

발간등록번호

00-0000000-000000-00

**2013-2018**

**전국 농업안전보건센터**

**연구성과 백서 요약**



농업안전보건센터



농업안전보건센터  
CENTER FOR FARMERS' SAFETY & HEALTH

**2013-2018**

**전국 농업안전보건센터**

**연구성과 백서 요약**

**농업안전보건센터**



**농업안전보건센터**  
CENTER FOR FARMERS' SAFETY & HEALTH

# 농업안전보건센터

## 농업안전보건센터 설치근거

### 『농어업인삶의질법(농어업인 삶의 질 향상 및 농어촌지역 개발촉진에 관한 특별법)』 제15조2(농어업인 질환의 예방 등을 위한 시설의 지원)

“국가와 지방자치단체는 제14조와 제15조에 따른 농어업인의 질환 및 업무상 재해의 원인규명과 관련연구와 예방 및 치료 등을 위하여 연구기관, 대학교 또는 병원 등이 농업안전보건센터를 설치·운영할 경우 운영비 등 필요한 사항을 지원할 수 있다.”

## 농어업인삶의질법

### 제14조(농어업인 질환의 예방·치료 등 지원)

- ① 국가와 지방자치단체는 농어업 작업으로 인하여 농어업인에게 주로 발생하는 질환의 예방·치료 및 보상을 위한 지원시책을 마련하여야 한다. <개정 2013. 6. 12.>
- ② 국가와 지방자치단체는 농어업인의 건강을 보호하고 쾌적한 농어업 작업환경을 조성하기 위하여 농어업의 작업환경 및 작업특성에 대한 작업자 건강위해 요소를 측정하고 이를 개선하기 위하여 필요한 지원을 하여야 한다. <신설 2013. 6. 12.>
- ③ 국가와 지방자치단체는 제1항에 따른 지원시책을 체계적·효율적으로 수행하기 위하여 매년 농어업인의 질환 현황을 조사하여야 한다. <신설 2013. 6. 12.>
- ④ 국가와 지방자치단체는 농어업인에게 주로 발생하는 질환의 예방 및 치료를 위하여 농어업인의 건강검진에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다. <신설 2013. 6. 12.>
- ⑤ 제2항부터 제4항까지에 따른 조사 및 지원에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. <신설 2013. 6. 12.> [전문개정 2010. 7. 23.]

### 제15조(업무상 재해를 입은 농어업인에 대한 지원)

- ① 정부는 농어업 작업으로 인하여 부상·질병·신체장애·사망 등 재해를 입은 농어업인의 치료·재활 및 사회 복귀를 촉진하고, 그 유족을 지원하기 위하여 필요한 시책을 마련하여야 한다.
- ② 정부는 농어업 작업으로 인하여 부상·질병·신체장애 등의 재해를 입은 농어업인의 치료·재활에 필요한 비용의 일부를 지원할 수 있다.
- ③ 「농업협동조합법」에 따른 조합이 조합원에게 제1항에 따라 정부의 지원을 받는 보험상품의 보험료 일부를 지원하는 경우에는 「보험업법」 제98조에도 불구하고 해당 보험계약의 체결 또는 모집과 관련한 특별이익의 제공으로 보지 아니한다. <신설 2012. 12. 18.> [전문개정 2010. 7. 23.]



## 농업안전보건센터 사업범위

### [ 농어업안전보건센터 지정 · 운영지침 ]

- 농업인 직업성 질환유발 작업요인 등과 질환간의 상호작용 연구
- 영농형태별 작업위해요인 및 직업성 질환 예방가이드라인 제공
- 농업인의 직업성 질환 예방 매뉴얼 개발 사업
- 대상 질환자 및 지역 · 기관 등을 대상으로 예방교실 운영 등 교육 · 홍보 실시
- 신뢰성 있는 농업인 직업성 질환관련 정보의 제공
- 농업인 질환자별 작업위험요인 등 DB 구축 및 고위험군 파악 · 관리
- 내원한 농업인 직업성 질환에 대한 모니터링
- 기타 농림수산식품부장관이 필요하다고 판단하여 요청하는 사항

## 농업안전보건센터 운영현황 (2018년 기준)

지정연도	지정기관	연구주제	비고
2013	강원대 농업안전보건센터	농업인 허리질환	
	조선대 농업안전보건센터	무릎골관절염 질환	
	경상대 농업안전보건센터	상지 근골격계질환	
2014	단국대 농업안전보건센터	농업인 농약중독 질환	
2015	제주대 농업안전보건센터	농작업 손상 감시체계	





## 농업안전보건센터

CENTER FOR FARMERS' SAFETY & HEALTH

06 단국대학교병원 농업안전보건센터

32 제주대학교병원 농업안전보건센터

60 강원대학교병원 농업안전보건센터

84 경상대학교병원 농업안전보건센터

108 조선대학교병원 농업안전보건센터

# 단국대학교병원 농업안전보건센터

● ○ ● 농업인의 농약중독



## 1. 일반현황

| 지정기관 | 단국대학교병원

| 지정일 | 2014년 3월 20일

| 사업책임자 | 단국대학교병원 직업환경의학과 노상철 교수

| 연구주제 | 농업인의 농약중독

| 총 연구원 수 | 12명

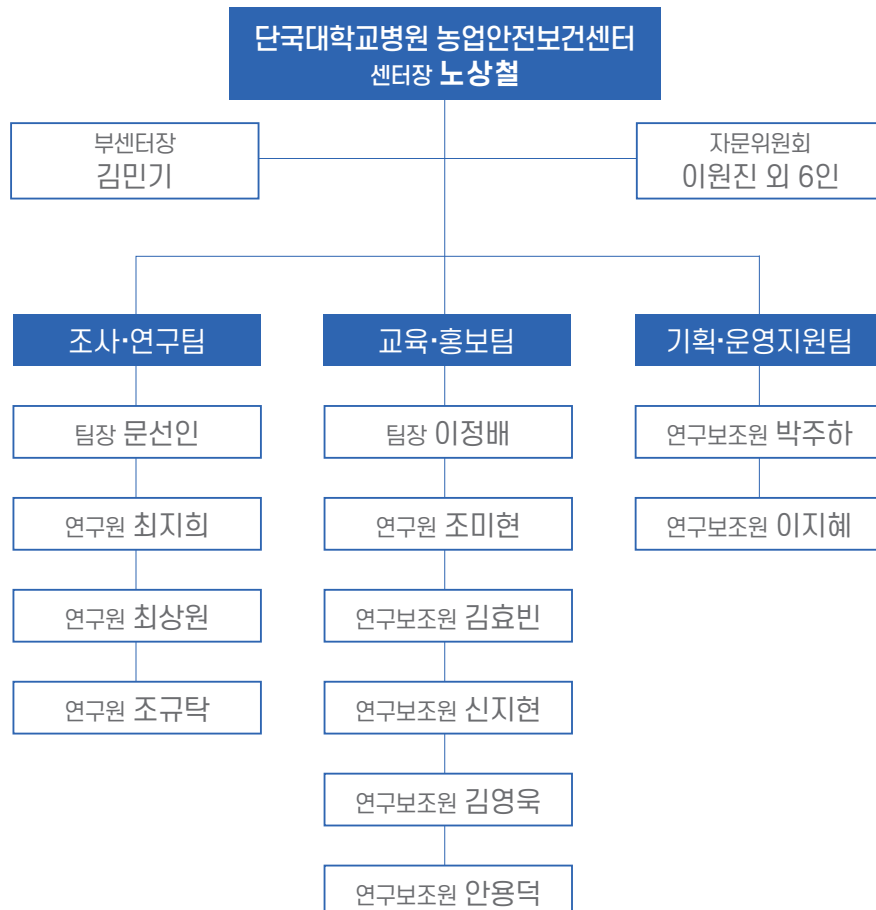
| 소재지 | 충청남도 천안시 동남구 망향로 185

| 연락처 | (041) 550-7340, 7343, (팩스) 041) 550-7342

| 홈페이지 | <http://www.koreanfarmer.org>

## 2. 조직도

현재 센터는 센터장 1명, 부센터장 1명, 연구원 12명, 자문위원회 7인으로 구성되어 있다.



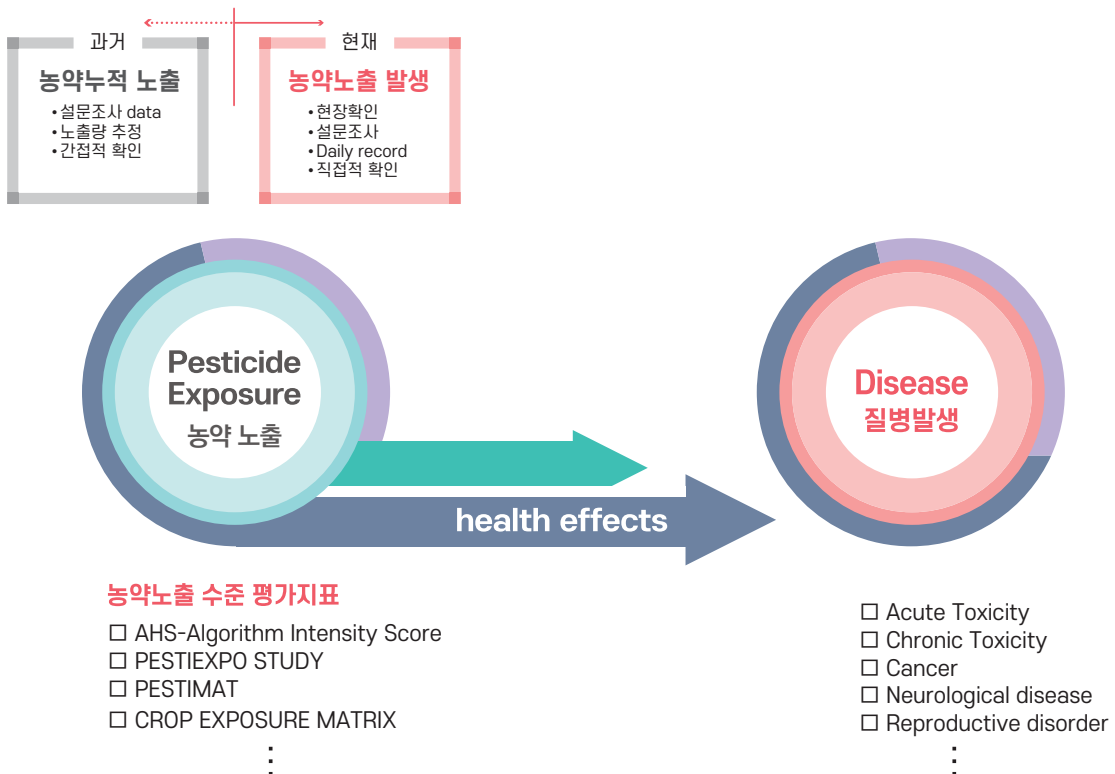


### 3. 연구 필요성과 연구목적

#### 1) 연구 필요성

- ✦ 우리나라 대부분의 선행연구들이 조사대상자들의 자각증상이나 과거력에 의존하고 있고 정확한 유병 상태는 정확하게 파악되지 못하고 있으며 농약중독실태 자료 또한 미비한 상황이다.
- ✦ 기존의 단기간 연구방법을 통해서는 농약 노출과 건강 결과 간의 관련성 규명에 어려움이 있기 때문에 장기적인 조사를 통하여 관련성 규명이 필요하다.
- ✦ 세계적으로 사용되고 있는 농약 누적 노출량 평가방법이 있기는 하나 우리나라 농작업 특성에 맞는 표준화된 평가방법은 아직 개발초기 단계이다.
- ✦ 현재 농약관련 안전사용 기준 지침은 식용 농작물의 최종소비자를 보호하기 위한 기준으로 작성된 것으로 농약사용자나 방제작업자에 대한 안전사용 기준으로 보기는 어려우며 농업인들의 농약중독에 대한 인식과 예방에 대한 정보 전달이 미흡하다고 할 수 있다.

#### | 농약노출에 따른 주요 건강결과 평가 |

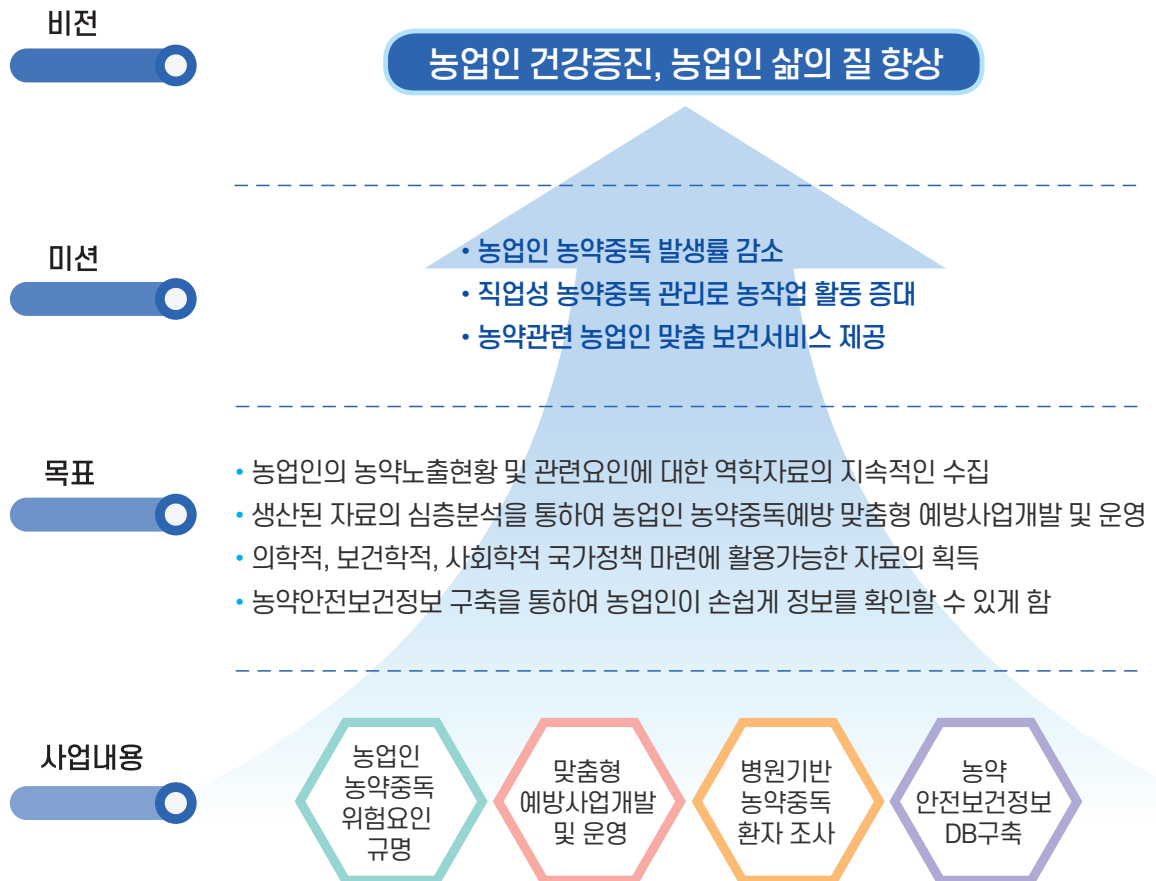


농업인 실천을 돕는 농약노출 저감 및  
개선방안 도출을 위해선 의학적, 보건학적으로  
명확한 근거와 관련 요인들에 대한 규명이 전제되어야 함

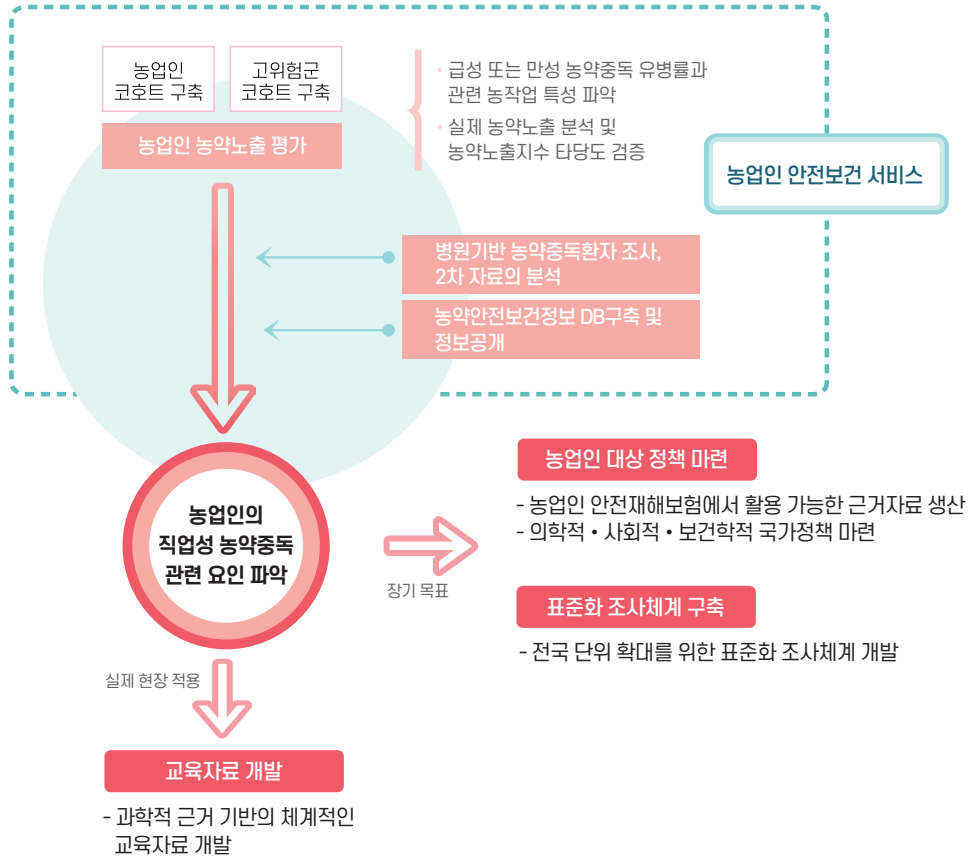
## 2) 연구 목적

우리나라 농업인의 농약사용, 농약노출과 중독현황을 파악하고 관련 주요 요인들과 건강의 영향을 평가함으로써, 농약중독 예방을 위한 관련 대책 수립과 효과적인 예방법을 제시하여 농업인의 건강증진에 기여하고자 한다. 이를 위하여 농업인의 농약노출 현황과 관련요인에 관한 역학 자료를 지속적으로 수집하고 생산한 자료를 심층 분석하여 근거에 기반한 농약중독 예방을 위한 교육자료 개발과 관련 자료 활용을 하는 교육 및 홍보 사업을 지속적으로 수행하고자 한다.

