 팔꿈치 굴절/신전, 손목의 굴절/신전, 허리의 굴절 등의 자세와 레일 밀기/당기기, 도구(가위)의 쥐기 동작의 반복, 수확물을 들어올리기 등이 근원적계 질환을 유발할 수 있는 많은 위험요인들이 있는 것으로 나타났다. 특히 수확시기에는 작물의 출하와 수확시기를 맞추어야 하므로 지속적인 작업, 비휴식 등의 위험요인들을 수반한다. 수확은 일일 6~7Box(70~80/ 1Box)를 하고, 1박스당의 무게는 15~20Kg정도의 무게로서 요통에 대한 위험도가 높고 하절기의 경우 40 °C 에 이르는 고온의 작업환경이 문제가 되고 있었다.



그림 3-2. 오이 수확 작업

2. 배론

배론은 보통 연중 2기작을 한다. 파종시기는 2월에 파종하고 6월 초순부터 수확을 시작하고, 10월 파종 2월 수확을 한다. 정식 작업후 60cm 정도로 육모가 자라

나면서부터 유인작업을 실시하며, 메론의 당도를 높이고, 품질을 향상시키기 위한 수박과의 수정작업과 1주당 1개의 과실이 열리도록 순치기, 가지치기 등이 주 작업으로 구성되어있으며, 고온에서 자라는 작물의 특성상 온도유지와 물 주기 등이 부가되는 작업으로 조사되었다.

가. 육묘 및 정식

육묘 및 정식은 오이와 토마토와 비슷한 작업특성을 가지며, 자세측면에서 보면 다른 작물과 유사하게 쪼그려 앉기(squat) 자세로 작업을 하기 때문에 무릎부위에 신경계통과 혈관계통에 위험요인으로써 작용한다. 또한 정식 후 손으로 흙을 북돋고 누르는 작업에서 palm press 동작이 나타나게 된다. 작업량 및 반복은 다른 작물과 유사하다.

정식 후 순지르기를 하게 되는 데 순지르기를 주줄기를 제외하고 곁순들을 제거하는 작업이다. 작업도구 주로 정전가위 및 면도칼을 쓰게 되는 데, 손과 손목동작에서 Finger grip과 동시에 Ulnar Deviation이 동시에 수초간격으로 반복되게 되는데 이는, 순지르기 작업시 주요한 위험요인으로 작용한다.



그림 3-3 메론의 순집기작업

다. 유인

정식 작업 후 60cm 정도로 육묘가 자라나면서부터 유인작업을 실시하며, 수확

기까지 유인작업은 지속된다. 유인작업에서의 위험요인으로는 자세적 측면, 빈도 등이 있다. 유인작업시 작업자는 초기에 stoop 자세로 작업을 하다가 성장함에 따라서 stand 자세로 작업을 하게 된다. 초기에 stoop 자세로 냉쿨을 끈으로 묶기 때문에 허리 및 상지, 손목에 무리한 부담을 주게 된다. 수확기에서의 유인작업은 유인작업과 수확을 동시에 같이 하기 때문에 작업량에 가중된다.



그림 3-4. 배분의 유인작업

다. 관리

관리는 일반적으로 유인작업 및 수확작업시에 계속적으로 실시하는 작업으로 지속적인 관심을 갖게된다. 일반적인 관리 작업은 물주기, 온도유지, 환기 등이 있으며, 가지치기 및 절순 자르기 등은 유인작업과 병행하게 된다. 순자르기 작업시 손목자세를 보면 집게를 잡는 손이 Ulnar deviation, radial deviation, 빈번한 손목 동작 등으로 근골격계 위험요인이 상존해 있다.

라. 수확

수확은 3-4일 동안에 수확을 마쳐야하므로 작업여건은 작업자에게 과도한 작업량을 부과하는 것이라고 볼 수 있다. 작업자가 하루에 수확해야 작업량은 1500개/일 로써 작업량은 많은 편에 속한다. 수확작업은 특히 열매가 작업자의 허리부분 높이에 위치하게 되어 부적절한 자세로 작업을 하게되며(허리 굽음), 무게가 타 작

물보다 무겁기 때문에 절단 후 담기, 운반이동시 허리에 많은 부담을 주게된다. 또한 수확작업시 손목, 팔, 어깨동작은 extension/flexion 각도가 대부분 15°를 넘고, 부적절한 자세로 인하여 더욱 위험요소를 가중시킨다. 이러한 메론 재배 작업의 환경에서는 타 작물과 유사, 작업공간의 협소로 인한 부적절한 자세, 고온과 육체적 노동으로 인한 피로의 증가, 쪼그린 자세, 허리의 굽힘 등의 근골격계질환의 위험요인으로 고려할 수 있다.

메론 재배는 과실의 당도를 집중시키기 위해 1주당 1개의 과실을 수확하기 때문에 작업부담은 비교적 적은 것으로 조사되었으나, 상대적으로 고온을 요구하는 점과 과실의 무게, 타 과실에 비해 손상되기 쉽기 때문에 각별한 주의를 가지고 다루어야 한다는 점에서 부적절한 자세를 포함한 각종 위험요인이 존재하고 있다.

3. 방울토마토

토마토에서의 주요작업은 육묘, 정식, 유인작업, 수정, 수확으로 크게 세분할 수 있다. 각 작업당 인간공학적 평가를 위한 위험요인들을 고찰해 보면 다음과 같다. 먼저 육묘작업시 위험요인은 빈도측면과 자세요인 측면에서 살펴보면 소규모 농가에서 최소 4000주 이상, 대규모 농장에서 8000주 정도의 묘목을 일정기간동안 심는다고 했을 때, 작업량은 보통 600주 ~ 1300주/1일(1인 기준) 육묘하게 되고, 주 작업자세는 squat posture를 유지하게 된다.

가. 육묘 및 정식

정식작업은 자세측면에서 어깨 굽절/신전, 팔꿈치 굽절/신전, 손목의 굽절/신전, 허리의 굽절, 목 굽절 등이 쪼그려 앉기(squat posture)자세의 상태에서 계속 반복되어 발생한다. 빈도 또한 하루 중 오전부터 오후까지 계속 지속되며, 육묘와 비슷한 수준인 600주 ~ 1300주/1일(1인 기준)을 1일에 정식하게 되며, 한 주당 사이클 타임은 평균 1분 동안에 걸쳐 발생하게 된다.

나. 유인작업

유인작업은 다른 작물과 유사하며 수확기까지 유인작업은 지속된다. 유인작업에서의 위험요인으로는 자세적 측면, 빈도 등이 있다. 작업자는 초기에 쪼그려 앉기(squat) 자세로 작업을 하다가 성장함에 따라서 stand 자세로 작업을 하게 된다. 초기에 squat 자세로 넝쿨을 끈으로 묶기 때문에 허리 및 상지, 손목에 무리한 부담을 주게 된다. 유인작업 중 끈으로 작물을 묶는 작업은 끈을 손으로 돌려가며 묶기 때문에 특히 손목관절에 무리를 주게 되고, 위험요인도 많다고 사료된다. 유인작업은 수확기에서의 유인작업은 유인작업과 수확을 동시에 같이 하기 때문에 작업량에 가중된다. 작업빈도는 수초 내에 이루어지며, 보통 하루에 작업하는 량이 1500주에 해당한다.



그림 3-5. 방울토마토의 유인작업(1)



그림 3-6. 방울토마토의 유인작업(2)

다. 수확

수확시에는 일정치 않은 작물의 높이 및 과일 외에 가림현상으로 인하여 목 및 몸통 구부림 등이 과도하게 나타난다. 냉쿨로 인한 대상물의 가림 현상으로 불안정한 작업자세, 수확 시 작물 수확을 위한 쪼그려 앉기, 허리를 구부리는 자세 등을 들 수 있고, 또한 수확을 위해 사용되는 도구의 반복적인 쥐(grip)동작, finger press(손가락 누르기), pulp pinch(살집집기)등의 자세를 유발한다. 손목관절의 과도한 반복사용, Ulnar/radial deviation, 상지의 extension등의 위험요인이 발견되었다. 또한 다른 작물에 비하여 묘종 한주당 열매 맺는 수가 많기 때문에 반복이나 빈도에 있어서 더 많은 위험요인을 내포되었다. 작업조건들에 따른 근골격계 질환 유발의 조건들을 살펴보면, 적정온도의 유지를 위한 고온의 환경에서 지속적인 작업으로 인한 피로, 유인작업, 유인줄 메달기 등의 반복적인 자세 등을 들 수 있다.



그림 3-7. 방울토마토의 수확작업(1)



그림 3-8. 방울토마토의 수확작업(2)

4. 고추

하우스 고추의 주요작업은 육묘, 정식, 관리(북주기, 줄매기) 수확으로 크게 세분할 수 있다. 각 작업당 인간공학적 평가를 위한 위험요인들을 고찰해 보면 다음과 같다.

가. 육묘 및 정식

육묘작업은 대부분의 하우스농가에서 묘종을 구입하기 때문에 문제가 되지 않으며, 정식작업에서의 위험요인은 빈도측면과 자세요인 측면에서 살펴보면 소규모 농가에서 최소 4000주 이상, 대규모 농장에서 8000주 정도의 묘목을 심는다고 했을 때, 일정기간에 정식해야 하므로 작업량은 집중적으로 발생하게 된다. 자세측면에서 어깨 굴절/신전, 팔꿈치 굴절/신전, 손목의 굴절/신전, 허리의 굴절, 목 굴절 등이 쪼그려 앉기(squat posture)자세의 상태에서 계속 반복되어 발생한다. 빈도 또한 하루 중 오전부터 오후까지 계속 지속되며, 한 주당 사이클 타임은 평균 1분 미만동안에 걸쳐 발생하게 된다.

나. 관리

다른 작업에 비하여 고추는 유인작업이 없기 때문에 비교적 쉽게 관리작업을 행할 수 있지만, 고추가 넘어지지 않게 하기 위하여 지지대를 세우거나, 일반적인 관리작업이 행하여지고 있다.

다. 수확

수확시에는 작업위의 높이가 40~110cm, 몸통과의 거리가 30cm임을 감안할 때 대부분 자세는 stoop posture 자세가 유지됨을 알 수 있다. 또한 작업자마다의 특성은 다르지만 일정치 않은 작물의 높이로 인한 부적절한 자세, 앞으로 인한 대상물의 가림현상으로 발생하는 불안정한 작업자세, 일부 작업자는 쪼그려 앉기, 허리

를 구부리는 자세 등을 들 수 있다.

또한 운반작업에서도 대부분의 농가에서 아직 자동화된 운반기구를 사용하지 않는 관계로 대부분 수작업으로 수확물을 운반하고 있었는데, 운반물의 무게는 10~20kg에 해당하였다. 이 경우 운반상자는 대부분 손잡이가 없는 비료용 푸대를 사용하거나, 가정용 용기를 사용하므로 손목에 무리한 힘을 요하는 상태였다. 또한 온실 작업을 하는 작업시간과 작업량이 일정치 않고 기후와 작업환경을 맞추어야 한다. 이러한 작업조건들에 따른 근골격계 질환 유발의 조건들을 살펴보면, 적정 온도 유지를 위한 고온의 환경에서 지속적인 작업으로 인한 피로, 다리 및 허리의 굴절 등의 반복적인 자세 등을 들 수 있다.

5. 딸기

하우스딸기의 주요작업은 묘종, 정식, 런너작업, 정식, 수확으로 크게 세분할 수 있으며, 두 번의 정식으로 인하여 다른 하우스 작물보다 비교적 작업량이 많은 작물이다. 본격적인 수확은 여름작물의 경우 묘종 두 달 후부터 수확이 가능하다. 딸기는 온실 작물중에서 작물의 크기가 제일 작기 때문에 생육기간 전체에 걸쳐 쪼그려 앉기(squat posture) 자세를 유지하게 된다. 자세측면에서 어깨 굴절/신전, 팔꿈치 굴절/신전, 손목의 굴절/신전, 허리의 굴절, 목 굴절 등이 쪼그려 앉기(squat posture)자세의 상태에서 계속 반복되어 발생한다.

가. 묘종 및 정식

딸기는 두 번의 정식작업으로 다른 하우스 작물보다 비교적 작업량이 많은 작물이다. 첫 번째 하는 가식은 런너(순)를 육성하기 위하여 가식하는 것이며, 두 번째는 본 하우스에 심게 되는 정식이다. 위험요인은 다른 작물과 유사하며, 특히 작업량에서 기인하는 위험요인으로 반복회수가 다른 작물에 비하여 높다는 것과, 런너 채집시 쪼그려 앉기 자세에서 손목의 Ulnar/Radial Deviation 이 반복되어 발생

된다.

나. 관리

다른 작물과 유사하게 관리는 물관리, 온도, 잎삭, 비닐씌우기 등이 있으며, 산발적으로 작업이 이루어지기 때문에 큰 위험요인은 없는 것으로 사료된다.

다. 수확

자세적인 측면에서 다른 작물과 비교하여 쪼그려 앉기 자세로 작업이 이루어진다. 또한 딸기를 수확하면서 일차적으로 크기 순으로 선별해서 담기 때문에, 심리적 부담이 가중되고 있다. 본 조사팀이 방문한 순창의 하우스 농가에서는 4개 부문으로 나누어 딸기를 수확하고 있었다. 대부분의 농가에서 집하장으로 수송을 하기 때문에 작업은 오전 7시부터 ~ 오후 1시까지 진행된다. 작업량은 토마토와 마찬가지로 한 묘종당 열리는 개수가 많기 때문에 작업량 또한 많아진다. 자세적 측면에서 대부분 쪼그려 앉기 자세에서 수확을 하게 되므로, 다리 및 허리, 목부분에 많은 Load를 발생시킨다. 또한 작업자가 stoop자세로 작업을 할 경우에 작물이 잘 보이지 않기 때문에 목을 돌려 찾기동작을 하게 되므로 목부분에 피로와 스트레스를 많이 주게된다. 또한 작물이 단단하지 않기 때문에 조심스럽게 수확을 해야 하는 심리적 주의와 더불어 선별에 따른 심리적 정신작용, 손목 및 팔의 과도한 반복 및 Deviation 등은 수확시 많은 근골격계 위험 요인으로 작용하고 있다.



그림 3-9. 쌀기의 수확작업(1)

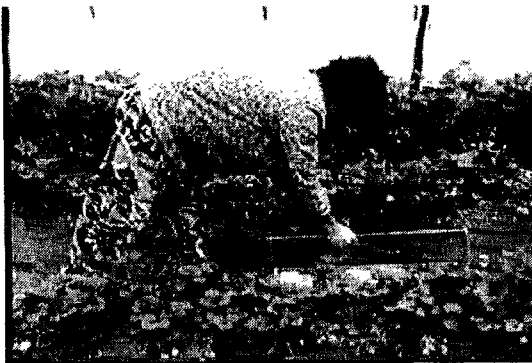


그림 3-10. 쌀기의 수확작업(2)

3 절. 각 작물에 대한 동작분석

1. 메론

메론에 관련된 작업으로서는 메론 순질기 작업과 메론 수확작업 시의 목, 허리, 어깨, 팔꿈치, 무릎 부위에 관련되는 작업자세의 변화를 살펴보았다. 메론 수확작업과 순질기 작업의 형태는 주로 무릎부근에서부터 머리 윗부근까지의 작물에 대한 다듬기 작업의 형태를 이루고 있다. 먼저 메론 수확작업에 있어서 작업자세의 변화를 살펴보면 목의 경우 최대 73도에서 40도까지의 변위를 가지고 있으며 허리의 경우 최대 63도에서 23도까지의 변위를 가지며 그 평균은 37.55도로 관찰되었고 팔꿈치의 경우, 그 변위가 167도에서 73도, 평균이 129.5도로 나타났으며 어깨관절의

경우 최대 119도에서 21도까지의 변위와 평균 91.9도의 작업자세를 나타내었으며
 무릎의 경우 최고 72도에서 20도까지의 변위와 42.52도의 평균작업자세가 관찰되었
 다. 메론 속유 작업의 작업자세는 주로 무릎과 허리를 약간 굽히고 허리와 가슴사
 이의 작물들을 팔을 뻗어 다듬고 숙는 작업형태를 이루고 있음을 알 수 있다. 또한
 이 과정에서의 어깨 등에 대한 피로도가 특히 가중되는 것으로 판단된다.

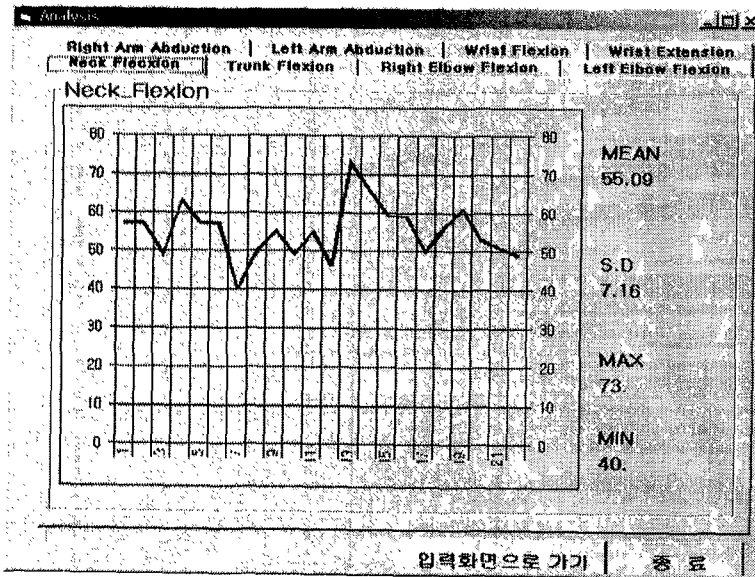


그림 11. 메론 속유작업 (목 굴절)

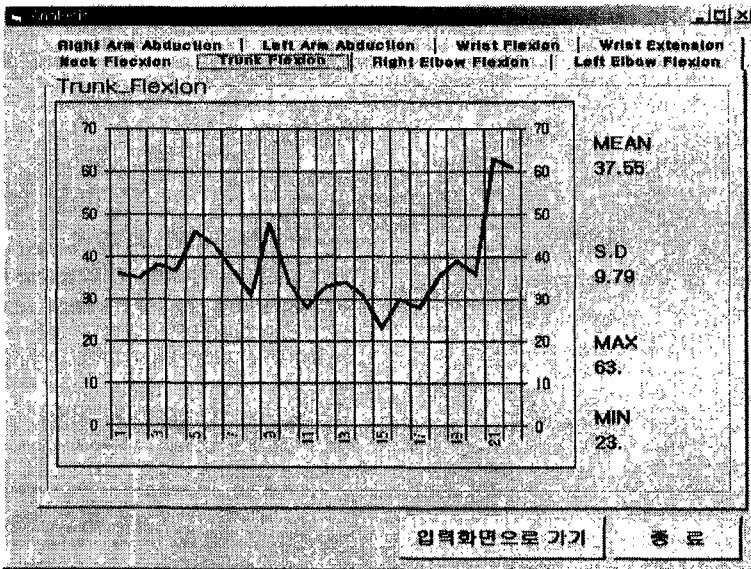


그림 3-11. 메론 숙음작업(허리 굴절)

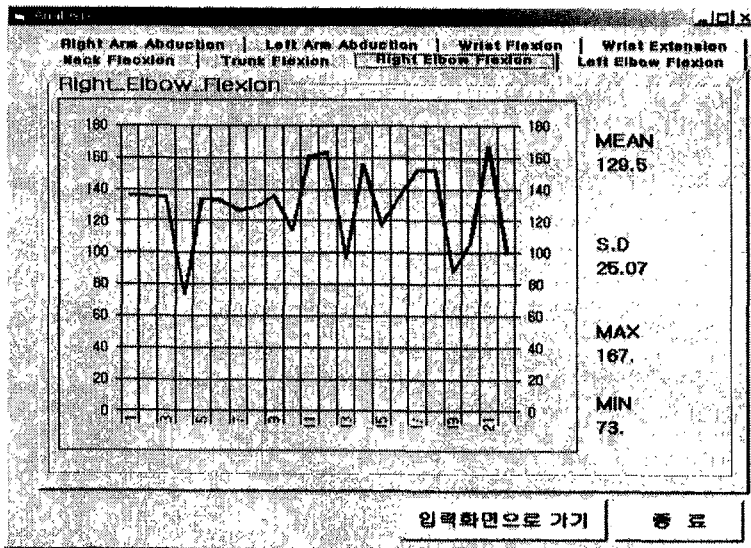


그림 3-12. 메론 숙음작업(팔꿈치 굴절)

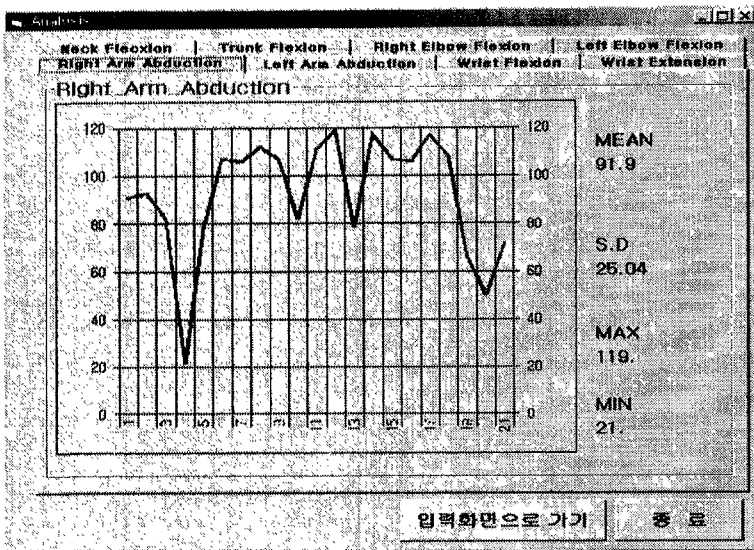


그림 3-13. 메론 수확 작업 (어깨 관절)

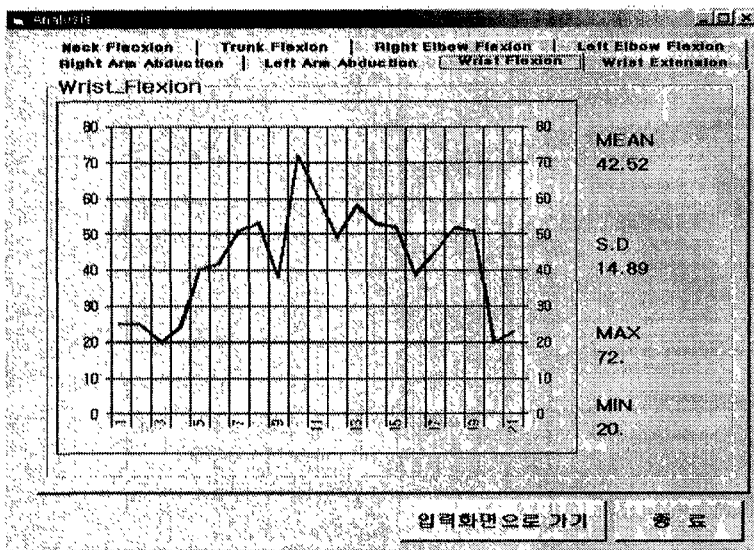


그림 3-14. 메론 수확작업(무릎 관절)

2. 딸기

딸기 수확작업 시에서는 목, 허리, 팔꿈치, 어깨, 무릎부위에 관련되는 작업자세의 변화를 살펴보았다. 딸기 재배 작업은 주로 작업자가 쪼그리고 앉아서 무릎근처의 작물을 수확하는 과정으로 이루어져 있으며 이 과정에서 작업자의 자세는 팔

을 제외하고는 거의 고정된 형태를 취하고 있다. 먼저 목의 작업자세를 살펴보면 최대 77도에서 16도까지의 작업변위를 가지고 있으며 평균 54.71도를 이루고 있다. 허리의 작업자세를 살펴보면 최대 94도에서 31도까지의 작업변위를 가지고 있으며 평균이 65.69도를 이루고 있어 아주 심한 굽힘 동작을 계속 유지시키고 있으며 팔꿈치의 경우 162도에서 95도까지의 변위, 그리고 평균이 134.18도를 이루고 있어 주로 팔을 앞으로 뻗치고 하는 작업 형태를 이루고 있고, 어깨의 경우 그 변위가 최고 119도에서 62도를 이루고 평균이 86.94도의 동작자세를 보이고 있으며 무릎의 경우 최고 168도에서 35도까지의 동작변위를 보이고 그 평균이 113.59도로 무릎 굽힘 동작 또한 아주 심한 기울기를 작업 내내 유지하고 있음을 볼 수 있다.

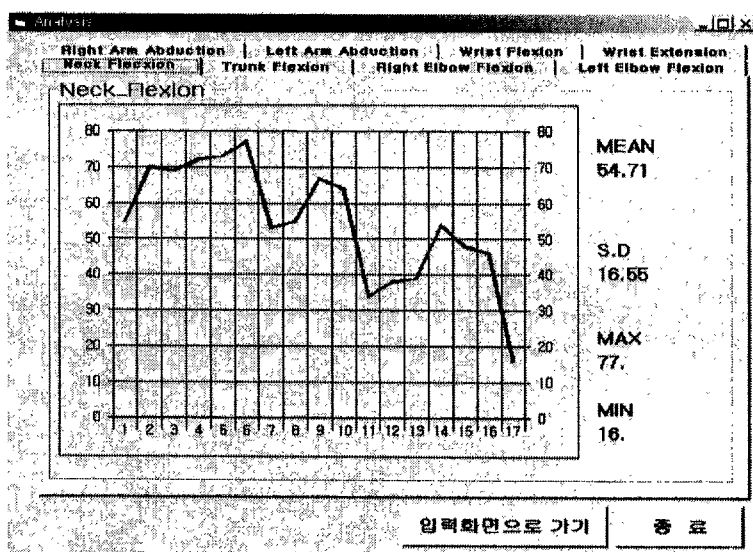


그림 3-15. 딸기 (목 굴절)

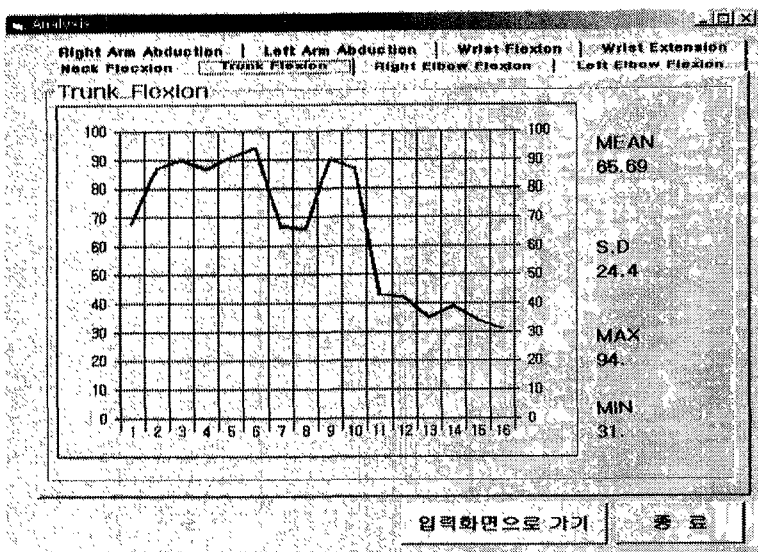


그림 3-16. 팔기 (허리 굴절)

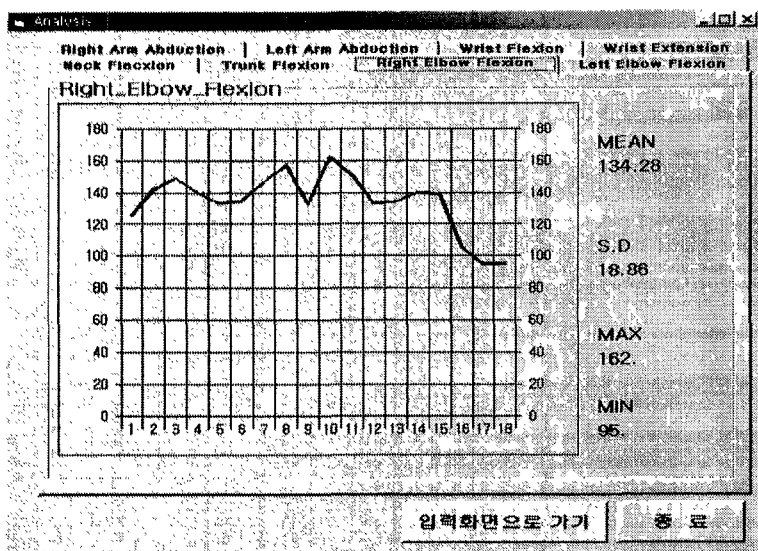


그림 3-17. 팔기 (팔꿈치 굴절)

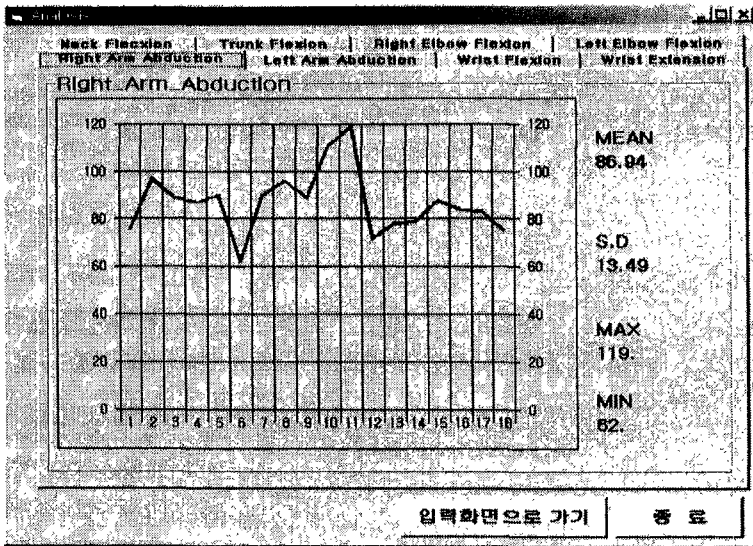


그림 3-18. 딸기 (어깨 관절)

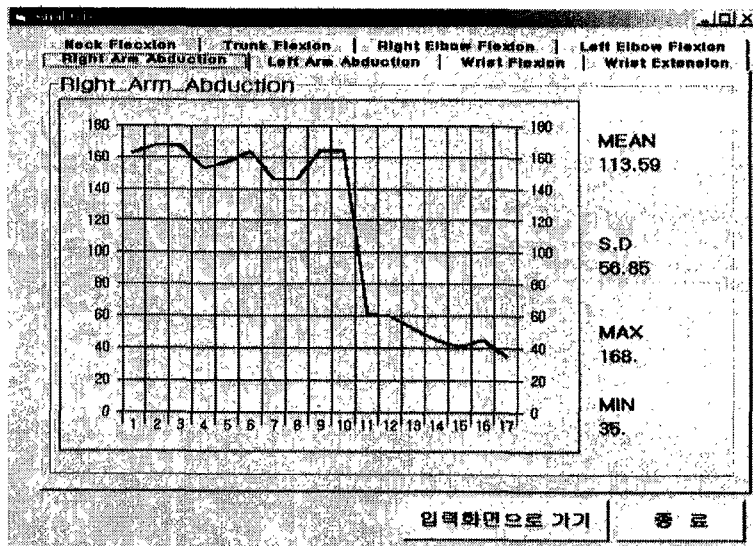


그림 3-19. 딸기 (무릎 관절)

3. 방울토마토

방울토마토 수확 작업 시 목, 허리, 어깨, 팔꿈치, 무릎 부위에 대한 작업자세의 변화를 살펴보았다. 방울토마토 수확 작업은 수확용 바구니를 들고 다니며 가슴부위와 허리 부위에 달려있는 수확물들을 채취하는 작업으로 구성되어 있으며 이 과

정에서 가슴부위의 수확물은 서서 허리를 약간 구부리고 채취하며 허리부위의 수확물은 쪼그리고 앉아 머리부위의 수확물을 채취하는 과정으로 이루어져 있다.