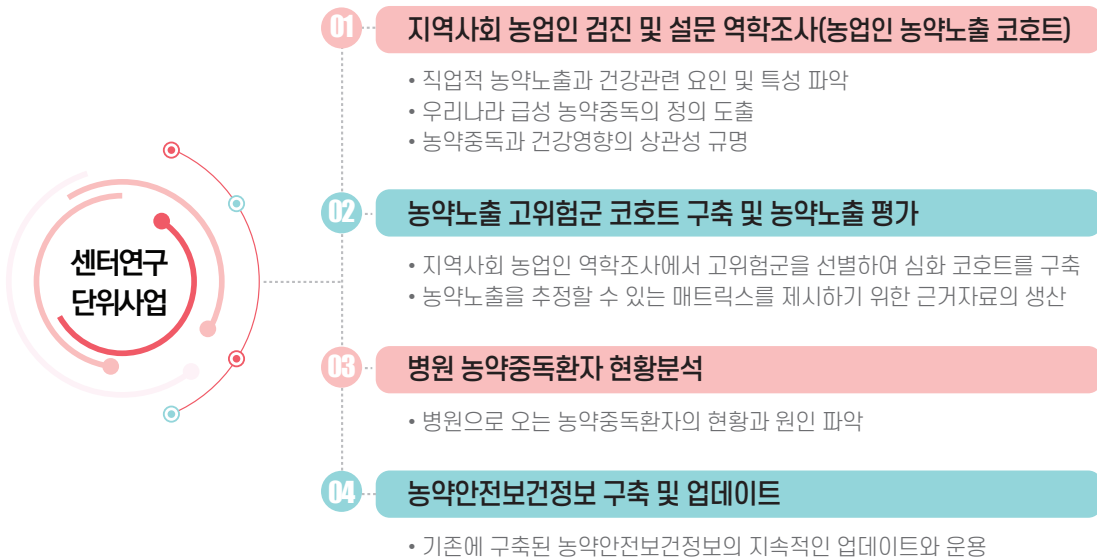
## 3) 센터비전



## 4) 사업 흐름도



## 4. 연구사업의 주요내용



## 5. 연구성과

### 1) 단위사업1 : 지역사회 농업인 검진 및 설문 역학조사 (이하 농업인 농약노출 코호트)

2014년에는 공주시 오이와 고추 시설재배 농업인 532명, 2015년에는 예산군 과수재배 농업인 332명, 2016년에는 청양군 노지 고추재배 농업인 203명, 2017년에는 논산시 배, 복숭아 작목반 농업인 67명, 천안시 포도재배 농업인 31명, 공주시 오이와 고추 시설재배 농업인 추적조사, 홍성 icoop 협동 조합원(대조군) 21명, 2018년에는 서천군 노지 고추 및 배추재배 농업인 23명, 보령시 노지 쪽파재배 농업인 23명, 천안시 오이 시설재배 농업인 19명, 금산군 파초갯잎 작목반 농업인 26명, 부여군 수박 하우스재배 농업인 29명, 공주시 대성영농작목반 농업인 24명, 예산군 과수재배 농업인 추적조사 77명을 조사하여 현재까지 총 1,592명 농업인의 코호트를 구축하였다 (표 1).

표 1. 충남 일부지역 농업인 검진 및 설문 역학조사 코호트 구축 현황

조사년도	검진 대상자	신규(명)	추적(명)	합계(명)
2014년	공주시 신평면 채소 작목반	532	0	532
	공주시 우성면 목천1리 농업인			
	공주시 정안면 장원1리 농업인			
	공주시 사곡면 신영3리 농업인			
	공주시 우성면 대성리 작목반			
	공주시 정안면 북계리, 전평리, 석송리 농업인			
	공주시 탄천면 작목반			
	공주시 사곡면 신영2리 농업인			
	공주시 사곡면 화월2리 농업인			
2015년	공주시 이인면 작목반			
2015년	예산군 사과재배 농업인	332	0	332
2016년	청양군 고추재배 농업인	203	0	203
2017년	공주시 신평면 채소 작목반	164	93	257
	공주시 이인면 채소 작목반			
	홍성군 icoop 협동 조합원			
	논산시 가야곡면 배, 복숭아 작목반			
2018년	천안시 입장면 포도재배 농업인	191	77	268
	서천군 비인면 구복2리 농업인			
	보령시 웅천읍 수부2리 농업인			
	천안시 병천면 봉향2리 농업인			
	금산군 금성면 파초갯잎 작목반			
	부여군 저석1리 농업인			
	공주시 대성영농작목반			
	예산군 사과재배 농업인			
합 계		1,422	170	1,592

## ◆ 실제 사용 농약의 현황

### (1) 연구목적

2014년부터 2018년까지 5년 동안 충남 일부지역 농업인의 실제 사용한 농약의 상품명 및 원제의 현황을 파악하고자 한다.

### (2) 연구방법

단국대학교병원 농업안전보건센터에서 2014년부터 2018년까지 구축한 농업인의 건강검진 및 역학조사 코호트의 데이터베이스를 이용하여 실제 사용한다고 응답한 농약 상품명 및 원제를 분석하였다. 최근 1년 이내 농약을 사용한 경험이 있는 대상자 중 농약 상품명에 정확하게 확인 가능한 대상자의 데이터베이스를 통하여 전체 농약상품 건수 2,147개, 상품명 293개의 결과를 확인하였다.

### (3) 연구결과

농약 용도에 따른 결과, 전체 2,147건 중 살충제가 968건으로 가장 많았고, 그 다음으로 살균제(752건), 제초제(422건), 생장조절제(3건), 살균/살충제(1건) 및 전착제(1건) 순으로 조사되었다. 농약 원제명에 따른 결과, 전체 2,147건 중 글루포시네이트가 295건으로 가장 많았고, 그 다음으로 에마멕틴벤조에이트(201건), 클로르피리포스(113건), 만코제브(109건), 글리포세이트(88건) 등의 순으로 조사되었다 (표 2). 이는 과거에 비하여 유기인계 및 합성피레스로이드계 농약의 사용이 줄고 다양한 계통의 농약 사용이 증가하고 있다는 것을 의미한다.

표 2. 2014-2018년 순위별 사용 농약 원제(유효성분)명

순위	원제(유효성분)명	건수	계통	용도
1	글루포시네이트*	295	포스피닉에시드계	(비선택성)제초제
2	에마멕틴벤조에이트	201	천연물계	살충제
3	클로르피리포스	113	유기인계	살충제
4	만코제브	109	유기유황계	살균제
5	글리포세이트**	88	글라이신계	(비선택성)제초제
6	에토펜프록스	81	합성피레스로이드계	살충제
7	테부코나졸	80	트리아졸계	살균제
8	디노테푸란	78	네오니코티노이드계	살충제
9	디티아논	72	퀴논계	살균제
10	아세타미프리드	66	클로로니코티닐계	살충제

\* 글루포시네이트는 글루포시네이트암모늄과 글루포시네이트-피를 포함하여 나타냄

\*\* 글리포세이트는 글리포세이트암모늄, 글리포세이트이소프로필아민, 글리포세이트포타슘을 포함하여 나타냄

## ◆ 과수재배 농업인의 급성 농약중독 증상 경험

### (1) 연구목적

국내 과수재배 농업인의 농작업 특성에 따른 급성 농약중독의 유병률 차이와 과수재배 농업인의 급성 농약중독에 영향을 미치는 위험요인을 파악하고자 한다.

### (2) 연구방법

연구대상은 2014년부터 2017년까지 건강검진 및 역학조사 코호트에 참여한 대상자 중 과수재배 농업인 394명을 대상으로 하였고, 그 중 급성 농약중독 설문에 응답한 367명(남성 233명, 여성 134명)에 대하여 분석을 실시하였다. 급성 농약중독은 세계보건기구(WHO)의 급성 농약중독 증상(21가지)을 참고하여 농약 사용 후 48시간 이내 증상 경험으로 정의하였다.

### (3) 연구결과

보호구 착용 개수에 따른 급성 농약중독 증상 결과, 보호구 3개 이하 착용에 대한 유병률이 20.1%로 보호구 4개 이상 착용에 대한 유병률(12.2%)에 비해 유의하게 높았고( $p < 0.05$ ), 보호구 3개 이하 착용에 대한 급성 농약중독 증상 경험의 위험도가 보호구 4개 이상 착용보다 1.95배(95% CI; 1.04-3.63) 유의하게 증가하였다. 과수 경작면적에 따른 급성 농약중독 증상 결과, 경작면적 24,000 m<sup>2</sup> 이상에 대한 유병률이 28.1%로 경작면적 12,000 m<sup>2</sup> 미만에 대한 유병률(12.7%)에 비해 유의하게 높았고( $p < 0.05$ ), 경작면적 24,000 m<sup>2</sup> 이상에 대한 급성 농약중독 증상 경험의 위험도가 경작면적 12,000 m<sup>2</sup> 미만보다 2.69배(95% CI; 1.24-5.82) 유의하게 증가하였다 (표 3).

표 3. 농약 살포 시 보호구 착용 개수와 과수 경작면적에 따른 급성 농약중독 증상 경험률 및 위험도 비교

Variables	Total	Acute pesticide poisoning		p-value	Adjusted OR* (95% CI)
		No	Yes		
<b>The number of wearing personal protective equipments when spraying pesticide**</b>					
Mean ± SD	3.1 ± 2.4	3.3 ± 2.4	2.6 ± 2.4	0.06	
4-7	180 (50.1)	158 (87.8)	22 (12.2)	<b>0.04</b>	1
0-3	179 (49.9)	143 (79.9)	36 (20.1)		<b>1.95 (1.04-3.63)</b>
<b>The area of fruit farming (m<sup>2</sup>)</b>					
<12000	158 (43.4)	138 (87.3)	20 (12.7)	<b>0.02</b>	1
12000-23999	149 (40.9)	126 (84.6)	23 (15.4)		1.25 (0.65-2.43)
≥24000	57 (15.7)	41 (71.9)	16 (28.1)		<b>2.69 (1.24-5.82)</b>

Abbreviations: odds ratio, OR; confidence interval, CI; standard deviation, SD

Values are expressed as unweighted counts and estimated percentages N (%) or Mean ± SD

\* Adjusted for age, sex, and educational status

\*\* The wearing personal protective equipments include boots, hat, clothing(top), clothing(bottom), mask, gloves, and goggles

## ◆ 보호구 착용 여부와 요 중 피레스로이드계 대사체 농도 평가

### (1) 연구목적

과수재배 남성 농업인 소변에서의 피레스로이드계 농약에 대한 생물학적 모니터링을 통해 농약 살포 시 보호구 착용 여부에 대한 노출수준을 파악하고, 보호구 착용 개수에 따른 요 중 피레스로이드계 농약 노출수준의 경향성을 평가하고자 한다.

### (2) 연구방법

연구대상은 2015년 건강검진 및 역학조사 코호트에 참여한 대상자 중 충남 예산지역에 거주하는 과수재배 농업인 332명을 대상으로 하였고, 그 중 주로 보조 작업을 하는 여성 121명과 설문응답이 불완전한 17명을 제외하고 직접 농약 살포를 담당하는 남성 농업인 194명에 대하여 분석을 실시하였다. 설문조사 시 보호구 착용에 대한 항목은 장갑, 보안경, 보호모자, 방제복, 보호장화, 보호마스크를 포함하였고, 소변시료는 검진 당일 채취하여 피레스로이드계 농약 대사체 4종을 분석하였다.

### (3) 주요 연구결과

보호구 착용 여부에 따른 결과, 요 중 3-PBA 농도는 보호마스크를 착용하였을 때 3.07  $\mu\text{g/g cr.}$ 으로 보호마스크를 착용하지 않았을 때(5.78  $\mu\text{g/g cr.}$ )보다 유의하게 낮았고( $p < 0.01$ ), 요 중  $\Sigma\text{PY}$  농도는 보호장화 착용 시 7.88  $\mu\text{g/g cr.}$ , 보호마스크 착용 시 7.29  $\mu\text{g/g cr.}$ 으로 각각 보호구를 착용하지 않았을 때에 비해 유의하게 낮았다( $p < 0.05$ ). 보호구 착용 개수에 따른 결과, 요 중 3-PBA 농도는 보호구 착용 개수가 3개 미만일 때 5.92  $\mu\text{g/g cr.}$ , 3개일 때 4.92  $\mu\text{g/g cr.}$ , 4개 이상일 때 3.02  $\mu\text{g/g cr.}$ 으로 나타남에 따라 보호구의 착용 개수가 증가할수록 3-PBA 농도가 유의하게 낮은 결과를 보였다( $p < 0.05$ ) (표 4).

표 4. 농약 살포 시 보호구 착용 여부와 개수에 따른 요 중 피레스로이드계 대사체 검출농도 비교

Variables	3-PBA ( $\mu\text{g/g cr.}$ )		$\Sigma\text{PY}$ ( $\mu\text{g/g cr.}$ )	
	GM (95% CI)	p-value	GM (95% CI)	p-value
<b>Boots</b>				
No wearing	5.66 (5.70–10.71)	0.089	11.70 (9.95–18.53)	<b>0.045</b>
Wearing	3.53 (4.68–6.89)		7.88 (8.04–11.40)	
<b>Mask</b>				
No wearing	5.78 (6.23–10.43)	<b>0.007</b>	11.31 (10.35–16.58)	<b>0.018</b>
Wearing	3.07 (4.14–6.29)		7.29 (7.36–10.96)	
<b>No of PPEs</b>				
<3	5.92 (3.95–9.14)	<b>0.029</b>	11.46 (8.37–15.98)	0.058
3	4.92 (2.81–8.28)		10.16 (6.63–15.25)	
$\geq 4$	3.02 (2.20–4.14)		7.22 (5.64–9.20)	

Abbreviation: 3-PBA, 3-phenoxybenzoic acid;  $\Sigma\text{PY}$ , sum of Cis-DCCA, Trans-DCCA, DBCA, and 3-PBA; GM, geometric mean; CI, confidence interval; PPEs, personal protective equipments  
p-value for ANOVA or by generalized linear model (GLM) with log-transformed data and adjusted for age

## ◆ 농약 살포방식 및 보호구 착용과 요 중 유기인계 대사체 농도 평가

### (1) 연구목적

충남 일부 농촌지역 농업인들의 소변에서 유기인계 농약 노출에 대한 생물학적 모니터링을 실시하고, 농약 살포방법 및 개인보호구 착용과 유기인계 농약 노출수준과의 관련성을 평가하고자 한다.

### (2) 연구방법

연구대상은 건강검진 및 역학조사 코호트에 참여한 대상자 중 2014년 공주시 시설 및 밭작물 재배 농업인과 2015년 예산군 과수재배 농업인 총 864명을 대상으로 하였고, 그 중 현재 농업 종사자인 699명(남성 429명, 여성 270명)에 대하여 분석을 실시하였다. 설문조사 시 농약 살포방법 항목은 동력 분무기, 등짐형 분무기(동력, 수동 포함), 캡 없는 SS살포기, 캡 있는 SS살포기를 포함하였고, 보호구 착용 항목은 모자, 보호장갑, 보안경, 방제복 상의, 방제복 하의, 보호장화, 마스크를 포함하였다. 소변시료는 검진 당일 채취하여 유기인계 농약 대사체 4종을 분석하였다.

### (3) 주요 연구결과

남성 농업인의 농약 살포방법에 따른 결과, 동력 분무기에서 요 중 DMP 농도가 1.08  $\mu\text{g/g cr.}$ , 요 중 DMTP 농도가 8.22  $\mu\text{g/g cr.}$ , 요 중  $\Sigma\text{DAP}$  농도가 22.62  $\mu\text{g/g cr.}$ 으로 다른 농약 살포방법보다 유의하게 높았다 ( $p < 0.001$ ). 남성 농업인의 보호구 착용 개수에 따른 결과, 요 중 DMTP 농도가 보호구 착용 개수가 2개 미만일 때 5.57  $\mu\text{g/g cr.}$ , 2~3개일 때 5.30  $\mu\text{g/g cr.}$ , 4개 이상일 때 2.17  $\mu\text{g/g cr.}$ 으로 나타났으며, 보호구의 착용 개수가 많아질수록 요 중 DMTP의 농도가 유의하게 낮았다( $p < 0.05$ ) (표 5).

표 5. 남성 농업인의 농약 살포방법과 보호구 착용 개수에 따른 요 중 유기인계 대사체 검출농도 비교

Variables	DMP ( $\mu\text{g/g cr.}$ )		DMTP ( $\mu\text{g/g cr.}$ )		$\Sigma\text{DAP}$ ( $\mu\text{g/g cr.}$ )	
	GM (95% CI)	p-value	GM (95% CI)	p-value	GM (95% CI)	p-value
<b>Type of applied pesticides</b>						
Power sprayer (N=97)	1.08 (0.62-1.88)	<b>&lt;0.001</b>	8.22 (4.95-13.67)	<b>&lt;0.001</b>	22.62 (14.40-35.54)	<b>&lt;0.001</b>
Backpack sprayer (N=81)	1.05 (0.55-1.99)		6.60 (3.77-11.56)		21.06 (12.83-34.58)	
Speed sprayer without cap (N=153)	0.19 (0.14-0.26)		1.84 (1.45-2.35)		6.06 (4.66-7.88)	
Speed sprayer with cap (N=49)	0.16 (0.10-0.25)		1.57 (1.02-2.42)		4.20 (2.76-6.37)	
<b>Number of wearing PPEs</b>						
<2 (N=145)	0.68 (0.43-1.08)	0.172	5.57 (3.71-8.35)	<b>0.040</b>	14.57 (10.08-21.05)	0.252
2-3 (N=90)	0.69 (0.39-1.21)		5.30 (3.23-8.69)		16.01 (10.19-25.15)	
$\geq 4$ (N=180)	0.27 (0.20-0.38)		2.17 (1.69-2.78)		7.63 (5.89-9.89)	

Abbreviation: DMP, dimethylphosphate; DMTP, dimethylthiophosphate;  $\Sigma\text{DAP}$ , sum of DMP, DMTP, DEP, and DETP; GM, geometric mean; CI, confidence interval; PPEs, personal protective equipments  
p-value by generalized linear model (GLM) with log-transformed data and adjusted for age or type of applied pesticides



## ◆ 요 중 농약 대사체와 농작업 특성

### (1) 연구목적

농업인을 작목별로 시설재배 고추와 오이, 과수군으로 분류하여 농업 현장에서 많이 사용되는 유기인계와 피레스로이드계 농약의 요 중 대사체 노출수준을 파악하고, 이들 대사체와 관련성이 있는 농작업 요인을 평가하고자 한다.

### (2) 연구방법

연구대상은 건강검진 및 역학조사 코호트에 참여한 대상자 중 2014년 공주시 고추와 오이 시설재배 농업인과 2015년 예산군 사과 과수재배 농업인 총 864명을 대상으로 하였고, 그 중 비직업성 농업 종사자 137명과 관련 정보가 불충분한 대상자 259명을 제외하고 총 468명(남성 341명, 여성 127명)을 대상으로 분석을 실시하였다. 설문조사 항목은 농업 종사기간, 농약 사용기간, 주요 재배 작목의 종류와 경작면적, 연간 농약 살포 횟수, 조사일로부터 가장 최근 농약 살포를 한 날과의 간격, 보호구 착용 종류와 빈도 등이 포함되었다. 소변시료는 검진 당일 채취하여 유기인계 농약 대사체 4종과 피레스로이드계 농약 대사체 4종을 분석하였다.

### (3) 주요 연구결과

다변량 선형회귀 분석 결과, 남성 농업인의 요 중 유기인계 대사체 4종의 합인  $\Sigma$ DAP 농도는 시설 작목인 오이( $\beta=1.022$ ) 및 고추( $\beta=0.642$ )가 과수 작목인 사과와의 유의한 차이가 있었고( $p<0.001$ ), 조사기간(계절적 요인)과도 유의한 음의 관련성을 보였다( $\beta=-0.571$ ,  $p<0.001$ ). 요 중 피레스로이드계 대사체 4종의 합인  $\Sigma$ PY 농도는 조사일로부터 가장 최근 농약 살포를 한 날과의 간격일에서 유의한 음의 연관을 나타내었다( $\beta=-0.136$ ,  $p<0.05$ ) (표 6).

표 6. 남성 농업인의 요 중 농약 대사체 농도와 관련된 영향요인

대사체	농작업 특성	R <sup>2</sup>	Standardized $\beta$	p-value
$\Sigma$ DAP	고추(시설) vs. 사과(과수)	0.339	0.642	<0.001
	오이(시설) vs. 사과(과수)		1.022	<0.001
	연령(세)		0.036	0.482
	작목규모(m <sup>2</sup> ) (로그변환)		0.093	0.076
	연간 농약 살포 횟수 (로그변환)		0.064	0.194
	조사와 마지막 살포 간격일(일수)		0.014	0.804
	보호장비 착용 개수		0.060	0.239
	조사기간(계절적 요인)		-0.571	<0.001

	고추(시설) vs. 사과(과수)		-0.108	0.205
	오이(시설) vs. 사과(과수)		0.181	0.167
	연령(세)		0.026	0.671
ΣPY	작목규모(m <sup>2</sup> ) (로그변환)	0.060	0.007	0.909
	연간 농약 살포 횟수 (로그변환)		-0.026	0.658
	조사와 마지막 살포 간격일(일수)		<b>-0.136</b>	<b>0.043</b>
	보호장비 착용 개수		-0.096	0.119
	조사기간(계절적 요인)		-0.032	0.801

Abbreviation: ΣDAP, sum of DMP, DMTP, DEP, and DETP; ΣPY, sum of Cis-DCCA, Trans-DCCA, DBCA, and 3-PBA  
Analyzed by multiple linear regression model

## ◆ 농업인의 우울증 및 자살충동과 관련된 위험요인

### (1) 연구목적

농업인의 다양한 사회·인구학적 특성에 따른 우울증과 자살충동의 차이를 규명하고, 직업 및 건강상태와 관련된 요인들이 우울증과 자살충동에 미치는 영향을 평가하고자 한다.

### (2) 연구방법

연구대상은 건강검진 및 역학조사 코호트에 참여한 대상자 중 2014년 공주시 농작물 재배 농업인(287명)과 2015년 예산군 과수재배 농업인(332명) 총 619명을 대상으로 하였고, 그 중 관련 정보가 불충분한 대상자 76명을 제외하고 총 543명에 대하여 분석을 실시하였다. 설문조사 항목 중 우울증은 CES-D를 활용하여 16점 이상일 경우 우울증으로 평가하였고, 자살충동은 지난 1년 동안 자살 생각을 했는지에 대한 여부를 응답하도록 하였다.

### (3) 주요 연구결과

로지스틱 회귀분석 결과, 우울증 증상의 위험도는 자가건강이 나쁨으로 진단되었을 때 15.96배(95% CI; 3.11-81.97), 사회적지지 점수가 낮을 때 3.14배(95% CI; 1.26-7.82), 신경독성의 가능성이 있을 때 3.68배(95% CI; 1.08-12.57) 유의하게 증가하였고, 자살충동 증상의 위험도는 자가건강이 나쁨으로 진단되었을 때 3.32배(95% CI; 1.70-6.48), 사회적지지 점수가 낮을 때 2.14배(95% CI; 1.18-3.87), 노동시간이 5-8시간일 때 2.45배(95% CI; 1.15-5.23), 경작면적이 4,000-7,900평일 때 2.39배(95% CI; 1.23-4.65), 신경독성의 가능성이 있을 때 6.17배(95% CI; 2.85-13.34), 농부증 증상이 많을 때 3.70배(95% CI; 1.51-9.07) 유의하게 증가하였다 (표 7).

표 7. 농업인의 우울증 및 자살충동과 관련된 영향요인 분석

		OR (95% CI)	
		우울증 (CES-D ≥ 16점)	자살충동
자가건강진단	좋음	1	1
	보통	2.12 (0.36-12.35)	0.74 (0.33-1.67)
	나쁨	<b>15.96 (3.11-81.97)</b>	<b>3.32 (1.70-6.48)</b>
사회적지지(LSNS)	높음(>20)	1	1
	낮음(≤20)	<b>3.14 (1.26-7.82)</b>	<b>2.14 (1.18-3.87)</b>
노동시간	<5	1	1
	5-8	0.64 (0.23-1.78)	<b>2.45 (1.15-5.23)</b>
	>8	0.61 (0.15-2.47)	2.06 (0.85-4.99)
경작면적 (천 평 단위)	<4.0	1	1
	4.0-7.9	1.66 (0.52-5.35)	<b>2.39 (1.23-4.65)</b>
	≥8.0	2.26 (0.57-9.00)	1.51 (0.66-3.49)
신경독성 증상	적음(<6)	1	1
	가능성(≥6)	<b>3.68 (1.08-12.57)</b>	<b>6.17 (2.85-13.34)</b>
농부증	적음(0-2)	1	1
	가능성(3-6)	2.04 (0.22-18.81)	0.87 (0.35-2.19)
	많음(≥7)	6.36 (0.73-55.05)	<b>3.70 (1.51-9.07)</b>

Abbreviation: OR, odds ratio; CI, confidence interval; LSNS, Lubben Social Network scale

Model: 성별, 연령, 학력, 결혼상태, 연간소득, 자가건강진단, 각 직업적 요인 변수 보정

평: 약 3.3 m<sup>2</sup>

농부증(Farmer's syndrome): 어깨통증, 허리통증, 감각 마비, 야뇨증, 호흡곤란, 불면증, 현기증, 복통

## ◆ 농업인과 일반 인구집단의 요 중 3-PBA 농도 비교

### (1) 연구목적

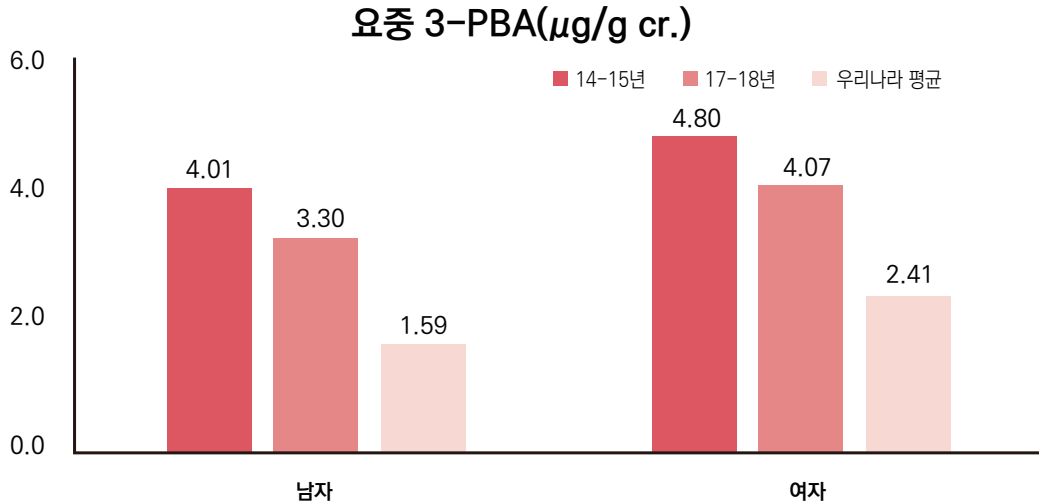
충남 일부지역 농업인과 일반 인구집단의 요 중 3-PBA 농도를 비교하고자 한다.

### (2) 연구방법

농업인의 요 중 3-PBA 농도는 단국대학교병원 농업안전보건센터의 2014-2015년과 2017-2018년의 건강검진 및 역학조사 코호트 결과를 이용하였고, 일반 인구집단의 요 중 3-PBA 농도는 2015년 환경부의 국민환경보건기초조사 결과를 이용하였다.

### (3) 연구결과

체내 대사체 물질의 높은 농도가 건강장해 수준이 높음을 의미하지는 않으나, 일반 인구집단에 비해 농업인의 요 중 3-PBA 평균 농도가 2.0~2.5배 높게 나타났다. 즉, 농업인은 농약의 인체노출에 취약할 수 밖에 없음을 의미한다.



- 농업인 평균 : 지역사회 농업인 검진 및 설문 역학조사 결과, 충남 농업안전보건센터(2014-2015, 2017-2018)
- 우리나라 평균 : 국민환경보건기초조사결과, 환경부(2015)

## ◆ 농업인 교육을 통한 농약중독 예방 효과

### (1) 연구목적

농약중독 예방교육의 효과를 농약 사용 및 중독예방 인지도 조사를 통하여 확인하고자 한다.

### (2) 연구방법

연구대상은 2018년 단국대학교병원 농업안전보건센터로부터 농약중독 예방과 관련한 교육을 총 4시간 이상 받은 농업인을 대상으로 하였고, 교육 전과 교육 후 자체 개발한 인지도 조사표를 배포하여 총 10개 문항에 대한 인지도 조사를 실시하였다.

### (3) 연구결과

농업인의 농약중독 예방교육 전(83.3점)에 비하여 교육 후(91.3점) 농약 사용 및 중독예방 인지도 평균 점수가 총 100점 만점에 8점 상승하였다. 특히, '농약 노출에 가장 취약한 신체부위가 손'이라는 문항의 인지도 점수가 24.6점의 상승으로 가장 높은 교육 효과를 보였다 (표 8).

표 8. 농업인 교육을 통한 농약 사용 및 중독예방 인지도 변화 비교

항 목	점수		교육효과
	교육 전 7회 (N=142)	교육 후 7회 (N=102)	
농약 희석 시 전용 보호구 착용 중요성	86.6	94.1	▲ 7.5
뜨거운 한낮 농약살포 작업 피하기	83.1	93.1	▲10.0
<b>농약 노출에 가장 취약한 신체부위는 손</b>	<b>57.7</b>	<b>82.4</b>	<b>▲ 24.6</b>
일반 면장갑도 농약노출 충분히 막음	85.2	90.2	▲ 5.0
농약 살포 후 반드시 양치하기	90.8	96.1	▲ 5.2
농약 살포 직후 과수원, 밭, 논 들어가기	87.3	97.1	▲ 9.7
농약 사용 후 다른 병에 보관	93.0	95.1	▲ 2.1
농약 사용설명서 확인 필요	76.8	86.3	▲ 9.5
농약 살포 시 눈 틈 방지를 위한 고글 착용	91.5	96.1	▲ 4.5
농약 방제복이 장화 안으로 들어가게 입는지	81.0	82.4	▲ 1.4
<b>점 수 (100점 만점, 평균)</b>	<b>83.3</b>	<b>91.3</b>	<b>▲ 8.0</b>

## 2) 단위사업2 : 농약노출 고위험군 코호트 구축 및 농약노출 평가

2014년에는 공주시 시설재배 농업인 18명, 2015년에는 예산군 과수재배 농업인 18명, 2016년에는 청양군 노지 고추재배 농업인 8명, 2017년에는 공주시, 논산시, 천안시 노지재배 농업인 20명, 2018년에는 보령시, 금산군, 천안시, 서천군, 예산군의 노지, 시설 및 과수재배 농업인 20명을 조사하여 현재까지 총 84명 농업인의 고위험군 코호트를 구축하였다 (표 9).

표 9. 충남 일부지역 농업인 농약노출 고위험군 코호트 구축 현황

조사년도	대상 지역	대표 작목	건(명)*
2014년	공주시	(시설) 오이, 가지, 콩	40(18)
2015년	예산군	(과수) 사과	30(18)
2016년	청양군	(노지) 고추	8(8)
2017년	공주시, 논산시, 천안시	(노지) 복숭아, 고추, 배	20(20)
2018년	보령시, 금산군, 천안시, 서천군, 예산군	(노지) 쪽파, 부추 (시설) 깻잎, 오이 (과수) 사과	20(20)
합 계			122(84)

\*건수는 농약노출을 농약 살포와 살포 후 농작업 노출로 나누어 여러 번 중복 조사한 총 집계를, 괄호는 중복이 제외된 연구대상자 수를 의미함

### ◆ 2017-2018년 고위험군 코호트 참여자의 농약 살포 중 농약노출량 패치법 분석 결과 (단순 노출량)

부위별 단순 노출량을 분석한 결과, 농약살포 현장에서 농약이 가장 많이 묻어나는 신체부위는 “손”으로 나타났으며 순서는 다음과 같다.

**손>허벅지>발>종아리>가슴>머리>하완>상완>등>호흡기**

이러한 결과는 살포방법, 재배작목, 농약살포 개인별 특성 등에 따라 노출 부위의 순위가 달라질 수는 있으나 손의 높은 순위는 변하지 않았음을 나타내었다. 즉, 농약의 희석 및 살포 과정 중 내화학 방수 고무장갑, 방제복 등을 착용한다면 농약노출을 효율적으로 차단할 수 있다는 것을 의미한다.

### 3) 단위사업3 : 병원기반 농약중독환자 현황 분석

2014년부터 2018년까지 단국대병원 185명, 공주의료원 32명, 홍성의료원 105명, 청양의료원 7명, 천안의료원 2명을 조사하여 현재까지 총 331명의 병의원 방문 농약중독 환자 코호트를 구축하였다 (표 10).

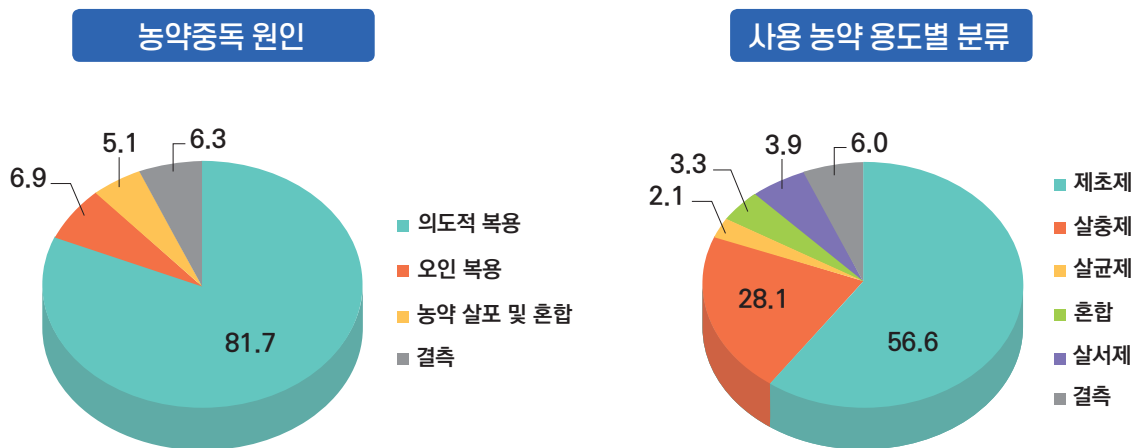
표 10. 충남 일부지역 병의원 방문 농약중독 환자 감시체계 구축 현황

조사년도	대상 병의원*					합계(명)
	단국대병원	공주의료원	홍성의료원	청양의료원	천안의료원	
2014년	10	5	-	-	-	15
2015년	32	18	35	-	-	85
2016년	32	2	29	2	0	65
2017년	52	7	17	0	2	78
2018년	59	0	24	5	0	88
<b>합계</b>	<b>185</b>	<b>32</b>	<b>105</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>331</b>

\* 단국대병원과 공주의료원은 2014년 하반기부터, 홍성의료원은 2015년 상반기부터, 청양의료원과 천안의료원은 2016년 하반기부터 조사가 시작됨

#### ● 농약중독으로 내원한 환자의 사용 농약 및 중독 정보

환자가 사용한 농약을 용도별로 구분한 결과, 제초제가 56.6%로 가장 많았고 그 다음으로는 살충제가 28.1%를 차지하였다. 농약중독이 발생한 가장 큰 원인은 의도적 복용으로 전체의 81.7%로 나타났고 그 다음으로 오인복용이 6.9%, 농약 살포 및 혼합이 5.1%였다.



#### 4) 단위사업4 : 농약안전보건정보 구축 및 업데이트

2018년도를 기준으로 농진청에 등록된 국산 농약 2,970종, 원제 422종에 대한 인체독성 정보를 판정하여 농업안전보건센터 농약안전보건정보의 데이터베이스를 구축하였다(표 11).

표 11. 농약안전보건정보 데이터베이스 등록 농약 수(2014년) 및 업데이트 수(2015-2018년)

구분	조사년도					합계
	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	
농약 상품	2,209	226	156	177	202	2,970
원제(유효성분)	382	7	14	12	7	422

발암성의 경우 추정 농약이 79개(2.7%), 가능 농약이 282개(9.5%), 변이원성의 경우 추정 농약이 55개(1.8%), 가능 농약이 58개(2.0%), 생식독성의 경우 추정 농약이 91개(3.1%), 가능 농약이 238개(8.0%), 급성독성의 경우 Acute Tox.1 농약이 43개(1.4%), Acute Tox.2 농약이 219개(7.4%)로 조사되었고, 환경호르몬이 있는 농약은 197개(6.6%), 콜린에스테라제 억제제가 있는 농약은 164개(5.5%)로 조사되었다(표 12).