이러한 작업에서의 관찰된 작업자의 작업자세를 살펴보면 먼저 목의 경우 최대 48도에서 20도까지의 범위를 가지며, 허리의 경우 최대 34도에서 14도까지의 범위를 가지며 평균 21.33도를 이루고 있다. 오른 팔꿈치의 경우 그 범위는 179도에서 143도까지를 이루고 있으며 평균은 170.67도를 이루고 있고 왼쪽팔꿈치의 경우 최대159도에서 126도까지를 이루고 있으며 평균은 145.3도를 이루고 있다. 어깨의 경우를 살펴보면 최대 115도에서 79도까지의 범위와 평균 97.88도의 작업자세를 이루고 있었다. 또한 무릎의 동작을 살펴보면 서 있는 자세와 쪼그리고 앉아서 하는 작업자세가 복합되어 최대 87도에서 36도까지의 자세 변화가 관찰되었으며 그 평균은 56.4도를 이루고 있었다.

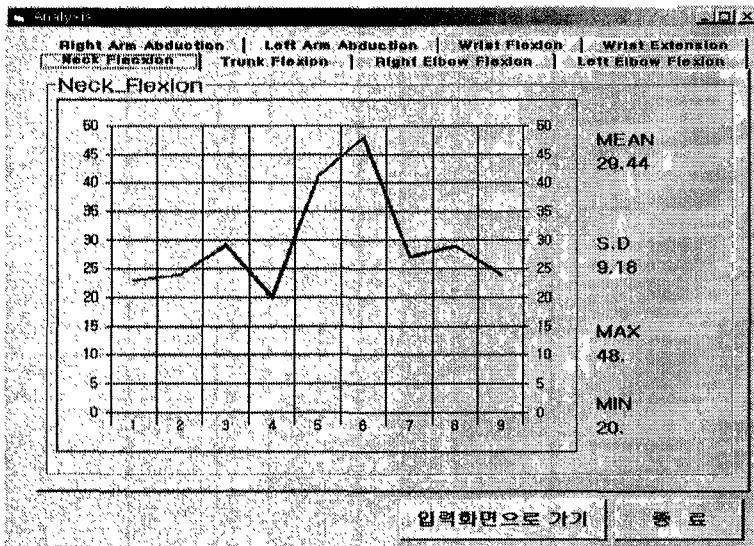


그림 3-20. 방울토마토 (목 굴절)

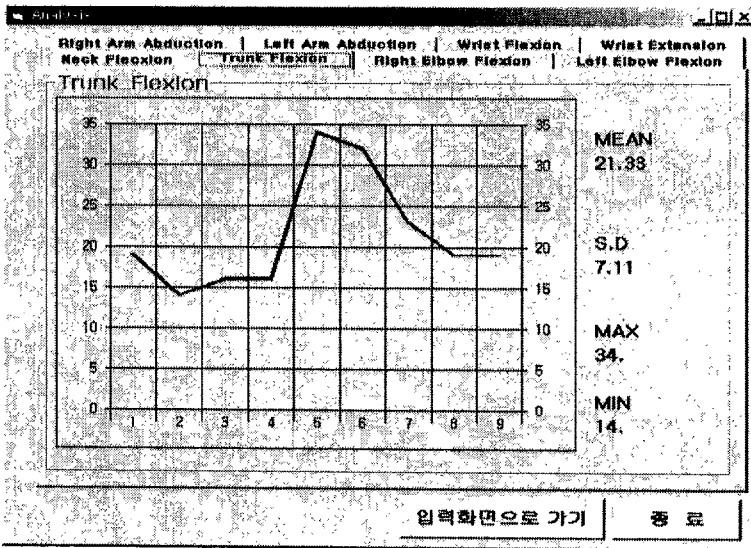


그림 3-21. 방울토마토 (허리 굴절)

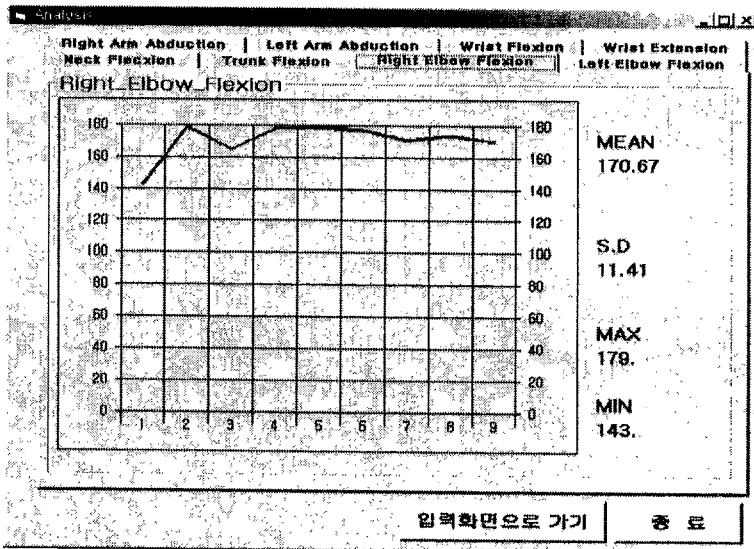


그림 3-22. 방울토마토 (오른쪽 팔꿈치 굴절)

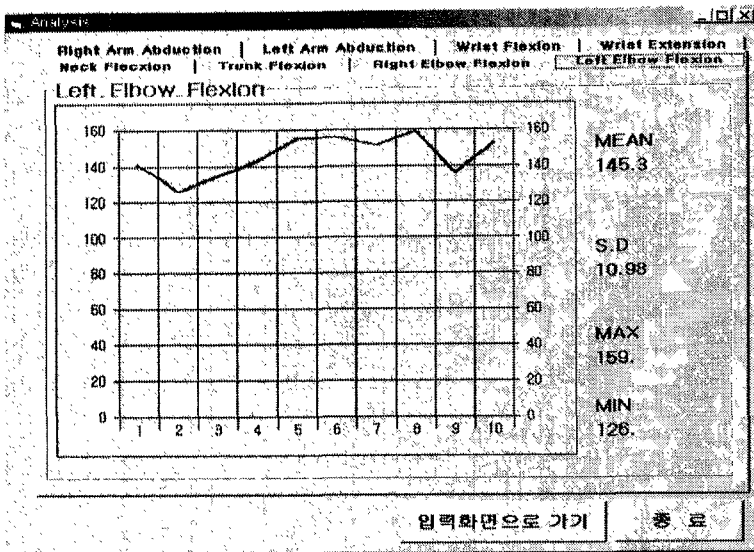


그림 3-23.방울토마토 (왼쪽 팔꿈치 굴절)

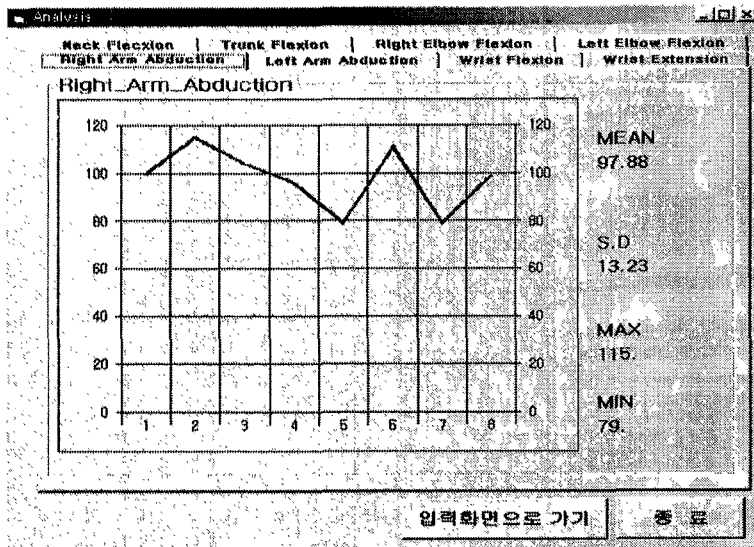


그림 3-24.방울토마토 (어깨 굴절)

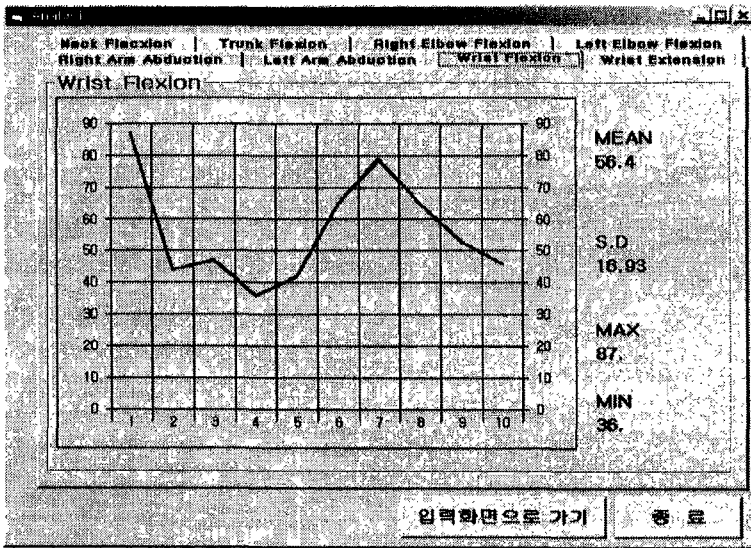


그림 3-25. 방울토마토 (무릎 굴절)

4. 오이

오이 수확 작업 시 목, 허리, 팔꿈치, 어깨, 무릎 부위에 대한 작업자세의 변화를 살펴보았다. 오이 수확작업은 주로 수확용 손수레를 끌고 다니며 손을 사용하여 오이를 직접 수확하는 과정으로 구성되어 있으며 수확시 작업자의 자세는 주로 서서 머리 부근의 수확물을 채취하는 방식으로 이루어져 있다. 관찰된 이 과정에서의 목의 자세변화는 최대 64도에서 42도까지의 변위를 가지며 평균 54.2이루고 있었고 또 허리의 자세변화는 최대 105도에서 78도까지의 변위를 가지며 평균 90.6도를 이루고 있었고 팔꿈치의 경우는 166도에서 100도까지의 변위와 평균 132.87도의 동작 변화를 보이고 있었다. 또한 어깨의 경우 154도에서 96도까지의 변위와 123.6도의 평균자세가 측정되었다. 또한 무릎의 자세변화는 최대 173에서 150도까지의 변위를 가지며 평균 163.93도를 이루고 있었다. 오이 수확작업의 경우 팔과 어깨를 들고 오래 지속하는 작업 종류가 주종을 이루며 이 과정에서의 어깨 등에 대한 피로도가 특히 가중되는 것으로 판단된다.

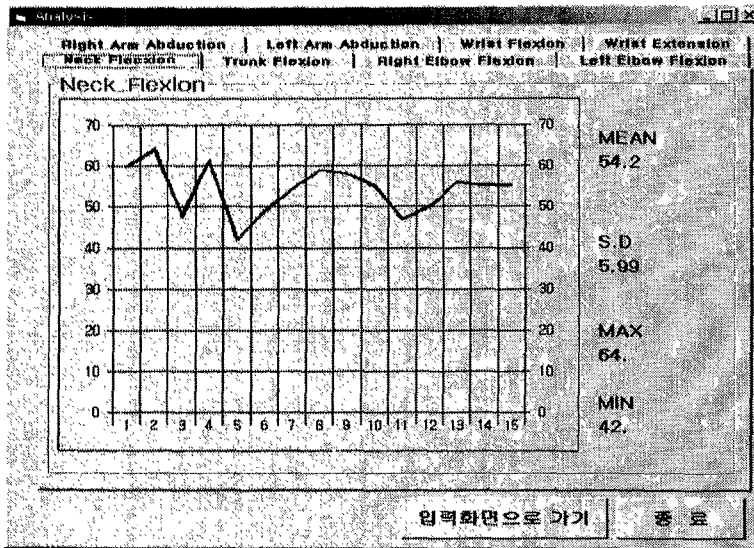


그림 3-26. 오이(목 굴절)

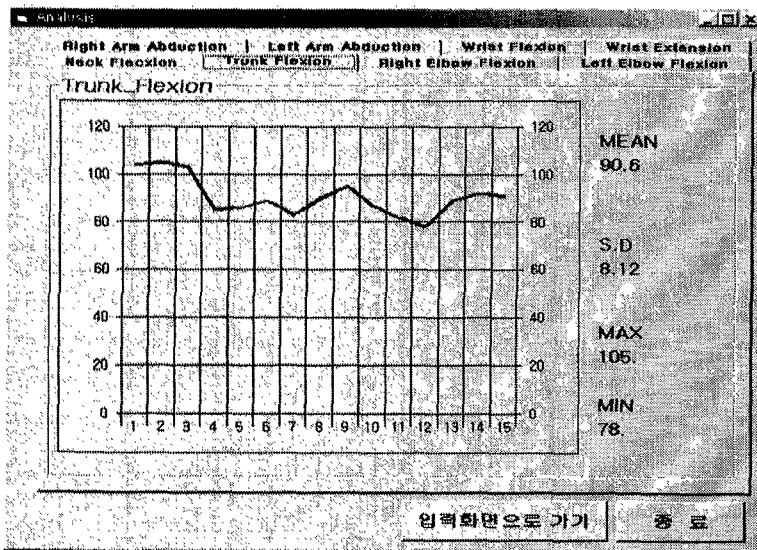


그림 3-27. 오이(허리 굴절)

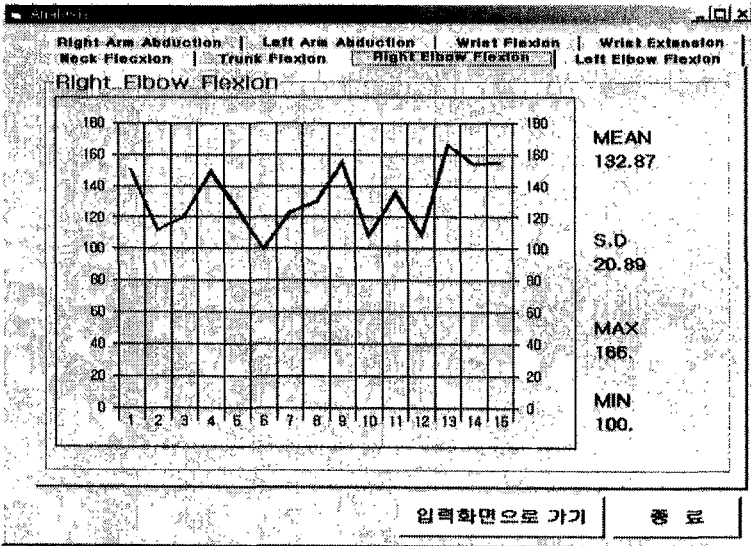


그림 3-28. 오이(팔꿈치 관절)

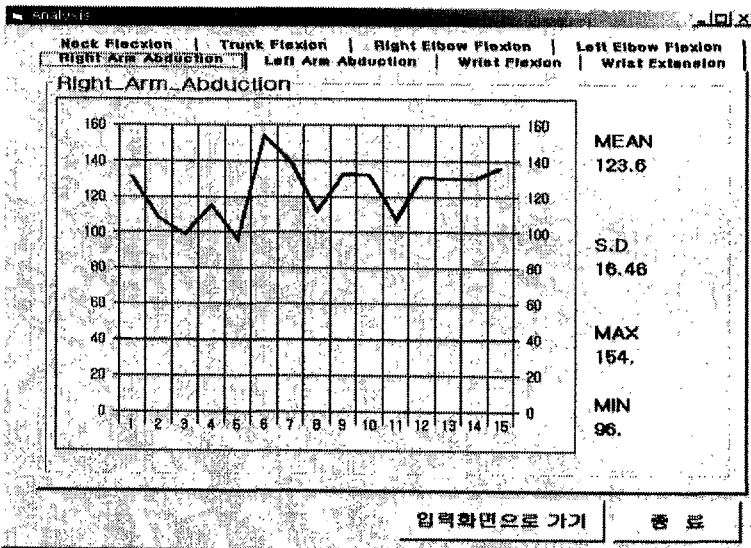


그림 3-29. 오이(어깨 굴절)

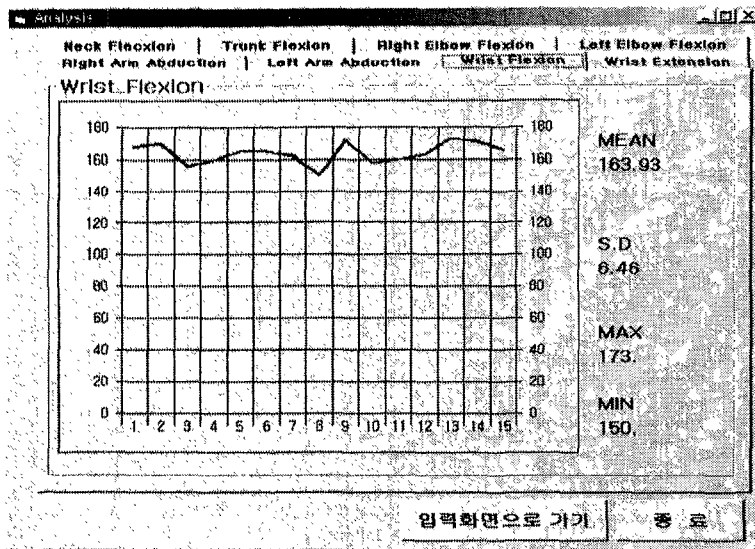


그림 3-30. 오이(부름 굴절)

5. 고추

고추 수확 작업 시 목, 허리, 어깨, 팔꿈치, 무릎 부위에 대한 작업자세의 변화를 살펴보았다. 고추 수확 작업은 수확용 바구니를 들고 다니며 가슴부위와 허리 부위에 달려있는 수확물들을 채취하는 작업으로 구성되어 있으며 이 과정에서 가슴부위의 수확물은 서서 허리를 약간 구부리고 채취하며 허리부위의 수확물은 쪼그리고 앉아 머리부위의 수확물을 채취하는 과정으로 이루어져 있다.

이러한 작업에서의 관찰된 작업자의 작업자세를 살펴보면 먼저 목의 경우 최대 60도에서 36도까지의 변위를 가지며, 허리의 경우 최대 31도에서 22도까지의 변위를 가지며 평균 27.76도를 이루고 있다. 오른 팔꿈치의 경우 그 변위는 176도에서 89도까지를 이루고 있으며 평균은 141.23도를 이루고 있고 어깨의 경우를 살펴보면 최대 99도에서 33도까지의 변위와 평균 72.25도의 작업자세를 이루고 있었다.

또한 무릎의 동작을 살펴보면 서 있는 자세와 쪼그리고 앉아서 하는 작업자세가 복합되어 최대 55도에서 25도까지의 자세 변화가 관찰되었으며 그 평균은 33도를 이루고 있었다.

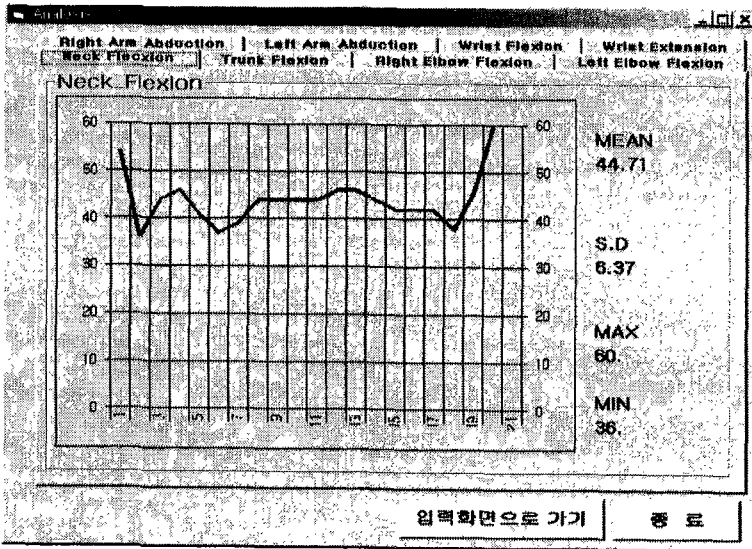


그림 3-31. 고추(목 굴절)

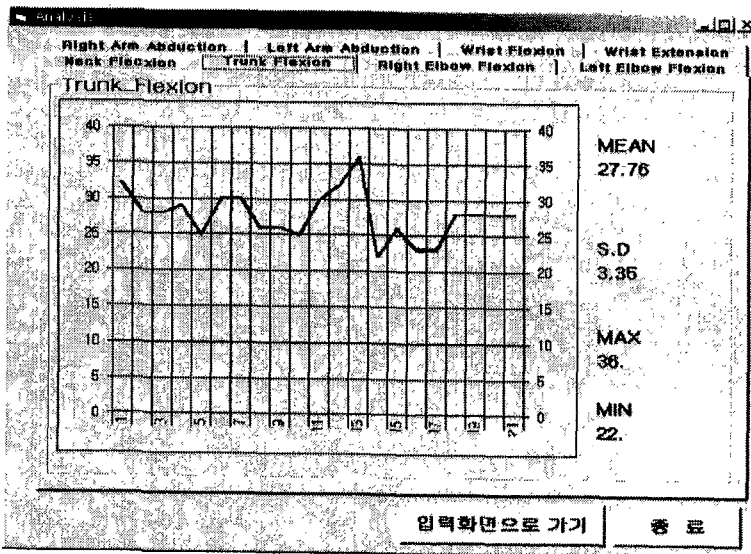


그림 3-32. 고추(허리 굴절)

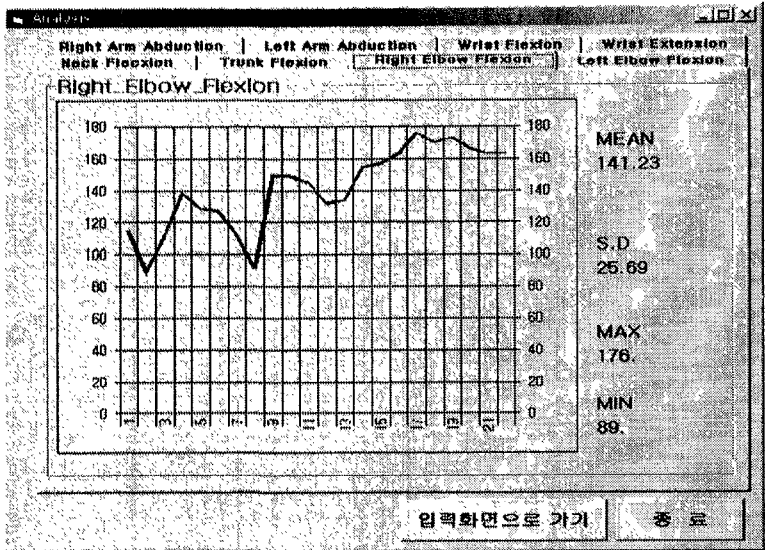


그림 3-33. 고추(팔꿈치 굴절)

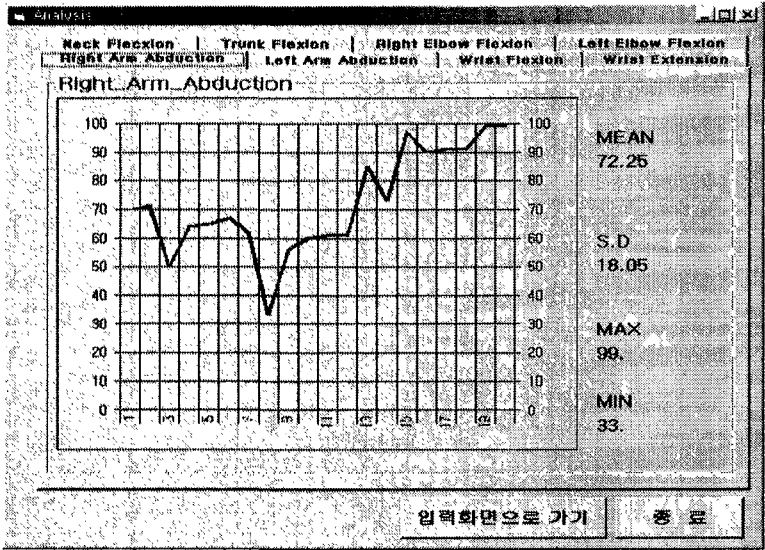


그림 3-34. 고추(어깨 굴절)

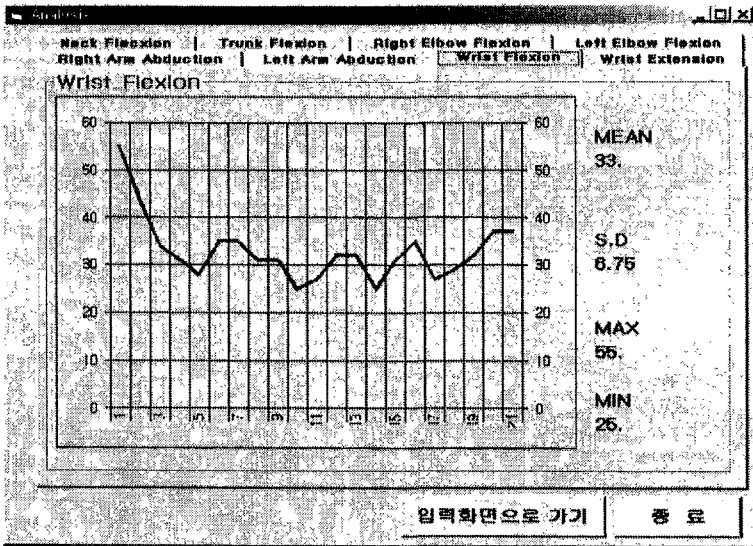


그림 3-35. 고추(무릎 굴절)

4 절. 작업 위험요인 및 대책 Pool 도출

실제 온실작업에 대한 분석으로부터 각 작물별 주 작업, 주 작업에 대한 작업요인, 각 작업요인에 대한 1, 2차 위험요인 그리고 각 위험요인에 대한 개선대책 또는 작업지침을 도출하였다.

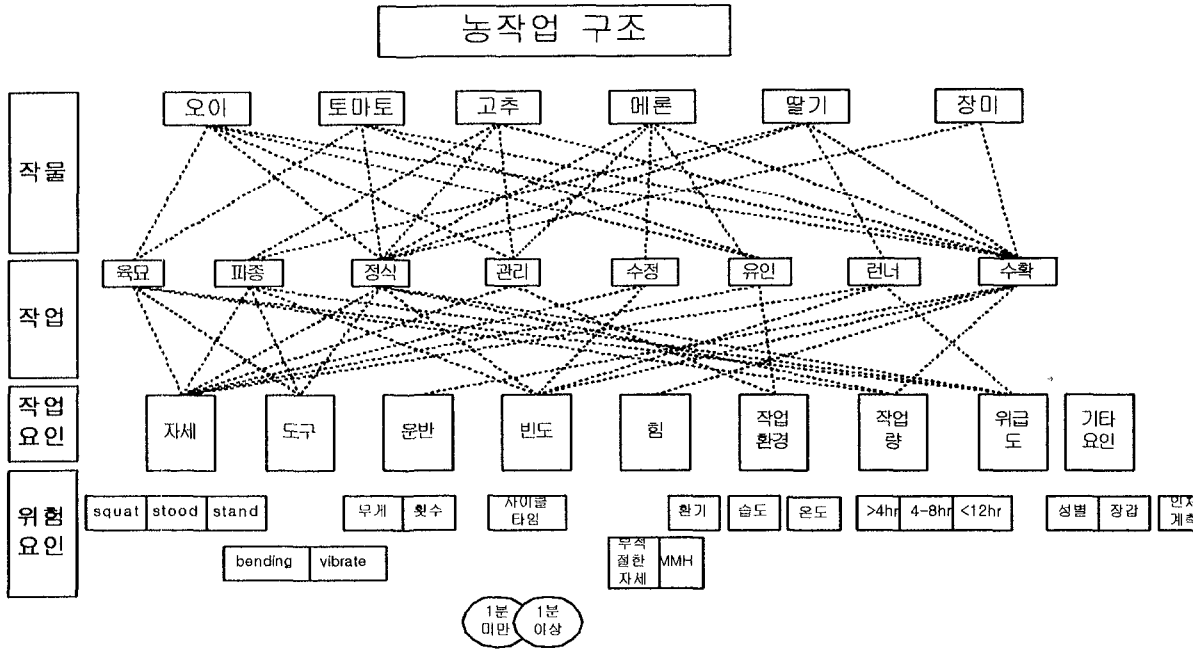


그림 3-36. 농작업 구조도

각 작업요인에 대한 근골격계질환 예방 대책은 다음과 같다.

1. 작업자세

가. 극단적인 stoop(다리는 안 구부리고 허리만 굽힌 자세)이나 squat(다리만 구부린 자세)자세를 되도록 피하기 위하여 작업 높이를 상황에 맞게 조절하는 것이 필요하다. 170cm 인 작업자가 온실 작업을 하는 경우, 작업높이를 1m 정도 높이든지 아니면 작업자가 발을 딛는 통로를 1m 정도 낮추는 것이 바람직하다.

나. 하중물을 들어올리는 작업(lifting 작업)에서 불가피하게 stoop 자세를 취하여야 할 때는 하중물의 수직 높이의 위치는 0.85에서 1m 사이에 위치하여야 한다. squat인 경우에는 한 쪽 무릎을 지면에 댄 상태에서 하중물을 들어올리는 것이 좋다.

다. 서서 일하는 작업의 경우, 농기구 손잡이의 높이는 70 - 95cm 가 적당하다.

라. 극단적인 stoop(다리는 안 구부리고 허리만 굽힌 자세)이나 squat(다리만

구부린 자세)자세를 되도록 피하기 위하여는 아래그림과 같은 공 모양의 다리가 하나인 의자를 사용하는 것도 좋은 방법의 하나이다.



그림 3-37. 농작업용 의자

마. 가장 안전하고 효율적인 lifting 자세는 다음 그림과 같은 stoop자세와 squat자세의 중간인 semi-squat 자세이다.

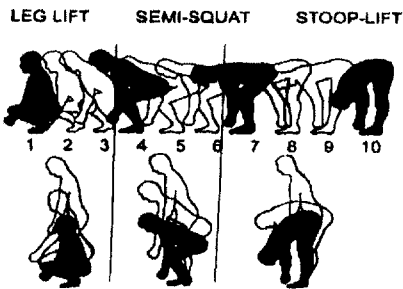


그림 3-38. Lifting 자세의 종류

바. lifting 작업시, 하중물 수직 높이의 하한 과 상한은 약 60 - 140cm 이다. 참고로 높이가 약 30 - 60cm 사이에서 요추 부하가 가장 높으며, 140 - 170cm 사이에서 어깨에 가장 높게 부하가 걸린다.

사. 작업주기의 2/3 이상 동안 팔을 45도 이상 들고 있으면 안된다.

아. 작업주기의 1/3 이상 동안 각 관절에서 최대운동범위의 50%를 넘도록 하여서는 안된다.

자. 작업주기의 1/3 이상 동안 다음 그림에서 보는 바와 같은 손바닥집기

(palmer pinch), 손바닥그립(palmer grip), 훅그립(hook grip) 등을 사용하면 안된다.

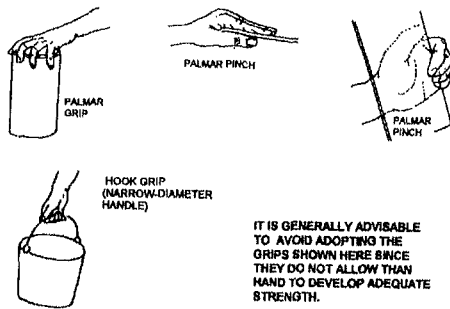


그림 3-39. 위험한 pinch와 grip 자세
그림 40.

아. 수평 작업공간은 가슴으로부터 14인치(35cm)의 반 원내에 있어야 한다.

자. 수직 작업공간은 서서 일할 때는 바닥으로부터 90-140cm 내에 앉아서 일할 때는 50-74cm 내에 있어야 한다.

2. 도구

가. 전지가위 등 수공구를 사용할 때는 전동 또는 유압공구를 사용하는 것이 좋다.

나. 공구 사용시에 어느 신체 부위라도 압박이 가해지는 공구는 되도록 피하여야 한다.

다. 수공구 사용시, 손의 이상적인 자세는 손바닥은 밑으로 가며 엄지손가락을 뺀 손이 부드럽게 구부러지도록 하고, 두 번째 손가락의 구부린 관절의 높이가 새끼손가락 관절보다 높게 되어야 한다.

라. 이상적인 수공구 손잡이의 두께는 2-3cm이다.

마. 이상적인 수공구 손잡이의 길이는 12cm 이상이 되어서 손에 가해지는 표면 압력이 cm당 20N이 넘으면 안된다 (단 장갑을 사용하여야 하는 작업인 경우에

는 길이를 1-2 cm 늘려주는 것이 바람직하다)

바. 손잡이의 직경은 힘을 많이 요하는 작업일 경우, 2.5 - 4cm, 정밀을 요하는 작업일 경우, 0.75 - 1 cm 가 이상적이다.

사. 플라이어(plier) 형태의 손잡이는 스프링 장치 등을 이용하여 자동으로 손잡이가 열리도록 설계되어야한다.

아. 모든 수공구는 양손잡이를 모두 고려하여 설계된 것이라야 한다.

자. 수공구 손잡이의 모양은 손목을 꺾게 하지말고 손잡이를 꺾어서 수공구 사용시 손목이 좌우로 꺾이지 않게 한 것이라야 한다.

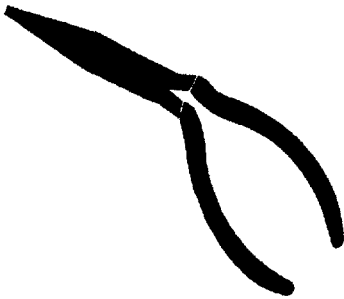


그림 3-40. 손잡이가 꺾인 공구

차. 또한 수공구의 손잡이는 한 손가락 아닌 최소 두 손가락 이상으로 작동하도록 설계되어야 한다.

카. 플라이어(plier) 등의 손잡이에는 엄지손가락이 편안하게 놓여질 수 있도록 아래 그림과 같이 thumb stop을 만들어서 손잡이의 안전성을 높이고, 쥐는 힘을 증가시키고, 미끄럼을 방지하도록 하여야한다.



그림 3-41. 수공구의 Thumb Stop

3. 기타

가. 온실에서의 농작업에 대한 에너지 소비價의 범위는 2.5 -7.5kcal이므로 하루 8시간 작업시 점심시간을 제외하고 오전, 오후 각각 20분 이상씩의 휴식시간이 주어져야한다.

나. 하중물의 운반, 들기, 내리기 작업의 경우, 하중물의 최대 무게가 남자 작업자인 경우, 27kg, 여자 작업자인 경우, 20kg이므로 20kg이 넘는 하중물에 대하여는 두 사람 이상이 작업하거나 기계장비를 사용하여야한다.

다. 하중물을 운반, 들기, 내리기 작업을 빈번하게 하는 작업장에서는 다음 그림과 같은 요통 예방 하중물 취급방법의 도표를 설치해놓고 작업자들이 수시로 볼 수 있도록 하는 것이 좋다.

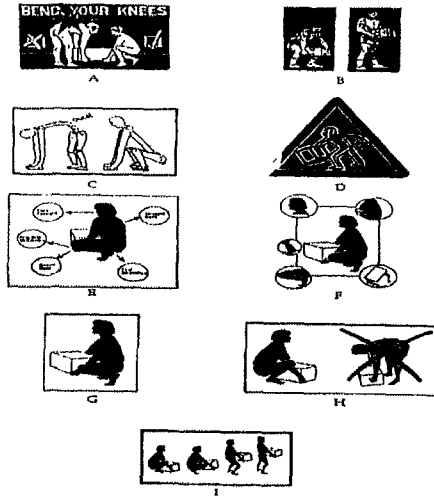


그림 3-42. 안전한 Lifting 방법 포스터

5 절. 온실 작업 위험평가 checklist

작업장 분석을 통하여 도출된 온실작업에서의 핵심위험요인들을 토대로 하여 대상 작업장에 대한 인간공학적인 상황을 평가하고 문제점을 도출할 수 있도록 checklist를 도출하였다. 이 checklist의 주목적은 온실작업 관련 근골격계질환에 대한 문제점을 농업기술센터 등의 관련 담당자들이 체계적으로 도출하고 개선의 우선순위, 그리고 개선의 근거를 스스로 찾을 수 있도록 하는데 있다. 따라서 이 checklist의 사용자가 인간공학의 비전문가라는 점을 고려하여 세부적인 내용은 되도록 포함시키지 않고 온실작업과 관련하여 핵심위험요인, 그리고 비전문가가 쉽게 취득할 수 있는 내용들로 구성하였다.

이 checklist는 한번 이루어진 문제점 도출과 작업개선을 계속해서 추후에도 보완될 수 있도록 기본 개인정보를 기록하는 것이 필요하고 작업내용에 대한 평가는 video 촬영과 작업자면담으로 이루어진다. 작업내용에 관련되어 나와있는 수치들의 범주는 왼쪽에서 오른쪽으로 갈수록 작업조건이 열악해지는 것을 의미하며, 각 범주를 구성하는 수치들은 기존의 관련 문헌들에 근거한다 (Greenberg 등,

1976; Drury, 1987; McAtamney 등, 1993; Niebel 등, 1999). 따라서 작업의 실제 내용이 어느 범주에 들어가느냐에 따라 문제가 있는지, 없는지 평가되며, 오른쪽 범주에 속하는 항목이 어느 정도냐에 따라 해당 작업의 상대적인 위험도를 평가할 수 있다.

표 3-1. 농작업 인간공학적 CHECKLIST

농작업 CHECKLIST		
작업자	주소:	Video No.
작물관련	작물:	작업:
	농작업경력:	온실작업경력:
인체계측치		
작업량	<4 시간/일, 4-8 시간/일, > 8시간/일	
반복	사이클 타임(작업주기) : 손목동작횟수: <20회/분, 20 - 40회/분, >40회/분	
자세	Stand/ Stoop/ Squat	
	허리: 굴곡(<25도, >25도), 신전(<10도, >10도) 목: 굴곡(<15도, >15도), 신전(<10도, >10도) 어깨: 굴곡(<45도, >45도), 신전(<15도, >15도) 팔꿈치: 굴곡(<10도, >10도), 신전(<30도, >30도) 손목: 굴곡(<15도, >15도), 신전(<15도, >15도) 내전(<10도, >10도), 외전(<10도, >10도)	
공구	진동: No, Yes 공구 사용시 압력점: No, Yes 공구 손잡이간 거리(cm): < 6, 6-8.5, > 8.5	
환경	온도: < 18도, 18도- 26도, > 26도 장갑착용여부: No, Yes 정적자세유무: No, Yes	
기타위험요인		

6 절. 인간공학 교육 자료

1. 온실작업환경의 개요

영농의 다양화로 인해 겨울철에도 수확을 할 수 있도록 고안된 비닐하우스는 태양의 복사열을 이용하여 실내온도를 15~25℃로, 습도는 60~80%를 유지하므로 인해 실내외의 온도차가 심하고, 고온다습한 환경 속에서 장시간 땀을 많이 흘리게 되므로 탈수상태가 되기 쉽게 된다.

실내외 온도 차이가 5℃ 이상이면 출입시에 불쾌감 또는 어떠한 신체장애가 예상된다고 보고된 바 있다(中橋美智子와吉田 敬一, 1981). 비닐하우스 내부와 외부의 온도차이가 8℃ 이상으로 나타난 것은 비닐하우스 작업환경중 온도의 차이가 재배 농민에게 신체적 장애를 줄 수도 있다는 가능성을 제시하는 것이다.

또한 좁은 실내에서 허리를 많이 구부리고 일하게 되므로 요통이나 다른 관절 통을 유발할 수 있게 된다. 따라서 이러한 비닐하우스에서 일하는 농부들에게 여러 가지 증상이 생기는 질환군을 일컬어서 『하우스병』이라고 부르게 되었다. 이러한 증상은 작업시간이 길수록, 농약살포 후 빨리 재입실 할수록 증상이 많아지며, 특히 하우스 내에서의 농약살포가 노지의 논밭에서 살포하는 것 보다 농약폭로의 영향이 크다고 한다. 영농유형별 농부증실태조사결과('94농진청)에 의하면 농번기시 시설재배농민의 농부증분포(23.8%)가 가장 많이 나타났다.

또한 농작업은 일정한 형태의 작업장에서의 작업 형태를 가지지 못하고, 기후와 온도에 따라 또는 곡물의 재배 상황에 따라 작업자 스스로가 기후와 온도에 적절히 대처를 해야하며 이러한 일정치 않은 기후와 온도는 작업자들에게 적지 않은 부담으로 작용하고 있다. 근골격계 증상과 작업부하에 대한 연구에서는 작업장온도와 작업부하는 매우 유의한 관계가 있는 것으로 조사되었다(Hildebrandt 1995).

농작업의 기계화가 진행됨에 따라 농기계의 사용빈도가 예전보다 높아지고 있는데, 농기계들은 작업시 심한 진동과 수없이 많은 반복적인 작업을 수반하여 근골

격계 질환을 유발 할 수 있는 가능성이 매우 높다고 알려져 있다(Roberston 1992). Robertson과 Gardner(1992)는 농작업에서의 진동이 건강에 미치는 영향에 대한 발병학적인 조사를 하였는데 진동으로 인한 장애는 전신장애와 국소장애로 크게 구분되며, 전신장애(whole body vibration damage)의 경우 진동수가 증가함에 따라 압박감과 통증을 느끼게 되고 심하면 공포심, 오한, 요통, 소화기관의 손상, 근골격계질환의 유발 가능성을 보이는 것으로 나타났으며, 국소장애의 경우도 손가락을 통해 국소적으로 작용하여 팔꿈치, 어깨 관절과 혈관 신경계장애를 초래할 가능성을 시사하고 있다. 따라서 농작업의 많은 기계화에 따른 진동의 영향력은 매우 큰 것이라고 말할 수 있다. 또한 Nevala-Puranen(1995)의 milking작업시 physical load와 strain에 대한 연구에서도 몸에 미치는 진동이 근골격계질환에 많은 영향을 준다고 보고되었다. 또한 농작업시 사용되는 농기계들의 사용자들은 비사용자들에 비해서 더 많은 진동의 위험에 노출되어있다고 알려져 있다(Bongers and Boshuizen 1990).

농작업자들에게 작업의 도구는 매우 중요하다. 기계화되지 못한 농지나 그 이외의 작업은 주로 수공구를 사용한 작업이 대부분이고, 이러한 수공구들은 대부분 작업자가 작업에 따라 수공구에 작업자를 맞추어야 하기 때문에 그로 인하여 부적절한 자세를 야기 할 수 있다. Smith(1987)의 tree planting tool에 대한 인간공학적 분석에 의하면 똑바른 모양을 가진 삽보다 D자 모양의 손잡이를 가진 삽이 작업자들에게 근골격계 질환에 대한 위험을 더 높인다고 하였다.

2. 근골격계질환과 일반위험요인

근골격계질환(Cummulative Trauma Disorders)은 어떤 외부 stress의 누적적인 영향에 의해서 발생하는 육체적인 질환들의 집합이다. 요즈음은 이 질환이 현대 산업사회의 주요 산업재해의 하나로 떠오르고 있지만 18세기초에 Ramazzinni에 의해서 언급된 이후로 거의 200년이 넘도록 주의를 끌지 못하였다가 1980년대에 이르

러시아 구미 선진국가에서 산업사회에서의 주요 재해문제로서 관심을 끌기 시작했다.

특히 최근 들어 여러 산업분야에서 생산성 향상을 위해 작업 방법 및 생산구조의 변화를 가져오면서 작업이 단순 반복화 되고 다양한 작업공구를 사용하며 작업 강도는 점차 강화되고 있는 실정이다. 이와 같은 노동방법의 변화를 거치면서 작업자들에게 나타나는 건강장해도 커다란 변화를 가져오게 되었다. 대부분의 선진국에서는 과거에는 각종 화학물질에 의한 여러 가지 중독현상이 직업병의 상위를 차지해 오다가 최근에는 단순반복작업 및 부적절한 작업자세 등이 원인이 되어 나타나는 이른바 누적외성성질환과 같은 직업관련성 근골격계질환(Work-related Musculoskeletal Disorders, WMSD)이 직업병의 상위를 차지하고 있다.

이와 같은 문제가 선진국에서도 예외는 아니며, 많은 국가에서 이미 WMSD가 직업병의 상위를 차지하고 있다(Occupational Safety and Health Administration: OSHA, 2000). 미국의 경우(repeated trauma를 기준으로 할 때)1998년 한 해 동안 253,300건(전체 직업병의 64.2%)이나 발생하였다. 또한 이로 인한 작업 손실일이 연간 626,000일 그리고 전체 경제적인 손실비용이 450~540억불 정도인 것으로 알려져 있다(OSHA, 1999).

근골격계질환의 발병과 관련한 주요 작업적 요인들은 작업강도, 부자연스러운 작업자세, 과도한 힘의 발휘, 높은 반복 및 작업빈도, 기계적 스트레스, 정적부하, 부적절한 휴식, 낮은 온도, 진동 등이 있다. 작업강도와 관련된 요인들로는 무게, 크기, 작업자세, 작업물 특성, 진동, 작업시간 등이 근골격계질환과 관련이 깊은 것들이며, 작업자세와 관련된 요인들로는 손뻗침, 비틀, 손 위로 들기, 무릎굽힘, 구부림, 쪼그려 앉기 등이 이에 해당된다. 또한 반복 및 작업빈도는 속도, 횟수, 사용지체, 힘, 공정속도, 작업량, 완료스케줄 등이 근골격계질환과 관련된 위험요인들이다. 일반적으로 이런 위험요인은 상호 연관되어 있거나 복합적으로 나타난다. 따라서 온실작업은 작업특성상 이와 같은 근골격계질환의 모든 위험요인을 다 포함

하고 있다고 볼 수 있다.

3. 온실작업에서의 위험요인

온실작업에서의 작업과 관련하여 구체적인 근골격계질환과의 위험요소를 기술하면 다음과 같다.

가. 파종 및 육묘

대부분의 작물에서 반복은 작물의 전 성장과정에서 가장 많이 발생하는 위험요소이다. 파종 및 육묘는 일정한 기간 내에 마쳐야 하기 때문에 위급도가 높은 것으로 나타났다. 재배면적과 작물에 따라 묘종의 수는 다르기는 하지만 사이클 타임이 분당 7~10주로 높은 것으로 나타났다.

반복은 일반적으로 어색한 자세, 힘, 환경요인과 더불어 근골격계질환을 유발하는 대표적인 위험요인이다. 특히 상지 및 손가락의 반복적인 동작 및 상지의 반복적 움직임 등 일정한 자세의 유지와 정신적인 스트레스의 동반은 근골격계 질환발생에 매우 커다란 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 특히 CTDs(경건완장애)는 RSI(Repetitive Strain Injury)라고 부르기도 하는 데 이것은 여러 위험요인 중에서도 근골격계질환에 대한 작업빈도의 중요성은 매우 크다는 것을 의미하며 이 요인을 현실적으로 고려하기 위해서는 작업주기와 손목동작횟수에 대한 정보를 얻어야 한다. 특히 하루 8시간 작업시 손목동작횟수의 위험도는 다음과 같이 정의된다 (Burt & Boiano, 1990).

- 저위험도 : < 10000/1일
- 중위험도 : 10000 ~ 20000/1일
- 고위험도 : > 20000/1일

특히 하지에 비해서 상지에는 지속적이고 반복적인 작업에 대한 노출로 인하여 국소적으로 상지에 정적 또는 동적 부하가 크게 나타나 근육이나 인대에 국소적 염증을 일으킬 수 있을 뿐만 아니라, 만성적인 피로, 동통, 근무력증, 근부종, 지

각이상 등을 동반하고 그밖에 정신집중곤란, 정서불안, 사고 판단력 장애 등 일상 생활에 대한 장애로도 나타나게 된다(박정일 등, 1989). 따라서 이와 같이 지속적이고 반복적인 작업을 하는 작업자에게는 경견완 장애 및 요통의 발생가능성이 매우 높다. 특히 몇몇 연구들에 의하면 어깨부위의 반복적인 행동은 피로와 더불어 목과 어깨부위의 근골격계질환의 위험을 가지고 있다고 알려져 있다(Hagberg, 1981; Kilbom, Persson, & Jonsson 1986). 또한 중립적이지 않은 자세는 인대와 근육의 피로와 불편함을 수반한다고 보고된 바 있다(Isernhagen, 1995).

육묘 및 정식시 지면에서 앉은 자세로 작업을 수행하기 때문에 쪼그려 앉기 자세에서 작업이 장시간 동안 이루어진다. 이는 무릎부위에 신경계통과 혈관계통에 위험요인으로써 작용한다. 또한 어깨 굴곡, 손목부위에서의 요골방향 구부림, 손목 신전, 손가락 누르기등 근골격계 질환을 유발하는 많은 요인들이 반복적으로 발생하게 된다.

일반적으로 어색하고 불안정한 작업자세는 생산성을 떨어뜨릴 뿐만 아니라 근골격계질환 발생에 커다란 영향을 미친다. 특히 자세에 있어서 근골격계질환과 관련되어 눈여겨보아야 하는 신체부위는 neck, back, shoulder, elbow & wrist이다. 특히 팔꿈치와 손목부위의 자세는 grip strength나 pinch strength에 많은 영향을 미쳐서 자세가 불량해지면 동일한 작업을 하더라도 추가로 힘이 더 필요하다고 알려져 있다(Terrell & Pursell, 1976; Hallbeck등, 1992; Lehman등, 1993; Fredericks 등, 1995). 표3-2와 표3-3은 과거 연구들에서 언급한 작업자세의 위험도를 신체부위별로 정리한 것이다.

표 3-2. 손목과 팔꿈치에서의 위험변위 각도 수준

연구	자세 위험 수준	손목 각도(각도)				팔꿈치 각도(각도)	
		신전	굴곡	새끼손가 락 굽힘	엄지손가 락 굽힘	신전	굴곡
Drury (1987)	낮음	<9	<10	<5	<3	<14	
	중간	<23	<25	<12	<7	<36	
	높음	<45	<50	<24	<14	<71	
	매우높음	>45	>50	>24	>14	>71	
McAtamney & Corlett(1993)	낮음	<15	<15			<10	<30
	높음	>15	>15			>10	>30

표3-3. 어깨, 목, 허리에서의 위험변위 각도 수준

Study	Posture Risk Level	어깨각도 (각도)			목 각도 (각도)		허리 각도 (각도)	
		외전	신전	굴곡	신전	굴곡	신전	굴곡
Chaffin (1973)	낮음	<30			<30	<5		
	중간	<60			<45	>5		
	높음	<90			<60	-		
	매우높음	>90			>60	-		
Drury (1987)	낮음	<13	<19	<6	<6	<9	<10	<5
	중간	<34	<47	<15	<15	<22	<25	<10
	높음	<67	<94	<31	<30	<45	<45	<20
	매우높음	>67	>94	>31	>30	>45	>45	>20
Genaidy (1995)	낮음		<15		<15		<15	
	중간		<45		>15		>15	
	높음		>45		-		-	
Joshi (1995)	낮음	<15	<15				<20	
	높음	>15	>15				<45	
	매우높음	-	-				>45	
Keyserling (1986)	낮음	<45	<45				<20	<20
	높음	<90	<90				<45	>20
	매우높음	>90	>90				>45	-
McAtamney & Corlet (1993)	낮음		<20	<20	<10	<5	<10	
	중간		<45	>20	<20	>5	<20	
	높음		<90	-	>20	-	>20	
	매우높음		>90	-	-	-	-	

마찬가지로 농작업자의 각 신체부위들은 농작업 환경에서 작업을 수행하는 동안 근골격계질환의 위험에 많이 노출되어 있다. 특히 노동 집약적인 농작업과 작업자특성을 고려하지 않고 설계된 농기계 및 공구 조작 시 발생할 수 있는 어색한

자세는 근골격계질환의 위험도를 한층 더 높인다. 또한 작업의 측면에서 볼 때 일반 제조업이나 생산직 근로자들과 비교하여 농작업은 작업강도에 있어서 더욱 더 열악한 면을 가지고 있다. 특히 몸의 과도한 비틀림, 굽힘, 과도한 반복 등의 작업 특성은 근골격계질환의 발생가능성을 매우 높인다고 알려져 있다(Roberston 1992).

Meyers(1997)가 수행한 농업에서의 인간공학적 분석에 의하면 부적절한 자세는 근골격계질환을 유발할 수 있는 높은 수준의 위험요인들로 간주되어야 하고, 구체적으로 부적절한 자세로는 손목신전(wrist flexion), 척골방향 구부림(ulnar deviation), 과도한 반복적 집기(highly repetitive gripping), 과도한 집는 힘(high pinch forces), 상체의 구부림(stooping), 운반하중(carrying loads), 몸통신전(trunk flexion)등을 들고 있으며, 농 작업 시 이러한 부적절한 자세는 특히 이른 아침 낮은 기온에서 나타나기 쉽다고 연구된 바 있다. 그런데 이러한 자세에 관련되는 위험 요인들은 타 산업에서도 일반적인 것이라고 알려졌다. .

농작업의 특성상 농번기에는 많은 시간(1일 8-12시간)동안 피할 수 없는 육체적 작업을 수행해야만 한다. 특히 온실작업은 일반 농작업보다 노동집약적이며 시간에 영향을 많이 받는다. 묘종 및 정식작업은 대부분 7일 사이에 마치는 것으로 조사되었으며, 농촌특성상 노동력의 부족으로 인하여 농작업자들로 하여금 높은 노동강도를 요구하게 된다.

농작업은 일반적으로 작업의 부하가 많이 걸리는 제조업, 철강산업, 조선업 등의 중한 작업들과 비교하여 작업 부하량에 있어서 큰 차이가 없는 것으로 알려져 있다. 비단 우리 나라뿐만이 아니라 전세계적으로 농업은 노동집약적인 형태를 가지고 있고, 이러한 환경은 작업자에게 발생하는 작업부하의 정도를 증가시켜 많은 근골격계증상을 유발하는 것으로 알려져 있다. 일반적으로 농작업자의 작업부하에 대한 연구에서는 높은 우선 순위를 가지는 과부하 증상을 가지는 작업에 대하여 분석 및 개선 초점을 맞추어야 한다고 주장하고 있다(Hansson, 1990). 이러한 과부하적 증상들은 근육의 과다사용으로 오는 피로, 스트레스 등으로 나타난다. 또

한 이러한 작업에 대한 과부하는 근골격구조에 많은 영향을 미치고 궁극적으로는 근골격계질환을 유발할 수 있다고 알려져 있다.

Daniel(1994)의 연구에서 농작업자들에게는 높은 빈도의 근골격계 질환에 대한 증상호소가 있는 것으로 나타났다. 그 이유는 명확하지 않은 휴식시간, 부족한 휴식시간, 작업 후 피로 회복시간의 부족 등으로 나타났으며, 이러한 휴식의 부족은 근골격계질환과 근육통 등을 유발할 수 있다고 연구된 바 있다(Putz-Anderson & Galinsky, 1993).

나. 손치기 작업

손치기 작업에서의 근골격계질환의 위험요인도 자세적 측면과 관련이 많다고 할 수 있다. 가지치기, 손치기 작업은 작물의 수확량을 높이기 위하여 적당한 가지 수와 묘종 한 주당 적정한 순의 성장을 위해서 지속적이고 반복적인 작업이다. 이때 작업대상물을 한 손으로 쥌 상태에서 다른 한손으로 전지가위를 사용하여 절단하게 된다.



그림 3-43. 전지가위



그림 3-44. 손바닥 압력점

이러한 전지가위의 사용과 작업대상물이 제조업과 같이 일정한 위치에 자리하지 않기 때문에 손목자세가 새끼손가락 방향 굽힘, 엄지손가락 방향 굽힘, 손목 신전, 손목 굴절, 손가락 집기 자세 등이 나타나게 된다. 새끼손가락 굽힘으로 인하여

건에 압박을 주게되는 그림은 그림 3-44와 같다.

묘목의 성장에 따라 작업대상물의 위치가 다양하게 변하게 되며, 어린 묘종일 수록 쪼그려 앉기 자세에서 작업을 하기 때문에 쪼그려 앉기 작업에서 작업이 진다(그림 3-45).



그림 3-45. 쪼그려 앉기 자세에서의 작업

다. 유인작업

온실작업에서 유인작업과 관련된 위험요인으로는 자세요인, 반복시간, 작업량이 있으며, 이중 자세요인에는 손뺨침, 비툼, 손 위로 들기, 무릎굽힘, 구부림 등 다양한 형태의 자세가 요구된다.

농가에서 많이 재배되는 일반적인 온실작물들은 정식후 마디가 자라게 되면 가지를 끈으로 묶어서 과실이 공중에 댈게 하도록 하는 작업이다. 이러한 유인작업은 대부분의 작물에서 수확시까지 행해지는 작업이다.

작업시 요구되는 자세는 가장 빈번히 발생하는 자세는 Stoop 자세로써 허리를 구부리고 작업함으로써 무릎관절 및 척추에 많은 부담을 주게된다. 또한 가지를 묶을 때 사용되는 집게는 손목동작 중 Finger pinch 동작을 하게 된다.