표 12. 농약안전보건정보 데이터베이스 등록 농약의 인체독성 정보

인체독성	구분	2014-2018년 누적		
		농약 상품 개수	%	
발암성	있음	확정	0	0.0
		추정	79	2.7
		가능	282	9.5
	정보 없음	2,609	87.8	
변이원성	있음	확정	0	0.0
		추정	55	1.8
		가능	58	2.0
	정보 없음	2,857	96.2	
생식독성	있음	확정	0	0.0
		추정	91	3.1
		가능	238	8.0
	정보 없음	2,641	88.9	
급성독성	있음	Acute Tox. 1	43	1.4
		Acute Tox. 2	219	7.4
	정보 없음	2,708	91.2	
환경호르몬 (내분비계교란)	있음	197	6.6	
	정보 없음	2,773	93.4	
콜린에스테라제 억제	있음	164	5.5	
	정보 없음	2,806	94.5	



## 6. 논문게재 및 학술대회 발표

표 13. 학술대회 발표 및 학회지 게재 현황

구분	날짜	제목	발표자	발표회지	권호수/ 페이지 <sup>1)</sup>
		농약 안전보건정보 구축을 위한 독성학적 정보 분석	최영은	한국산업보건학회	-
	2015	Distribution of urinary concentration of organophosphorus pesticide metabolites according to agricultural related factors in a rural farming workers in Korea <sup>2)</sup>	Roh, Sangchul	International Congress on Occupational Health	-
학술 대회 발표		Assessment of agricultural pesticide exposure according to type of farm working among greenhouse farmers in Korean men <sup>3)</sup>	Roh, Sangchul	International Congress on Rural Health	-
		농업인의 우울 증상과 자살 생각의 위험 요인	김희찬	한국직무 스트레스학회	-
	2016	농업안전보건센터의 운영현황 및 향후 방향	노상철	대한직업환경 의학회	-
	2018	충청남도 일부지역 과수 재배 농업인에 대한 농작업의 특성과 급성 농약중독 증상 유병률	신지현	대한직업환경 의학회	-
	2016	일부 농업인에서의 농약살포방식 및 보호구 착용에 따른 유기인계 농약노출평가	이지영	한국농약과학회지	vol.20, no.2, pp172-180
학회지 발표		Risk factors associated with depression and suicidal ideation in a rural population	Joo, Yosub	Environmental Health and Toxicology	vol.31, ID:e2016018, 8 pages
		일부 과수재배 남성 농업인의 농약 살포 시 보호구 착용 여부에 따른 피레스로이드계 농약노출평가	오정순	한국지역사회생활 과학회지	vol.28, no.3, pp391-401
	2017	작물 재배 유형에 따른 유기인계 및 피레스로이드 살충제 노출 수준과 관련 농작업 특성에 관한 연구	김신아	한국환경보건 학회지	vol.43, no.4, pp280-297

1) 학술대회 발표는 권호수/페이지 생략

2) 2015 6/4 ICOH 구연발표 제목 변경됨(원: Long-term exposure to pesticides and health effects among agricultural workers in a rural Korean community)

3) 2015 9/9 Rural Health 포스터발표 제목 변경됨(원: Assessment of agricultural pesticide exposure by pesticide exposure examination survey among korean agricultural workers)

논문 1

ISSN 1229-8565 (print) ISSN 2287-5190 (on-line)
한국지역사회생활과학회지 28(3): 391-401, 2017
Korean J Community Living Sci 28(3): 391-401, 2017
http://doi.org/10.7856/kjcls.2017.28.3.391

일부 과수재배 남성 농업인의 농약 살포 시 보호구 착용 여부에 따른 피레스로이드계 농약노출평가

오정훈<sup>1)</sup>, 노상철<sup>2)\*</sup>
<sup>1)</sup>단국대학교병원 농업안전보건센터, <sup>2)</sup>호서대학교 일반대학원<sup>1)</sup>, 단국대학교 의과대학 직업환경의학교실<sup>2)</sup>

Evaluation of Exposure Level to Pyrethroid Pesticides according to Protective Equipment in Male Orchard Farmers

Jungsun Oh<sup>1)</sup>, Sangchul Roh<sup>2)\*</sup>
Center for Farmers' Safety and Health, Dankook University Hospital, Cheonan, Korea
Graduate School, Hoeso University, Asan, Korea<sup>1)</sup>
Dept. of Occupational and Environment Medicine, College of Medicine, Dankook University, Cheonan, Korea<sup>2)</sup>

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the relationships between exposure level to pyrethroid pesticide and wearing of protective equipment in 194 Chung-nam orchard male farmers. The urinary metabolites of pyrethroid pesticides, including Cis, Trans, DBCA, and 3-PBA, were analyzed by GC/MSD. As a result of this study, the detection rate and exposure level of 3-PBA was the highest among pyrethroid metabolites discovered by orchard farmers. As a result of analyzing the actual conditions of wearing protective equipment by the subjects of this study, the rate of agricultural farmers who wore four pieces of protective equipment compared to agricultural farmers wearing a single piece of protective clothing was as high as 35.1%. Pyrethroid exposure levels were low when farmers wore more personal protective equipment (PPE). In conclusion, training with regards to pesticide hazards and protective equipment for farmers who spray pesticides will help reduce pesticide exposure levels.

Key words: biological monitoring, pyrethroids, pesticide exposure, personal protective equipment

This research was supported by grants from Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs of Korea(2014-08-003)
Received: 1 July, 2017; Revised: 11 July, 2017; Accepted: 14 August, 2017
Corresponding Author: Sang-chul Roh, Tel: +82-41-550-7340, E-mail: scroh@dku.edu
This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

논문 2

농약과학지지 (Korean J. Pestic. Sci.)
Vol. 20, No. 2, pp. 172-180 (2016)
Open Access http://dx.doi.org/10.7585/kjps.2016.20.2.172

Online ISSN 2287-2051
Print ISSN 1226-6183

ORIGINAL ARTICLES / SAFETY

일부 농업인에서의 농약살포방식 및 보호구 착용에 따른 유기인계 농약노출평가

이지영<sup>1)</sup>, 노상철<sup>2)\*</sup>
<sup>1)</sup>단국대학교병원 농업안전보건센터, <sup>2)</sup>단국대학교 의과대학 직업환경의학교실

Evaluation of Exposure to Organophosphorus Pesticides According to Application Type and the Protective Equipment among Farmers in South Korea

Jeyoung Lee<sup>1)</sup> and Sangchul Roh<sup>2)\*</sup>
<sup>1)</sup>Center for Farmers' Safety and Health, Dankook University Hospital, Cheonan 31116, Korea
<sup>2)</sup>Department of Occupational and Environment Medicine, College of Medicine, Dankook University, Cheonan 31116, Korea
(Received on May 27, 2016. Revised on June 20, 2016. Accepted on June 22, 2016)

Abstract This study was conducted to evaluate the relations between the exposure level of organophosphates (OPs) pesticide and application factors among rural farmers. The urinary dialkylphosphates, metabolites of organophosphorus pesticides, including DMP, DEP, DMTP and DETP were analyzed by GC/MSD and GC/MS/MS. The DMP and DMTP were detected more in the use of a spray without cap than with a capped one. Also, the less farmers wore the personal protective equipment (PPE), the more they were detected. The amount of organophosphorus exposure was the highest in the use of a power sprayer. However, it was low when a farmer applied pesticides with a spray sprayer with cap and wore more PPE. In this study, the detection rate was analyzed by chi-square test, the exposure level of OPs was analyzed by a generalized linear model.

Key words: Biological monitoring, Organophosphorus, Pesticide Exposure, Personal protective equipment, PPE

서론

농약은 병해충으로부터 작물의 피해를 줄이고 농작물 생산량을 증가시키기 위해 사용되는 화학물질로, 생산량과 출하량이 증가하는 추세이며 현대 우리나라 농업현황에서는 없어서는 안될 중요한 물질임은 분명하다. 하지만, 농약은 의도적으로 생명을 죽이기 위해 만들어진 물질이기 때문에 인체에 대한 잠재적인 독성 또한 존재하며(Lee, 2011), 농약을 주머니 및 공기포로 살포하는 농업인의 농약노출에 대한 건강영향은 전세계적으로 중요한 보건학적 문제로 대두되고 있다(Sanborn et al., 2004). 유기인계 농약의 일종인 Dichlorodiphenyltrichloroethane

(DDT)는 긴 잔류성 및 잠재적 독성으로 1970년대 초반부터 대부분의 나라에서 사용이 금지되었으며, 상대적으로 유기인계, 피레스로이드계 그리고 카바메이트류 등의 농약 생산이 증가되었고(Song et al., 2014). 그 중 유기인계 농약은 전세계적으로 광범위하게 사용되어 국내에서도 농업인들이 가장 많이 사용하는 농약으로 보고 된 바 있다(Lee et al., 2000). 유기인계 농약은 유기인계 농약에 비해 반감기는 짧으나, 아세틸콜린에스테라제를 억제함으로써 아세틸콜린을 축적시켜 두통, 메스꺼움, 어지러움 등의 급성 중독 증상을 유발하는 것으로 알려져 있다(Aggarwal et al., 1999). 또한, 만성 건강영향으로는 말초신경병 및 안의 발병과의 관련성도 보고 된 바 있다(Lee et al., 2004).

\*Corresponding author
E-mail: scroh@dku.edu

논문 3

한국환경보건학회지, 제43권 제4호(2017) pISSN: 1738-4087 eISSN: 2233-8616
J Environ Health Sci. 2017; 43(4): 280-297 https://doi.org/10.5668/JEHS.2017.43.4.280

원저 Original articles

시설 고추와 오이, 과수 재배 농업인의 유기인계 및 피레스로이드 살충제 노출 수준과 관련 농작업 특성

김신아<sup>1)</sup>, 노상철<sup>2)\*</sup>
<sup>1)</sup>단국대학교병원 농업안전보건센터
<sup>2)</sup>단국대학교 의과대학 직업환경의학교실

Exposure Level to Organophosphate and Pyrethroid Pesticides and Related Agricultural Factors in Chili and Cucumber Cultivation among Greenhouse and Orchard Farmers

ShinA Kim<sup>1)</sup> and Sangchul Roh<sup>2)\*</sup>
<sup>1)</sup>Center for Farmers' Safety and Health, Dankook University Hospital
<sup>2)</sup>Department of Occupational and Environment Medicine, College of Medicine, Dankook University

ABSTRACT

Objectives: We assessed pesticide exposure levels according to cultivation and crop type and investigated agricultural factors related to exposure.

Methods: The participants, 341 male and 127 female farmers, were divided into three groups by cultivation crop type: chili greenhouse, cucumber greenhouse, and orchard. We collected questionnaires, socioeconomic characteristics and agricultural factors, and spot urine. Pesticide exposure was examined using four organophosphate and four pyrethroids urinary metabolites: dimethylphosphate, dimethylthiophosphate, diethylphosphate, diethylthiophosphate, Cis and Trans-3-(2-Dichlorovinyl)-2, 2-dimethylcyclopropane carboxylic acid, 3-phenoxybenzoic acid (3-PBA), Cis-3-(2-Difluorovinyl)-2, 2-dimethylcyclopropane carboxylic acid. Each metabolite was summed ΣDAP and ΣPY according to the chemical class.

Results: Urinary metabolite detection rates and concentrations were similar between the greenhouse groups, but the orchard group was different. Similar 3-PBA detection rates were found in the three groups, but the geometric mean was very high in the orchard group compared to the two greenhouse groups. 3-PBA concentration in the orchard group was 4.11 µg/g creatinine; the chili and cucumber greenhouse groups were 1.27 and 1.16 µg/g creatinine, respectively. ΣDAP was significantly associated with cultivation crop type and seasonal variation, but ΣPY was not relevant.

Conclusions: Our results suggest that cultivation and crop type may be correlated with different pesticide types and exposure levels. Furthermore, seasonal factors were related to seasonal factors influencing the level of organophosphate metabolites, but not for pyrethroid metabolites.

Keywords: Farmers, occupational exposure, pesticides, organophosphates, pyrethrin

\*Corresponding author: Department of Occupational and Environment Medicine, College of Medicine, Dankook University, Cheonan-si 31116, Republic of Korea, Tel: +82-41-550-7343, E-mail: scroh@dku.edu
Received: 21 July 2017, Revised: 18 August 2017, Accepted: 19 August 2017

논문 4

EHT Environmental Health and Toxicology
eISSN: 2233-6667

Volume: 31, Article ID: 2316018, 8 pages
http://dx.doi.org/10.56039/EHT.2016.018

Original Article

Risk factors associated with depression and suicidal ideation in a rural population

Yosub Joo<sup>1)</sup>, Sangchul Roh<sup>2)\*</sup>

<sup>1)</sup>Department of Occupational and Environmental Medicine, Dankook University College of Medicine, Cheonan, Korea
<sup>2)</sup>Center for Farmers' Safety and Health, Dankook University Hospital, Cheonan, Korea

Objectives: This study aimed to evaluate the risk factors associated with depression and suicidal ideation in a rural population.

Methods: A survey was conducted with 543 farmers from Chungcheongnam-do Province using the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D) for depression, Lubben Social Network Scale (LSNS) for social support, Swedish Q-6 for neurotoxicity symptoms and a survey tool for farmer's syndrome.

Results: After adjusting for socioeconomic factors using logistic regression analysis, poor self-rated health, low social support and neurotoxicity were positively associated with the risk of depression (odds ratio [OR], 1.9, 95% confidence interval [CI], 1.1 to 3.1; OR, 3.14; 95% CI, 1.26 to 7.82; and OR, 3.68; 95% CI, 1.08 to 12.57, respectively). The risk of suicidal ideation significantly increased with low social support, neurotoxicity and farmer's syndrome (OR, 2.28; 95% CI, 1.18 to 4.40; OR, 6.17; 95% CI, 2.85 to 13.34; and OR, 3.70; 95% CI, 1.51 to 9.07, respectively).

Conclusions: Given the overall results of this study, there is a need to establish programs which can improve the health and social relationships of farmers. Also, when farmers have neurological symptoms from pesticide exposure and characteristic symptoms of farmer's syndrome, a monitoring system for depression and suicide must be made available.

Keywords: Depression, Suicidal ideation, Neurotoxicity symptom, Farmer's syndrome

Introduction

Depression is one of the most common psychiatric problems in the world. Reportedly, 10% to 20% of the population suffer from the disease [1] and the rate is steadily increasing. Depression causes serious social, occupational, and physical disabilities. Around 10% to 15% of its victims commit suicide [2]. Depression is more prevalent in older age groups. In fact, it is one of the most frequently occurring health problems in the elderly, affecting 20% to 50% of the population [3]. Notably, depression in old age carries even a higher risk of suicide [4]. According to Statistics Korea in 2014, the suicide rate of those 65 or older in Korea was 55.5 people (per 100000), nearly double that of all age groups, 27.3 people [5].

Korea's population is one of the fastest aging among Organization for Economic Cooperation and Development member states: The country is forecast to become an aged society by 2017 and a super-aged society by 2026. Notably, aging most seriously impacts Korea in rural areas. The aging rate of the farming population is 35.6%, more than three times higher than that of the overall aging rate of the rest of the Korean population [6]. Comparison of elderly depression rates in urban and rural areas shows that the elderly in rural areas have higher depression scores than their urban counterparts. This is due to the fact that there are gaps in physical/psychological factors, socioeconomic status, and access to medical resources between the two places, which also signifies that the elderly in the rural areas are more vulnerable to physical, psychological, and social health prob-

Copyright © 2016 The Korean Society of Environmental Health and Toxicology
This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 7. 예방교육홍보 실적

표 14. 단국대학교병원 농업안전보건센터 예방교육홍보 및 농업안전보건서비스 실적 요약

구분	예방교육홍보 및 농업안전보건서비스 실적	
2014년	• 농업안전보건교육(농약중독 예방 교육 포함)	401명
	• 농업인 농업안전보건서비스	532명
	• 홍보(리플렛 및 기타 답례품 제공)	1,076명
	• 업무협약(MOU)	2건
	• 보도자료 및 기고문 게재	6건
	• 워크숍	2회
	• 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가회의	4회
	• 심포지엄 또는 세미나 개최	5회
2015년	• 농업안전보건교육(농약중독 예방 교육 포함)	460명
	• 농업인 농업안전보건서비스	332명
	• 홍보(리플렛 및 기타 답례품 제공)	829명
	• 업무협약(MOU)	3건
	• 보도자료 및 기고문 게재	7건
	• 워크숍	2회
	• 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가회의	2회
	• 심포지엄 또는 세미나 개최	3회
2016년	• 농업안전보건교육(농약중독 예방 교육 포함)	536명
	• 농업인 농업안전보건서비스	505명
	• 홍보(리플렛 및 기타 답례품 제공)	1,041명
	• 업무협약(MOU)	3건
	• 보도자료 및 기고문 게재	11건
	• 워크숍	0회
	• 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가회의	0회
	• 심포지엄 또는 세미나 개최	1회
2017년	• 농업안전보건교육(농약중독 예방 교육 포함)	399명
	• 농업인 농업안전보건서비스	790명
	• 홍보(리플렛 및 기타 답례품 제공)	579명
	• 업무협약(MOU)	2건
	• 보도자료 및 기고문 게재	6건
	• 워크숍	0회
	• 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가회의	0회
	• 심포지엄 또는 세미나 개최	3회

2018년	• 농업안전보건교육(농약중독 예방 교육 포함)	1,242명
	• 농업인 농업안전보건서비스	1,795명
	• 홍보(리플렛 및 기타 답례품 제공)	2,109명
	• 업무협약(MOU)	7건
	• 보도자료 및 기고문 게재	16건
	• 워크숍	5회
	• 업무역량 강화를 위한 교육 및 자문회의, 전문가회의	8회
	• 심포지엄 또는 세미나 개최	9회

## 1) 농약중독 예방교육 및 홍보

### (1) 농약중독 예방교육

- ✦ 대상자는 충남도농업기술센터와 지역 농업기술원, 단위 농협, 유관기관의 협조를 얻거나 지역사회 농업인 역학조사 참여자로 선정
- ✦ 교육은 1회성이 아닌 여러 주제를 가지고 2~3회 실시
- ✦ 교육 내용의 이해 또는 만족도에 대하여 인지도 조사 및 설문 실시
- ✦ 충남권역 농업인에 국한하지 않고 전국단위 농업인 지도자와 공무원, 강사 등을 대상으로도 농약중독 예방교육을 함으로써 교육 효과를 높이도록 함

### (2) 농약중독 예방 및 센터 홍보활동

- ✦ 농업안전보건센터와 단대병원 농업안전보건센터의 알림
- ✦ 센터 개발 홍보 및 교육책자의 배부
- ✦ MOU 체결과 유관기관 내 홍보물 배부
- ✦ 지역사회 농업인 역학조사 중 의사 및 전문가 상담 실시(농약중독 상담)
- ✦ 지역사회 농업인 역학조사 참여자의 건강검진 결과지 상담서비스 등

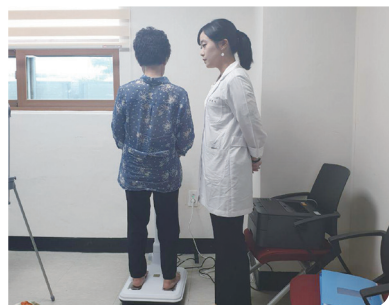
### (3) 농약중독 관련 보도자료 또는 기고문 투고

- ✦ 전문지식에 대한 인터뷰, 센터활동 내용 등을 포함하는 보도자료와 센터에서 생산되는 자료를 기반으로 농약중독과 관련된 유용하고 알기 쉬운 정보를 기고문 형태로 투고
- ✦ 정량적 목표는 1년간 6회 이상으로 추진