그림 3-46. 유인작업에서의 자세

라. 관리

관리작업은 묘종의 전 생육과정에 계속적으로 실시하는 작업으로 지속적인 관심을 갖게되는 작업이다. 일반적인 관리 작업은 물주기, 온도유지, 환기, 농약주기 등이 있으며, 특히 유인작업 및 수확시 중요한 작업중의 하나이다.

마. 수확

각 주마다 열매는 일정한 간격, 위치를 가지고 있질 못하므로 보폭 범위내에서 수확물의 높이(30cm~200cm)에 따라 허리를 폈다, 굽혔다 하는 자세가 반복되게 된다. 작업자의 위치에서 각 단에 분포되어 있는 열매의 위치까지는 최대 2m로서, 최장거리의 열매를 수확하기 위해서는 과도한 stretch가 요구되며 열매 높이와 작업자로부터의 거리를 동시에 고려하면 어색한 자세가 자주 유발된다. 수확시에는 작업점의 높이가 40~110cm, 몸통과의 거리가 30cm임을 감안할 때 대부분 자세는 stoop posture 자세가 유지됨을 알 수 있다. 또한 작업자마다의 특성은 다루지만 일정치 않은 작물의 높이로 인한 부적절한 자세, 앞으로 인한 대상물의 가림현상으로 발생하는 불안정한 작업자세, 일부 작업자는 쪼그려 앉기, 허리를 구부리는 자세 등을 들 수 있다. 손목 동작은 집게사용과 다른 손으로 과실을 잡게 되는 동작으로 인하여 빈번한 손목동작횟수 및 Ulnar deviation, Radial deviation, shoulder

extension 등의 자세가 유발된다. 또한 작업점도 보통 과실이 작업자의 어깨보다 높은 곳에서 맺히기 때문에 대부분 팔이 어깨보다 높은 위치에서 작업이 수행되는데 자세적 측면에서 위험이 높다.



그림 3-47. 수확 작업에서의 Stoop(상체 구부림) 자세

운반작업에서도 대부분의 농가에서 아직 자동화된 운반기구를 사용하지 않는 관계로 대부분 수작업으로 수확물을 운반하고 있었는데, 운반물의 무게는 10~20kg에 해당하였다. 이 경우 운반상자는 대부분 손잡이가 없는 비료용 푸대를 사용하거나, 가정용 용기를 사용하므로 손목에 무리한 힘을 요하는 상태였다. 또한 온실 작업을 하는 작업시간과 작업량이 일정치 않고 기후와 작업환경을 맞추어야 한다. 이러한 작업조건들에 따른 근골격계 질환 유발의 조건들을 살펴보면, 적정 온도 유지를 위한 고온의 환경에서 지속적인 작업으로 인한 피로, 다리 및 허리의 굴절 등의 반복적인 자세 등을 들 수 있다.

운반작업시 트레일러의 경우 다습으로 인해 지면이 주로 젖어있는 상태가 많으며 고르지 못한 돌출이 많아 이동 시 수확작물 중량 이상의 근력이 요구되는 경우도 많았다. 수확작업에서는 각종 부적절한 자세, 허리를 구부림, 쪼그려 앉기, 어깨 굴절/신전, 팔꿈치 굴절/신전, 손목의 굴절/신전, 허리의 굴절 등의 자세와 레일 밀기/당기기, 도구(가위)의 쥐기 동작의 반복, 수확물을 들어올리기 등이 근골격계 질환을 유발할 수 있는 많은 위험요인들이 있는 것으로 나타났다. 특히 수확시기에는

작물의 출하와 수확시기를 맞추어야 하므로 지속적인 작업, 비휴식 등의 위험요인들을 수반한다. 수확은 일일 6-7Box(70-80/ 1Box)를 하고, 1박스당의 무게는 15-20Kg 정도의 무게로서 요통에 대한 위험도가 높고 하절기의 경우 40 °C 에 이르는 고온의 작업환경이 문제가 되고 있었다.

2분 조사팀이 고추 재배농가를 직접 조사해본 결과 인간공학적인 측면에서의 근골격계 질환의 위험요소 중 환경적인 요인과 부적절한 자세 등이 가장 큰 문제점으로 도출되었고 작업자들의 증상에 대한 답변도 허리통증, 상지의 결림과 통증, 피로 등의 증상을 호소하고 있었다.

5 절. 근골격계질환 예방대책

일반적으로 온실 작업에서는 작업장 내부가 협소하여 작업자세가 불편하며(전굴자세) 장시간의 작업으로 과로하기 쉽다.

가. 작업자세적 측면

1) 도날거리 줄이기(작업물을 몸 가까이 유지), 비틀기 줄이기(작업물에 정위치), 작업대상물이 어깨위로 올라가지 않도록 유지하는 것이 중요하다.



그림 3-48. 전굴자세

2) 온실 옆에 중간휴게실을 마련하여 출입시에 15-20분간 정도 휴식을 취하며 내·외부 온도에 적응한 후 출입토록 한다. 하우스 작업시 건강을 해치는 가장 큰 요인은 급격한 온도차에 수시로 접하는 것이다. 이는 인체의 생리적 리듬을 깨뜨리며 특히 체온조절의 기능을 떨어뜨린다. 따라서 외부의 급격한 온도차에 노출되는 것을 막기 위한 방법으로 중간휴게실을 이용하는 것이 반드시 필요하다.

3) 하우스내부의 작업방법개선을 통하여 노동강도를 경감한다. 하우스내의 바닥표면상태가 울퉁불퉁하고 경사진 곳이 많아 작업자의 생리적 피로도와 노동부담이 매우 크다. 바닥을 평평하게 고르고 농작업보조기구를 사용하여 작업량 경감과 작업시간을 단축한다.

4) 적절한 도구를 사용한다.

5) 수확 및 운반시 작업환경을 개선한다. 온실 농작물의 출하조정은 작업자의 건강부담에 크게 작용한다. 예컨대, 농작물의 운반, 다듬기, 단 묶기, 세정, 선별, 계량, 담기 등의 작업이 건강저해의 큰 요소이다. 이 때 노동력과 피로의 경감은 물론 작업능률을 높이기 위해서 작업대의 높이, 운반횟수를 고려한 작업용기 부착, 수확시 냉한환경으로부터의 보온을 위해 마감재 활용, 채광, 조명, 환기 등을 고려한 작업환경의 개선이 필요하다. 운반도구 사용시 다음과 같은 운반도구를 사용한다.



그림 3-49. 적절한 운반도구의 사용 예

제 4 장 서 론

제 1 절 연구의 배경

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발의 필요성

1) 기술적 측면

또한 최근에는 국제적으로 농부에게서 발생하는 직업성 암에 대한 관심이 증가하고 있다. 이미 미국등 선진국에서는 농부들의 암 사망율의 원인으로 농약, 농기계 배기물질, 기계에 사용하는 화학물질, 자외선, 동물들의 바이러스, 스트레스 등을 지목하고 있다. 농부들의 경우 일반 국민에 비해 육체 노동을 많이 하여 전체적인 사망률이 일반 국민들에 비해 낮으나 이런 물질들에 의한 암 및 기타 만성질환의 사망은 도리어 높게 나타나고 있다. 따라서 농부들에 대한 암 및 기타 만성질환 예방 기술은 일반 국민을 대상으로 한 예방 기술과는 전혀 다를 수밖에 없다.

농부들에 대한 암 및 기타 만성 질환 예방 기술은 기존의 산업보건 분야에서 시행되던 기술을 농부들의 현실에 맞게 적용할 수 있다. 암 및 기타 만성질환의 원인으로 지목되는 물질에 실제로 농부들이 어떻게, 얼마나 노출되고 있으며, 이러한 노출을 감소시키기 위해서는 어떤 예방 방법을 적용해야 하는지를 연구 개발할 필요가 있다. 이러한 기술들은 산업보건 분야에서 사업장 근로자들을 대상으로 계속 개발되어 왔으며, 우리나라 산업보건 기술은 이미 선진국의 기술에 못지 않은 형편이다. 단지 우리나라 농촌 현실에 적용할 수 있도록 현황을 파악하고, 적용방법을 개발하는 것은 우리나라에서 거의 이뤄지지 않고 있었다. 따라서 농부들의 암 및 기타 만성 질환을 감소시키기 위해 현실 가능한 예방 기술의 개발이 시급히 필요한 실정이다.

2) 경제, 산업적 측면

암과 같은 만성 질환의 치료는 비교적 오랜 시간과 많은 비용을 드는 경우가 많다. 암을 예방하는데 드는 비용이 치료에 드는 비용보다 훨씬 경제적이라는 것은 이미 잘 알려진 사실이다. 따라서 농부들이 가지는 보수성과 배타성을 극복하고 그들의 건강을 향상, 질병을 예방하기 위해서는 국가적인 차원에서의 대책이 필요하다. 이러한 대책이 실제적으로 유용하기 위해서는 구체적인 기술 개발이 필요하며, 이러한 질병 예방 기술은 단기적으로는 농민들의 건강을 향상시켜 농업 생산성을 증가시키고, 장기적으로는 질병 치료비용을 감소시켜 국가와 사회의 부담을 감소시킬 수 있다.

3) 사회, 문화적 측면

농업 근로자들의 직업병 문제나 자영 농부들의 직업병 문제가 다른 것이 아니고 같은 유해 요인에 노출되는 것이므로, 자영 농부들에게 발생할 수 있는 암 및 기타 만성 질환을 예방하는 기술은 농업 근로자들에게 동일하게 적용할 수 있는 것이다. 따라서 지금부터 자영 농부들에 대한 질병 예방 기술을 발전시키고 적용시키는 것을 통해 향후 농업 근로자들의 직업병을 예방하여 농업 부문의 발전에 기여할 수 있을 것이다.

나. 국내·외 관련기술의 현황과 문제점

미국에서 연구된 결과에 의하면 농부들에서 많이 발견되는 암들은 피부암, 다발성 골수종(multiple myeloma), 백혈병(leukemia), 췌장암, 전립선암, 뇌암, 비호즈킨 림프종(non Hodgkin's lymphoma) 등이다 (농부들에 있어서 암 발생과 연관된 목록 참조). 암 이외에도 파킨슨 병(Parkinson's disease), 만성 신경질환, 심장질환, 뇌혈관 질환, 정신장애, 자살, 결핵, 과민성 폐렴 등이 일반 국민들보다 높

은 사망률 또는 유병률을 보이고 있다 (Brackbill et al, 1994; Cieselski et al, 1991; Minnesota Department of Health 1980-1985; Steenland et al, 1994). 미국 농부들의 사망력에 대한 연구결과에 의하면, 미국 농부들의 사망력은 농업과 축산업 사이에 약간의 차이를 보이고, 자영자인가 농업 근로자인가에 따라서도 차이를 보이고 있었다 (이은일, 1997). 즉, 농업 자영자들에서 높게 나타난 암은 순암(lip cancer), 피부암, 자궁 경부암, 뇌암, 다발성 골수종, 림프구성 백혈병 인 반면에 축산업 자영자들의 경우에는 췌장암, 자궁경부암, 전립선암, 뇌암, 비호즈킨 림프종, 다발성 골수종, 림프구성 백혈병, 골수구성 백혈병 등으로 그 종류가 더 많아졌다. 축산업 자영자들에서 암 발생 종류가 많은 것은 축산업 자영자들이 동물취급이 더 많기 때문일 가능성이 높다 (Burmeister et al, 1983; Canter and Blair, 1984; Boffetta et al, 1989).

기타 질병으로 농업 자영자에게서 높게 나타난 질병은 류마치스성 관절염, 알러지성 폐포염, 천식, 뇌혈관계질환, 심근경색, 결핵 등이었다. 축산업 자영자의 경우에는 알러지성 폐포염, 천식, 뇌혈관계질환, 심근 경색 이외에도 류마치스성 심장질환, 파킨스병등이 높게 나타났다. 농업 근로자들에 있어서는 결핵, 정신장애, 알코올 중독, 심근경색, 뇌혈관계질환, 폐렴, 만성 폐쇄성 폐질환 등이 높게 나타났으며, 축산업 근로자들에 있어서는 알코올 중독, 만성 폐쇄성 폐질환, 식도 질환, 간괴사 등의 사망률이 높게 나타났다. 이러한 사망 양상은 이미 다른 연구 (Ehlers et al, 1993)에서도 보고된 것처럼 농약, 개솔린, 유기용제, 동물로부터 전염되는 바이러스, 먼지, 곰팡이 등 다양한 원인에 의한 것으로 생각된다. 또한 농업 자영자와 농업 근로자들 사이에 노출의 차이가 있을 가능성도 있으며, 흡연, 음주 등의 행동요인과의 연관될 가능성이 있다.

농부들에게 노출되는 농약의 종류에 따라 암 발생이 다르다는 보고도 있다. Brown 등은 (1990) 농부들에 있어서 백혈병이 증가한 것이 특정한 살충제, 즉, organophosphates crotoxyphos, dichlorvos, famphur 등과 연관되어 있다고 보고하

있고, Zahm 등은 (1990) 비 호즈킨 림프종 발생이 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid 와 연관되어 있다고 보고하였다.

미국에서 농부들의 건강문제를 다루기 위해 산업안전보건법에 농업도 포함 시키려고 하고 있으며, 이에 대하여 농업 자영자들은 반대하고, 농업 근로자들은 찬성 입장을 보이고 있다 (Kelsey, 1994). 현재 중요시되고 있는 문제 중의 하나는 계절 노동자들의 건강문제이다. 계절 노동자들은 다른 농업 근로자들에 비해서도 열악한 환경에서 근무하고 있으며, 의식주 문제 자체에서도 심각한 건강 위험요인을 가지고 있다 (Wilk, 1988).

우리나라에서 농부들의 건강에 관한 연구가 거의 되지 않은 분야이므로 첫째는 질병양상을 파악하고, 2차 년도에서 시행할 환경 평가를 할 수 있는 기초자료를 구축하는데 노력하고, 둘째 해는 실제적인 환경 평가를 실시하여 얼마나 큰 위험요인에 노출되는지를 평가하고 분석 방법이 개발되어 있지 않거나 분석에 대한 경험이 부족하여 분석하기 어려운 물질들에 대한 분석 방법을 정립하고, 셋째 해는 둘째 해에 미비되었던 부분에 대한 보완적인 환경평가와 분석을 실시하면서, 이러한 위험요인을 감소시킬 실제적인 예방 대책을 수립하고자 하였다. 그러나 1차년도 평가를 받으면서, 2차년도에 노출되는 농약에 대한 분석을 하는 것은 기존의 연구와 겹치는 부분이 많다는 지적에 따라 농약 노출에 중점을 둔 연구계획을 수정하여, 농약 노출에 의해 암 발생 위험이 어느 정도 있는지를 파악하는 연구로 방향을 전환하였다. 즉, 암 발생과 연관되어 최근 외국에서 연구되고 있는 단세포 전기영동법(comet assay)을 이용한 DNA 손상을 농약 노출 농부들에게 평가함으로써 농약 노출에 의한 유전자 손상을 평가하고자 하였다. 외국의 연구에서도 농약 노출 농부들이 단세포 전기영동법 검사에서 DNA손상이 있음을 보고하고 있다.

2. 연구개발의 목표 및 내용

가. 연구개발 목표와 내용

1) 기초자료 조사

- 국제질병분류에 따른 농부중 질병군 선정 및 진단기준 개발
- 농촌 지역 주민들에 대한 암 질병 양상 조사
- 농촌 지역 주민들에 대한 기타 만성질환 양상 조사
- 농업에 사용하는 농약 성분조사
- 농기계 유기용제 조사

2) 위험요인 및 농약 노출에 의한 유전자 손상 평가

- 지역선정
 - 위험요인 평가 및 대책 수립에 협조할 지역 선정
 - 노출 지역과 비노출 지역 선정 및 협조
- 농약 등 발암물질 노출 평가
 - 위험도 checklist 적용
 - 농약 노출에 대한 평가 (경작 면적, 농약 종류 등)
- 농약 노출에 의한 유전자 손상 평가
 - Comet assay에 의한 평가

3) 예방대책 수립

- 유전자 손상에 영향을 줄 수 있는 세부 위험요인 평가
- 세부 위험요인에 대한 노출 예방 대책 수립
- 농민들이 이해 할 수 있도록 수립된 예방대책 표현 변경
- 조사 지역 주민, 특히 조사에 참여한 농약 노출자들에 대한 보건 교육
- 보건요원을 통한 예방 교육 실시
- 관련 기관을 통한 예방 교육 및 예방 대책 배포 실시

나. 연차별 연구개발 목표와 내용

구 분	농부암 등 신종농부증 예방 및 관리기술개발	
1차년도 (1998)	■ 기초자료 조사	- 농부암 및 만성질환 양상조사 - 농약, 유기용제, 기타 화학물질 성분조사 - 위험요인 평가를 위한 예비조사
2차년도 (1999)	■ 위험요인 및 농약 노출에 의한 유전 자 손상 평가	- 지역선정 및 온실 내의 위험요인 평가 - 농약 및 발암 물질 노출 평가 - 유전자 손상 평가
3차년도 (2000)	■ 예방대책 수립	- 세부 위험요인 평가 - 예방대책 수립 및 교육 - 예방대책 평가

제 2 절 연구의 추진전략 및 목표

1. 추진전략 및 방법

농촌 지역 주민들의 암 및 기타 만성질환 양상을 조사하기 위해 예방의학회지, 역학회지, 보건협회지, 농촌의학회지 등 관련 잡지들을 검색하고, 보건복지부 및 산하 연구기관에서의 연구자료를 조사한다. 또한 의료보험 연합회 등에 협조를 의뢰하여 농촌지역 주민들의 의료이용 양상을 조사하여 도시 지역 주민들과 차이가 있는지를 조사한다. 현재 우리나라에서 진행되고 있는 암 등록사업의 결과를 조사하여 암 등록사업 조사에 지역적 구분이 있는지 확인하고 지역 구분이 가능할 경우 농촌지역의 암 등록현황을 도시 지역과 비교 평가한다. 의료보험의 장제비 신청 자료나 사망신고 자료 등을 통해 사망 양상을 비교 평가한다.

현재 유통되고 있는 농약에 대한 조사를 실시하고, 각 농약의 성분에 대하여 제조회사에 의뢰한다. 성분에 대한 조사가 잘 이뤄지지 않을 경우에는 일부 분석을 실시한다. 조사된 성분에 대한 독작용에 대하여는 기존의 독성학 문헌을 참고하거나, MSDS (Material Safety Data Sheet) 자료 등을 참고한다. 현재 농촌에서 사용되는 농기계의 수량 및 사용되는 연료 등을 기존 자료를 이용하여 조사하고, 필요한 경우 제작 회사에 문의한다.

몇 개 지역의 농촌을 직접 방문하여 그들이 사용하는 농약, 농기계, 사용하는 연료, 기타 사용하는 화학물질에 대하여 조사한다. 직접 방문 조사시 온실작업에 대한 조사를 아울러 실시한다. 이들 지역중 협조가 잘 되는 지역을 선정하여 2차년도 집중 연구 지역으로 선정한다.

선정된 지역에서 직접 농부들에게 노출되는 농약, 유기용제, 화학물질에 대한 평가를 실시한다. 평가방법은 설문조사를 중심으로 하여, 위험물질에 대한 노출평가와 함께 위험물질을 사용하는 농부들이 안전수칙 준수, 보호구 착용 여부 등을 함께 조사한다. 일부 조사는 직접 참여 관찰하여 실시한다. 온실 내에서 이뤄지는 구체적인 작업에 대하여 참여 관찰을 시도하여 작업별로 위험요인에 대한 평가를 어떻게 실시할 것인지 계획을 세우고, 가능한 작업을 분류하여 특정 작업들에 대한 표준화를 시도하고, 이에 대한 위험요인 평가를 시도한다. 이러한 표준화를 위해 농약 사용량, 사용 종류, 특정한 사용 방법 등에 대하여 참여관찰 및 설문조사를 실시한다. 온실 작업 뿐 아니라 온실 밖에서도 유사한 위험 요인에 노출되어 있으므로 온실 작업과 동일한 방법으로 노출 평가를 실시한다.

노출평가만으로는 한계가 있으므로, 농약에 노출되는 농부들을 중심으로 이들의 유전자 손상을 단세포 전기영동법(comet assay)를 통해 평가한다. 농약에 노출되는 농부들과 노출되지 않는 도시 주민들을 대상으로 혈액을 채취하여 comet assay를 시행하여 유전자 손상 정도를 비교 평가한다.

위험 요인의 평가는 실제 농부들이 위험 요인 노출이 감소되는 대책으로 이어지지 않으면 의미가 감소될 수밖에 없다. 각 세부 위험 요인에 대하여 현실성 있는 노출 예방대책을 수립하기 위해서는 학계의 여러 전문가들의 자문을 통해야 할 것으로 생각한다. 전문가들에 의해 세워진 대책들도 실제 농부들이 실천하지 않으면 아무 소용이 없다. 우선은 농부들에게 노출되는 위험에 대한 실상을 농부들에게 알려주어야 한다. 선정된 지역의 농부들에게 조사 협조에 대한 감사와 아울러 조사 결과를 이해할 수 있는 언어로 설명해야 한다. 설명하는 방법은 설명회를

개최하거나, 농민들이 이해할 수 있는 언어로 전문가들이 만든 예방대책을 홍보물로 만들어 배포한다. 배포하는 방법은 농민들이 많이 이용하는 농협 공판장 등을 이용하거나, 초중고등학교 학생 등을 통해 배포한다. 홍보물 이외에도 구체적인 사안 별로 교육자료를 개발하고, 보건소, 보건지소, 보건진료소 등의 조직과 보건요원을 통해 예방 교육을 실시한다. 해당 보건요원에 대하여는 필요한 교육을 사전에 실시한다. 이때 지역의 관공서의 협조를 구한다. 농민들을 대상으로 하는 농약 사용 교육 등이 있을 경우 건강장해, 예방대책에 대한 교육을 함께 실시한다. 보건요원을 통해 이렇게 교육을 실시한 후, 홍보물과 교육 실시에 대한 평가를 수행한다. 평가는 설문지를 통한 평가와 실제로 농민들이 위험요인에 대하여 교육받은 예방대책을 잘 실시하는지를 직접 조사하여 평가한다.

전체적인 사업을 마무리하면서 사업의 진행에 대한 자체 평가와 외부 인사에 의한 평가를 실시한다.

2. 기대효과

가. 기술적 측면

질병 예방기술은 질병 치료에 필요한 막대한 비용을 절감하고, 국민의 건강을 증진시키기 위한 국가적으로 중요한 기술임에도 불구하고, 우리나라에서는 그동안 무시되어 왔던 것이 현실이다. 따라서 질병 예방기술은 학계에서는 계속 연구되고 있으나 실제로 지역 주민들에게 적용하여 효과를 보는 경우는 일부 지역 사회 보건사업을 제외하고는 거의 없는 실정이다.

선진 미국에서는 이미 이 분야에 대한 연구가 90년대 초반부터 진행되어 오고 있으나 이 기술을 우리나라에 그대로 적용하기에는 우리나라와 미국의 농업상황이 다르기 때문에 불가능하다. 따라서 이 연구는 기존의 우리나라 산업보건 기술을 활용하면서, 우리나라 농업 특유의 노출 상황을 고려한 예방기술을 발전시킴으로써 우리나라 농민들을 위한 독특한 질병 예방 기술을 수립 할 수 있다.

나. 경제, 산업적 측면

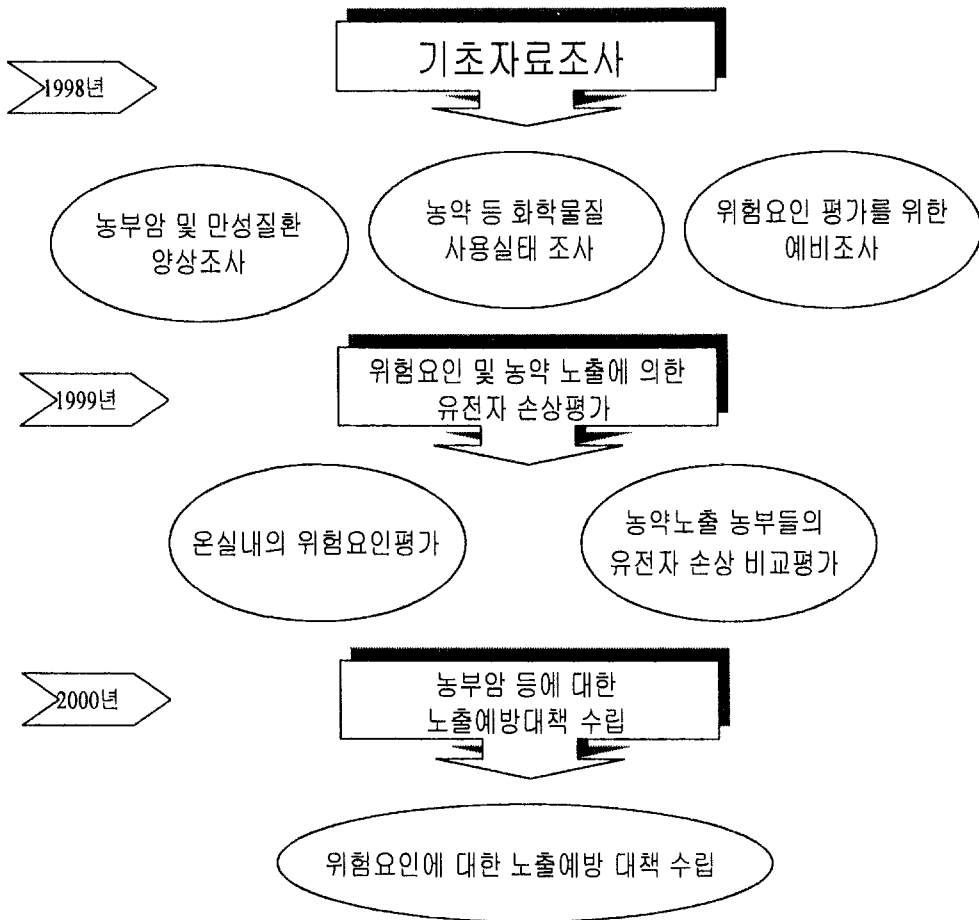
질병 예방이 치료보다 효과가 있다는 것은 이미 잘 알려진 사실이며, 경제적으로 예방 사업에 대한 투자는 일반적으로 치료보다 7배 이상의 경제적 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 본 연구는 농민들의 건강을 향상시킴으로써 농업의 향상에 기여할 뿐 아니라, 질병이 예방됨으로써 치료비용, 사회적 경제적 부담이 감소하게 된다.

3. 활용방안

- 도출된 농부암 관련 위험 요인 평가서를 이용하여 일선 지도사들이 현장에서 농부암 관련 작업 위험도를 평가하고 위험 요인을 스스로 파악 할 수 있다.
- 도출된 예방대책은 전국의 온실 작업장 및 농업 현장에서의 농부암 관련 위험요인 예방을 지침으로 사용 될 수 있다.
- 농부들에게 노출될 가능성이 있는 여러 유해 성분에 대한 파악이 가능하도록, 산업장에서 사용하는 MSDS와 같은 유해물질 관리 프로그램을 만드는 기초자료로 활용할 수 있다.
- 농업 분야에서의 유해물질 노출 예방과 농민들의 건강 증진에 기여할 수 있을 것이다.
- 유해 물질에 대한 정보를 농민들에게 제공하고, 홍보 및 교육을 통해 예방 대책을 실천하도록 하는 과정을 통해 전문가들과 농민들 사이에 상호 이해의 폭을 넓혀 향후 더 좋은 홍보물과 교육과정을 개발 할 수 있을 것이다.

제 5 장 연구의 내용 및 방법

제 1 절 전체연구의 설계 및 내용



제 2 절 세부연구내용

1. 기초자료 조사

가. 농부암 및 만성질환 양상조사

농부암 및 만성질환 양상을 의료보험자료와 사망자료를 가지고 전국적인 규

모를 파악하고자 시도하였다. 우선 가능한 농부암 및 만성질환을 기존의 자료를 가지고 파악하고, 이 질병의 ICD code를 확인하였다.

1) 기존의 연구에서 농업인구에서 risk가 높은 것으로 추측되고 있는 질환들

가) 농업 자영자들에서 : 첫 자가 영문 알파벳으로 시작되는 것은 ICD-10code를 기준으로 한 code 들이고 4자리가 모두 숫자로 되어 있는 code 들은 ICD-9code를 기준으로 한 것임.

질환명	ICD - 10코드	ICD - 9코드
순암(lip cancer)	C000 - C009	140(1,2,3,4,5,6,8,9)
피부암	C430 - C439, C440 - C449 172(0-9)	173(0-9)
자궁 경부암	C530 C531 C538 C539	180(0,1,8,9)
뇌암	C710 - C719	191(0-9)
다발성 골수종	C900 - C902	203(0,1,8)
림프구성 백혈병	C910 C911 C912 C913 C914 C915 C917 C919	204(0,1,2,8,9)
류마치스성 관절염	M050 M051 M052 M053 M058 M059 M060 M061 M062 M063 M064 M068 M069	7140 7141 7142
천식	J450 J451 J458 J459 J46	493(0,1,9)
뇌혈관계질환	I60(1-9) I61(0-9, 7제외) I62(0,1,9) I63(0-9,7제외) I64 I65(0,1,2,3,8,9) I66(0,1,2,3,4,8,9)I67(0-9)I68(0,1,2,8) I69(0,1,2,3,4,8)	410 411 412 413 414(0,1,8,9)
심근경색	I60(1-9) I61(0-9, 7제외) I62(0,1,9) I63(0-9,7제외) I64 I65(0,1,2,3,8,9) I66(0,1,2,3,4,8,9) I67(0-9) I68(0,1,2,8) I69(0,1,2,3,4,8)	410 411 412 413 414(0,1,8,9)
결핵	A15(0-9) A16(0,1,2,3,4,5,7,8,9) A17(0,1,8,9)A18(0-8) A19(0,1,2,8,9)	010(0,1,8,9) 011(0-9) 012(0,1,2,3,8) 013(0,1,8,9) 014 015(0,1,2,7) 016(0,1,2,3,4,9) 017(01,2,3,4,5,6,7,8) 018(0,8,9)

나) 축산업 자영자들의 경우에는

질환명	ICD - 10코드	ICD - 9코드
혜장암	C25(0,1,2,3,4,7,8,9)	157(0,1,2,3,4,8,9)
자궁경부암	C530 C531 C538 C539	180(0,1,8,9)
전립선암	C530 C531 C538 C539	180(0,1,8,9)
뇌암	C710 - C719	191(0-9)
비호즈킨 림프종	C82(0,1,2,7,9)C83(0-9) C85(0,1,7,9)	202.8
다발성 골수종	C82(0,1,2,7,9)C83(0-9) C85(0,1,7,9)	191(0-9)
림프구성 백혈병	C910 C911 C912 C913 C914 C915 C917 C919	204(0,1,2,8,9)
순암(lip cancer)	C000 - C009	140(1,2,3,4,5,6,8,9)
피부암	C430 - C439, C440 - C449	172(0-9) 173(0-9)
류마치스성 관절염	M050 M051 M052 M053 M058 M059 M060 M061 M062 M063 M064 M068 M069	7140 7141 7142
천식	J450 J451 J458 J459 J46	493(0,1,9)
뇌혈관계질환	I60(1-9) I61(0-9, 7제외) I62(0,1,9) I63(0-9,7제외) I64 I65(0,1,2,3,8,9) I66(0,1,2,3,4,8,9)I67(0-9) I68(0,1,2,8) I69(0,1,2,3,4,8)	432(0,1,9) 433(0,1,2,3,8,9) 434(0,1,9) 435 436 437(0,1,2,3,4,5,6,8,9) 438
류마치스성 심장질환	I01(0,1,2,8,9) I02(0,9) I05(0,1,2,8,9) I06(0,1,2,8,9) I07(0,1,2,8,9) I08(0,1,2,3,8,9) I09(0,1,2,8,9)	391(0,1,2,8,9) 393 394(0,1,2,9) 395(0,1,2,9) 396 397(0,1,9) 398(0,9)
파킨슨스병	G20 G21(0,1,2,3,8,9)	332(0,1)

다) 축산업 근로자들에 있어서는

질환명	ICD - 10코드	ICD - 9코드
알코올 중독	F10(정신과적 문제) T51(0,1,2,3,8,9) : 알콜의 중독작용	303 980(0,1,2,3,8,9)
만성 폐쇄성 폐질환	J40 J41(0,1,8) J42 J43(0,1,2,8,9) J44(0,1,8,9)	491(0,1,2,8,9) 490 492 496
식도 질환	K20K21(0,9) K22(0,1,2,3,4,5,6,8,9) K23(0,1,8) C15(0,1,2,3,4,5,8,9) 150(0,1,2,3,4,5,8,9)	530(0-9)
간괴사	B16.0(간흔수가 있는 델타-병원체와 급성 B형 간염) B19.0(흔수가 있는 상세불명의 바이러스 간염) K704 K711 K72; 달리분리되지 않은 간부전(0,1,9)	570

라) 농업 근로자들에 있어서는

질환명	ICD - 10코드	ICD - 9코드
결핵	A15(0-9)A16(0,1,2,3,4,5,7,8,9) A17(0,1,8,9) A18(0-8) A19(0,1,2,8,9)	010(0,1,8,9) 011(0-9) 012(0,1,2,3,8) 013(0,1,8,9) 014 015(0,1,2,7) 016(0,1,2,3,4,9) 017(01,2,3,4,5,6,7,8) 018(0,8,9)
정신장애	F00-F99 290(0,1,2,,4,8,9)	291(0,1,2,3,4,5,8,9) 292(0,1,2,8,9) 293(0,1,8,9) 294(0,1,8)
알코올중독	F10(정신과적 문제) T51(0,1,2,3,8,9) : 알콜의 중독작용	303 980(0,1,2,3,8,9)
심근경색	I60(1-9) I61(0-9, 7제외) I62(0,1,9) I63(0-9,7제외) I64 I65(0,1,2,3,8,9) I66(0,1,2,3,4,8,9) I67(0-9) I68(0,1,2,8) I69(0,1,2,3,4,8)	410 411 412 413 414(0,1,8,9)
뇌혈관계질환	I60(1-9) I61(0-9, 7제외) I62(0,1,9) I63(0-9,7제외) I64 I65(0,1,2,3,8,9) I66(0,1,2,3,4,8,9) I67(0-9) I68(0,1,2,8) I69(0,1,2,3,4,8)	432(0,1,9) 433(0,1,2,3,8,9) 434(0,1,9) 435 436 437(0,1,2,3,4,5,6,8,9) 438
폐렴	J12(0,1,2,8,9) J13 J14 J15(0-9) J16(0,8)J17(0,1,2,3,8) J18(0,1,2,8,9)	480(0,1,2,8,9) 481 482(0,1,2,3,4,8,9) 483 484(0-8) 485 486
만성 폐쇄성 폐질환	J40 J41(0,1,8) J42 J43(0,1,2,8,9) J44(0,1,8,9)	491(0,1,2,8,9) 490 492 496

나. 의료보험자료를 이용한 농촌과 도시 지역의 유병 양상

1) 목적

가) 의료보험자료를 이용해서 농촌과 도시지역에서 유병률을 비교하고 이 중 상대적으로 농촌지역에서 더 많은 질병을 가려낸다.

나) 기존의 문헌에서 이미 농업인구에서 더 많을 것으로 알려진 질환에 대해서 의료보험자료에서 나타난 지역간의 질병의 분포를 파악한다.

2) 대상자료

- 1994년 말부터 1995년까지의 의료보험자료
- 자료에 나타난 변수
 - 자격파일 (조합기호, 주민번호, 의료보험증번호, 피보험자구분, 진료지역)
 - 의료이용파일 (조합기호, 주민번호, 요양취급기관기호, 입원/외래구분, 진료일수, 투약일수, 심사결정진료비, 상병병1, 상병병2, 진료개시일)

3) 방법

- 우선 자료에 포함되어 있는 변수들 중 농업인구와 비농업인구(도시근로자, 도시 생활자)로의 구별이 가장 가능한 변수로 가려낸다.

(현재 가능하다고 생각하고 있는 것은 자격 파일에 있는 진료지역 1과 진료 지역 6의 내용을 확인하여 도시민은 전국 6대 도시에서 진료를 받은 사람으로 분류하고 농업인구는 각 군별로 농업인구율을 확인하여 전체 군민수중 농업인구가 60%이상인 군을 추출하여 이를 농업인구의 대표집단으로 설정)

- 위에서 설정한 지역 코드를 근거로 해당하는 대상만을 뽑아낸다.
- 대상 질환 확인
 - ICD 9 또는 10 에 의거하여 질환에 있어서의 유병정도를 비교한다.
 - 대상지역의 성별 연령별 인구구조를 파악한다.
 - 위에서 설정한 대상 질환에서 농촌지역과 도시지역이라는 것에

대한 POR(prevalence odds ratio age and sex adjusted)을 산출한다.

여기서 유의한 질환을 구분해 낸다.

다. 사망자료를 이용한 농촌지역과 도시지역의 사망양상의 비교

1) 목적

가) 사망자료를 이용해서 기존의 연구에서 농업인구에서 많은 것으로 알려진 질환에 대한 PMR 또는 SMR을 조사

2) 대상자료

- 1990년부터 1997년까지의 통계청의 사망원인통계연보의 raw data

3) 방법

- 1단계 : 대상을 dbase를 이용해서 자료로부터 추출해 낸다.

(가능한 변수 : 사망진단서에도 사망자의 주소가 구나 군단위까지 입력되어 있기 때문에 이를 기초로 위의 상병자료와 같은 방식으로 농촌인구와 도시인구로 구분)

- 2단계 : 대상 지역의 연령별 성별 인구를 확보.

- 3단계 : 1, 2단계에서 만들어진 자료를 이용해서 PMR을 산출한다. 만약 사망자의 주소와 나이 연령을 확인 할 수 없고 그 지역의 인구구조를 파악할 수 없다면 PMR을 이용한다.

◆ PMR의 산출과정 ◆

① 표준인구의 연령별 사망률을 계산 : 표준인구는 농촌과 도시 인구에 대해서 1990년도부터 1997년까지의 인구의 평균으로 산출한다.

② 성별, 연령은 5세(또는 10세) 단위로. 분모부분은 person time을 적용.

ex)

연령	1990-1994	1995-1997
0-9	1000	400
10-19	1900	500

③ 농촌지역에서의 특정원인에 의한 관찰된 사망자수를 연령별 성별로 분류한다.

④ 기대사망수 산출 : 1 항목 x 2항목

⑤ PMR 산출 : (관찰된 총 사망수) / (기대 사망수)

standard error : $\sqrt{\text{관찰된사망자수} \div \text{기대사망수}}$

⑥ 농촌인구와 도시인구사이에서의 SMR을 비교해서 유의한 것을 가려낸다.

4) 연구수행 내용 및 결과

가) 전체 대상자의 인구학적 분포

항목	Frequency	Percent	항목	Frequency	Percent
성별			직업		
여	312935	43.6	01	1155	0.2
남	405672	56.4	02	7185	1.0
연령별			03	5732	0.8
20세 미만	20867	2.9	04	22735	3.2
20대	25730	3.6	05	35634	5.1
30대	41628	5.8	06	153332	21.3
40대	60443	8.5	07	27292	3.8
50대	97544	13.7	08	9385	1.3
60대	134441	18.9	09	18414	2.6
70대	173241	24.3	11	352646	49.1
80세이상	159041	22.3	12	1936	0.3
			00	9076	1.3
주소지별					
서울	113273	15.8	결혼상태		
부산	51663	7.2	미혼	73123	10.2
대구	31563	4.5	유배우	357341	49.7
인천	28988	4.0	이혼	16811	2.3
광주	17170	2.4	사별	259648	36.1
대전	16067	2.2			
경기	103489	14.4	교육		
강원	33207	4.6	불취학	261341	36.4
충북	30477	4.2	초등학교	235264	32.7
충남	44907	6.2	중학교	84390	11.7
전북	44025	6.1	고등학교	97339	13.5
전남	58179	8.1	대학이상	37301	5.2
경북	66045	9.2			
경남	69249	9.6			
제주	8194	1.1			
재외국민	1111	0.2			

나) 전국을 대상으로 한 분석결과

질환명	직업군	observed	expected	PMR	p-value1	p-value2
순암(lip cancer)	농업 및 수산업	1	2.37	42.1	0.313	0.154
	이외의 직업군	10				
피부암	농업 및 수산업	188	166.16	113.14	0.056	0.136
	이외의 직업군	581				
자궁경부암	농업 및 수산업	97	398.67	24.3	0.001	0.001
	이외의 직업군	1748				
뇌암	농업 및 수산업	410	521.63	78.59	0.001	0.003
	이외의 직업군	2004				
다발성골수종	농업 및 수산업	67	113.87	58.83	0.001	0.001
	이외의 직업군	460				
림프구성 백혈병	농업 및 수산업	16	102.85	15.55	0.001	0.001
	이외의 직업군	460				
류마치스성 관절염	농업 및 수산업	99	122.95	80.5	0.015	0.067
	이외의 직업군	470				
알러지성 폐포염	농업 및 수산업	0	1.08	****	****	****
	이외의 직업군	5				
천식	농업 및 수산업	3257	2459.91	132.4	0.001	0.001
	이외의 직업군	8127				
뇌혈관계질환	농업 및 수산업	22038	22201.48	99.26	0.180	0.001
	이외의 직업군	80706				
심근경색	농업 및 수산업	2238	3877.44	57.72	0.001	0.001
	이외의 직업군	15706				
결핵	농업 및 수산업	2687	2324.647	115.59	0.001	0.764
	이외의 직업군	8071				
정신장애	농업 및 수산업	3113	3765.5	82.67	0.001	0.001
	이외의 직업군	14313				
알코올 중독	농업 및 수산업	899	777.26	115.56	0.001	0.016
	이외의 직업군	2698				

p-value 1 : crude PMR에 대한 statistical test result

P-value 2 : stratified PMR for age and sex에 대한 statistical test result

다) 충청북도에서 40세 이상을 대상으로 한 분석결과

질환명	직업군	observed	expected	PMR	p-value1	p-value2
순암(lip cancer)	농업 및 수산업	1	0.37	271.6	0.19	0.397
	이외의 직업군	0				
피부암	농업 및 수산업	10	9.20	108.7	0.741	0.973
	이외의 직업군	15				
자궁경부암	농업 및 수산업	6	15.09	39.75	0.003	0.099
	이외의 직업군	35				
뇌암	농업 및 수산업	28	27.97	100.1	0.995	0.825
	이외의 직업군	48				
다발성골수종	농업 및 수산업	3	4.05	74.1	0.512	0.275
	이외의 직업군	8				
림프구성 백혈병	농업 및 수산업	1	0.74	135.8	0.699	0.715
	이외의 직업군	1				
류마치스성 관절염	농업 및 수산업	7	8.47	82.7	0.526	0.997
	이외의 직업군	16				
알러지성 폐포염	농업 및 수산업	0	0	****	****	****
	이외의 직업군	0				
천식	농업 및 수산업	167	170.43	97.9	0.739	0.473
	이외의 직업군	396				
뇌혈관계질환	농업 및 수산업	1733	1770.6	97.87	0.214	0.775
	이외의 직업군	3077				
심근경색	농업 및 수산업	108	154.23	70.0	0.001	0.001
	이외의 직업군	311				
결핵	농업 및 수산업	156	140.98	110.6	0.109	0.329
	이외의 직업군	227				
정신장애	농업 및 수산업	212	269.08	78.8	0.001	0.123
	이외의 직업군	519				
알코올 중독	농업 및 수산업	58	51.90	111.7	0.286	0.958
	이외의 직업군	83				

p-value 1 : crude PMR에 대한 statistical test result

P-value 2 : stratified PMR for age and sex에 대한 statistical test result

5) 고 찰

전국을 대상으로 한 자료의 분석결과는 피부암, 천식, 결핵, 알코올중독 그리고 정신장애로 인한 사망위험도가 농업 및 수산업인구에서 높게 나왔고 피부암을 제외하고는 통계적으로 유의하였다. 연령과 성별을 층화한 결과도 단변량의 분석결과와 큰 차이를 보이지는 않았다. 그리고 자궁경부암, 뇌암, 다발성골수종, 림프구성 백혈병, 심근경색 등은 오히려 농업인구에서 사망위험도가 더 낮았고 통계적으로 유의하였다.

그러나 전국을 대상으로 한 분석에서는 먼저 나이에 대한 고려가 적어서 비록 나이에 대해서 층화해서 분석을 하였지만 연령 effect가 남아있을 가능성을 배제하기 어렵고, Lymphocytic Leukemia같은 경우는 우리나라에서의 발생빈도도 낮고, 연령도 소아에서 주로 발생하는 질환이기 때문에 농업인구와 다른 직업군 사이의 사망위험도를 평가하기에는 적합하지 않다고 생각되었다. 또한 자료자체의 직업군 분류가 농업 및 수산업으로 되었기 때문에 비록 수산업인구가 농업인구보다는 상대적으로 적다고 하지만, 수산업에 종사하는 인구에서의 질환에 대한 영향력을 완전히 배제하기 어려웠다. 따라서 연령을 40세 이상으로 제한하였고, 수산업 인구가 없다고 생각되는 충청북도에 대해서 분석하였다. 분석결과를 살펴보면 전국을 대상으로 한 결과와는 상당히 상이한 결과를 가져왔다. 우선 농업인구에서 사망위험도가 높은 질환군은 피부암, lymphocytic Leukemia, 결핵, 알코올 중독으로 나타났으나, 모두 통계적으로 유의하지는 않았다. 사망위험도가 낮은 질환군은 자궁경부암, 다발성 골수종, 심근경색 그리고 정신장애 등으로 나타났고, 자궁경부암과 심근경색증 그리고 정신장애는 통계적으로 유의하였다. 농업인구에서 사망률이 높을 것으로 생각되었던 뇌혈관 질환에 의한 사망은 다른 직업군과 큰 차이를 보이지는 않았다.

PMR에 의한 사망자료분석은 사망자료만으로 분석하기 때문에 이로 인한 한계를 가지고 있지만 모집단을 정확히 구분하기가 어려운 경우와 분석이 용이한 점

등을 고려해 볼 때 직업군이나 지역에서의 질병상태를 screening하는 목적으로는 유용하게 쓰여 질 수 있을 것으로 생각되었다. 이 분석 결과에 대해서는 보다 면밀한 조사와 연구가 필요할 것으로 생각된다.

다. 위험요인 평가를 위한 예비조사

1) 농민의 직업병에 대한 인식

농민의 직업병이라는 표현 자체가 우리나라에서는 매우 낯설게 느껴진다. 그 이유는 여러 가지가 있지만, 크게 내부적인 원인과 외부적 원인으로 나누어 생각할 수 있다 (표 4-1). 물론 이 구분이 뚜렷하지 않는 경우도 있고, 이런 요인들도 객관적인 자료에 근거하지 않은 것도 있다. 그러나 외국의 문헌과 한국의 실정을 고려하여 이런 요인들에 대한 고려가 우선 되어야 농어민의 직업병 문제에 대하여 바로 접근을 할 수 있을 것이라 판단했다 (Kelsey, 1994).

농민의 직업병이 낯선 이유 중에는 농민이나 기타 도시민 모두에게 공통된 원인인 것도 있다. 그런 원인으로 우선 직업병이라는 말이 공장 노동자들에서 발생했던 수은 중독, 납중독, 이황화탄소 중독과 같은 화학물질 중독을 일컫는 말처럼 생각되기 때문이다. 왜냐하면 우리나라에서 역사적으로 일어난 직업병 문제들에 대한 경험을 우리나라 사람들이 함께 가지고 있기 때문이다. 그래서 전원생활과 같은 것으로 생각되는 농민들에서 직업병이란 상상하기 힘들다. 그러나 일을 하는 모든 사람들에게서 일에 관련된 질병이 생길 수 있으며, 특별히 그 일을 계속적으로, 직업적으로 하는 사람들에게는 더욱 그러하다. 따라서 농민 뿐 아니라, 모든 직업에서 직업병은 생길 수 있는 것이다.

둘째로 농민들의 경우는 대부분 가족 중심으로 일을 하기 때문에 사용자와 피고용인이라는 개념이 없다. 따라서 직업병 문제를 공장 노동자들처럼 심각하게 인지하고, 사용주에게 직업병 예방 조치를 하도록 요구하는 일은 발생된 적이 없다. 이런 상황에서 농민들은 직업병 문제에 대한 인식이 매우 낮을 수밖에 없고, 혹 사

고나 질병이 생기더라도, 자기 자신 또는 식구들이 함께 책임지고 해결해야하는 가정 내의 문제인 것으로 생각할 뿐이다. 따라서 외부의 직업병 전문가들의 도움을 받거나, 국가적으로 해결해야하는 문제라고는 생각하지 못하고 있다. 그러나 농업은 국가적으로 매우 중요한 기간 산업이면서 취약한 구조를 가지고 있기 때문에 직업병 문제를 비롯한 농업 부문에서의 여러 가지 문제들은 국가적으로 해결해야 할 당위성과 필요성을 가지고 있다. 또한 대규모 영농이 본격화되면 상황은 많이 달라질 것으로 예측된다.

셋째로 농업 부문은 경쟁력이 취약하기 때문에 국가가 이에 대한 보조 제도를 운영해오고 있다. 역으로 표현하면 농업 분야의 생산성과 국제 경쟁력이 낮기 때문에 농민들은 경제적인 문제가 최우선이 된다. 따라서 직업병 문제를 거론하고, 그 해결을 정부에 요구하는 것보다는 경제적인 보조제도에 대한 요구가 주된 관심이 된다. 다시 말해 직업병 문제를 거론하기에는 농업 부문의 경제적 구조가 매우 취약한 상태이다.

넷째로, 농민들은 전통적으로 보수적이며 가부장적이다. 농민들의 보수성은 정치적으로는 여당과 정부를 지지하는 형태로 나타났었고, 과거 군사정권 시절에 직업병 문제가 철저히 터부시되고 억눌려왔던 정부의 입장을 동조하는 입장을 취해왔었다. 따라서 노동운동을 연상하게 하는 직업병이라는 어휘자체에 거부감을 가질 수 있다. 또한 농민들의 직업병 자체를 삶의 한 부분으로 인식해버리고, 그 문제를 해결하고자 하는 시도를 부질없는 것이거나, 다른 의도가 숨어있는 것으로 생각하기 쉽다.

다섯째로 도시 지역 주민들이 갖고 있는 농업, 농민들에 대한 낭만적인 환상이 문제이다. 농민들이 일하는 모습은 매우 낭만적으로 묘사되어왔다. 하루 종일 일을 한 후 석양을 등지며 집으로 돌아가는 농부의 모습은 밀레의 '만종'과 같은 명화에서 느껴지는 목가적인 이미지이다. 비록 농민들은 육체적인 노동을 많이 해서 힘은 들겠지만, 그렇기 때문에 건강하다고 생각한다. 또한 좋은 공기를 마시며 살

고 있기 때문에 건강 문제에 관한 한 도시 사람들보다 좋은 조건에 있다고 생각한다. 이런 낭만적인 이미지 때문에 노동집약적인 일로 인한 근골격계 장애, 농약 등의 화학물질로 인한 건강장애 등은 사람들의 관심의 대상이 되지 못하고 있다.

여섯째로 농민들은 지리적으로 소외되어 있기 때문에, 도시화가 극도로 진행되는 이 시대에 항상 우선 순위에서 밀리는 소외의 대상이 되고 있다. 그렇다고 해서, 농민들의 직업병 문제를 거론하고, 그 해결방향을 모색하는 것은 소외되고 취약한 계층에 대한 인도주의적 차원의 관심과 지원이 있어야하기 때문만은 아니다. 산업화가 시작된 이후, 정보화, 국제화 시대에서 2차 산업과 3차 산업이 산업의 중심을 이루고 있지만, 인간의 삶을 유지시켜주는 근본적인 것은 농업과 같은 1차 산업이다. 미국과 같은 초강대국이 대규모 영농을 통해 국제 경쟁력을 갖추고, 이 힘을 바탕으로 세계의 1차 산업을 독점하는 형태가 되고, 우리나라가 1차 산업기반을 상실한다면 매우 심각한 상황이 될 것이다. 이런 상황을 대비하여, 1차 산업에 종사하는 농민들의 건강 문제를 다루는 것은 곧 1차 산업의 발전 가능성과 직결되는 것이다. 단기적으로는 직업병 해결을 위한 노력이 농업 생산성을 떨어뜨리는 것 같아 보일지 모르지만, 장기적으로는 젊고 건강한 농민들에 의해 경쟁력 있는 1차 산업이 될 수 있도록 투자하는 것이라고 믿는다.

표 4-1. 농민의 직업병에 대한 낮은 인식 요인

1. 내부요인	<ul style="list-style-type: none"> ● 가족 중심의 노동 ● 경제적 문제 해결 우선 ● 농민들의 보수성
2. 외부요인	<ul style="list-style-type: none"> ● 농촌의 목가적이고 낭만적인 이미지 ● 우선 순위에서 밀리는 소외계층
3. 공통요인	<ul style="list-style-type: none"> ● 직업병을 화학물질 중독으로 국한하는 인식

2) 농어민의 직업병 현황

가) 농민의 사망, 사고 현황

우리나라에서 직업병 현황을 파악하는 것은 매우 어려운 상황이다. 산업체의 노동자들에 대한 직업병 현황도 부분적인 상황만을 보여주는 특수건강진단자료에 의존하고 있는 실정이므로, 농민들이나 어민들의 직업병 현황을 보여주는 자료는 거의 없는 실정이다. 그러나 미국의 자료와 일부 우리나라 자료를 이용하여 그 현황의 일부를 보면, 우선적으로 사고(accidents)가 매우 중요한 문제인 것을 알 수 있다. 미국 농부들의 작업관련 사망 중에서 우선 순위를 차지하는 4가지는 농기계에 의한 사망, 차량에 의한 사망, 낙하 물체에 의한 사망, 전기 감전에 의한 사망 등이다 (NIOSH, 1992). 또한 농기계에 의한 손상은 모든 비치명적인 사고에서 18% 정도를 차지하여 수위를 점하고 있다 (Hoskins, 1988). 농기계 중에는 트랙터가 가장 흔한 기계이고, 또한 가장 위험하다. 1980년에서 1985년 사이에 일어난 농기계에 의한 사망 중에 69%가 트랙터에 의한 것이었다 (Etherton, 1991). 따라서 미국에서는 트랙터 운전 시 안전벨트를 하도록 교육하고 있고, 어린이들이 트랙터에 함께 타거나 주변에 있지 않도록 주의를 주고 있다.

우리나라도 점차 농기계가 많이 사용되고 있으며, 그 사고 건수도 증가하고 있을 것으로 판단된다. 일부 농촌주민들에 대한 조사 자료를 보면 농기구-기계에 의한 사고 발생율이 남자의 경우 1,000명당 83명, 여자의 경우 1,000명당 65명이라는 보고도 있고 (손명호 등, 1993). 1년 간 남자는 6.52%, 여자는 0.03%의 사고를 경험했다는 보고도 있다 (김두희와 정철, 1998). 농기계 중에 가장 많은 사고를 일으키는 것은 가장 많이 보급되고 있는 경운기이다. 경운기는 1988년 현재 72만6천대였던 것이(한국농어촌사회연구소, 1989), 1999년에는 95만3천여대에 이르고 있다 (통계청, 2000) 박남중(1989)은 1987년을 기준해서 경운기 100대당 사고율이 10.3, 트랙터는 7.5, 콤파인은 7.0이라고 보고하고 있으며, 1982년과 비교하여 약간 감소된 경향을 보였다. 그러나 90년도에도 농기계 사고 발생율은 매우 높은 수준으로

판단되며, 현재 이런 사고에 대한 공제제도가 운영되고 있다. 한국농기계공업협동조합에서 운영하고 있는 농업기계 안전사고 현황 및 사고보상 자료를 보면, 보상 실적에 의한 재해발생 현황은 매년 증가하고 있고, 1998년도에는 1만 건을 넘어서고 있다 (표 4-2). 이 자료도 역시 경운기에 의한 사고가 많이 차지하고 있는 것을 알 수 있으며, 1998년 통계에 의하면 경운기에 의한 사고가 전체 사고 건수의 60.7%에 해당된다.

표 4-2. 우리나라 상해공제 보상실적에 의한 기종별 재해발생 현황

년도	경운기	트랙터	콤바인	기타	계
1990	1,612	53	94	391	2,150
1994	2,996	231	208	605	4,040
1998	6,640	733	459	3,107	10,939

출처) 한국농기계공업협동조합, 1999

이 자료는 보상 실적을 근거로 한 것이기 때문에 전체 자료를 대표할 수는 없다. 또한 공제조합에 가입하는 율이 늘어나는 추세이기 때문에 재해발생의 급격한 증가는 실제 재해발생이 급격하게 증가했다고 직접적으로 해석할 수는 없다. 농기계 사고에 대한 보상대책은 1989년 농작업상해공제 제도에 의해 전 기종의 농기계에 대하여 1년에 16,100원을 납부하고 그 기간동안 보상을 받도록 되어 있고, 91년, 92년에는 농기계종합공제 제도에 의해 경운기, 트랙터, 콤바인에 의한 피해보상을 하고 있고 공제료는 1년에 19,340원이다. 보상금액은 국고보조 50%, 자부담 50%로 되어있다. 농기계종합공제에 가입한 농가는 91년도 0.2%에서 94년도 1.4%, 96년도 5.2%로 증가하다, 97년도에는 9.7%에 이르렀다가, 98년도는 4.5%로 떨어졌다.

이것은 외환위기로 인한 IMF 관리체제의 영향 때문이 아닌가 추측된다.

이런 가입율과 재해보상 건수를 보면 가입율이 98년도에 급격한 감소했어도 재해보상건수는 계속 늘어났음을 볼 수 있다. 우리나라에서 농기계로 인한 재해가 얼마나 되고, 그 증가 추세가 얼마나 되는지는 이런 자료로 파악하기 힘들지만, 공제제도에 가입하는 율이 증가되는 추세와 보상받는 재해건수가 늘어나고 있다는 것은 우리나라도 농기계에 의한 사고가 심각한 상황이라는 것을 보여주고 있다.

공제제도에 의한 공제금 현황을 보면 그 심각성을 더 알 수 있다. 사망사고 인한 공제금 지급이 매년 증가하여 98년도 74억원에 이르며, 상해의 경우는 15억7천만원, 입원 및 치료는 50억원에 이르러 합계 139억 8천만원에 달하고 있다 (표 4-3).

이런 농기계 사고에 대하여 정부는 안전교육을 실시하고, 경운기의 안전장치가 보완되도록 노력하고 있다. 95년도에 트레일러 후미등, 방향지시등 및 야간반사판 부착을 의무화하도록 농업기계화촉진법시행령을 개정하였다. 경운기 안전장치에 보완은 83년도부터 이뤄지기 시작했고, 경운기 사고 건수는 이런 정책의 효과로 감소된 경향을 보였지만, 아직 미흡한 것으로 보인다. 경운기로 인한 교통사고 통계를 보면 90년도 701건에서 94년도 436건, 96년 346건으로 줄어들었지만, 98년도는 414건으로 도리어 증가하였다. 전체 교통사고에서 차지하는 비율을 보면 90년도 0.3%에서 91년도부터 95년도까지 0.2%, 96, 97년도는 0.1%로 감소하였지만, 98년도 0.2%로 다시 증가하였다 (표 4-4).