### (4) 워크숍, 연구원 교육, 자문회의, 전문가 회의, 세미나, MOU 등

- ✦ 구축된 DB 분석을 통하여 농약관련 연구논문을 1년간 2편 이상 발표
- ✦ 발표 형태에는 포스터 발표, 논문게재 등을 포함하며 해당 내용의 분석을 위한 전문가 회의 진행
- ✦ 연구원 및 자문위원 등으로 구성된 정기적인 학술 세미나를 개최하여 사업 추진에 대한 논의
- ✦ 생산된 자료를 발표하기 위한 국내 및 해외 학회에 참가를 하여 전문가들과의 의견 교류
- ✦ 유관기관 및 마을, 의료원 등과 MOU를 체결함으로써 조사 및 일정 처리를 원활히 진행될 수 있게 하며 정기적인 회의를 통해 긴밀한 관계 유지

## 2) 농업인 안전보건서비스







## 8. 예산집행 실적

표 15. 단국대학교병원 농업안전보건센터 소요예산

(단위: 천원)

년도	국고지원	자부담	계
2014년 (1기 1년차)	300,000	60,878	360,878
2015년 (1기 2년차)	300,000	73,272	373,272
2016년 (1기 3년차)	275,000	51,600	326,600
2017년 (2기 1년차)	300,000	51,600	351,600
2018년 (2기 2년차)	300,000	51,600	351,600



# 제주대학교병원 농업안전보건센터

● ○ ● 농업인 작업 손상



## 1. 일반현황

- | 지정기관 | 제주대학교병원
- | 지정일 | 2015년 4월 23일
- | 사업책임자 | 제주대학교병원 응급의학과 송성욱 교수
- | 연구주제 | 농업인 작업 손상
- | 총 연구원 수 | 16명
- | 소재지 | 제주특별자치도 제주시 아란13길 15, 제주대학교병원
- | 연락처 | 064) 717-1526, 1527 (팩스) 064) 717-1529
- | 홈페이지 | <http://www.koreanfarmer.org>

## 2. 조직도



### 3. 연구 필요성과 연구목적

#### 1) 사업배경

- 손상은 의료서비스를 이용하게 되는 주요 원인이며 사망 및 장애를 유발하는 대표적인 보건문제임
- 농업안전보건센터의 설립 취지가 농업인의 업무상 발생하는 질병 뿐 아니라 업무상 손상 원인 규명을 위한 연구와 예방 및 치료까지 포함하고 있기 때문에 농작업 손상에 대한 연구주제는 반드시 필요함
- 농업인 작업 손상 연구는 외상을 포함한 농작업 손상 전반에 대한 자료수집 감시체계를 구축하고 유해/보호 요인에 대하여 분석하여 이를 근거로 한 예방·관리방안을 제안·적용하여 그 효과를 검증하는 공중보건학적 접근 방식의 연구가 이루어져야 함
- 이러한 방식의 연구를 통해 도출된 결과는 전체 농업인 인구 집단에 대한 작업 손상 예방 정책에 주요 근거로서 활용할 수 있음

#### 2) 사업목표

- 농업인 작업 손상 현황 조사를 위한 감시체계 확장 구축
- 농업인 작업 손상 관련요인 효과크기 평가를 위한 코호트 구축 운영 및 확장
- 고위험 특정 농작업 손상 유형에 대한 세부 심층 조사 체계 구축
- 고위험 농작업 손상의 원인과 위험요인 규명
- 근거 기반의 예방 프로그램 개발 및 적용에 따른 효과 평가
- 고위험 농작업 손상 유형별 맞춤형 예방 교육
- 농작업 손상 예방 안전보호 장비 기술 개발
- 농업인 대상 맞춤형 안전보건 정보 제공 및 보건상담 서비스 제공

## 4. 연구사업의 주요내용

### ◆ 농업인 작업 손상 감시체계 개요

	응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계	지역사회 기반 농업인 작업 손상 코호트 조사 감시체계	현장방문 농업인 작업 손상 사례 조사체계
조사대상	응급실 내원한 모든 성인 손상환자	선정지역 코호트 가구 내 주 농업가구원	지역사회 농업인 중 손상이 발생한 사례
관심대상	농업인 손상 환자	추적기간 중 농작업 손상 발생 대상	농업인 작업 손상 사례
비교대상	비농업인 손상 환자	추적기간 중 농작업 손상이 없는 대상	해당없음
관심항목	일반적 손상과 정말 다른가? 손상대상자특성(Demographics) 손상특성(Injury epidemiology) 손상 중증도(Injury severity) 손상결과(Injury Outcome)	어떤 농업인이 더 손상에 취약한 가? 교정 불가 위험요인 교정 가능 위험요인/보호인자	농업인 손상 유발 사고를 구성하는 요인은? 인적요인 손상 유발원 환경적 요인 (물리적/사회적)
결과에 따른 예방전략 예시	손상의 성별차이(남)여)는 비농업 인 손상 특성과 비교시 차이가 없 었다. 기존 성별에 따른 손예방 프로그램 차용  관통상의 기전이 비농업인 손상 유형과 다르게 높다. 농업인 관통 상 예방프로그램 개발이 우선적으 로 필요	교정불가 위험요인(나이, 성별) 예 방교육프로그램이 필요한 취약대 상 집단 선정의 근거로 활용  교정가능 위험요인(우울, 골밀도 감소) 교정을 위한 예방중재(항우 울제, 골밀도치료제) 방법 개발과 적용의 근거로 활용	농업인 안구 손상 사례 - 인적요인: 보안경 미착용 - 손상유발원: 파쇄기 작업 중 이물 - 환경적요인: 구급차 지연  비슷한 유형의 농작업 사고 사례에 대한 손상 예방 방안을 시기별(손상 전/사고 당시/손상 후) Haddon matrix 구성요 소에 따라 제안

### 1) 단위사업 1. 응급실 기반 손상감시체계 지속 운영 및 확장

: 농업인 작업 손상의 규모 및 특성을 확인하기 위해 정확한 임상적 자료를 기반으로 하는 응급실 기반  
의 농업인 작업 손상 감시체계를 구축 및 운영하고 2기 사업에서는 지역사회 전체 응급의료기관 및  
119구급대에 적용 가능한 공간적 확대를 고려한 감시체계를 마련함

#### - 추진방법

구급-응급실 기반 농작업 손상 심층 감시체계	
조사대상	응급실 내원 손상환자 직업이 농업인으로 확인되었을 때 심층대면조사 실시
조사항목	기본정보, 손상특성, 농작업 행태(농업종류, 발생시점, 농작업 내용), 손상발생 기인물, 손상발생 장소, 작업장특성
DB관리	자료 수집 체계 개발 병원 전 구급 기반 농업인 작업 손상 자료 연계

## 2) 단위사업 2. 지역사회 기반 농업인 작업 손상 코호트 확대 및 관리

: 농작업 손상의 발생률을 산출하고 관련 유해인자와 취약요인의 자세한 인과관계를 파악하기 위한 전향적 코호트 구축하고 90%의 검정력을 확보하기 위한 코호트 확대

### - 추진방법

기존 지역사회 기반 농작업 손상 코호트의 유지 및 관리 정보갱신 수행, 신규 코호트 대면/검진조사

대면조사	
조사대상	조사모집단 : 제주도 지역 전체 마을에서 면 또는 리 단위 선정지역 거주 농업인 가구 조사단위 : 조사시점에 농업인 작업 손상이 발생하지 않은 선정지역 거주 가구 내 거주인
조사항목	인구학적 기본정보 조사 가구조사(가구공동) 조사대상 설문(보험가입 여부, 결혼 여부, 학력 등) 건강상태(과거력 등), 건강행태(음주, 흡연 등) 농축산업 작업 형태(농업 형태, 농약작업, 농기계 및 비닐하우스 보유 여부 등) 농작업 손상(발생시점, 발생기전, 보상여부) 건강/심리/인지 평가 도구
DB관리	epidata entry 소프트웨어를 이용하여 코호트 조사 기록지 입력 프로그램을 자체 개발하여 자료 입력 및 관리
검진조사	
조사대상	코호트 대상자의 50%를 목표
조사항목	신체계측, 활력징후, 시력 및 색각, 순음청력검사, 악력검사 일반혈액검사, 혈액응고검사, 생화학검사, 일반뇨검사, 심전도 모발 중금속 검사 흉부 x-ray 검사, 골밀도 검사 감염병 항체검사, 골대사 기능검사
DB관리	농업인 작업 손상 의학검진 DB 프로그램 개발

## 3) 단위사업 3. 고위험 농작업 손상 유형 세부 코호트 구축

: 1기 사업에서 확인된 고위험 농작업 손상 대상 농업인에 대하여 세부적인 손상 특성과 위험/보호요인을 탐색하기 위해 손상 유형별로 세부 코호트 별도 구축 및 추적 관찰

### - 추진방법

- ① 농기계 소유 가구 중 농기계 주 운행 농업인을 대상으로 농기계 세부 코호트 대상자 선정
- ② 농기계 세부 코호트 조사체계 및 조사항목 설계
- ③ 농기계 세부 코호트 조사 수행 및 자료 구축
- ④ 농기계 세부 코호트 손상 발생에 대한 추적 관찰
- ⑤ 농기계 세부 코호트 자료 분석 및 역학적 지표 산출

#### 4) 단위사업 4. 농업인 작업 손상 사례 현장방문 조사체계 확장

: 농작업 손상이 발생한 현장 및 손상 당시 상황에 대한 생생한 정보를 수집함으로써 면접조사에서 확인하기 어려운 환경적/개인적 요인들을 발견

##### - 추진방법

농업인 작업 손상 사건 모니터링 및 직접 현장방문 하여 농작업 손상 사례의 확인과 사례기술, 위험요인 평가를 수행하는 현장방문 사례 감시체계를 제주 지역사회 전체로 확장하여 운영

- ① 지역사회 전체 농업인 대상 현장방문 조사에 필요한 인력, 자원 도출 확보
- ② 농업인 작업 손상 사례 연락 체계 개발 및 운영
- ③ 지역사회 수준 확장된 현장방문 조사체계의 정기적 홍보
- ④ 농업인 작업 손상 사례 현장방문 조사 수행 및 자료 구축
- ⑤ 주요 손상 사례별 예방 방안 도출을 포함한 농작업 손상 사례집 발간

농업인 작업 손상 결과사건 발생 모니터링	
조사대상	제주 지역사회 전체 농업인 중 농작업 손상 사건이 인지된 사례 치명적 손상 사례 : 손상발생 48시간 내 사망 사례 비치명적 손상 사례 : 그 외 손상 사례
조사방법	사례 발생 72시간 내 현장 방문 후 면접 및 환경 조사 인터뷰 조사의 경우 동의 획득 후 녹음 자료 수집 위험 환경 요인에 대하여 사진/동영상 기록
사례기술	질적연구조사 : 면접 조사 자료를 6하 원칙에 따라 구체적이고 명확하게 사례를 기술함 양적연구조사 : 농약, 교통사고, 전도/추락/골절 등 둔상, 감전, 화상, 익수, 온열질환, 농기계손상, 자살, 신체과다사용, 찰과상/자상/판통상의 11가지 사례로 분류하여 사례별 조사항목을 입력 - 개인특성/가구정보 - 손상상황정보(전/당시/후) - 손상관련 노출 상황 정보 - 응급의료체계 - 사회활동
위험요인 평가	Haddon matrix 의 구성요소 별 위험요인을 평가 손상시기 : 손상사건 전/사건당시/사건 후 주체 : 인적요인, 손상유발원, 환경적요인(물리적/사회적)
DB관리	결과사건 접수 프로그램 개발 손상 사례별 인터뷰 mp3자료 및 현장조사, 양적조사항목 DB 구축 개별적인 사례별 농업인 작업 손상 사례 감시 분석 기술하여 질적 DB 구축

## 5) 단위사업 5. 농업인 작업 손상 예방프로그램 개발 및 교육, 홍보

: 1기 사업에서 파악된 농업인 작업 손상의 전반적 현황과 특성을 바탕으로 근거 기반의 손상 예방 프로그램을 개발·적용

### - 추진방법

농업인에서 발생하는 손상규모가 큰 손상유형과 비농업인 일반 인구와 비교하여 농업인에서 특히 손상 위험이 높은 손상 유형을 확인하여 이에 대한 손상 예방 프로그램을 개발 적용

### - 손상규모가 높은 고령 농업인 낙상 예방 프로그램 개발

	항목	내용
1단계	낙상위험 선별	낙상의 위험도 자가평가지 및 핵심질문 평가
2단계	확인 및 고찰	낙상과 관련된 개인적 위험 및 약물 사용 고찰
3단계	예방전략 권고	위험도 및 개인 상황을 고려한 예방 전략 권고

- 선별단계에서 보행, 근력, 균형기능에 대한 표준화된 검진 테스트를 시행, 평가하여 낙상 위험을 저위험/중증도 위험/고위험으로 분류함
- 전문적 보건 상담과 적극적 의학 개입이 필요한 경우 대상자에게 필요한 전문 치료 협진과 연계할 수 있는 농업인 작업 손상 예방 외래 진료 체계를 구축 운영함으로써 지속적인 예방 중재가 이루어지도록 함
- 개인별 위험요인에 따라 맞춤형으로 진행하여 예방 교육 효과를 높이고, 단계별로 진행하여 대상자의 행동변화를 일으키도록 함

## 6) 단위사업 6. 농기계 관련 작업 손상 시제품 개발

: 1기 사업을 통해 확인된 고위험 농작업 형태인 농기계 관련 손상 예방을 위한 안전장비 도구의 개발을 모색하고 시제품을 제작

### - 추진방법

- 1 농기계 관련 손상 유형 별 환자 특성과 작업 위험 요인 분석
- 2 농기계 사용 시 안전에 대한 기술 지침 고찰
- 3 농기계 관련 손상 방지를 위한 주요 요구사항/ 규격 도출
- 4 농기계 관련 손상 예방 기능 구현을 위한 기반기술 검토 및 개발

## 5. 연구성과

### ◆ 농업인 손상 현황과 특성에 대한 기술적 분석

제주지역 농업인 작업 손상 감시체계를 통해 구축된 손상정보는 우리나라에서 농업인 작업 손상 자체를 연구하기 위한 목적으로 수행된 병원 및 지역사회 기반 전향적 연구를 통해 수집된 유일한 자료이다. 응급실을 방문한 농업인 작업 손상 환자 및 농업인 작업을 경험한 지역사회 농업인의 다양한 특성에 대해 기술적으로 분석한 본 연구 결과를 통해서 농업인 작업 손상의 유병률, 개인특성, 손상기전 및 손상 결과 등 전반적 현황에 대하여 확인할 수 있었다. 이러한 결과들은 향후 농업인 작업 손상 예방 우선순위와 효과적인 예방 전략을 개발하기 위한 가장 기본적인 근거로 활용될 수 있다.

#### 1) 연구목적

농업인 작업 손상 감시체계로부터 수집된 자료로부터 농업인 손상 환자의 전반적 현황과 대상자 및 손상 발생 특성, 손상 결과 등에 대한 역학적 지표들을 산출하고자 하였다.

#### 2) 연구대상 및 방법

1기(2015.8.1~2017.10.31)사업의 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시를 수행하는 응급실을 방문한 18세 이상 농업인 손상 환자 496명을 연구대상으로 하였다. 수집된 표준 손상조사항목을 환자특성, 손상특성, 손상유발원, 임상처치 및 결과에 따라 기술적으로 분석하고 제시하였다. 또한 농업인 작업에 관련된 농작업장 특성 및 농작업 내용, 농작업 안전관련 특성에 대하여 수행된 심층 조사항목에 대해서도 기술적으로 분석하여 제시하였다.

#### 3) 주요연구결과

- 응급실을 방문한 농업인 손상 환자는 남성이 여성보다 많았고 평균연령은  $60.3 \pm 13.1$ 세로 65세 이상은 고령 농업인 손상 환자(40%)도 많았다. 대부분 자가/대중교통등 기타차량(61%)이나 119구급대(36%)를 이용하여 응급실을 내원하였다.
- 농업인 손상은 대부분 비의도적인 사고(95%)에 의해 유발되었고 손상시 활동은 업무(68%) 또는 무보수 업무(11%)가 대부분으로 업무 관련성(79%)이 높게 나타났다.
- 농업인 손상 기전은 추락/미끄러짐(24%), 관통상(21%), 둔상(16%), 운수사고(12%)의 순이었다.
- 농업인 손상 발생장소는 대부분 농장/기타일차산업장(61%)이었고 다음으로는 야외/바다/강(14%), 도로(12%) 순이었다.
- 손상을 유발한 일차/이차 요인으로는 사람/동식물과 산업/작업용품이었다.
- 응급실에서 처치를 담당한 주진료과는 응급의학과(50%)와 정형외과(33%)가 대부분을 차지하였고 그 외 안과(7%), 성형외과(3%)의 처치가 수행되었다.



- 응급실 진료결과 대부분 치료를 종결하고 귀가(59%)하지만 추가적인 치료를 위한 입원(33%)도 하였으며 일부에서는 응급수술(7%)을 받았다.
- 심층조사를 통해 전체 농업인 손상 환자 중 대부분이 농작업 중 발생(76%)한 손상으로 확인되었고 이는 대부분 평상시 하던 작업(63%)으로 응답하였다. 손상 발생시점은 농작업중(51%)이 가장 많았고 다음으로 작업이동(10%), 농작업 준비중(6%), 작업후정리(4%) 순이었다. 손상발생장소는 과수원(31%), 밭(21%)이 많았으며 손상발생 일차적 기인물은 경운기(7%), 나뭇가지(7%), 파쇄기(5%), 돌(5%), 나무(4%), 사다리(4%)로 확인되었다.
- 조사가 완료된 농작업장 특성은 대부분 가족이 운영하는 자영업 농작업장 형태로 손상환자의 대부분은 농장 운영주였고 임금 노동자는 소수였다. 농작업 손상 예방안전교육 경험(15%)과 농작업 시 한 가지 이상의 개인보호장비 착용(32%)은 모두 낮은 것으로 확인되었다.

## 4) 시사점

- + 대상자 측면에서 보면 제주 농업인 손상 환자는 주로 과수원이나 밭과 같은 농작업장을 본인이 직접 운영하는 60세 이상의 고령 남성이 많음을 확인할 수 있으며 농작업 손상 예방안전 교육이나 행동시행은 높지 않았다.
- + 손상발생상황 측면에서 농업인 손상 대부분이 농장이나 야외에서 평상시 하던 농작업 중 추락/미끄러짐, 관통상, 둔상, 운수사고 등 비의도적인 사고에 의해 발생하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 이를 유발하는 일차적 원인으로 경운기, 나뭇가지, 파쇄기, 돌, 나무, 사다리 등 환경적 요인들이 주요하게 관여함을 알 수 있었다.
- + 손상처치 측면에서는 응급실 내 요구되는 치료내용은 응급의학과 및 정형외과에서 수행되는 상처나 근골격계 손상에 대한 치료가 대부분이었으며 약 1/3에서는 입원치료가 필요하였다.
- + 이러한 농업인 손상 현황과 특성은 제주지역 농업인 작업 손상 예방 대상자와 손상 유형을 선정하고 치료를 위해 필요한 자원 규모와 종류를 추정하는데 있어 기초적인 근거로 활용될 수 있을 것이다. 또한 농업인 손상 환자에 대한 조사 설계시 농작업장 특성에 대한 사회경제학적인 조사항목의 미상이나 누락률이 50%이상으로 높게 보고되므로 이를 극복할 수 있는 방안에 대한 고민이 농업인 작업 손상 감시체계에 필요함을 확인하였다.

### ● 농업인 코호트 내 농작업 손상 경험(유병률) 및 특성 분석

농촌진흥청에서 수행하고 있는 '농업인의 업무상 손상 조사'에서 제주지역은 섬이라는 이유로 조사모집단에서 제외되어 조사가 수행되지 못하였다. 이에 본 연구에서는 제주 농업인 작업 손상 코호트 대상자를 대상으로 '농업인의 업무상 손상 조사'와 유사하게 지난 1년간 농작업 중 손상 경험과 관련 요인들을 조사하고 그 결과를 비교하였다. 이를 통해 타 지역과 다른 제주지역 농업인 작업 손상의 고유한 지역적 특성을 확인할 수 있었고 제주지역 특성에 맞는 농업인 작업 손상 예방전략 개발에 있어 귀중한 근거를 제공하게 되었다

## 1) 연구목적

제주지역 농업인 작업 손상 경험과 손상 상황 및 관련 요인에 대한 현황을 분석하고 타지역에서 수행되고 있는 '농업인의 업무상 손상 조사' 결과와 비교하여 제주지역 농업인 작업 손상의 지역적 특성과 차이점을 파악하고자 연구를 수행하였다.

## 2) 연구대상 및 방법

'제주 농업인 작업 손상 코호트 감시체계'에 참여하는 만 18세 이상의 성인 농업인 965명을 대상으로 지난 1년 이내에 농작업 손상 발생 경험과 관련 요인들을 대면설문 형식으로 조사하였다. 조사 항목은 제주지역을 제외한 타지역에서 시행되고 있는 '농업인의 업무상 손상 조사'와 유사하게 구성하여 비교할 수 있도록 하였다. 이를 통해 전체 농업인 중 1년 이내 농작업 손상 유병률(prevalence)을 산출하고 기술적 통계분석을 통해 역학적 특징을 알아보았다.

## 3) 주요연구결과

- 전체 농업인 코호트 대상자 965명의 1년 이내 농작업 손상 유병률은 8.2%(79명) 였다.
- 농작업 손상은 1년 중 봄(3~5월, 33%)과 하루 중 10시~15시 시간대(52%)에 가장 집중되어 발생하였다. 작업 시점에 따라서는 농작업 중(72%) 대부분 발생하였고, 농작업 준비(7%) 및 작업후 정리(7%) 중에도 손상 발생은 드물지 않았다.
- 농작업 손상은 모두 비의도적인 사고에 의해 유발되었고 사고 기전은 추락/넘어짐(40%)이 가장 많았으며 다음으로 농기계사고(21%), 농기구사고(16%), 중독(3%) 순으로 조사되었다. 농기계/농기구 관련 손상 유발 원인으로는 기타 농기계를 제외하고 트랙터(9%)가 가장 많았다.
- 농업인 작업 손상은 주로 밭(41%)과 과수원(34%)에서 발생하였고 손상부위는 상지(30%)와 하지(29%), 척추(12%) 순서로 조사되었다.
- 손상 발생 후 일부(13%)를 제외하고는 보건소 및 병원에서 치료를 받았고 통원치료(45%)의 형태가 가장 많았다. 치료 받은 병원의 소재는 제주시(63%)에 편중되어 있었고 치료기관의 수준은 의원(41%), 종합병원(30%), 병원(17%) 순이었다.
- 입원 및 통원치료 일수의 중간값은 7일이었고 손상으로 인한 휴무일수의 중간값은 10일이었다. 치료 후 현재 상태는 완치(48%), 불편(45%) 상태가 비슷하였다.
- 농업인 작업 손상 보상 보험 가입율(27%)은 높지 않았고 대부분 농협안전공제(68%)로 확인되었다.

## 4) 시사점

- ✦ 위 연구결과를 통해 제주지역 농업인 코호트 대상자에서 농작업 손상 유병률을 산출하였고 손상발생상황과 치료과정에 대한 현황을 파악할 수 있었다. 도출된 주요결과는 응급실을 내원한 농업인 손상 현황을 분석한 결과와 대개 비슷한 양상을 보이는 것을 확인 할 수 있지만 손상기전 등 손상을 기술하는 항목은 어느 정도 차이가 있었다. 이는 농업인의 손상 경험을 응답자의 기억에 의존해서 후향적으로 조사하는 본 연

구 디자인이 손상이 발생하여 응급실에 내원한 상태에 대해 조사를 진행하는 응급실 기반 조사연구 디자인과 근본적으로 다르기 때문으로 생각된다. 따라서 다양한 농업인 작업 손상 감시 자료원을 동시에 분석하여 해석할 때 자료가 수집되는 조사 체계에 따라 신뢰할 수 있는 조사항목이 다름을 연구자는 인식할 필요가 있겠다.

- 또한 제주지역 농업인 965명 전체 및 성별, 연령, 주농축산업 종목, 농기계 및 농약 작업의 요인별로 층화한 그룹 별 1년 이내 농작업 손상 유병률을 산출하여 ‘농업인의 업무상 손상 조사’에서 배포된 결과와 비교하였을 때 유병률이 더 높았다. 이는 본 연구대상이 지역사회 기반 코호트 연구 코호트 대상자이기 때문에 설문응답에 대한 적극성과 충성도가 더 높은 요인으로 작용하였기 때문일 수 있다. 그러나 이를 감안하더라도 타지역과 다른 제주지역 농업인 작업 손상 특성이 주요하게 반영되었을 수 있기 때문에 제주지역 농업인 작업손상 예방을 위해서는 지역사회 특성을 반영할 수 있는 자료분석 결과의 적절한 해석과 활용이 요구된다.

## ● 농업인 작업 손상 사례의 OIICS 분류체계 적용가능성 및 기술적 분석

우리나라에서 농업인 작업 손상에 대해 직업성 손상 특성을 고려한 표준화된 분류체계는 아직까지 개발되지 않았다. OIICS는 1992년 미국 노동부에서 직업성 손상과 질병의 체계적 분류를 위해 개발되어 산업 전반에 걸쳐 사용되고 있다. 이에 제주지역 ‘현장방문 농업인 작업 손상 사례 조사체계’에서 조사된 손상 사례들에 대해서 OIICS 분류체계 적용가능성(feasibility)과 분류체계의 기술적 통계(descriptive statistics)결과를 분석하였다. 본 연구를 통해 농업인 작업 손상에 있어 OIICS 분류체계 도입 가능성을 확인하였고 국제적으로 비교 가능한 분류 결과를 제시할 수 있었다.

### 1) 연구목적

농업인에서 발생하는 손상을 체계적으로 잘 분류하는 것은 농업인 작업 손상 특성을 효과적으로 파악하고 향후 심도 깊은 연구를 위해서 중요하다. 그러나 농업인 작업 손상에 대한 표준화된 분류체계는 아직까지 우리나라에서 개발되지 못하였다. 미국 노동부에서 개발한 직업성 손상과 질병의 특성을 고려한 분류체계인 OIICS(occupational injury and illness classification system)을 국내 농업인 작업 손상 사례에 적용이 가능한지 알아보기 위해 연구를 수행하였다.

### 2) 연구대상 및 방법

2016년도부터 수행된 제주지역 현장방문 농업인 작업 손상 사례 감시체계에서 조사가 완료된 농업인 작업 손상 사례 134건을 연구 대상으로 하였다. OIICS 분류체계에 대한 개념과 코딩 규칙에 대하여 교육을 받은 연구원 2인이 각 사례에 대해 고찰하여 1)Nature of Injury, 2)Part of Body Affected, 3)Source of Injury/Secondary Source, 4)Event or Exposure 영역에 가장 적합한 분류 코드값을 최대한 자세하게 작성하였다. OIICS 분류체계 적용 가능성(feasibility)은 각 영역별로 역학적 의미를 갖는 코드값의 수준으로 분류가 가능한 비율로 평가하였고 분류된 코드값에 대하여 기술적 통계 결과를 분석하여 그 특성을 확인하였다.

### 3) 주요연구결과

- OIICS 분류체계 적용 가능성(feasibility) 분석 결과

N=134	missing	>=1 digit	>=2 digit	>=3 digit	>=4 digit
Nature	0	134 (100%)	134 (100%)	134 (100%)	58 (43.3%)
Body Part	0	134 (100%)	134 (100%)	77 (57.4%)	6 (4.5%)
Source	0	134 (100%)	134 (100%)	132 (98.5%)	54 (40.3%)
Event	0	134 (100%)	134 (100%)	134 (100%)	114 (85.1%)

- OIICS 분류체계의 각 영역별로 역학적으로 의미있는 분류 코드 수준 이상으로 조사가 가능한 비율은 각각 1)Nature(3자리 이상) 100%, 2)Body Part(2자리 이상) 100%, 3)Source(3자리 이상) 98.5%, 4) Event(3자리 이상) 100% 였다.
- Nature(손상특성)영역의 경우 근육/건/인대/관절손상(40%), 개방성 상처(26%), 찰과상 및 멍(20%), 뼈/신경/척수 손상(13%), 기타손상(1%)의 순서로 분류되었고 각각의 분류에 대해서 한 수준 더 세부적으로 손상 특성을 분류할 수 있었다. 3수준으로 분류하였을 때는 염좌(39%), 열상(22%), 멍/둔상(17%), 골절(13%)의 순으로 나타났다.
- Body Part(손상부위)영역의 경우 상지(49%), 하지(19%), 몸통(14%), 머리(9%), 여러신체부위(9%)의 순으로 손상 부위를 확인할 수 있었으며 2수준으로 보다 자세하게 분류하였을 때는 손(21%), 어깨(15%), 아래다리(8%), 얼굴(7%), 팔(6%)/발목(6%)에 손상이 주로 발생함을 알 수 있었다.
- Source(손상유발원)영역의 경우 사람/식물/동물/광물(60%), 작업도구/장비(16%), 기계류(10%)의 순서로 분류되었으며 각 대분류 항목 별로 보다 자세하게 손상 유발요인을 세부 분류할 수 있었다.
- Event(손상사건)영역의 경우 물체/장비와의 접촉(39%), 추락/미끄러짐(31%), 무리한 신체움직임(27%)이 주요 분류항목으로 확인되었다.

### 4) 시사점

- ✦ 본 연구를 통해 농업인 손상 대상자에게 면접 조사를 통해 얻어진 농업인 작업 손상 사례 정보만으로도 충분한 역학적 의미를 갖는 수준의 OIICS 분류체계 적용이 가능함을 확인 할 수 있었다. 또한 OIICS 분류체계에 따라 분류된 농업인 작업 손상 사례의 각 영역별 기술적 통계 결과를 통해 손상의 물리적 특성 및 손상 부위, 손상을 유발한 일차/이차 요인과 손상을 유발한 사건에 대해 대분류부터 세부분류까지 계층적으로 상세히 파악할 수 있었다.
- ✦ 현재 우리나라 산업안전공단에서 개발한 '산업재해 기록분류에 관한 지침'에 따른 직업성 손상 분류체계는 건설업이나 제조업과 달리 가족 구성원을 중심으로 운영되는 자영업 형태의 농업에 적용하기에는 적합하지 않기 때문에 미국 등 여러 나라에서 사용하고 있는 직업성 손상 분류체계를 국내 상황에 맞게 수정하여 적용하는 것도 좋은 감시 전략으로 생각된다.

## ◆ 농업인 작업 손상 후 환자의 손상에 의한 영향 분석

손상은 급성기 치료 단계 뿐 아니라 치료가 종료된 이후 재활단계까지 개인과 가계에 사회경제적 영향을 줄 수 있다. 이러한 건강영향은 손상에 의한 위험요소로 인한 건강 손실(health loss)을 의미하지만, 사망 및 손상 상병에 대한 정보 수집이 어렵고 불확실하기 때문에 측정하기가 쉽지 않다. 이에 농업인 작업 손상 경험자의 급성기 치료 종료 후 경험하였던 손상에 의한 개인 및 가계 영향과 이를 대비하기 위한 사회적 공제 가입률을 분석한 연구를 수행하였고 유의미한 농업인 작업 손상 영향을 확인하였다

### 1) 연구목적

손상에 의한 건강손실로 야기되는 사회적 부담을 파악하는 것은 중요한 작업으로 세계보건기구와 세계은행에서도 손상으로 인한 건강손실 크기를 산출한 결과를 정기적으로 보고(Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Report)하고 있다. 이에 급성기 이후 농업인 작업 손상의 개인 및 농가구에 미치는 사회경제적 영향을 알아보기 위해 본 연구를 수행하였다.

### 2) 연구대상 및 방법

2016년도부터 2018년까지 3년동안 농작업 중 발생한 손상으로 인해 본원 응급실을 방문하여 입원치료를 받은 환자 중 조사에 동의한 자 125명을 연구대상으로 하였다. 급성기 치료가 종료된 시점(병실퇴원)으로 1달 뒤 연구조사원이 연구대상에게 전화로 연락하여 농작업 손상으로 인한 영향에 대한 정보를 설문 조사하였다. 조사항목은 손상으로 인한 개인영향, 가구영향 및 보사보험 세 가지 영역에 대하여 18개의 정성적 범주형 질문으로 구성하였다. 분석은 각 조사항목에 대해 기술적 통계를 수행하였고 '농업인의 업무상 손상 조사'항목과 유사한 항목에 대해서는 서로 비교하였다.

### 3) 주요연구결과

- 농업인 작업 손상으로 인한 개인영향은 일상활동 가능하지 않음(26%), 업무활동 복귀불가(45%), 고용상실(18%), 평균작업손실일 26.8±19.8일, 가정에서의 작업손실(30%)의 결과를 확인할 수 있었다.
- 농업인 작업 손상으로 인한 가구영향은 가계수입감소(55%), 가계식품 소비감소(21%), 본인외 가족구성원의 실직(2%), 치료를 위한 대출(4%), 장례를 위한 대출(1%), 장례를 위한 재산판매(1%)로 나타났다.
- 농업인 작업 손상에 대비할 수 있는 보험보험 가입률은 농업인안전공제(47%), 농기계종합공제 (8%), 산재보험(4%), 개인보험(50%)로 확인되었다.
- 2013년 및 2015년 농업인의 업무상 손상 조사 결과와 비교하였을 때, 제주지역에서 손상 후 업무활동복귀(45% vs. 6~8%)에 대한 부정적 영향이 더 크게 나타났고 30일이상 작업손실을 겪는 농업인의 비율도 다소 높게 나타났다. 농기계종합공제 및 산재보험은 제주지역과 그외 지역에서 모두 10% 미만으로 조사되었다.

## 4) 시사점

- + 본 연구결과에 따르면 농업인 작업 손상 후 거의 과반수에 가까운 농업인이 업무복귀가 불가능하거나 30일 이상 작업손실일이 발생하는 유의미한 영향을 겪었다. 이와 같은 농작업 손상 후 야기되는 개인에 대한 사회경제적 영향은 손상 대상자가 속한 농가구의 가계수입감소(55%), 가계식품 소비감소(21%)와 같은 가족 구성원에게까지 부정적 결과를 유발할 수 있음을 확인하였다. 그러나 개인 및 가계에 미치는 농작업 손상의 부정적 영향을 최소화하기 위한 보험대비는 잘 되어 있지 않았다. 따라서 실효성있는 사회공적제도의 개발과 확대를 위한 방안을 모색할 필요가 있다.
- + 타 지역에서 조사된 결과에 비해 제주지역 농업인 작업 손상의 부정적 영향 크기가 큰 것은 연구대상 차이 때문으로 생각된다. 즉, 본 연구는 농업인 작업 손상 중 입원 치료를 받은 대상자에 대해서 조사하였기 때문에 '농업인의 업무상 손상 조사' 대상자보다 손상의 중증도가 더 높을 것으로 예상되며 이로 인한 손상 영향도 더 크게 나타났을 것이다.
- + 본 연구의 제한점으로는 농업인 작업 손상에 의한 영향을 정성적인 조사항목으로만 평가하였기 때문에 정량화하지 못한 것이다. 이는 향후 장애보정손실연수(Disability-Adjusted-Life-Years, DALY) 등 정량화된 지표를 산출하여 농업인 작업 손상의 질병부담을 양적으로 측정하는 연구를 수행함으로써 해결할 수 있을 것이다.

## ◆ 농업인 대 비농업인 손상 특성 비교

농업이라는 직업적 특성에 의해 야기되는 고유한 손상 특성을 확인하는 것은 농업인 작업 손상을 예방하기 위한 좋은 접근 방식이다. 그러나 농업인과 대조군(비농업인)에서 발생한 손상 특성에 대하여 직접적으로 비교한 연구는 적절한 자료원이 없었기 때문에 잘 수행되지 못했다. '응급실 기반 농업인 작업손상 감시체계'로부터 얻어진 농업인과 비농업인 손상 정보 자료 분석을 통해 일반 직종과 다른 농업인 손상의 고유한 특성들을 확인 할 수 있었다. 특히 손상 발생에 있어 작업 관련성이 농업인에서 일반직종보다 상대적으로 높아 농업인 작업 손상의 산업보건학적 중요성을 알 수 있었다.

### 1) 연구목적

농업인 손상에 대한 기술적 분석을 통해 전반적 현황을 파악할 수 있었다. 그러나 농업이라는 직업적 요인에 의해 유발되는 손상 특성 차이를 확인하기 위해서는 대조군 집단과의 비교 분석이 필요하다. 이에 '응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계'의 자료원을 이용하여 비농업인과 농업인 손상 환자를 직접 비교하는 연구를 수행하였다.

### 2) 연구대상 및 방법

1기(2015년 8월부터 2017년 10월) 응급실 기반 농업인 작업 손상 심층 감시체계를 통해 구축된 응급실을 내원한 18세 이상의 성인 손상 환자 18,315명을 연구대상으로 하였다. 연구대상은 직업을 기준으로 농업

인으로 확인된 농업인 손상군(Farmers)과 그외의 직업인 비농업인 손상 대조군(Non Farmers)으로 나누고, 두 군 간 인구학적 특성, 손상특성, 병원이용특성 및 임상결과 등을 비교하였다. 이를 위해 각 변수별로, 연속형 변수이면 정규성 여부에 따라 평균과 표준편차 또는 중간값과 사분위 범위(interquartile range, IQR)를 제시하였고 독립 Student's t-test 또는 윌콕슨의 순위합 검정(Wilcoxon's rank sum test)를 시행하였다. 범주형 변수의 경우에는 건수와 비율을 제시하였고 카이제곱(Chi-square test) 혹은 Fisher's exact 검정을 이용한 기술적 분석을 수행하였다.