표 4-3. 사고유형별 공제금 현황

년도	사망	상해	입원 및 치료	계
1990	646	372	699	1,717
1994	4,994	718	2,166	7,878
1998	7,412	1,572	4,999	13,983

출처) 한국농기계공업협동조합, 1999

표 4-4. 동력경운기 교통사고 실태 및 경운기 안전장치 보완 정책

년도	사고 건수	전체 교통사고에서 차지하는 비율	주요 정책
1990	701	0.3%	안전카바의무화(83), 후미야간반사판개량(86)
1991	632	0.2%	고휘도급 반사판으로 개량 (91.9)
1992	502	0.2%	
1994	436	0.2%	
1995	423	0.2%	트레일러 후미등,방향지시등,야간반사판부착의무화(95.5)
1996	346	0.1%	
1998	414	0.2%	

출처) 한국농기계공업협동조합, 1999

3) 농민의 일반 질병

농민들의 질병이라면 일반적으로 농약 중독을 먼저 생각하게 된다. 농약 중독에 대한 조사들을 보면 중독 경험이 14.8%에서 56%에 이르고 있다 (표 4-5). 이런 중독 증상은 급성적인 것이며, 농약 살포 중 사망하는 경우도 96년도 3명, 97년도 4명이 발생하였다 (농업진흥청 자료).

표 4-5. 농약중독 조사 결과

조사기관	조사연도	조사대상(명)	조사방법	중독경험
서울대 농업개발연구소	1982	203	현지방문설문조사	19.0
서울대 보건대학원	1983-1985(누계)	465	현지방문설문조사	56.3
농촌경제연구원	1988	1107	현지방문설문조사	43.9
한국소비자보호원	1989	510	현지방문설문조사	56.3
보건사회부	1990	1032	면접조사	20.8
연세대 의대	1990	88(지원자)	임상조사*	14.8**
시민의 모임	1992	509	설문조사	56.3

* 혈액중 Cholinesterase 활성도 조사

** ChE 활성도가 50% 이상 저하된 경증(輕症)이상 중독군(中毒群) (13명)

출처) 농약공업협회, 2000

그러나 농민들의 질병은 농약 중독에 한정된 것이 아니다. 농민들은 농약에 의한 급성적인 중독 이외에 장기적인 건강영향을 받고 있을 뿐 아니라, 소음, 유기용제, 인간공학적 요인, 사회경제적 요인 등 다양한 위험요인을 가지고 있다. 미국 농민들의 만성질환과 손상에 대한 연구에 의하면 농부와 다른 노동자들을 비교한 결과 농부들에서 심혈관계질환, 관절염, 피부암, 난청, 절단(amputation)등이 높은 유병율을 보였다 (Brackbill et al, 1994). 또한 사망률을 보면, 농민들이 일반적인 사망률은 일반 인구집단에 비해 낮은데도 일부 암 사망률 (임프종, 백혈병, 뇌암 등), 파킨스 병 등은 도리어 높게 나타나고 있다 (Blair et al, 1993). 이것은 농약을 비롯하여 농기계를 다루는데 사용하는 유기용제, 동물들에게서 전염되는 바이러스 등 농사 또는 목축과 연관되어 발생이 증가되는 것으로 보고되고 있다.

또한 농사 일 자체로 인한 질병 이외에도 사회 경제적 요인에 의한 사망률의

증가가 보고되고 있다. 즉, 의료시설을 이용하는데 어렵기 때문에 폐결핵 등의 질병이 농민들에서 높게 나타나고, 농가의 경제 수준이 비교적 낮고, 사회적으로도 고립되어 있기 때문에 자살율도 높게 나타나고 있다. 미국 농민들의 질병에서 흥미로운 것 중의 하나는 심혈관계질환 유병율과 사망률이 높아지고 있다는 것이다. 이것은 농업 기계화에 따라 육체노동이 감소한 것과 연관되어 있는 것으로 보인다.

우리나라 농민의 경우는 근골격계질환의 이환율이 가장 높은 것으로 보고되고 있으며 (송건용 등, 1993), 그밖에 고혈압, 위염, 당뇨병, 간질환 등이 비교적 높은 유병율을 보이고 있다 (송주복 등, 1997). 그러나 대조군을 설정하여 비교한 연구는 찾을 수가 없어 미국 자료처럼 농민들이 다른 노동자들에 비해 어떤 질병을 더 앓고 있는지는 파악하기 어려웠다. 또한 이런 질병들이 생활습관과도 깊은 관련이 있으며, 우리나라 농민들이 음주와 흡연율이 높기 때문에 오는 것도 고려해야한다. 이런 경우도 단순히 농민들의 건강생활습관이 좋지 않다고 해석하는 것보다는 나쁜 생활습관을 갖게되는 사회경제적 요인에 관심을 가져야할 것이다.

4) 농민 직업병 예방과 관리 방향

우리나라에 농민 직업병에 대하여 관심을 갖게 된 것 자체가 큰 진보라고 생각하지만, 직업병 예방과 관리 정책을 세우는데는 많은 어려움이 있을 것으로 생각된다. 노동자의 건강문제를 노동부가 다루듯이, 농민의 건강문제는 농림부가, 어민의 건강문제는 해양수산부가 다루는 식으로 해서는 체계적인 기초 자료 조사와 정책 수립이 어려울 것으로 판단한다. 대상에 따라 주관부처가 다른 상황에서 가능한 방법 중의 하나는 의료보험제도, 산재보험제도 등과 연관하여 직업병 문제를 종합적으로 다룰 수 있는 연구기관을 선정하여 연구하고, 그 실행은 보험제도를 이용하는 방법을 고려할 수 있을 것이다. 미국의 경우 농민을 포함하여 일과 연관된 사고와 질병에 대한 연구는 “국립 직업안전 보건연구소(NIOSH)”를 비롯한 여러 연구기관에서 담당하고 있다. 우리나라도 사고와 안전에 대한 연구기관이 많지만 지나치게 대상자와 위험요인에 따라 세분화된 경향을 보이고 있다. 안전과 보건에

관한 문제는 국가적인 차원에서 종합적으로 다뤄야한다. 또한 의료보험과 산재보험과 같은 제도에서도 질병과 사고가 발생한 이후의 치료에만 관심을 두지 말고, 질병과 사고가 발생하지 않도록 예방하는 데 재원을 투자하고 관심을 갖는 것이 필요하다. 그럼으로써 보험 재정을 절약하고, 건전하게 이용할 수도 있는 것이다.

농민의 건강문제는 우리나라 1차 산업을 담당하는 노동자들의 문제이다. 소외되고, 경제적으로도 취약하며, 조직화되지 못한 농어민들의 건강과 안전문제는 국가적으로 1차 산업에 투자하는 차원에서 이뤄져야할 것으로 생각한다.

5) 농약의 종류와 독성

최근의 집약농업에서 농약은 생산량의 보존과 증대를 위해서 필수적인 수단이 되고있습니다. 농약은 병해충이나 잡초 등의 생물을 방제하는데 사용하는 약제이므로 크던 작던 간에 어느 정도의 독성을 가지고 있다. 그러므로 농약도 잘못 사용한다던가 과다하게 사용하면 농작물에 약해를 일으키듯이 인체에도 부작용을 일으킬 수 있다. 살포되는 농약중 10-15% 정도만이 목표하는 잡초나 병충에 도달하고 나머지 85-90%는 공기나 토양, 수중으로 분산된다. 농약의 잔류는 매우 광범위해서 고산지대의 백년설과 북극의 얼음덩어리에서도 검출될 정도라고 할 수 있다. 사람에서는 특히 지방조직에 친화성이 높아서 지방조직에서 분비되는 모유에서 다양한 종류의 농약이 검출되기도 한다. 지금까지 농약의 위험도는 잔류농약에 의한 환경오염과 소비자 피해를 위주로 감시되고 연구되어 왔다. 정작 농약으로 인해 가장 큰 피해를 보고있는 사람들은 농민 자신인데도, 농약으로 인한 농민의 건강장해는 그다지 큰 관심을 끌지 못해온 것이 현실이다. 이 자료는 농약이 농민의 건강에 미치는 급 만성 영향을, 특히 암을 중심으로 이해하고자 하였다.

라. 농약의 종류와 독성

우리나라에서 유통되는 농약의 품목수는 총 734 품목으로 농약의 종류가 많은 것은 농작물을 가해하는 병해충 및 잡초의 종류(1537종)도 많기 때문이다. 우리나라 농촌에서는 유기인제와 카바메이트 제제가 주로 사용되고 있으며 유기인제 계통이 주종을 이루고 있다. 유기인제와 카바메이트는 살균제이면서 동시에 살충제이고, 급성중독 발생은 거의 이들이 원인이 되고있다. 우리나라의 농약 사용량은 ha당 12.8Kg으로 일본에 비하여는 적으나 미국이나 독일에 비하여는 많은편이다. 연도별 농약 출하량도 80년에 1만6천 톤 정도에서 96년 2만5천 톤으로 증가하는 추세이다. 농약 살포일은 1명당 평균 약 15일이며, 살포일수가 연간 20일을 초과하는 사람의 수도 20%정도이다. 농약의 독성구분기준은 독성의 크기에 따라 맹독성, 고독성, 보통독성, 저독성으로 구분되어 고독성 이상의 농약은 대상작물, 사용자 등의 취급제한 기준을 정하여 특별관리하고 있다. 우리나라에 맹독성 농약은 없으며 고독성 농약이 20개 품목으로 전체 등록 농약의 3.1%를 차지한다. 고독성 농약은 1996년 현재 전체농약 사용량 2만5천 톤의 약 11%정도를 차지한다.(표 4-6)

표 4-6. 고독성 농약의 종류와 사용량

구 분	농 약 명	사용량(1996)
잎말이나방약	EPN 45EC	267
	Dichlorvos 50EC	343
	Parathion 17EC	28
	Triazophos 40EC	17
	Quinalphos 25EC	-
진 덧 물 약	Demeton-S-methyl	15
	Phosphamidon 50SL	112
	Monocrotophos 24SL	110
	Methomyl 24.1SL	86
	Benfuracarb 30EC	11
각지벌레약	Methidathion 40EC	194
	Mecarbam 25EC	6
꿀 나 방 약	Omethoate 50EC	41
	DIDILONE 60EC	4
배추흰나바약	Methamidophos 40SL	18
담배나방약	Endosulfan 35EC	139
	Methomyl 45WP	104
토양소독약	CYLONE 46GA	3
저곡해충약	Al.phosphide 56TB	23
	Methylbromide	1,223
계	20 품목	2,744

※ 저곡해충약이 전체 고독성농약 사용량의 약 반(45%)을 차지함.

국내에서 사용되는 고독성 농약중에서 사용빈도가 높은 9종의 사용량이 전체 국내 독성 농약 사용량의 90%이상을 점유하고 있다. 저독 해충약인 메칠프로마이드가 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 살충제로서는 유기인제에 속하는 진딧물약 포스파미돈, 잎발이나방약 이피엔, 디클로보스 50이시, 깍지벌레약 메치다치온 등이 있다. 카바메이트에 속하는 메쏘밀, 유기염소계에 속하는 엔도설판 등도 많이 사용되는 편이다.

UN에 규제가 필요하다고 등록된 농약의 종류는 259종이며 이중에서 국내에서 유통되는 농약은 47종, 113품목이고, 연간 사용량은 9,762톤으로 전체 농약 사용량의 약 38%에 해당합니다. 47종 중에서 고독성으로 분류된 17종은 취급제한기준을 설정하여 수송, 보관, 공급기관, 적용작물, 사용자 등을 제한하고 있으며, 발암성의 우려가 있는 물질을 함유한 농약 4종에 대해서는 원제중 발암물질의 함량을 규제하고 있다.

마. 농약으로 인한 급만성 건강장해

전세계적으로 매년 최소 3백만 명의 급성 또는 심각한 농약중독 환자가 발생하며, 2만여명이 자살의도가 아닌 직업적 농약노출로 사망하고 있다고 한다. 이런 이유로 미국에서는 농업은 광업, 건설업과 함께 가장 위험한 산업으로 분류됩니다. 피해규모는 놀라울 정도여서, 해마다 미국 농촌의 아이들 중에서만 2만3천명이 손상을 당하고 300명의 사망자가 발생하고 있다. 우리나라의 경우 농약관련 사망자는 농촌진흥청 자료에 따르면 1996년 527, 97년 473명이 발생하였다. 이중 방제작업에 의해 중독사망자는 1996년 3명, 97년 4명으로 집계되었다. 급성 중독은 농약에 의한 가장 흔한 건강문제이다. 농약 중독에 관한 조사들을 보면 농민의 14.8% - 56%에서 농약사용으로 인한 중독증상을 경험하였다고 한다. 자극성을 느끼거나 피부염을 일으키는 경미한 것으로부터 장기적으로 수행장애나 인지기능에 손상을 수

만하기도 한다. 급성 중독 증상 중에서 두통을 경험한 수가 60%정도로 가장 많고, 이외에 현기증, 오심, 구토 등도 비교적 흔하게 경험하고 있다.(표 4-7)

표 4-7. 농약중독의 주요 증상

농약중독의 주요 증상
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 두통, 현기증, 정신혼미, 피로, 경련, 혼수 ▪ 오심, 구토, 소화관계 경련, 설사, 복통 ▪ 동공축소, 이물감등 안과적 장애 ▪ 맥박 이상 ▪ 피부증상 ▪ 상기도 자극증상 ▪ 분비물(침, 땀) 증가 ▪ 뇨 분비 증가 ▪ 근육강직, 근육약화

유기염소계 농약들은 독성은 낮지만 긴 환경잔류성으로 먹이사슬을 통해 농축되어 해를 준다는 이유로 대부분 사용이 금지되었고, 유기염소계 농약은 유기인제와 카바마이트계로 교체되었다. 그러나 이들은 환경잔류성은 낮지만 아주 높은 급성독성을 갖는 것으로 알려져 있다. 특히 사용되는 농약의 주종을 이루는 유기인제는 신경계에 영향을 미쳐 근육약화나 마비를 가져올 수 있고, 신경 정신적인 변화를 불러일으킬 수 있다. 유기인제 계통의 파라치온 등은 가장 독성이 심한 것으로 알려져 있고, 대다수의 중독과 사망의 원인을 차지하고 있다. Carbamate 계통의 aldicarb(Tmeik) carbaryl(Sevin) methomyl(Lannet) carbofurane (Furadan) 은 유기인제와 급성작용은 유사하고, 만성적으로는 천식을 유발할 수 있다. methyl bromide같은 훈증제는 치명적인 것으로 알려져 있다. 의학적으로 관심이 되는 제초제인 paraquat(gramoxone)은 Bipvidivls(4급 암모늄계) 계통의 제초제로 폐에 독성을 갖는다고 한다. (표 4-8)

표4-8. 흔히 사용되는 농약의 인체에 미치는 영향

성분	주 용 도	주요 독성	시기성	예
유기인제	살충(살균)제	신경, 정신계통	급성	Parathion, DDVP
Carbamate제	살충(살균)제	신경, 정신계통	급성	Sevin, Baygon, BP
유기염소제	살충(살균)제	중추신경계	만성	Keptan, Marix, PCNB
Bipvridal제 (4급 암모늄계)	제초제	호흡기계	아급성	Paraquat(Gramoxone) Diquat(Regron)
Dithiocarbamate제	살균제	호흡기, 알러지	만성	Chiram, Disen M-45
Pyrethroid제	살충제	신경흥분차단	급성	Pyrethrin, Halothrin
Nitrophenol제	살충(살균)제	세포호흡장애	급성	Dino, Atonic
페녹시제	제초제			2,4-D, MCPP
중금속제제	살균제	중금속작용	만성	비소제, 수은제

농약이 건강에 미치는 영향에 대한 관심도 급성영향 중심에서 차츰 만성영향까지 확대되는 추세이다. 현재까지 밝혀진 연구로 명확히 추론하는 것은 어렵지만 발암성 이외에 생식 및 발달장애, 신경계 장애, 면역기계 장애 등이 의심되고 있다. Seveo 지역에서 TCDD 에 의한 광범위한 화학 오염사고이후 자연유산이나 사산, 선천성기형이 눈에 띄게 증가하였다고 하며, DBCP 제조 노동자에서 정자수 감소와 불임, 유기염소계 농약과 조산 사산의 관련성이 높은 것으로 조사된바 있고, 아직 명확한 결론은 어렵지만 남성 또는 여성 농민에서 농약노출이 생식 및 발달 장애를 유발할 수 있다는 증거가 점차 많아지고 있는 것은 분명하다.

마. 농약과 농민의 암발생

암은 국내에서 남자의 경우 사망원인 1위인 질병이며, 여자에서는 뇌혈관 질환 다음으로 주요한 사망원인이 되고 있고, 서구에서도 사망원인의 두 번째를 차지하며, 유럽에서는 4명중 1명이 암으로 사망하고 있으며, 미국에서는 평생동안 3명

중 1명 이상이 암으로 진단 받고 있다. 암발생 현황을 보면, 외국의 경우 연구자마다 약간의 차이는 있지만 폐암, 방광암, 대장암, 비암, 간암, 직장암 등이 농민에서 발생율이 낮다고 알려져 있다. 폐암, 방광암은 흡연율이 낮기 때문에, 대장암은 운동량이 많기 때문에 낮다고 믿어지고 있다. 또한, 다발성 골수종, 비호지킨스 림프종, 백혈병등의 혈액암, 순암, 위암, 전립선, 뇌암, 연부조직육종 등은 농민에서 더 발생율이 높다는 것이 일반적인 견해이다.

농촌에서 특정암이 더 많이 발생했다면 현재의 농업환경이 작용한 결과라고 볼수 있다. 현재는 원인으로 추정되는 것에는 첫째 농약 사용, 둘째는 동물원성 바이러스, 세째는 면역계통 이상에 의한 것 등이 있다. 이중 동물원성 바이러스는 인간에게 치명적인 것으로 광견병 바이러스와 같은 경우가 있지만 거의 모든 동물원성 바이러스는 인간에게 무해한 것으로 알려져 있다. 순암이나 피부암의 경우는 자외선 노출이 원인으로 간주되고 있으며, 위암은 음식의 불량한 보관, 소금이나 질산염이 많은 음식의 섭취가 원인일 것으로 추정되고 있다. 농약중 페녹시계 제초제는 암과 관련성이 높을 것으로 생각되는데 위암이나 연부조직육종, 임파종과 밀접하다고 하며, 그 외에도 비소계통의 제초제와 폐암과의 관계, 유기염소계통의 제초제(DDT, aldrin, chlordane, heptachlor)와 조혈기계암 또는 재생불량성 빈혈과의 관계가 유의하다고 보고되고 있다. (표 4-9) 국내에서도 농촌거주자중 농약살포를 경험한 사람들이 비살포군보다 암발생이 높다는 보고가 있다.

표 4-9. 주요한 농약에서 발암성

probable human carcinogen	Possible human carcinogen	Not Classifiable	Under Review
Aldrin	Parathion	Endrin	Alachlor
T-BHC			Captan
Chlorobenzilate			Chlorothalonil
Chlordane			Dicofol
DDT			Daminozide
Dieldrin			Endosulfan
Folpel			Lindan
Heptachlor			Mirex
Heptachlor epoxide			
Toxaphen			

발암물질은 역치가 존재하지 않는 것으로 간주되어 미량이라도 절대적 안전을 보장할 수 없다고 보고되고 있다. 국내에서 유기수은제나 유기염소계 농약중 발암성이 문제가 되어 69년부터 1997년까지 9종이 폐기되었다.(표4-10) 그러나 폐기후에도 토양 중에 잔류되어 DDT등이 미량으로 검출되고 있으며, 1979년 이후 사용이 금지된 Heptachlor epoxide가 마늘에서 잔류농약 허용기준을 초과하는 농도를 나타냈다는 보고가 있었다. 또한 현재 우리나라에는 사람에게 대한 발암성이 의심되는 농약중 규제하에 사용되고있는 농약들이 있다. (표4-10)

표 4-10. 발암성으로 사용이 폐지되거나 규제되는 농약

폐지된 약제	규제하에 사용되는 약제
푸레치렌 유제	Alachlor
페나미딘 입제	Captan
마하액제	Chlorothalonil
하이라이프 혼중제	Daminozide
마네브수화제	Folpet
벤지란유제	
메타벤콤비수화제	ETU(EBDCs)
지네브수화제	HCB(Chlorthalonil)
갭타폴수화제	UDMH(Daminozide)

※ 규제되는 약제는 발암성이 검토대상이 되고 있는 약제

※ ETU, HCB, UDMH는 원제에 함유된 불순물

사. 농민의 건강과 암발생의 예방

농촌지역의 주민들은 의료 이용단계에서 자가치료나 비전문가 의뢰가 길게 나타난다. 즉 농촌지역의 주민들은 이상 증상이 있는 경우에도 치료를 미루어 질병이 악화되어 발견되는 경우가 많다. 여러 가지 제약요인으로 인해 적절한 의료이용을 하기 어려운 측면이 존재하기 때문이다. 1995년 현재 우리나라 농촌인구는 전체 인구의 22.3%를 차지하지만 농촌에 소재하는 의료자원의 비율은 매우 낮다. 의료기관의 경우 13.1%, 병상수는 14.1%에 불과하고 의료인력으로 의사는 공중보건의사를 포함해서 15.9%, 한의사는 8.4%, 간호사는 6.1%, 약사는 4.8%만이 군지역에 근무하고 있다. 우리나라는 전염병에 의한 이환율이나 사망률이 감소하고 만성퇴행성 질환으로 인한 사망률이 급격히 증가하고 있다. 농민의 경우 신경통이나 관절염 등의 근골격계 질환의 이환율이 가장 높은 것으로 보고되고 있으며, 그밖에 고혈압, 위염, 당뇨병, 간질환 등이 비교적 높게 나타나고 있다. 또한 농촌지역은 도시지역에 비해 노령인구가 많아 암 발생 위험이 높은 집단이라 할 수 있다. 암은 조

기발견과 조기치료가 중요하다. 암의 진단기술과 치료법이 발전하면서 암환자의 생존율도 높아지고 있고, 선진국에서 암 치료 후 5년 생존율은 60년 초반 29% 정도였는데 90년대 들어 약 60%로 증가하였다. 하지만 농촌에서는 의료 서비스에 대한 접근성이 취약해서 이미 암이 상당히 진전되어 있을 때 진단되는 비율이 도시지역에 비해 높다. 암을 조기에 발견하기 위해서는 조기진단이 중요하다. 우리나라에서는 신체에 이상 증상이 나타나 검진을 받은 경우가 많으며, 증상이 없으면 조기검진은 도움이 되지 않는다는 잘못된 인식도 있다. 암은 증상이 나타날 때 검진을 받게 되면 이미 늦는 경우가 많다. 증상이 없더라도 정기검진을 받는 것이 자신의 건강을 지키는 방법이다.

표 4-11. 암의 주요 경고 증상

-
- 1) 대소변 보기가 과거보다 어렵거나 시원한 감을 못느끼고 피가 섞여 나온다.
 - 2) 피부에 생긴 상처나 궤양이 오랫동안 치유되지 않는다.
 - 3) 특별한 원인없이 출혈이나 이상한 분비물이 계속 나온다.
 - 4) 유방이나 몸에서 멍우리(혹)이 만져진다.
 - 5) 특별한 이유없이 소화가 안되고 4주이상 음식을 삼키기 곤란하다.
 - 6) 사마귀나 검은점이 갑자기 커지거나 색이 짙어지고 피같은 분비물이 나온다.
 - 7) 목소리가 변하거나 잔기침이 계속된다.
-

일반인들이 올바른 의료행위를 하는데 필요한 지식으로서 중요한 의미가 있는 몇 가지 암경고 증상이 있다.(표4-11) 암경고 증상은 암발생을 의심할 수 있는 증상, 징후로서 이러한 증상이 있을 경우 반드시 전문가의 진료를 받아야 한다. 농약으로 인한 암을 포함한 질환들의 발생을 예방하기 위해서는 농약의 보다 철저한 관리가 필요하다. 농약이 취급되는 각 단계마다 농약노출이 일어날 수 있는 상황을 예상하여 관리방법을 강구하여야 한다. 일례로 Paraquat등 치료에 의한 호전, 회복을 기대하기 곤란한 제제는 농약오용 기회 자체를 극도로 제한하기 위해 마을 공

동관리 등의 조처 등을 취하는 것도 한 방법이 될 것이다. 또한 이에 앞서 농민 스스로 농약에 의한 건강문제를 인식하고 환경보존 지향적인 실천을 하는 것이 필요하다. 그럴때 한국농업의 미래방향이라고 하는 환경농업은 토양보존이나 식품안정성 확보만을 위주로 설정되어있는 한계를 극복할 수 있다. 환경농업은 농민의 건강 보호라는 목적까지 포함할 때 더 완전해질 수 있을 것이기 때문이다.

표 4-12. 노출 단계별 농약 관리 방법

노출단계	각 단계의 특징	관 리 방 법
구입 및 보관	제품을 구입하여 사용이전의 단계	운송상의 주의, 표지의 철저, 집단적인 관리, 취급자의 제한
섞기와 따르기	물등으로 농약을 희석하는 단계 가장 노출이 많은 위험한 단계	환기불량 실내의 혼합금지 개인 위생(금연등)의 철저
살 포	액상살포는 피부노출이 분진상 살포는 호흡기 노출이 많다.	폭로시간(2시간)의 엄격한 준수 철저한 보호구, 풍향등 고려
방제 후 농작업	잎이나 과실등에 잔류하는 농약에 노출	잔류효과 소멸 후의 수확 일정기간 살포지 출입금지

2. 위험요인 평가

가. 위험요인 및 농약 노출에 의한 유전자 손상평가

환경돌연변이 물질에 대한 관심이 고조되고 돌연변이 유발물질과 발암물질 사이에 강한 관계가 존재한다는 인식 (Ames 등, 1973)으로 인해 환경유해물질의 세포독성이외에도 변이원성(mutagenicity)이나 발암성 (carcinogenicity) 등 세포유전학적인 피해가 더욱 문제시되고 있으며 이에 따라 세포에 미치는 독성이나 암발생 등을 연구하기 위해서 세포의 DNA 손상을 민감하게 감지하기 위한 많은 연구들이 이루어져 왔다. 이러한 연구방법으로 염색체이상, 자매염색분체 교환빈도, 소핵검사, 변이원성 검사 등이 있다. 많은 *in vitro* 연구에서 농약이 자매염색분체 교환 (Ribas et al., 1996) 빈도를 증가시키고 농약에 노출된 근로자의 말초혈액임파구에서 micronuclei의 형성을 증가시킨다고 (Kevelordes et al., 1996; Gebel et al., 1997) 보고하고 있으며 특히 제초제 등은 DNA와 상호작용을 통하여 건강에 위협을 미치는 것으로 알려져 있다 (IARC, 1991).

단세포전기영동법 (single cell gel electrophoresis assay, 이하 SCGE assay)은 분자독성학을 비롯하여 유전자 손상에 관련된 연구에 널리 적용되어지는 방법으로 처음 Ostling과 Johanson (1984)에 의해 각각의 세포수준에서의 DNA 손상을 직접 확인하기 위하여 도입된 microgel electrophoresis 방법으로, 형광현미경하에서 DNA 손상정도가 혜성같이 나타나므로 comet assay라고도 불리우는데, 적은 세포수 (1-10,000 cells)로도 실험이 가능하고 하루만에 결과를 얻을 수 있으며, 비교적 저렴한 실험비용이 소요되어 최근 들어 이 방법은 방사선 (Singh et al., 1988; Olive et al., 1990)이나 화학물질 (Tice et al., 2000)뿐만 아니라 비노출 인구집단에 대한 유전독성을 평가하고, DNA repair (Tice, 1995), apoptosis (O'Connell and Rogan, 2000)를 연구하는데 사용되어지고 있다. 또한 SCGE assay는 기존에 잘 알려진 염색체 이상이 갖는 실험방법의 복잡성이나, 사람에게 적용하기 힘든 소핵검사나 관찰자의 개인 변이가 심한 자매염색분체검사 등에 비하여 더 손쉽고 간단

하며 높은 민감도를 갖는 방법으로 알려져 있다 (Wojewodzka et al., 1999).

현재까지의 SCGE assay를 이용한 연구 중 농약에 관계된 연구로는 사람 혈액의 림포사이트를 이용한 *in vitro* 연구에서 제초제에 의해 comet tail이 증가했다는 보고 (Ribas et al., 1995)가 있으며, Lebailly(1998) 등은 농약 살포 당일 살포전과 농약 살포 후 다음날 혈액을 채취하여 comet assay를 통한 DNA 손상정도를 보고한 연구가 있다. 최근 연구로 Garaj-Vrhovac와 Zeljezic (2000) 등은 농약 공장 근로자 10명을 대상으로 comet assay를 수행하여 농약 공장 근로자에서 DNA 손상이 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

국내에서 수행된 농약 노출자에 대한 연구로는 농작업자가 느끼는 증상에 대한 조사인 농부중 조사 (이인배 등, 1999), 유기인제 농약 노출에 따른 cholinesterase 치의 측정 (서동식, 1983; 신동천 등, 1994)과 농약 중독에 관련된 연구 (정중학과 조재연, 1983; 보건사회부, 1990)가 주를 이루며, 농약 노출에 따른 DNA 손상에 대한 연구는 많지 않았다. 그러나 농약의 사용농도가 과거보다 저농도로 사용되어지고 기관 선택적으로 변하고 있음을 고려해보면 지속적인 농약 사용에 따른 유전자 독성 검사가 수행되어야 할 것으로 생각된다. 아직까지 국내에서 comet assay를 소개한 문헌 (류재천 등, 1997)과 퍼옥시좀 증식물질의 투여에 의한 *in vitro*에서 DNA 손상 연구보고 (김종원 등, 2001)만이 있을 뿐이다. 유전자 독성을 검사하는데 있어 본 연구 기법의 간편성 등을 고려해볼 때 농약 살포에 따른 유전독성을 평가하는 방법으로 comet assay가 유용할 것으로 판단되었다.

나. 연구대상물질의 선정

1) 조사대상

조사대상 농약 살포자는 의정부시 농업기술센터의 협조를 얻어 비교적 농작업이 많은 것으로 생각되어지는 6개 동 (전체 12개 동)의 농민 72명을 대상으로 직접 방문하여 설문조사와 혈액을 채혈하였다. 조사대상자 중 현재 농사일을 중단하

였거나 2000년 1월 이후 농약을 살포한 적이 없거나 부적합한 18명을 제외한 54명을 분석대상으로 하였다.

대조군으로는 서울시 일부대학 건강진단 센터와 산업의학센터의 건강진단에 참여한 사람 및 일부 도시 보건소 방문자를 방문한 사람을 대상으로 하였으며 이중 직업적으로 농약에 노출된 적이 없고 혈액채취와 면접조사에 응한 58명을 연구 대상으로 하였다.

다. 연구내용 및 방법

1) 면접조사

사전에 면접조사방법과 설문내용에 대하여 교육을 받은 2명의 면접조사원이 개인면접법을 이용하여 설문조사자료를 수집하였다. 농약 살포자에 대한 조사는 조사 대상 지역의 각 가구를 직접 방문하여 실시하였으며 조사대상자의 일반적인 특성인 성, 연령, 농작업과 관련된 총 농업종사기간, 현재 경작현황, 경작물 및 2000년 1월 이후 조사시점까지의 농약살포횟수, 또한 조사대상자의 DNA 손상에 영향을 끼칠 수 있는 흡연 관련 변수인 흡연량, 흡연기간, 상용하는 담배명 및 음주관련 변수인 주량, 음주량, 주당 음주 횟수 및 음주기간 등을 조사하였다.

대조군의 경우 면접조사자가 건강진단센터와 산업의학센터 및 시 보건소를 직접 방문하여 연구에 참여하기를 동의한 사람을 대상으로 농약살포자용과 같은 설문지를 이용하여 면접조사를 실시하였다.

2) Comet assay

(1) Lymphocytes 분리

상완정맥에서 헤파린 처리된 진공 주사기 (Becton Dickinson vacutainer systems)로 약 1ml의 혈액을 채혈 후 ice box에 보관하여 채혈 당일에 실험실로 운반하여 즉시 lymphocyte를 분리하여 comet assay에 사용하였다. 혈액 1ml을

15ml의 conical tube(Corning, USA)에 옮긴 후, 동량의 serum-free RPMI 1640 (GibcoBrl, USA)으로 희석한 후, 이를 1ml의 Ficoll-Paque (Amersham Pharmacia, Sweden)을 이용하여 lymphocytes를 분리하였다. 1800rpm에서 15분간 원심분리한 후 분리된 림포사이트를 serum free RPMI 1640으로 세 번 세정하였다. 적정 세포수를 얻기 위해 혈구측정기 (Improved neubauer haematocytometer, Germany)로 세포수를 계수하여 약 $5 \times 10^6 \sim 6 \times 10^6$ 이 되도록 희석 또는 농축하였으며 lymphocytes 분리 후 즉시 comet assay를 실시하였다.

(2) Tail moment 값 측정

실험에 이용된 agarose는 normal melting point agarose (Amresco, USA; 이하 NMP agarose)와 low melting point agarose (Amresco, USA; 이하 LMP agarose)였으며 이를 microwave를 이용하여 DPBS (Gibco, USA)에 녹여 1% NMP agarose와 1% LMP agarose 및 0.5% LMP agarose로 만들어 사용하였다. Fully frosted slide (Fisher Scientific)에 첫 번째 층인 NMP agarose가 균등히 도포될 수 있도록 NMP agarose 50 μ l를 도포한 후 coverglass를 덮지 않고 말린다. 첫 번째 층인 NMP agarose 100 μ l를 도포하여 coverglass를 덮어 agarose가 균등히 도포되도록 한 후 건조시켜 coverglass를 벗긴다. 두 번째 층은 lymphocytes 50 μ l와 1% LMP agarose 50 μ l을 섞어 슬라이드에 도포하여 coverglass를 쓰워 약 10분간 건조하였다. Coverglass를 벗긴 후 0.5% LMP agarose를 도포하고 다시 coverglass를 씌워 말린후 coverglass를 제거한 채 pH 10인 lysis buffer [2.5M NaCl (Shinyo, Japan), 0.1M EDTA (Amresco, USA), 0.01 M Tris (GibcoBrl, USA, pH 10.0), 1% Triton X-100 (Amresco, USA)]에 넣어 4°C에 1시간 30분 동안 담갔다가 꺼내서 pH 13의 unwinding buffer[0.1 mM EDTA (Amresco, USA), 300 mM NaOH (Sigma, USA)]에 20분간 담근다. Lysis와 unwinding 시에는 슬라이드를 넣은 coplan jar를 알루미늄 호일로 감싸 빛에 노출되지 않도록 하였다.

슬라이드를 전기영동장치 (Sub Cell GT agarose gel electrophoresis systems, BioRad)에 틈이 생기지 않도록 배열하고 25 V, 300 mA로 고정하여 unwinding buffer와 같은 buffer를 사용하여 20분간 전기영동을 하였다. 전기영동후 alkali와 detergent를 제거하기 위해 neutralization buffer[400 mM Tris-HCl (GibcoBrl, USA, pH 7.4)에 5분씩 세 번 washing한다. 직접 결과 관찰을 하지 않을 슬라이드는 에탄올 (absolute ethanol, Sigma)로 5분간 고정한 후 추후 관찰하였다. 실험은 추가적인 DNA 손상을 막기 위하여 황색등 아래서 실시하였다.

슬라이드는 각 조사대상자에 대하여 두 개씩 작성하였다.

슬라이드 관찰직전에 DNA intercalating agent인 ethidium bromids (10 $\mu\text{l/ml}$) 50 μl 로 형광염색하여 515-560 nm의 excitation filter와 590 nm barrier filter를 이용하여 형광 현미경 하에서 판독하였다. 염색한 슬라이드는 형광현미경 하에서 image analysis software (Komet 3.1)을 이용하여 duplicate slide 당 50개의 세포로부터 olive tail moment 값을 측정하였다. 슬라이드간의 편차를 줄이기 위하여 슬라이드 상에 이름을 적은 부분 쪽부터 일정한 방향으로 관찰되는 모든 세포에 대하여 무작위로 tail moment 값을 측정하였다. 개인간 또는 개인내의 lymphocytes variability나 개인 건강상태를 고려하기 위하여 SCGE assay를 수행시 개인 당 적어도 100개의 세포를 관찰하였다. 100회 관찰하여 얻은 tail moment 값의 Cronbach α 는 0.9627 (0.9532-0.9711)이었다.

(3) 통계분석

조사대상자들의 일반적 특성에 관한 통계적 유의성은 Chi-square test로 분석하였고, tail moment 값은 각 조사대상자당 100개 세포를 관찰하여 그 평균값을 tail moment 값으로 사용하였다. 살포된 농약은 유기인제, 유기비소, 유기주석, 테트라진, 트리아졸, 그라목손을 group I으로 그 외 농약을 group II로 구분하여 tail moment를 분산분석을 이용하여 분석하였다.

분석시 통계프로그램은 SAS (Strategic application system) windows version

6.12를 사용하였다.

라. 연구결과 및 고찰

1) 조사대상자의 특성

조사대상자의 연령, 성별, 흡연습관의 일반적 특성은 다음과 같다. 농약 살포자수는 54명으로 남자 38명, 여자 16명이었으며, 대조군은 58명으로 남자 31명, 여자 27명이었고 평균 연령은 농약살포자의 경우 46.9 ± 8.9 , 대조군은 51.0 ± 10.4 세 이었다. 흡연습관은 현재 흡연을 하는 경우와 비흡연자로 구분하였는데 흡연군은 농약 살포자에서 48.2%로 대조군 31.0%보다 약간 높았으며 비흡연자는 농약 살포자 49.2%, 대조군 69.0%이었다. 흡연습관을 제외한 모든 일반적 특성에서 대조군과 농약 살포자군에서 유의한 차이를 보이지 않았다(표 4-13).

2) 대조군에서의 Comet assay 결과

대조군에서의 평균 tail moment는 1.53 ± 0.77 이었으며 남자는 1.45이었고, 여자는 1.61로 여자에서 좀더 높은 tail moment를 보였으나 성별에 따른 통계적인 유의한 차이를 보이지 않았다. 연령군에 따른 tail moment 역시 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 4-14). 남녀별 연령에 따른 tail moment의 분포는 Fig 1, 2와 같다. 1.1. 농약에 따른 Comet assay 결과 농약살포자의 평균 tail moment는 2.72 ± 2.71 이었으며 살포된 농약은 살충제와 살균제가 90%이상을 차지하였고, 성분은 유기인계, 유기유황계, 칼탐제, 카바마이트계와 트리아졸계순으로 많았다. 사용된 농약은 DNA 손상이 알려진 유기인계, 유기비소, 유기주석, 테트라진, 트리아졸, 그라목손을 group I으로 그 외 기타 농약을 group II로 구분하였다.

대조군의 tail moment는 1.53이었고, group I을 살포한 경우는 3.37이었으며, group II를 살포한 경우는 2.27이었다. 대조군에 비해 group I과 group II를 살포한 경우에 통계적으로 유의하게 증가된 tail moment를 보였고 ($p < 0.001$) group II를 살포한 것에 비해 group I을 살포한 경우는 증가된 DNA 손상정도를 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다(그림 3), (표 4-15).

생물학적 모니터링은 화학물질이나 화학물질의 대사산물의 측정과 평가를 대조군과 비교하여 평가하는 것으로 (Hoet, 1996), 타당한 방법을 통한 생물학적 노출 모니터링은 internal dose의 양적, 질적 측정을 제공한다. 현재까지 농약으로 알려진 화학물질의 약 50종 이하에 대해서만 생물학적 모니터링 자료가 제공가능하므로 농약노출에 대한 적합한 생물학적 지표의 선택, 검출방법의 개발, 측정결과와 평가와 해석 등이 최근에 고려되어지고 있는 문제들이다. 농약에 노출된 농부들이 있어서 생물학적 지표를 통한 유전독성 측정은 농약과 관련된 암 발생 위험을 명백히 하기 위한 것으로 다양한 생물학적 지표가 일시적이거나 영구적인 유전독성을 평가하기 위해 사용되어지지만 세포유전학적인 endpoint를 찾기 위하여 주로 염색체 이상, 자매염색분체교환, 소핵검사 등이 주로 이루어졌으나 이는 주로 실험실적이며 시간이 많이 소비되고, 특정 DNA adduct를 알아보기 위한 ³²P 표지에 의한 세포유전검사법도 있지만 이러한 방법은 생물학적 모니터링에 사용되기 어렵다 (Moller et al., 2000). 단일세포전기영동법은 적은 세포로도 양적으로 유전자 손상을 평가하며 빠르고 민감하게 DNA 손상을 평가할 수 있어 매우 간편한 유전독성 실험 방법으로 인정되고 있다. 국내에서는 아직까지 유해물질에 노출된 집단을 대상으로 DNA 손상정도를 평가한 연구가 발표되지 않았으나 외국에서는 과거 5년 동안 in vivo와 in vitro 연구를 통한 DNA 손상과 회복에 대하여 SCGE의 이용이 증가하고 있다 (Garaj-Vrhovac & Zeljezic, 2000; Ribas 등, 1995). Comet assay는 Singh et al. (1988)과 Olive (1990)에 의해 좀더 민감하게 DNA 손상을 감지할 수 있는 방법으로 변형되었으며, OECD guideline으로 채용되기 위해 분석방법이 수립되었다 (Tice et al., 2000). 일반인(대조군)에 대한 참고치를 제시하기 위해 일반인에 있어서 comet assay를 실시한 결과 tail moment는 1.53 ± 0.77 이었으며 남자는 1.45 ± 0.84 , 여자는 1.61 ± 0.69 를 나타내었다. 본 조사결과 여자에 있어 남자보다 약간 더 높은 tail moment를 보였는데 다른 DNA 손상 정도에 대한 연구에서 성별간의 차이는 일괄적이지 않음을 고려할 때 좀더 많은 수의 대상자를

선정하여 이에 대한 추가조사가 이루어져야 할 것으로 보여진다. 본 연구결과 농약 노출에 따른 DNA 손상정도는 대조군에 비해 통계적으로 유의하게 높게 나타났으며 이러한 결과는 Garaj-Vrhovac와 Zeljezic (1999, 2000)의 결과와 일치하는 것이며 농약살포근로자에 있어 염색체 이상을 증가시키고, 자매염색분체 교환을 야기한다는 결과와 일치하는 것이다. DNA 손상정도는 대조군과 농약 살포자 모두에서 남녀에 따라 tail moment 값이 여자에서 약간 높은 경향을 보였으며 각 성별로 볼 때 농약 살포자는 비 농약 살포자의 약 2배정도의 높은 tail moment 값을 보였으며 이는 통계적으로도 유의하였다. DNA 손상정도의 성별간 차이는 일관적이지 않아 여자보다 남자가 더 높다는 보고가 있는 반면 최근에는 본 연구 결과와 마찬가지로 여자에서 남자보다 높은 경향을 보이는 보고가 많았으며, 남자보다 여자에서 높은 소핵빈도가 관찰되었다는 보고도 있다. 흡연의 유전자 손상에 대한 연구를 살펴보면 그리스, 터키, 폴란드의 연구에서 흡연이 유전자 손상에 영향을 준다는 보고와 Frenzilli 등 (1997)은 흡연을 중단한 1년 이후 금연자와 흡연자 사이에 DNA 손상에 통계적으로 유의한 차이를 보였다고 보고가 있으나, 최근에 발표된 전반적인 보고들은 흡연의 영향을 나타내는데 실패하였다 (Gregio D'Arce et al., 2000; Somomorovska et al., 1999; Wojewodzka et al., 1999). 본 연구 결과 역시 흡연에 따른 DNA손상 정도가 일관적이지 않고 큰 영향을 받지 않았으며 유의한 차이를 보이지 않았다. Moller 등 (2000)에 따르면 흡연과의 DNA 손상정도가 양의 반응을 보인 보고들이 주로 유럽의 남부지역에 속한 경우가 많아 이러한 영향이 이 지방 특유의 식이나 항산화제나 비타민제제가 풍부한 음식의 섭취에 기인할 수 있다고 하였다. 농작업 특성에 따른 DNA 손상은 남녀 모두 농약에 노출되는 시간이 길고 살포 횟수가 많을수록 작업시간이 길수록 살포 한지 오래지 않을수록 높은 DNA 손상정도를 보였다. 또한 연령에 따른 tail moment 값의 차이를 보이지 않았는데 이는 Lebailly 등 (1998)의 음주나 흡연, 연령에 따른 DNA 손상정도가 차이가 없다고 보고와 일치하는 것이다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때, 본 연구는

조사대상자와 대조군 간에 성별, 연령별 매칭이 이루어지지 않았고 대상자의 건강 상태 및 개인차를 고려하지 못했으나, comet assay를 통해 농약 살포자의 유전자 손상을 일반인과 비교한 결과, 노출군의 유전자 손상이 일반인보다 유의하게 높았으며 특히 DNA 손상이 알려진 group I 농약을 살포한 경우 높은 DNA 손상정도를 보였다. 그러므로 개인간의 변이가 매우 큰 것을 감안할 때 각 개인에서의 유전자 손상에 대한 절대평가에는 제한적이지만 lymphocyte에서의 comet assay 결과는 농약 살포자에 대한 유전자 손상 평가에 매우 유용하다고 사료된다.

표 4-13. General characteristics of studied subjects (): %

	Exposure	Control	p-value
Sex			
Male	38(70.4)	31(53.4)	0.125
Female	16(29.6)	27(46.6)	
Age(years)			
< 41	9(16.7)	19(32.8)	0.071
41 - 40	19(35.2)	21(36.2)	
51 - 50	16(29.6)	14(24.1)	
61 <	10(29.6)	4(6.9)	
Smoking			
No	26(48.2)	40(69.0)	0.025
Yes	28(51.8)	18(31.0)	
Total	54(100.0)	58(100.0)	

Table 4-14. Mean of tail moments in control group by sex and age

Age \ sex	Male		Female		Total	
	No	Mean \pm S.D.	No	Mean \pm S.D.	No	Mean \pm S.D.
< 41	11	1.27 \pm 0.81	8	1.92 \pm 0.68	19	1.55 \pm 0.81
41 - 50	13	1.72 \pm 1.02	8	1.67 \pm 0.61	21	1.70 \pm 0.87
51 - 60	5	1.23 \pm 0.40	9	1.38 \pm 0.77	14	1.33 \pm 0.65
61 <	2	1.29 \pm 0.19	2	1.15 \pm 0.12	4	1.22 \pm 0.15
Total	31	1.45 \pm 0.84	21	1.61 \pm 0.69	58	1.53 \pm 0.77

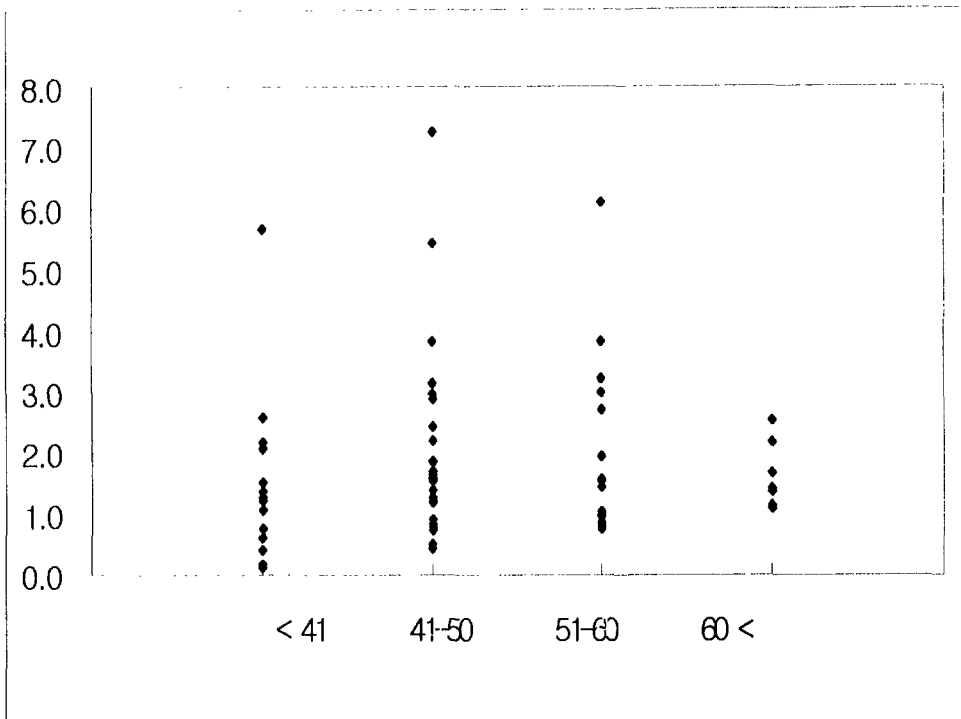


Fig 1. Distribution of tail moment in male control

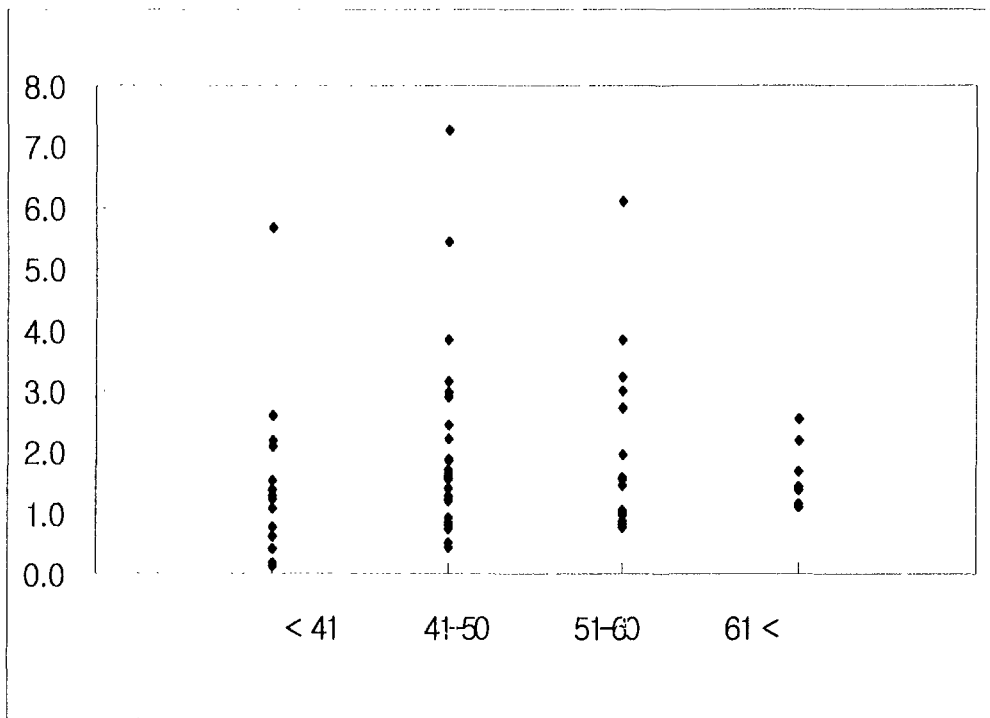


Fig 2. Distribution of tail moment in female control

Table 4-15. Mean of tail moments

	Group I ^{††}		Group II [†]		Control	
	No	Mean ± S.D.	No	Mean ± S.D.	No	Mean ± S.D.
Male	24	3.37 ± 3.57	14	2.27 ± 1.95	31	1.45 ± 0.84
Female	9	2.44 ± 1.75	7	1.69 ± 0.52	27	1.61 ± 0.69
Total	33	3.12 ± 3.18	21	2.07 ± 1.62	58	1.53 ± 0.77

Group I sprayers used pesticides such as organophosphorus, organoarsenic, organotin, tetrazine, trazole and gramoxone which were known to DNA damages

Group II sprayers used pesticides which were not reported about DNA damage such as carbamates, surfactants, organosulfates.

†: showed significant difference between Group I, Group II and control by ANOVA (p<0.01)

††: showed significant difference between Group II and control by post analysis of ANOVA (p<0.01)

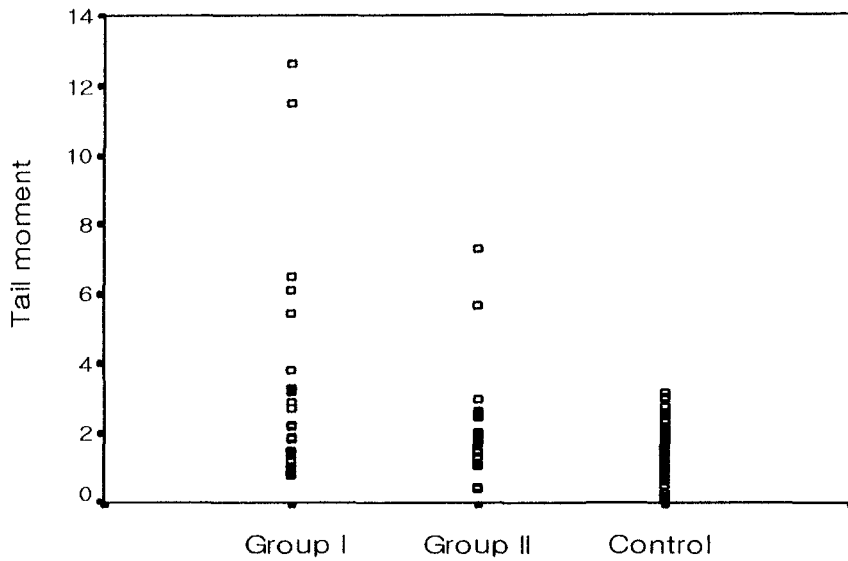


Figure 3. Distribution of tail moments in exposure and control group.

Group I sprayers used pesticides such as organophosphorus, organoarsenic, organotin, tetrazine, trazole and gramoxone which were known to DNA damages

Group II sprayres used pesticides which were not reported about DNA damage such as carbamates, surfactants, organosulfates.

3. 농부 암 등에 대한 예방대책 수립

위험 요인의 평가는 실제 농부들이 위험 요인 노출이 감소되는 대책으로 이어지지 않으면 의미가 감소될 수밖에 없다. 각 세부 위험 요인에 대하여 현실성 있는 노출 예방대책을 수립하기 위해서는 학계의 여러 전문가들의 자문을 통해야 할 것으로 생각한다. 전문가들에 의해 세워진 대책들도 실제 농부들이 실천하지 않으면 아무 소용이 없다. 우선은 농부들에게 노출되는 위험에 대한 실상을 농부들에게 알려주어야 한다. 선정된 지역의 농부들에게 조사 협조에 대한 감사와 아울러 조사 결과를 이해할 수 있는 언어로 설명해야 한다. 설명하는 방법은 설명회를 개최하거나, 농민들이 이해할 수 있는 언어로 전문가들이 만든 예방대책을 홍보물로 만들어 배포한다. 배포하는 방법은 농민들이 많이 이용하는 농협 공판장 등을 이용하거나, 초중고등학교 학생 등을 통해 배포한다. 홍보물 이외에도 구체적인 사안 별로 교육자료를 개발하고, 보건소, 보건지소, 보건진료소 등의 조직과 보건요원을 통해 예방 교육을 실시한다. 해당 보건요원에 대하여는 필요한 교육을 사전에 실시한다. 이때 지역의 관공서의 협조를 구한다. 농민들을 대상으로 하는 농약 사용 교육 등이 있을 경우 건강장해, 예방대책에 대한 교육을 함께 실시한다. 보건요원을 통해 이렇게 교육을 실시한 후, 홍보물과 교육 실시에 대한 평가를 수행한다. 평가는 설문지를 통한 평가와 실제로 농민들이 위험요인에 대하여 교육받은 예방대책을 잘 실시하는지를 직접 조사하여 평가한다.

전체적인 사업을 마무리하면서 사업의 진행에 대한 자체 평가와 외부 인사에 의한 평가를 실시한다.

가. 해외농약 사이트 검색방법 교육

별첨 첨부

나. 농약 가이드 지침서

별첨 첨부

제 6 장. 참고문헌

Aase A, Almas R (1989): The diffusion of cardiovascular disease in the Norwegian farming community: A combination of morbidity and mortality data. *Soc Sci Med* 29(8): 1027-1033.

Acheson, R., Chan, Y., & Clement, A. (1979). New Haven survey of joint disease XIII: Distn and symptoms of osteoarthritis in the hands with reference to handedness. *Annals of Rheumatological Disorders*, 29, 275-285

American National Standard Institute(1995). Control of work-related cumulative trauma disorders-Part 1 : upper extremities, ANSI Z-365 Working Draft. Itasca, IL: Armstrong, T.J. and Snock, S.H

Ames BN, Durston WE, Yamasaki E, Lee FD : Carcinogens are mutagens. *Proc Natl Acad Sci*, 70:2281-2285, 1973

Anderson JH, Gaarbdoe O. Prevalence of Persistent Neck and Upper Limb pain in a Historical Cohort of Sewing Machine Machine Operators. *American J of Industrial Medicine* 1993;24:677-687

Armstrong TJ, Foulke JA, Joseph BS, et al. Investigation of cumulative trauma disorders in a poultry processing plant. *AIHAJ* 1982;43:103-116.

Barnhart S, Demers PA, Miller M, Lonstreth WT, Rosenstok L. Carpal tunnel syndrome among ski manufacturing workers. *Scand J Environ Health* 1991; 17: 46-52.

Bergqvist U, Wolgast E, Nilsson B, Voss M. The influence of VDT work on musculoskeletal disorders. *Ergonomics* 1995; 38(4): 754-762.

Berqvist U, Wolgast E, Nilsson B, Voss M. Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers: individual, ergonomic, and work organizational factors.

Ergonomics 1995; 38(4): 763-776.

Bjelle A, Hagberg M, Michaelson G. Work-related shoulder-neck complaints in industry : a pilot study. *British J of Rheumatology* 1987;26:365-369.

Blair A (1982): Cancer risks associated with agriculture: epidemiologic evidence. *Basic Life Sci* 21:93-111.

Blair A, Dosemeci M, Heineman EF (1993): Cancer and other causes of death among male and female farmers from twenty-three states. *Am J Ind Med* 23:729-742.

Blair A, Malker H, Cantor KP, Burmeister L, Wiklund K (1985): Cancer among farmers: A review. *Scand J Work Environ Health* 11:397-407.

Blair A, Zahm SH (1991): Cancer among farmers. In Cordes DH, Rea DF (eds): *Occupational Medicine: State of the Art Reviews*. Philadelphia, Hanley & Belfus, 6(3):335-354.

Blair A, Zahm SH, Pearce NE, Heineman EF, Fraumeni JF (1992): Clues to cancer etiology from studies of farmers. *Scad J Work Environ Health* 18:209-215.

Bleecker ML, Bohlman M, McCreland R, Tipton A. Carpal tunnel syndrome: role of carpal canal size. *Neurology* 1985; 35: 1599-1604

Boffetta P, Stellman SD, Garfinkel L (1989): A case-control study of multiple myeloma nested in the American Cancer Society Prospective Study. *International J Cancer* 43:554-559.

Borg, G.(1990). Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavian Journal of Work & Environment Health*, 16(Supplemental), 55-58

Bovenzi M, Zadini A, Franzinelli A, Borgogni F. Occupational musculoskeletal

disorders in the neck and upper limbs of forest workers exposed to hand-arm vibration. *Ergonomics* 1991; 34(5): 547-562.

Brackbill RM, Cameron LL, Behrens V (1994): Prevalence of chronic diseases and impairments among US farmers, 1986-1990. *Am J Epidemiology* 139(11):1055-1065.