### 3) 주요연구결과

- 응급실을 내원한 18세 이상의 손상 환자 중 농업인 손상 환자 규모는 3% 였다.
- 비농업인과 비교하여 남성의 비율(63% vs 56%,  $p=0.004$ )이 더 높았다.
- 농업인 손상환자가 비농업인 손상환자보다 더 고령(60.3세 vs. 46.9세,  $p<0.001$ )이었다.
- 농업인에서 발생한 손상의 업무관련성(68% vs. 15%, 4.5배,  $p<0.001$ )이 비농업인보다 더 높았다.
- 손상의도성은 농업인에서 자해/자살(5% vs. 2%)은 높고 폭력/타살(0% vs. 5%)은 낮았다.
- 농업인에서 손상기전은 비농업인과 비교하여 기계(8배), 화학물질(3배), 관통상(1.8배)이 높았고 운수사고(0.5배)는 낮았으며 추락/미끄러짐, 둔상은 비슷하였다.
- 농업인 손상환자는 비농업인보다 실외(79% vs. 38%, 2.1배,  $p<0.001$ )에서 손상이 자주 발생하였다.
- 농업인 손상환자가 비농업인 손상환자보다 119구급대(36% vs. 29%,  $p<0.001$ )를 더 많이 이용하였다.
- 농업인 손상환자가 타병원을 경유(14% vs. 10%,  $p=0.018$ )하는 경우가 더 많았다.
- 농업인 손상환자의 입원률(33% vs. 15%, 2.2배,  $p<0.001$ )이 더 높았다.

### 4) 시사점

- 대조군과 직접 비교를 수행하였기 때문에 농업이라는 직업성 손상 특성의 상대적인 차이를 확인할 수 있었다. 비농업인 직업군과 비교하여 농업인에서 상대적으로 높은 손상의 업무관련성은 농업인 작업 손상의 산업보건학적 중요성을 시사한다. 또한 손상발생장소(야외), 주요 손상기전(기계, 화학물질, 관통상)등 손상특성 차이는 농업인 작업 손상 치료 및 예방 수단 개발에 있어 일반인구집단과 다른 특성을 고려해야 함을 알려준다. 또한 본 연구결과는 비농업인과 비교하여 제주 지역 농업인에게 우선적으로 치료 및 예방이 필요한 농업인 작업 손상의 유형을 선정하는 근거로 활용할 수 있었다.

### ● 성향 점수 짝짓기를 이용한 농업인 대 비농업인 손상 특성 비교

농업인 대 비농업인 손상 대상자간 규모 차이를 극복하고 손상 특성 및 위험인자에 대한 직업(농업 vs. 비농업)인자의 효과를 보다 정확하게 비교 분석하기 위해 성, 연령, 손상시기 등 주요 교란 변수들에 대한 성향 점수(Propensity score)를 산출하여 짝짓기 방법 후 통계적 분석을 하였다. 분석 결과 이전 기술적 비교 분석에서 확인된 여러 가지 농업인 작업 손상 특성에 대해 일관된 통계적 유의성을 확인할 수 있었다. 이를 통해 비농업인과 비교한 농업인 작업 손상 특성 결과의 통계적 검정력을 강화할 수 있었다

## 1) 연구목적

농업인 대 비농업인 손상 특성을 직접 비교함으로써 농업인 손상의 상대적인 특성을 알 수 있었다. 그러나 농업인 손상(496명)과 대조군인 비농업인 손상(17,819명)의 규모 차이가 크기 때문에 자료 분석 시 두 집단 간 차이에 대한 과도한 추정편향이 발생할 수 있다. 따라서 농업인 대 비농업인 손상 대상자간 규모 차이를 극복하고 손상 특성 및 위험인자에 대한 직업(농업 vs. 비농업)의 효과를 보다 정확하게 평가하기 위해 본 연구를 수행하였다.

## 2) 연구대상 및 방법

1기(2015년 8월부터 2017년 10월) 응급실 기반 농업인 작업 손상 심층 감시체계를 통해 구축된 응급실을 내원한 18세 이상의 성인 손상 환자 18,315명을 연구 적격대상(Eligible population)으로 농업인으로 확인된 농업인 손상(Farmers)과 그외의 직업인 비농업인 손상군(Non Farmers)으로 나누었다. 손상이 발생 이전 개인의 소인 특성에 해당하는 성별, 나이, 보험종류, 과거질환력(고혈압, 당뇨, 결핵, 간질환, 심혈관질환, 뇌혈관질환, 암)에 대한 성향점수(propensity score)를 산출하고 농업인 손상자의 성향점수와 가장 가까운 성향점수의 비농업인 대상자를 1:1로 매칭한 비농업인 대조군(propensity matched Non Farmers)을 추출하였다. 성향점수 짝짓기에 의해 확정된 분석대상 986명에 대해 두 군 간 인구학적 특성, 손상특성, 병원이용특성 및 임상결과 등을 비교하였다.

## 3) 주요연구결과

- 성향점수 짝짓기로 매칭된 비농업인 대조군의 성별, 나이, 보험종류, 과거질환은 모두 농업인과 유의한 차이가 없어 성향점수 짝짓기는 적절하게 수행된 것으로 평가되었다.
- 농업인에서 발생한 손상의 업무관련성(68% vs. 17%, 3.9배,  $p<0.001$ )이 비농업인보다 더 높았다.
- 손상의도성은 농업인에서 자해/자살(5.3% vs. 1.4%, 3.8배)은 높고 폭력/타살(0% vs. 5%)은 낮았다.
- 농업인에서 손상기전은 비농업인과 비교하여 기계(6.6배), 화학물질(3배), 관통상(1.7배)이 높았고 추락/미끄러짐(0.6배)는 낮았으며 운수사고, 둔상은 비슷하였다.
- 농업인 손상환자는 비농업인보다 실외(90% vs. 43%, 2.1배,  $p<0.001$ )에서 손상이 자주 발생하였다.
- 농업인 손상환자가 비농업인 손상환자보다 119구급대(36% vs. 29%,  $p<0.001$ )를 더 많이 이용하였다.
- 농업인과 비농업인 손상환자의 타병원 경유(14% vs. 11%,  $p=0.429$ )는 유의한 차이가 없었다.
- 농업인 손상환자의 입원률(34% vs. 19%, 1.7배,  $p<0.001$ )이 더 높았다.

## 4) 시사점

- ✦ 성향점수 짝짓기에 의해 농업인 손상환자의 개인특성(성별, 나이, 보험종류, 과거질환)과 차이가 없는 같은 숫자의 비농업인 대조군을 추출할 수 있었다. 단순화해서 말하자면 두 집단은 직업(농업 대 비농업)만 다르고 성별, 나이, 보험종류, 과거질환의 개인특성은 같다고 할 수 있다. 따라서 두 집단간에 유의한 차이를 보이는 분석 결과들은 직업(농업 대 비농업)차이가 주요한 요인으로 작용하였을 것으로 가정할 수 있기 때문에 통계적 인과성을 강화하여 해석할 수 있는 장점을 갖는다.



## ◆ 농업인과 비농업인 손상 호발부위 비교

일부 연구에서 농업인 손상 호발 부위를 허리 및 상지로 보고하고 있지만 농업인과 비농업인 사이에 손상 호발 부위가 다른지에 대한 임상적 손상 정보를 이용한 비교 연구는 거의 수행되지 못했다. 이에 농업인과 비농업인 손상 진단 ICD 코드를 가공하여 진단명 기반 손상 부위를 분류하여 교란변수를 통제 후 비교하였다. 분석 결과 농업인의 경우 손목/손 부위의 손상이 비농업인에 비해 더 흔하게 발생함을 알 수 있었다. 이는 농업인 손목/손 부위 손상을 유발하는 비농업인과 다른 농업인 작업 특성 등을 고려한 별도의 중재방안을 개발해야 함을 암시한다.

### 1) 연구목적

여러 연구에서 허리 및 상지 부위에 농업인 작업 손상이 많이 발생하는 것으로 보고하였다. 또한 본 센터에서 수행한 농업인 작업 손상 사례의 OIICS 분류체계 연구에서도 상지(49%), 하지(19%), 몸통(14%), 머리(9%), 여러신체부위(9%) 순으로 손상 발생 부위가 나타나는 것을 확인하였다. 그러나 비농업인과 손상 발생부위를 비교한 연구는 드물었다. 이에 비농업인과 농업인에서 손상이 발생하는 부위를 비교하여 농업인 손상에서 나타나는 손상 부위의 상대적인 특성을 확인하고자 본 연구를 수행하였다.

### 2) 연구대상 및 방법

2015년 8월 1일부터 2017년 10월 31까지 본원 응급실을 방문한 18세 이상 손상 환자를 대상으로 농업인이면서 손상이 발생하였을 경우, 농업인 손상으로 정의하였고 농업인이 아닌 경우 비농업인 손상으로 분류하였다. 손상 부위는 대상자의 ICD-10 손상 진단명 코드 첫번째 자릿값에 따라 10개의 신체 부위로 분류하고 손상환자의 나이, 성별, 음주여부, 발생년월 및 요일을 보정한 다변수 로지스틱 회귀분석으로 손상 호발부위를 비농업인과 비교하였다.

### 3) 주요연구결과

혼란변수들을 보정하지 않고 농업인과 비농업인 손상부위를 비교하였을 때 농업인의 경우 손/손목(20% vs. 15%,  $p=0.021$ ) 부위 손상이 더 많았고 목(0.02% vs. 10%,  $p<0.001$ ) 부위 손상은 적었다. 나머지 머리, 흉부, 복부/흉요추, 어깨/위팔, 팔꿈치/아래팔, 고관절/대퇴부, 무릎/아랫다리, 발목/발 부위 손상 발생은 유의한 차이가 없었다.

나이, 성별, 음주여부, 년도, 월, 요일 변수들을 보정하였을 때 비농업인과 비교하여 손/손목 손상 (adjusted Odds ratio; aOR 1.789) 발생이 더 많았고 두부(aOR 0.733), 경부(aOR 0.233), 흉부(aOR 0.516), 고관절/대퇴부(aOR 0.548) 손상 발생은 더 적었다. 그외 복부/흉요추, 어깨/위팔, 팔꿈치/아래팔, 무릎/아랫다리, 발목/발 부위 손상 발생은 유의한 차이가 없었다.

## 4) 시사점

- ✦ 본 연구를 통해 비농업인에 비해 농업인 손상이 상대적으로 손/손목 부위에 더 많이 발생하는 것을 확인할 수 있었다. 이는 농업인에 있어서 손/손목 부위 손상을 유발하는 농작업 손상 유형을 파악하여 해당 부위 손상을 예방하는 방안을 우선적으로 마련하는 것이 필요함을 시사한다. 본 연구에서 손상 환자의 의무기록 ICD-10 진단코드를 활용한 점은 의료진에 의해 진단된 손상 상병명이기 때문에 대상자의 기억에 의존한 기존 설문자료보다 정확하고 신뢰도가 높다고 평가할 수 있다.

### ◆ 농업인과 비농업인 손상의 치명성 비교

농업은 전통적으로 작업 중 손상 발생 위험과 치명성이 높은 직업으로 잘 알려져 있다. 하지만 농업인은 타 직업에 비해 고령화가 되어있어 연령에 의한 교란 효과도 있을 수 있다. 이에 나이, 성별 등 교란 요인을 통제하여 농업인과 비농업인 손상의 치명성을 비교하는 연구를 수행하였다. 분석 결과, 여러 교란 요인들을 통제하여도 여전히 농업인 작업 손상이 상대적으로 더 치명적인 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 타직종에 비해 더 위험한 손상이 발생하는 직업인 농업에 예방정책을 위한 우선적인 투자가 필요한 근거로 활용될 수 있을 것이다.

### 1) 연구목적

농업은 직업성 손상 발생 1년 내 사망하는 치명적 손상(fatal injury)이 다른 직업군과 비교하여 높다고 알려져 있다. 하지만 이러한 보고는 사망이라는 단일 결과 사건 위주로 농업인 손상의 임상적 치명성에 대한 연구는 많이 수행되지 못했다. 이에 응급실을 방문한 농업인과 비농업인 손상 환자의 임상적 결과 차이를 비교하여 그 치명성을 알아보고자 본 연구를 수행하였다.

### 2) 연구대상 및 방법

응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계를 통해 구축된 본원 응급실을 내원한 18세 이상의 성인 손상 환자 18,315명을 연구대상으로 하였다. 연구대상은 직업을 기준으로 농업인과 비농업인으로 나누었다. 1)손상중증도점수(Injury Severity Score,ISS) 15점초과, 2)중환자실 입원, 3)응급수술필요, 4)사망 중 어느 하나라도 해당되는 경우를 임상적 주요유해결과(major adverse outcome)로 정의하였다.

혼란변수(나이, 성별, 119구급대이용유무, 음주유무, 보험종류, 손상발생시각)를 보정한 다변수 로지스틱 회귀분석으로 두 집단 간의 주요유해결과의 차이를 비교하여 농업인과 비농업인의 손상 후 임상적 치명성을 평가하였다.

### 3) 주요연구결과

임상적 주요유해결과는 혼란변수를 통제하지 않은 단변수 분석에서 비농업인 5.1%(900/17,082명)에 비해 농업인 14.3%(71/496명)로 통계적으로 유의하게 높았다(chi2 검정  $p < 0.001$ ).

혼란변수들을 보정한 다변수 로지스틱 회귀모형에서도 임상적 주요유해결과에 대한 보정 우도비가 2.23(95% 신뢰구간: 1.69 to 2.94)으로 손상 이후 임상적 주요유해결과가 비농업인보다 약 2배 이상 높게 발생하는 임상적 치명성을 확인할 수 있었다.

### 4) 시사점

- + 본 연구를 통해 농업인 손상은 사망이라는 단일 결과 사건 위주로 평가된 치명성 뿐 아니라 손상의 중증도 및 임상적 측면에서의 결과를 종합한 치명성도 비농업인과 비교하여 높음을 확인 할 수 있었다. 이러한 결과는 다른 직업군에 비해 더 치명적인 손상이 발생하는 직업인 농업인에게 손상 예방을 위한 예산과 자원을 우선적으로 확보하기 위한 근거로 활용될 수 있을 것이다.

## ◆ 전향적 코호트 연구에 의한 농작업 손상의 위험인자 확인과 위험크기 산출

농업이라는 동일한 직업을 갖더라도 농업인마다 농작업 중 손상이 발생할 위험이 다르다. 따라서 어떤 요인이 농업인 작업 손상 발생과 얼마나 관련되어 있는지 확인하는 것은 매우 중요하다. 이에 전향적 '제주 농업인 작업 손상 코호트 감시체계'의 농업인 코호트 대상자에서 농업인 작업 손상이 발생하는지 지속적으로 추적 관찰하여 조사된 여러 노출 요인과 농업인 작업 손상 발생 위험의 연관성을 분석하였다. 분석 결과 성별, 음주 경험, 농작업 종목, 스트레스, 농기계 소유, 비닐하우스 소유, 손을 머리위로 올리는 작업, 쪼그려 앉는 작업의 농작업 손상 발생과의 연관성을 확인 할 수 있었다. 이러한 결과를 통해 농업인 작업 손상 발생 위험이 높은 취약집단을 구체적으로 선정할 수 있었고 교정 가능한 요인에 대해서는 손상 발생 이전에 개선하여 농업인 작업 손상 발생 예방을 기대할 수 있다

### 1) 연구목적

같은 농업인이어도 작업 중 손상 발생 위험은 개인의 가지고 있는 특성이나 환경요인에 따라 달라진다. 따라서 농업인 작업 손상 위험과 유의하게 관련된 요인을 찾아내고 그 크기를 측정하는 것은 손상예방의 대상과 방법을 결정하기 위해 매우 중요한 작업이다. 이에 제주지역 농업인 작업 손상 코호트의 전향적 추적관찰을 통해 농작업 손상의 위험인자와 위험크기를 산출하는 연구를 수행하였다.

### 2) 연구대상 및 방법

2015년부터 2018년까지 '제주 농업인 작업 손상 코호트 감시체계'의 참여한 농업인 코호트 965명을 연구대상으로 하였다. 대면설문조사 및 검진조사를 통해 코호트 대상자들에게 정의된 노출요인에 대한 평가를

수행한 후 전향적으로 결과사건(농업인 작업 손상)이 발생하였는지를 모니터링 하였다. 연구기간 동안 전체 코호트 대상자들의 추적관찰 기간을 통해 산출된 위험노출시간은 총 1,957 인년(person-years) 이었고 모니터링 이전 발생한 농작업 손상 사건 8건을 제외한 78건(8.1%)의 결과사건을 최종적으로 확정하였다.

아래의 요인들에 대해 각각 농작업 손상 발생의 비교위험도를 Kaplan-Meier 위험표(risk table)와 곡선(curve)으로 도식화하였고 log-rank 검정을 통해 통계적 유의성을 확인하였다. 또한 유의성이 확인된 주요 위험요인에 대해서는 나이와 성별을 보정한 Cox-Hazard 회귀분석으로 비교위험도를 산출하였다.

### 3) 주요연구결과

정의된 노출요인 중 성별, 지난 1년간 음주여부, 농축산업 주종목, 스트레스수준, 농기계소유, 비닐하우스 보유, 손을 머리위로 올리는 작업, 쪼그리고 무릎꿇기 작업의 8개 요인에서 농작업 손상발생 위험에 유의미한 연관성(Log-rank 검정  $p < 0.05$ , 일부  $< 0.1$ )을 확인할 수 있었다.

유의성이 확인된 8개 요인에 대한 Cox Hazard 회귀분석의 비교위험도 결과는 다음과 같다.

- 성별: 남자의 경우 여자에 비해 농작업 손상 발생 위험이 2.79 배 높다.
- 음주경험: 지난1년간 음주경험이 있는 대상자의 경우 농작업 손상 발생 위험이 1.75배 높아진다.
- 농작업종목: 농작업 손상 발생 위험은 논작물과 비교하여 밭작물(2.88배), 과수(5.20배)가 더 높았다.
- 스트레스수준: 가끔 느끼는 경우(1.75배) 거의 느끼지 못하는 경우보다 농작업 손상 위험이 더 높았다.
- 농기계: 농기계를 소유한 농업인은 농작업 손상 발생 위험이 10.77배 더 높았다.
- 비닐하우스: 비닐하우스를 보유한 농업인은 농작업 손상 발생 위험이 1.63배 더 높았다.
- 작업자세1: 손을 머리위로 올리는 작업이 많은 경우 농작업 손상 발생 위험이 1.69배 더 높았다.
- 작업자세2: 쪼그려 앉는 작업이 많은 경우 농작업 손상 발생 위험은 0.6배로 더 낮았다.