Brackbill RM, Cameron LL, Behrens V. Prevalence of chronic diseases and impairments among US farmers, 1986-1990. *Am J Epidemiology* 1994; 139(11):1055-65

Brair A, Dosemeci M, Heineman E. Cancer and other causes of death among male and female farmers from twenty-three States. *Am J Industrial Medicine* 1993; 23:729-742

Brown LM, Blair A, Gibson R, Everett GD, Cantor KP, Schuman LM, Burmeister LF, Van Lier SF, Dick F (1990): Pesticide exposure and other agricultural risk factors for leukemia among men in Iowa and Minnesota. *Cancer Research* 50:6585-6591.

Burmeister LF, Everett GD, Van Lier SF, Isacson P (1983): Selected cancer mortality and farm practices in Iowa. *Am J Epidemiology* 118:72-77.

Burt, S. & Boiano, J.H.(1990). Health Hazard Evaluation Report, HETA 88-361-2091, National Institute for Occupational Safety and Health.

Cannon, L.J.(1981). Personal and occupational factors associated with CTS. *Journal of Occupational Medicine*, 23, 255-258.

Cantor KP, Blair A (1984): Farming and mortality from multiple myeloma: a case-control study with the use of death certificates. *J National Cancer Institute* 72:251-255.

Cantor KP, Blair A, Everett G, Gibson R, Burmeister LF, Brown LM,

Schuman L, Dick FR (1992): Pesticides and other agricultural risk factors for Non-Hodgkin's lymphoma among men in Iowa and Minnesota. *Cancer Research* 52: 2447-2455.

CDC/NIOSH (1991): " Papers and proceedings of the Surgeon General's Conference on Agricultural Safety and Health." Des Moines: US Department of Health and Human Services

Chaffin, D.B. (1973). Localized muscle fatigue - definition and measurement. *Journal of Occupational Medicine*, 15(4), 346-354.

Checkoway H, DiFerdinando G, Hulka BS, Mickey DD (1987): Medical, life-style and occupational risk factors for prostate cancer. *Prostate* 10:79-88.

Chiang HC, Ko YC, Chen SS, Yu HS, Wu TN, Chang PY. Prevalence of Shoulder and Upper-Limb Disorders among Workers in the Fish-Processing Industry. *Scand J Work Environ Health* 1993;19(2):126-131

Ciesielski SD, Seed JR, Esposito DH, Hunter N (1991): The epidemiology of tuberculosis among north Carolina migrant farm workers. *JAMA* 265 (13):1715-1719.

Delzell E, Grufferman S (1985): Mortality among white and non-white farmers in North Carolina, 1976-1978. *Am J Epidemiology* 12:391-402.

Dimberg L. The prevalence and causation of tennis elbow(lateral humeral epicondylitis) in a population of workers in an engineering industry. *Ergonomics* 1987; 30(3): 573-580.

Drury, C.G.(1987). A biomechanical evaluation of the repetitive motion injury potential of industrial jobs. *Seminars in Occupational Medicine*, 2(1), 41-49

Dutkiewicz J, Jablonsk L, Olenchock SA (1988): Occupational biohazards: A review. *Am J Ind Med* 14:605-623.

Ehlers JK, Connon C, Themann CL, Myers JR, Ballard T (1993): Health and safety hazards associated with farming. *AAOHN Journal* 41(9):414-421.

Eira Viikari-Juntura. Neck and upper limb disorders among slaughterhouse workers. *Scand J Work Environ Health*. 1983;9:283-290.

Etherton JR, Myers JR, Jensen RC, Russell JC, Bradee RW. Agricultural machine-related deaths. *Am J Pub Health* 1991; 81(6): 766-768

Eunil Lee, Carol Burnett, Nina Lalich, Lorraine Cameron, John Sestito (1997): Mortality of white male farmers in crop and livestock production. *APHA 125th Annual Meeting and Exposition Final Program* p-71.

Falck B, Aarnio P. Left-sided carpal tunnel syndrome in buchers. *Scand j work environ health* 1983; 9: 291-297.

Farkkila, Ipyykko, Vjatti, Saatola, Jstarck, Okorhonen. Forest workers exposed to vibration : a neurological study. *British J of Industrial Medicine* 1988;45:188-192.

Fredericks, T.K., Kattel, B.P., and Fernandez, J.E. (1995). Is grip strength maximum in the neutral position? In A.C. Bittner and P.C. Champney (Eds.), *Advances in Industrial Ergonomics and Safety VII* (pp 561-568). London: Taylor & Francis.

Frenzilli G, Betti C, Davini T, Desideri M, Fornai E, Giannessi L, Maggiorelli F, Paoletti P, Barale R : Evaluation of DNA damage in leukocytes of ex-smokers by single cell gel electrophoresis. *Mutat Res*, 375(2):117-123, 1997

Garaj-Vrhovac V, Zeljezic D: Chormosomal aberrations and frequency of micronuclei in workers employed in pesticide production. *Biologia*, 54(6):707-712, 1999

Garaj-Vrhovac V, Zeljezic D: Evalution of DNA damage in workers

occupationally exposed to pesticides using single-cell gel electrophoresis(SCGE) assay Pesticide genotoxicity revealed by comet assay. *Mutat Res*, 469:279-285, 2000

Gebel T, Kevekordes S, Pav K, Edenharder R, Dunkelberg H: In vivo genotoxicity of selected herbicides in the mouse bone marrow micronucleus test. *Arch Toxicol*, 71:193-197, 1997

Gelberman RH, Aronson D, Weisman MH. Carpal tunnel syndrome. *The J of bone and joint surgery* 1980; 62A(7): 1181-1184.

Genaidy, A., Barkawi, H., and Christensen, D. (1995). Ranking of static non-neutral postures around the joints of the upper extremity and the spine. *Ergonomics*, 38(9), 1851-1858.

Goldman RH, Peters JM. The occupational and environmental health history. *JAMA* 1981;248(24):2831-2836.

Gregio D'Arce LP, Colus IM: Cytogenetic and molecular biomonitoring of agricultural workers exposed to pesticides in Brazil. *Teratog Carcinog Mutagen*, 20(3):161-170, 2000

Hadler NM. Arm pain in the workplace. *JOM* 1992; 113-119.

Hagberg M, Morgenstern H, Kelsh M. Impact of occupations and job tasks on the prevalence of carpal tunnel syndrome. *Scandinavian J of Work, Environment & Health* 1992; 18(6): 337-345.

Hagberg M, Wegman D. Prevalence rates and odds ratio of shoulder-neck diseases in different occupational groups. *BJIM(OEM)* 1987;44:602-610.

Hagberg M, Wegman DH. Prevalence rates and odds ratios of shoulder-neck diseases in different occupational groups. *British J of Industrial Medicine* 1987; 44:

602-610.

Hales TR, Sauter SL, Peterson MR, Fine LJ, Putz-Anderson V, Schleifer LR. Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company. *Ergonomics* 1994; 37(10): 1603-1621.

Hallbeck, M.S., Kamal, M.S., and Harmon, P.E. (1992). The effects of forearm posture, wrist posture and hand on three peak pinch force types. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 36th Annual Meeting* (pp. 801-805). Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society.

Hand-arm frequency-weighted vibration effects on tactility. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 6, 75-82.

Herberts P, Kadefors R, Hogfors C, Sigholm G. Shoulder pain and heavy manual labor.

Herberts P, Kadefors R, Andersson G, Petersen I. Shoulder Pain in Industry: An Epidemiological Study on Welders. *Acta Orthop. Scand.* 1981;52:299-306

Herberts P, Kadefors R, Hogfors C, Sigholm G. Shoulder Pain and Heavy Manual Labor. *Clinical Orthop. and Related Research* 1984;191:166-178

Hoet P(1996): General principles. In: *Biological monitoring of chemical exposure in the workplace*. vol 1. WHO, Geneva, pp1-19

Holmstrom EB, Lindell J, and Moritz U. Low back and neck/shoulder pain in construction workers: occupational workload and psychological risk factors Part 2: Relationship to neck and shoulder pain. *Spine* 1992;17(6):672-677.

Hoskins A, Miller T, Hanford W, Landes S. Agricultural machinery-related injuries: a 35-state summary. NIOSH Contracted Report No. DSR-87-0943. Morgantown. WV.

Hynovich L, Lindholm M. Hand, wrist and forearm injuries: The result of repetitive motion. *JOM* 1966;8(11):573-577.

International Agency for Research on Cancer: IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, vol. 53, Occupational exposures in insecticide application, and some pesticides. Lyon, France, 1991

Joshi, M., (1994). Dynamic task analysis: A methodology for evaluating ergonomic stressors. In F. Aghasadeh (Ed.), *Advances in Industrial Ergonomics and Safety VI* (pp23-28). London: Taylor & Francis.

Kamwendo K, Linton SJ, Moritz U. Neck and shoulder disorders in medical secretaries. *Scand J Rehab Med* 19; 23: 135-142.

Karwowski, W. (1987). Prevention of cumulative trauma disorders of the upper extremity through job redesign: Case Studies. *Trends in Ergonomics/Human Factors IV*, 1021-1028.

Keller-Byrne JE, Khuder S, Schaub EA (1997a): Meta-analysis of prostate cancer and farming. *Am J Ind Med* 31:580-586.

Keller-Byrne JE, Khuder SA, Schaub EA, McAfee O (1997b): Meta-analysis of non-Hodgkin's lymphoma among farmers in the central United States. *Am J Ind Med* 31:442-444.

Kelsey TW (1994): The agrarian myth and policy response to farm safety. *American J Public Health* 84(7):1171-1177.

Kelsey TW. Public Health Then and Now, The Agrarian myth and policy responses to farm safety. *Am J Pub Health* 1994; 84(7): 1171-1177

Kelsey, J.L.(1982). *Epidemiology of Musculoskeletal Disorders*, Oxford University Press, New York.

Kendall, D.(1960). Aetology, diagnosis, and treatment of paraesthesia in the hands. British Medical Journal, December, 1663-1639.

Kevelordes S, Gebel T, Pav K, Edenharder R, Dunkelberg H: Genotoxicity of selected pesticides in the mouse bone-marrow micronucleus test and in the sister chromatid exchanges test with human lymphocytes in vitro. Toxicol Lett, 89: 35-42, 1996

Keyserling, W.M. (1986). Postural analysis of the trunk and shoulders in simulated real time. Ergonomics, 29(4), 569-583.

Kroemer, K. H. E. (1989). CTD: Their recognition and ergonomics measures to avoid them. Applied Ergonomics, 20, 274-280.

Krom MCTFM, Kester ADM, Knipschild PG, Spaans F. Risk factors for carpal tunnel syndrome. American J of Epidemiology 1990; 132(6): 1102-1110.

Lebailly P, Vigreux C, Lechevrel C, Ledemeney D, Godard T, Sichel F, LeTalaer JY, Henry-Amar M, Gauduchon P: DNA damage in mononuclear leukocytes of farmers measured using the alkaline comet assay: discussion of critical parameters and evaluation of seasonal variations in relation to pesticide exposure. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 7(10):917-27, 1998

Lehman, K.R., Allread, W.G., Wright, P.L., and Marras, W.S.(1993) Quantification of hand grip force under dynamic condition. In Proceeding of the Human Factors and Ergonomics Society 37th Annual Meeting(pp. 715-719). Santa Monica, CA : Human Factors and Ergonomics Society

Linton SJ, Kamwendo K. Risk factors in the psychosocial work environment for neck and shoulder pain in secretaries. 1989;31(7):609-613.

Margolis W, Kraus JF. The prevalence of carpal tunnel syndrome symptoms in

female supermarket checkers. *J of Occupational Medicine* 1987; 29(12): 953-956.

Masear VR, Hayes JM, Hyde AG. An industrial cause of carpal tunnel syndrome *J Hand Surg* 1986; 11A:222-227.

McAtamney, L., and Corlett, E.N.(1993). RULA: A survey method for investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99

Milerad E, Ekenvall L. Symptoms of the neck and upper extremities in dentists. *Scand J Work Environ Health* 1990; 16: 129-134.

Minnesota Department of Health, Minnesota Center for Health Statistics(1980-1985): An analysis of suicide among those who resided on farms in five north central states.

Moller P, Knudsen LE, Loft S, Wallin H: The comet assay as a rapid test in biomonitoring occupational exposure to DNA-damaging agents and effect of confounding factors. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 9(10):1005-15, 2000

Morgenstern H, Kelsh M, Kraus J, Margolis W. A cross-sectional study of hand/wrist symptoms in female grocery checkers. *American J of Industrial Medicine* 1991;20:209-218.

Muffly-Elsey D, Flinn-Wagner S. Proposed screening tool for the detection of cumulative trauma disorders of the upper extremity. *J Hand Surg* 1987; 12A: 931-935

Nathan PA, Meadow KD, Doyle LS. Occupation as a risk factor for impaired sensory conduction of the median nerve at the carpal tunnel. *The J of Hand Surgery* 1988; 13B(2): 167-170.

National Institute for Occupational Safety and Health, Division of Safety Research. National Traumatic Occupational Fatalities surveillance system: In-house analysis. Morgantown. WV.

NIOSH. Cumulative trauma disorders: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs. 1988.

O'Connell KM, Rogan MT: Apoptosis in human Jurkat T cells after culture with live *Taenia crassiceps* cysticerci in vitro. *Parasitology*, 120:649-55, 2000

Ohlsson K, Attewell R, Skerfving S. Self reported symptoms in the neck and upper limbs of female assembly workers. *Scand J Work Environ Health* 1989;15:75-80.

Ohlsson K, Attewell RG, Johnsson B, Ahlm A, Skerfving S. An assessment of neck and upper extremity disorders by questionnaire and clinical examination. *Ergonomics* 1994; 37(5): 891-897.

Ohlsson K, Hansson GA, Balogh I, Stromberg U, Palsson B, Nordander C, Rylander L, Skerfving S. Disorders of the Neck and Upper Limbs in Women in the Fish Processing Industry. *Occup. J of Environ. Med* 1994;51:826-832

Olive PL, Banath JP, Durand RE: Heterogeneity in radiation-induced DNA damage and repair in tumor and normal cells measured using the "Comet" assay. *Radiation Research*, 122(1):86-94, 1990

Ostling O, Johanson KJ: Microgel electrophoretic study of radiation-induced DNA damage in individual mammalian cells. *Biochem Biophys Res Commun*, 123: 291-356, 1984

Pearce N, Reif JS (1990): Epidemiologic studies of cancer in agricultural workers. *Am J Ind Med* 18:133-138.

Pearce NE, Sheppard RA, Fraser J (1987): Case control study of occupation and cancer of the prostate in New Zealand. *J Epidemiol Community Health* 41:130-132.

- Phalen, G.S.(1972). The Carpal Tunnel Syndrome. *Clinical Orthopaedics*. 83, 29-40
- Punnett L, Robins JM, Wegman DH, Keyserling M. Soft tissue disorders in the upper limbs of female garment workers. *Scand J Work Environ Health* 1985;11:417-425.
- Punnett L. Upper extremity musculoskeletal disorders in hospital workers. *J Hand Surg* 1987; 12A: 858-862
- Putz-Anderson, V. (1988) *Cumulative Trauma Disorders-A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs.*
- Radwin, R.G., Chaffin, D.B, Armstrong, T.J., Langolf, G.D. and Albers, J.W. (1990).
- Ribas G, Frenzilli G, Barale R, Marcos R: Herbicide-induced DNA damage in human lymphocytes evaluated by the single-cell gel electrophoresis (SCGE) assay. *Mutat Res*, 344:41-54, 1995
- Ribas G, Surralles J, Carbonell E, Xamena N, Creus A, Marcos R: Genotoxicity of the herbicides alachlor and maleic hydrazide in cultured human lymphocytes. *Mutagenesis*, 11(3): 221-227, 1996
- Rose C (1994): Hypersensitivity pneumonitis. In Rosenstock L and Cullen MR (eds): *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*. Philadelphia, WB Saunders Company, 242-248.
- Sallstrom J, Schmidt H. Cervicobrachial disorders in certain occupations, with special reference to compression in the thoracic outlet. *American J Industrial Medicine* 1984;6:45-52.
- Semenciw RM, Morrison HI, Morison D, Mao Y (1994): Leukemia mortality and farming in the prairie provinces of Canada. *Canadian J Public Health* 85(3):208-211.
- Semenciw RM, Morrison HI, Riedel D, Wilkins K, Ritter L, Mao Y (1993):

Multiple myeloma mortality and agricultural practices in the prairie provinces of Canada. *JOM* 35(6):557-561.

Shaver CS, Tong T (1991): Chemical hazards to agricultural workers. In Cordes DH, Rea DF (eds): *Occupational Medicine: State of the Art Reviews*. Philadelphia, Hanley & Belfus, 6(3):391-413.

Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. Hand wrist cumulative disorders in industry. *British J of Industrial Medicine* 1986; 43: 779-784.

Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. Occupational factors and carpal tunnel syndrome. *American J of Industrial Medicine* 1987; 11(3): 343-358.

Singh NP, McCoy MT, Tice RR, Schneider EL : A simple technique for quantitation of low levels of DNA damage individual cells. *Exp Cell Res*, 175: 184-191, 1988

Somorovska M, Jahnova E, Tulinska J, Zamecnikova M, Sarmanova J, Terenova A, Vodickova L, Liskova A, Vallova B, Soucek P, Hemminki K, Norppa H, Hirvonen A, Tates AD, Fuortes L, Dusinska M, Vodicka P: Biomonitoring of occupational exposure to styrene in a plastics lamination plant. *Mutat Res*, 428(1-2):255-69, 1999

Steenland K, Jenkins B, Ames RG, O'Malley M, Chrislip D, Russo J (1994): Chronic neurologic sequelae to organophosphate pesticide poisoning. *American Journal of Public Health* 84(5): 731-736.

Stellman J, Klitzman S, Gordon GC, et al. Work environment and the well-being of clinical and VDT workers. *J. Occup. Behav.* 1987;8:95-114.

Stock SR. Workplace ergonomic factors and the development of musculoskeletal disorders of the neck and upper limbs: a meta-analysis. *American J of Industrial*

Medicine 1991; 19: 87-107.

Stubbs HA, Harris J, Spear RC (1984): A proportionate mortality analysis of California agricultural workers, 1978-1979. *Am J Ind Med* 6:305-320.

Swaen GMH, van Vliet C, Slangen JJM, Sturmans F (1992): Cancer mortality among licenced herbicide applicators. *Scand J Work Environ Health* 18:201-204.

Tanaka, S., Seligman, P., Halperin, W. Thun, M., Timbrook, C., & Wasil, J.(1988). Use of worker's compensation claims data for surveillance of cumulative trauma disorders. *Journal of Occupational Medicine*, 30, 488-492.

Tanaka., S., and McGlothlin, J.D.(1993). A conceptual quantitative model for prevention of work-related carpal tunnel syndrome(CTS). *International Journal of Industrial Ergonomic*, 11, 181-193

Tanzar, B.C.(1959). The carpal tunnel syndrome; a clinical & anatomical study. *Journal of Bone & Joint Surgery*, 41(A), 626-634.

Terrell, R. and Purswell, J.L. (1976). The influence of forearm and wrist orientation on static grip strength as a design criterion for hand tools. In *Proceedings of the Human Factors Society 20th Annual Meeting* (pp. 28-32). Santa Monica, CA: Human Factors Society.

Tice RR, Agurell E, Anderson D, Burlinson B, Hartmann A, Kobayashi H, Miyamae Y, Rojas E, Ryu JC, Sasaki YF: Single cell gel/comet assay: guidelines for in vitro and in vivo genetic toxicology testing. *Environ Mol Mutagen*, 35(3):206-21, 2000

Tice RR: The single cell gel/comet assay: a microgel electrophoretic technique for the detection of DNA damage and repair in individual cells, in:

DH Phillips and S Venitt(Eds). Environmental Mutagenesis, Bio Scientific Publishers, Oxford, pp. 315-339, 1995

Tola S, Riihimaki H, Videman T, Eira Viikari-Juntura, Hanninen K. Neck and shoulder symptoms among men in machine operating, dynamic physical work and sedentary work. Scand J Work Environ Health 1988;(14):299-305.

Vihma T, Nurminen M, Mutanen P. Sewing-machine operator's work and musculo-skeletal complaints. Ergonomics 1982; 25(4): 295-298.

Viikari-Juntura E, Kurppa K, Kuosma E, Huuskonen M, Kuorinka I, Ketola R, Konni U. Prevalence of epicondylitis and elbow pain in the meat-processing industry. Scand J Work Environ Health 1991; 17: 38-45.

Viikari-Juntura E. Neck and upper limb disorders among slaughterhouse workers. Scand J work environ health 1983; 9: 283-290.

Welch LS, Hunting KL, Kellogg J. Work-related musculoskeletal symptoms among sheet metal workers. AJIH 1995;27:783-791.

Wells.JA, Zipp.JF, Schuette.PT, McEleney J. Musculoskeletal disorders among letter carriers. A comparison of weight carrying, walking & sedentary occupations. J of Occupational Medicine 1983; 25(11):814-820.

Wilk VA (1988): Occupational health of migrant and seasonal farmworkers in the U.S.:Progress Report. Washington DC: Farmworker Justice Fund.

Williams RR, Stegens NL, Goldsmith JR (1977): Association of cancer site and type with occupation and industry from the Third National Cancer Survey Interview. J Natl Cancer Inst 59:1147-1185.

Wojewodzka M, Kruszewski M, Iwanenko T, Collins AR, Szumiel I: Lack of adverse effect of smoking habit on DNA strand breakage and base

damage, as revealed by the alkaline comet assay. *Mutat Res*, 440(1):19-25, 1999

Zahm SH, Blair A (1992): Pesticides and Non-Hodgkin's lymphoma. *Cancer Research (suppl.)* 52:5485s-5488s.

Zahm SH, Blair A (1993): Cancer among migrant and seasonal farm workers: an epidemiologic review and research agenda. *Am J Ind Med* 24:753-766.

Zahm SH, Weisenburger DD, Babbitt PA, Saal RC, Vaught JB, Cantor KP, Blair A (1990): A case-control study of Non-Hodgkin's lymphoma and the herbicide 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) in Eastern Nebraska. *Epidemiology* 1(5):349-356.

고려대학교 환경의학연구소. VDT 증후군 예방을 위한 작업환경측정 연구용역 보고서. 1995.

고영환, 서충진. *운동생리학*(1996). 태근문화사, 296-322.

구희서 외. *운동치료학*(1995). 대학서림, 427-480.

권세일. *재활 치료학*(1998). 계축문화사, 144-148.

김두희. 정철: 일부 농민들의 농업관련 질환 및 사고. *한국농촌의학회지*, 23(1): 30-49, 1998

김양옥, 박종, 류소연. 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완증후군의 조사 연구(I) - 설문증상을 중심으로-. *대한산업의학회지* 1995; 7(2): 306-319

김영미 (1991) "농촌주부의 농부증에 관한 연구", *농촌생활과학*, 2(4).

김영호. *허리병 다스리기*. 서림문화사.

김의수 외. *운동과 성인병*, 태근문화사, 39.

김재우, 김유재(1988). *요통교실*. 서울:대학서림, 65.

김종두. 스트레칭이 요통감소에 미치는 영향. 경희대 체육대학원 석사논문.

김종원, 한의식, 박미선, 엄미옥, 김인숙, 전혜승, 정해관, 심웅섭, 오혜영
(2001): Di(2-ethylhexyl) phthalate에 의해 유도된 DNA 손상과 소핵형성.
Environmental Mutagens & Carcinogens, 21(1), 34-43, 2001

김창국, 박기주. 트레이닝 방법론. 서울:대경, 199-211, 315-323.

김태홍. 현대인을 위한 뼈의 건강과 운동처방, 서울: 보경문화사, 178-207.

나춘균. 허리가 튼튼해야 허리가 즐겁다. 국일 미디어.

남병진 외. 실전 종목별 스트레칭. 서울:대경, 28-29.

남복동, 이성국, 강복수 (1983) “농촌 주민의 사고양상에 대한 조사”, 한국농촌
의학회지, 8(1).

남해성, 박경수, 선병환, 신준호, 손석준, 최진수, 김병우 (1996): 일부 농촌지역
사망 신고자료에 기재된 사인에 관한 연구 - 사망신고사인과 조사사인의 비교 -.
예방의학학회지 29(2): 227-238.

농약공업협회. www.kacia.or.kr 자료, 2000

다카하시 준, 허일웅(1994). 스트레칭. 서울: 삼호미디어. 146-158.

류재천, 김현주, 서영록, 김경란: DNA damage와 Apoptosis를 정량화하는 단
세포전기영동법. Environmental Mutagens & Carcinogens, 17(2):71-77, 1997

메켄지. 요통의 진단과 치료. 서울:대학서림. 85-90, 102-112, 215-221.

박남중: 한국의 농업기계사고 실태. 한국농업기계학회. 1989

박정일, 조경환, 이승한. 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경견완장애, I 자각적 증
상. 대한산업의학회지 1989; 1(2):141-150.

박중, 김양옥, 류소연, 하상호, 박병권. 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완증후군의
조사 연구(II) -진찰 및 검사소견을 중심으로-. 대한산업의학회지 1995; 7(2): 320-331

보건사회부: 농약사용으로 인한 농촌주민들의 인체중독실태. 1990

사공준. 수산물채취 잠수부의 작업특성과 잠수 관련질환의 양상. 예방의학 회지 1998; 31(1): 139-156

서동식: 유기인제의 노출에 의한 혈중 cholinesterase의 변화. 예방의학회지, 16(1):51-58, 1983

손명호, 신준호, 이명학, 문강, 손석준, 최진수, 김병우: 전라남도 농촌주민의 농기구 및 농기계 사고에 대한 실태 조사. 한국농촌의학회지. 18(2): 121-129, 1993

손정일, 이수진, 송재철, 박항배. 일부 VDT 사용 근로자의 자각증상과 심리증상과의 관련성 연구. 예방의학회지 1995; 28(2): 433-449

송건용, 남정자, 최정수 등, 1992년도 국민건강 및 보건의식 행태조사. 한국보건사회연구원, 1993

송동빈, 최재욱, 엄용태 등. 반복 작업 근로자들에서의 경견완장애에 관한 연구. 대한산업의학회지 1996;8(2):301-319.

송주복, 이부옥, 신해림, 정갑열, 김준연. 농촌지역 주민의 건강관련 행위와 질병이환과의 관계. 예방의학회지 1997; 30(2):342-355

신동천, 이순영, 정상혁, 원종욱, 박종세, 박송자: 농약살포자 혈중 콜린에스테라제 활성도의 변화 및 농약성분. 대한산업의학회지, 6(2):402-410, 1994

야마모토 토시하라. 밴드 트레이닝과 재활치료. 서울:푸른솔, 47-49.

오정희. 재활의학(1997). 대학서림, 120-123, 231-247.

이상호. 허리디스크. 열음사.

이원진, 이은일, 차철환. 모 사업장 포장부서 근로자들에 발생한 수근터널증후군에 대한 조사연구. 예방의학회지 1992; 25(1): 26-33

이은일 (1997): 미국 농축산업 자영자 및 근로자들의 비례사망률 연구. 대한산업의학회 19차 추계학술대회 연재집.

- 이인배, 이연경, 장성실, 이석구, 조영채, 이동배, 이태용 : 일부 농촌 지역 비닐하우스 재배자들의 농부중 실태와 관련요인. 24(1): 13-34, 1999
- 임상혁, 이윤근, 조정진, 손정일, 송재철. 은행창구 작업자(VDT 작업자)의 경건완장애 자각 증상 호소율과 관련요인에 관한 연구. 대한산업의학회지 1997; 9(1): 85-98
- 임성권. 임상 물리 치료. 서울:대학서림, 49-56, 100, 110-111, 122-125,165-177.
- 장성훈 등. 생산직 사업장 근로자들에서의 경건완 장애에 대한 연구, 노동부 학술연구용역 보고서. 1995.
- 장일태. 굳바이 허리병. 다락원.
- 정종학, 조재연: 경북 지방의 농약중독에 대한 역학적 조사. 농촌의학회지, 8(1):28-33, 1983
- 정해관, 최병순, 김지용, 유선희, 임현술, 김용민, 어경윤, 권용욱. 전화번호안내원의 누적 외상성 장애. 대한산업의학회지 1997;9(1): 140-155
- 조경환, 박정일, 이승한. 여성 국제전화 교환원들에 있어서의 경건완 장애 II. 이학적 검사. 대한산업의학회지 1989; 1(2): 151-159
- 조경환, 박정일, 이승한. 여성 국제전화 교환원들에 있어서의 경건완장애 III. 악력. 대한산업의학회지 1990; 2(1): 44-49
- 차봉석, 고상백, 장세진, 박창식. VDT 취급근로자의 신체적 자각증상과 정신사회적 안녕상태의 관련성. 대한산업의학회지 1996; 8(3): 403-413
- 최덕구. 트레이닝 방법론. 한남대학교출판부, 116-119
- 최재욱, 장성훈, 송동빈, 박종태, 장성훈, 최정애. 반복작업 근로자들에서의 경건완장애에 관한 연구. 대한산업의학회지 1996; 8(2): 301-319
- 최훈(1994). 근육의 자기신당. 서울:진명, 5-11.
- 쿠리야마 세즈로우, 카와시마 요시오. 스포츠 재활. 금광, 114-121.
- 통계청 통계정보시스템(KOSIS). www.nso.go.kr. 농기구(보유)상황보고,

2000. 5.10

페트리샤 삼만. YMCA의 요통예방과 치료법. 대한미디어, 36-57, 71-81

한국농기계공업협동조합, 농림부 농업기계자재과 업무자료, 1999

한국농어촌사회연구소. 한국농업문제의 이해, 한길사. 1989, p86

해양경찰청. 해난사고 통계연보, 1998

허일웅(1997). 스트레칭 체조. 서울:명지출판사, 9-13.

황규운, 김해준. 감압병 환자 163예 분석연구. 대한산업의학회지 1994

6(2): 364-376

황신욱 (1984) “농어촌에 있어서의 피부접촉염, 대한의학회지, 27(8)