### - Cox Hazard 회귀분석 결과

관련요인		Harard Radio	p-value	95% conf.Interval	
성별	여자	1			
	남자	2.79	<0.001	1.53	5.06
지난1년간 음주**	아니오	1			
	예	1.75	0.039	1.03	2.99
농작업 종목**	논작물	1			
	밭작물	2.88	0.052	0.99	8.35
	과수	5.20	0.002	.87	14.4
스트레스**	거의 느끼지않음	1			
	가끔느낌	1.75	0.033	1.05	2.93
	많이느낌	0.67	0.346	0.30	1.53
농기계소유**	아니오	1			
	예	10.77	0.019	1.48	78.23
비닐하우스 소유**	아니오	1			
	예	1.63	0.045	1.01	2.63
손을 머리 위 올리는 작업**	아니오	1			
	예	1.69	0.022	1.08	2.64
쫓그려 앉는 작업*	아니오	1			
	예	0.60	0.047	0.36	0.99

\* 나이, 성별을 보정한 Cox Hazard 회귀분석 모형

## 4) 시사점

- 기존 관찰 연구에서 보고한 농작업 손상의 위험요인들은 후향적 연구설계의 한계로 인해 통계적 관련성 (association)이 실제 인과 관계(causality)인지 명확하게 해석하기 어려운 문제가 있었다. 그러나 상기 연구 결과는 농업인 작업 손상 발생 이전 노출요인을 평가한 후 전향적으로 손상발생여부를 추적관찰한 코호트 연구 디자인에 따라 수행되었기 때문에 노출요인과 농업인 작업 손상의 원인-결과에 대한 선후 관계가 명확하여 인과관계를 제시할 수 있었다.
- 농업인 작업 손상 발생과 관련된 요인들을 찾기 위해 총 55가지에 이르는 다양한 노출요인들에 대하여 통계적 유의성을 확인한 결과, 8개의 주요 노출 요인에서 유의미한 연관성을 확인할 수 있었다. 유의한 노출 요인 중 특히 농기계 소유와 과수작물 재배의 경우 농업인 작업 손상의 비교 위험도가 각각 10.77배와 5.2배로 산출되어 효과크기가 큰 주요한 위험요인으로 생각할 수 있었다. 반면에 쫓그려 앉는 작업은 농업인 작업 손상 발생 위험을 줄이는 보호요인으로 확인되었다. 따라서 본 연구에서 확인된 농업인 작업 손상 발생 위험/보호요인을 통해 제주지역 농업인 보건의료 분야 서비스 및 연구의 우선순위 설정, 예방 중재를 위한 목표 취약계층의 파악, 특정 건강 중재 방침이 필요한 부분을 제시해 줄 수 있다.

## ◆ 주요 요인 별 농업인 작업 손상 발생률과 천인률 산출

‘제주 농업인 작업 손상 코호트 감시체계’는 시간적인 개념을 포함한 전향성 추적 조사를 수행하는 코호트 연구이기 때문에 유병률(prevalance)이 아닌 발생률(incidence)을 산출할 수 있다. 따라서 특정 노출요인에 따라 발생하는 농업인 작업 손상의 위험크기 뿐만 아니라 천인률을 포함한 발생규모를 추정하는 것은 실용적인 의미가 있다. 이에 농업인 작업 손상 발생과 유의하게 연관된 것으로 확인된 위험/보호요인 별로 발생률과 천인률을 계산하였고 이를 제시하였다. 이러한 결과는 지역사회에서 부담하여야 할 농업인 작업 손상의 연간 발생 규모를 파악하고 이를 예방/대비하기 위한 자원을 추정하는데 있어 중요한 근거로 활용될 수 있다.

### 1) 연구목적

농업인 작업 손상 발생 위험은 비교위험도(Hazard ratio)와 같이 상대적인 위험크기를 측정하는 방식으로 평가되기도 하지만 전체 인구집단에 대한 위험 규모를 추산하기 위해서는 발생률(incidence)과 같은 시간을 고려한 위험의 양적 평가도 필요하다. 이에 제주지역 농업인 작업 손상 코호트로부터 연간 농업인 작업 손상 발생 규모를 양적으로 추정하고자 본 연구를 수행하였다.

### 2) 연구대상 및 방법

2015년부터 2018년까지 ‘제주 농업인 작업 손상 코호트 감시체계’의 참여한 농업인 코호트 965명을 연구대상으로 전향적으로 결과사건(농업인 작업 손상)이 발생하였는지를 모니터링였다. 코호트 대상자의 입적일자, 탈락일자, 종료일자, 결과사건 발생일자에 대한 정보를 수집하여 추적관찰 기간을 계산하였다. 이를 통해 1,000 인년(person-year) 당 농작업 손상 발생률(천인률)을 양적으로 전체 농업인과 선행 연구에서 확인된 주요 위험요인별로 산출하였다.

### 3) 주요연구결과

연구기간 동안 전체 코호트 대상자들의 추적관찰 기간을 통해 산출된 위험노출시간은 총 1,957 인년(person-years) 이었고 농작업 손상은 모니터링 이전 발생한 8건을 제외한 78건(8.1%)이었다. 전체 대상자에서 농업인 작업 손상 발생 천인률(1,000명의 농업인이 1년 동안 농작업시 발생한 손상의 발생률 크기)은 39.9 (95%신뢰구간: 31.9 to 49.8) 였다. 선행 연구에서 유의성이 확인된 주요 노출요인 별로 산출된 농업인 작업 손상 발생 천인률은 다음과 같이 산출되었다.

### 4) 시사점

- ✦ 제주지역 농업인 작업 손상 코호트 자료로부터 산출된 농업인 작업 손상 발생 천인률은 약 39.9 였다. 이는 1,000명의 농업인이 1년동안 농작업을 하는 동안 약 40명의 손상이 발생하는 것을 의미한다. 이러한 결과는 기존 후향적 연구에서 제시한 농작업 손상 유병률(prevalence)과 달리 시간의 흐름을 고려한 발생률(incidence) 개념이기 때문에 비슷한 특성을 갖는 농업인 집단에 적용하여 연간 발생 규모를 추정할 수

있는 장점을 갖는다. 즉, 2015년의 경우 제주 지역 전체 농업인구 수는 93,404명으로 상기 결과로부터 산출된 1,000인년당 40명의 농작업 손상 발생률을 적용하면 2015년 한 해동안 발생하는 농작업 손상 규모는 약 6,071명으로 추산된다. 이와 같은 방식으로 농업인 작업 손상의 절대적 위험 규모를 산출하는 것은 상대적으로 위험을 측정하는 방식보다 손상 예방을 위한 필요자원 등을 계획하는 데 있어 보다 실용적으로 활용될 수 있다. 그러나 본 연구의 자료원인 제주지역 농업인 작업 손상 코호트가 제주 지역 농업인 전체를 대표할 수 있도록 설계된 표본이 아니기 때문에 상기 결과를 제주 전체 농업인 인구집단에 적용함에 있어 한계점을 인지하여야 하며 산출된 농작업 손상 발생 규모를 해석하는데 있어 주의가 필요하다.

## ● 농업인의 파상풍 면역력 조사

파상풍은 파상풍균의 생산하는 신경성 독소에 의해 전신강직과 호흡부전이 발생하여 사망할 수 있는 드물지만 매우 치명적인 손상 후 합병증이다. 파상풍균은 흙, 나무, 축사 등 농업인들이 흔히 노출되는 환경에 많이 분포하고 있고 어린시절 예방접종을 통해 형성된 파상풍 항체는 평생 유지되지 못하고 나이가 들수록 면역력이 사라지게 된다. 이에 제주지역 농업인의 파상풍 예방접종 시행경험에 대한 설문과 파상풍 항체 검사를 통한 면역력을 조사하는 연구를 수행하였다. 연구 결과 87%에 해당하는 대부분의 연구대상자에 파상풍 항체가 존재하지 않았다. 본 연구를 통해 파상풍균에 대한 노출 위험이 높은 농업인에 대한 면역 취약성과 손상 후 파상풍 합병을 줄이기 위한 예방사업 개발의 필요성을 확인할 수 있었다.

### 1) 연구목적

파상풍은 그람 양성 혐기성 세균인 *Clostridium tetani* (C. tetani) 감염에 의해 발생하는 신경계 질환으로, C. tetani에서 분비되는 독소가 신경근육계통에 침범하여 다발성 근육 연축을 유발한다. 증상은 국소적 경련에서부터 호흡근 마비까지 발생할 수 있으며 전세계적으로 사망률이 45~55%로 보고되는 치명성이 매우 높은 질환이다. C. tetani는 토양, 동물의 배설물, 나무, 축사 등 농업인들이 흔히 노출되는 생활 영역에 광범위하게 존재하고 있으며, 단순 열상이나 찰과상 등 피부의 경미한 상처를 통해서도 감염이 될 수 있다. 따라서 농업인은 농작업 손상 이후 파상풍 감염에 매우 취약한 고위험 직업으로 평가되고 있어 본 연구를 통해 제주지역 농업인의 파상풍 면역력을 확인하고자 하였다.

### 2) 연구대상 및 방법

제주 농업인 작업 손상 코호트 대상자 중 연구에 동의하여 파상풍 항체 검사를 수행한 269명을 연구 대상으로 하였다. 사전 교육된 연구원들이 연구 대상자들에게 동의서를 설명하였고, 연구 참여에 동의한 대상자를 상대로 자체 제작한 파상풍 인지도 및 예방접종력에 대한 설문 조사와 혈액 검체 채취를 시행하였다. 채취된 혈액은 냉장 보관 후 1시간 이내에 3000rpm 속도로 10분간 원심분리기를 통해 혈청을 분리하여 연구용 냉동고에 보관하였고, SD BIOLINE tetanus antibody kit를 이용하여 분석하였다.

혈청 파상풍 항체 역가 0.1 IU/mL 을 기준으로 파상풍 항체 양성(Seropositive)군과 음성(Seronegative)군으로 나누어 두 군간 파상풍 항체 양성에 관련된 요인들의 유의성을 확인하고 다변수 로지스틱 회귀 분석을

수행하였다. 또한 자가로 응답한 10년 이내 파상풍 예방접종력과 실제 파상풍 항체 양성간의 관련성을 알아보기 위해 민감도/특이도 분석을 수행하였다.

### 3) 주요연구결과

- 전체 연구대상 중 파상풍 항체 양성률은 12.3% 로 조사되었다.
- 파상풍 항체 양성(Seropositive)군과 음성(Seronegative)군 간에 단변수 분석 결과 나이, 10년이내 파상풍 예방접종 경험, 교육수준, 농작업경력 항목에서 유의한 차이를 확인할 수 있었다.
- 유의한 관련성이 확인된 요인들을 포함하여 수행한 파상풍 항체 양성에 대한 다변수 로지스틱 분석 결과 60세 이상(aOR 0.361, p=0.031), 10년이내 파상풍예방접종(aOR 2.67, p=0.025)에서 유의한 관련성을 확인할 수 있었다.
- 자가로 응답한 10년 이내 파상풍 예방접종력의 실제 파상풍 항체 양성에 대한 민감도/특이도 분석결과는 민감도 33.3%, 특이도 86.4%, 양성예측도 25.6%, 음성예측도 90.3% 였고 ROC 값은 0.599 이었다.

### 4) 시사점

- ✦ 본 연구 결과를 통해 80% 넘는 대부분의 농업인에서 파상풍 예방을 위한 충분한 항체 역가가 존재하지 않음을 확인하였다. 특히, 60세 미만과 비교하여 60세 이상의 농업인일 경우 파상풍 항체 양성에 0.4배 정도 낮은 부정적 관련성이 확인되어 60세이상 고령 농업인이 파상풍에 대한 면역력이 떨어져 보다 취약한 것으로 생각할 수 있다. 따라서 농업인 작업 손상 이후 파상풍 감염을 줄이기 위한 예방접종은 대부분의 농업인에서 필요할 것으로 예상된다.
- ✦ 10년이내 파상풍 예방접종을 하였다고 응답한 경우 파상풍 항체 양성 결과에 긍정적인 연관성을 보였다. 하지만 실제 파상풍 항체 양성에 대한 10년이내 파상풍 예방접종 자가응답의 양성예측도는 26.3% 로 낮게 나타났다. 이는 농업인이 10년이내에 파상풍 예방접종을 받았다고 응답하였더라도 실제 파상풍에 대한 면역력이 충분하다고 평가하기에는 충분하지 않을 수 있어 실제 예방접종 사업의 개발시 주의를 요하는 부분이라 할 수 있다. 그러나 음성예측도는 91.5% 로 높게 나타나 10년이내 파상풍 예방접종을 받지 않았다고 응답하는 경우에는 실제 파상풍 항체가 존재하지 않는 것으로 생각할 수 있겠다.



## 6. 논문개제 및 학술발표

### 1) 연구논문

	논문지	내용
1	예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지 2015, vol.5, no.5, 통권 13호 pp. 279-286 (8 pages)	제주 농업인 손상의 특성 Characteristics of Farmers' Injuries in Jeju
2	대한응급의학회지 제27권 제1호	제주도 내에서 발생한 사륜 오토바이와 이륜 오토바이의 탑승자 손상의 비교
3	예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지, 7권 제5호	제주 농업안전보건센터에 대한 인지도 설문 조사 분석
4	Zoonoses Public Health. 2018;15.	Surveillance results for family members of patients with severe fever with thrombocytopenia syndrome
5	The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 99(2) · June 2018	Mixed Infection with Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome Virus and Two Genotypes of Scrub Typhus in a Patient, South Korea, 2017
6	Infection & Chemotherapy vol. 51, no.4	Seroprevalence of Severe Fever with Thrombocytopenia syndrome in Agricultural Population on Jeju Island, 2015-2017

### 2) 학술보고

	학회	내용
1	인문사회과학기술융합학회	제주 농업인 손상의 특성
2	제17차 손상포럼	지역사회 농작업 관련 손상예방사업
3	인문사회과학기술융합학회 2017년 동계학술대회	제주 농업안전보건센터에 대한 인지도 설문 조사 분석
4	대한직업환경의학회 가을학술대회 심포지엄	제주 농작업 손상 코호트 기반 농작업 손상 발생률과 위험인자 탐색
5	대한직업환경의학회 가을학술대회	비농업인 손상과 비교한 농업인 손상의 호발부위
6	2017년도 대한응급의학회 추계학술대회	비농업인 손상과 비교한 농업인 손상의 호발부위
7	제67회 일본농촌의학회 학술대회	The comparison of injury site between farmers and non-farmers
8	2018 American Society for Microbiology	Seroepidemiologic Survey on Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome in Farmers on the Jeju Island
9	2018년 춘계 항균요법학회	Seroepidemiologic Survey on Severe Fever with Thrombocytopenia Syndrome in Farmers on the Jeju Island

## 7. 예방교육홍보실적 요약

### 1) 예방사업 성과

#### - 농업인 농작업 손상 예방 교육

: 센터에서 연구된 결과를 바탕으로 근거 중심의 예방 교육 콘텐츠를 개발하고 적용

구분	주제	실시횟수(수)	대상자수(명)
1차년도(2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>기초 손상 응급처치</li> <li>농업인 작업 손상 기초과정</li> <li>심폐소생술</li> </ul>	15	400
2차년도(2016)	<ul style="list-style-type: none"> <li>기초 손상 응급처치</li> <li>농기계 사고 예방 및 응급처치</li> <li>뱀교상 및 벌쏘임 예방 및 응급처치</li> <li>발목 및 요추염좌 예방 및 응급처치</li> </ul>	16	419
3차년도(2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>절단손상 예방 및 응급처치</li> <li>온열손상 예방 및 응급처치</li> <li>파상풍 예방 교육</li> </ul>	16	821
2기 1차년도(2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>온열손상 예방 및 응급처치</li> <li>절단손상 예방 및 응급처치</li> <li>농약중독 예방</li> <li>진드기 감염병 예방</li> <li>고령 농업인 낙상 예방 교육</li> </ul>	45	1256

#### - 조사자료 기반 농작업 손상 예방프로그램 개발 및 적용

농업인 작업 손상 후 파상풍 위험 예방을 위한 보건서비스 제공 : 총 249명

항목	내용
Surveillance	제주 농업인 작업손상 코호트 DB
Risk identification	낮은 파상풍 예방접종률(28.4%) 및 낮은 파상풍 항체율(15.7%)
Intervention	파상풍 예방 접종 수행
Implementation	코호트 대상자 중 파상풍 항체 미보유자 우선 지역사회 보건소 및 보건진료소 연계 후 마을리사무소 방문 진료 파상풍 항체검사 및 예방접종비 무료 지원(Economic) 외상 후 파상풍 발생 및 예방 교육(Education)
Outcome	파상풍 감염률 ,안전행동 변화

제주농업인 호발 손상인 파쇄기 관련 손상예방을 위한 보건서비스 제공 : 총 438명 대상

항목	내용
Surveillance	제주 농업인 작업 손상 코호트/ 응급실 기반 농작업 심층 손상 DB
Risk identification	감귤 가지치기 파쇄기 사용 증가 시기 안구이물 및 사지절단 손상
Intervention	보안경 및 안전장갑 착용 파쇄기 안전장치 개발(Engineering)
Implementation	대상자 : 감귤 주작목 농업인 보안경 및 안전장갑 등 안전장구 무료 지급(Economic) 파쇄기 사용 및 유의사항 교육(Education) 사지절단 손상 시 응급처치 및 절단부 보관 방법 교육(Education)
Outcome	관련 손상 발생률/치명률 변화, 안전행동 변화

### - 보건상담서비스

체계 구축	의료기반의 취약성으로 농업인의 건강불평등 해소, 농업인에게 호발하는 질병 및 손상에 대해 맞춤형 보건상담서비스를 제공하여 유병률 및 이환률을 낮추고자 보건상담서비스 서비스 항목 설정
보건상담서비스항목	고혈압, 당뇨 예방을 위한 혈압 및 혈당 측정 비만 예방을 위한 체성분 분석 근골격계 질환 예방을 위한 스포츠 마사지 측정치를 토대로 전문의와 1:1 상담 국가 암 검진 조기수검 독려 및 암에 대한 교육
실시 횟수	2016년 제주지역 농업인 대상 총 15회 734명
	2017년 제주지역 농업인 대상 총 24회 678명
	2018년 제주지역 농업인 대상 총 52회 1405명

### - 낙상예방클리닉

체계 구축	1기 사업을 통해 확인된 다빈도 및 중증도가 높은 고령 농업인 낙상에 대하여 예방 교육 프로그램을 개발하고 이를 적용
실시 방법	1단계 : 낙상위험 선별 (저위험/ 중증도위험/ 고위험) 2단계 : 낙상과 관련된 개인적 위험 및 약물 사용 고찰 3단계 : 위험도 및 개인 상황을 고려한 예방 전략 권고
중재 방안	근골격계 건강 향상을 위한 중증도에 따른 적절한 운동방식 권장 비타민 D, 칼슘 복용 권장 및 제공 개인별 맞춤형 중재 방안을 권고하고 낙상 예방 물품 지급 낙상 예방 교육 수행
실시횟수	총 32회 클리닉진료 150명 실시

## 8. 예산집행 실적

(단위: 원)

년도	국고지원	자부담	계
<b>2015년</b> (1기사업 1년차)	205,120,000	21,634,560	226,754,560
<b>2016년</b> (1기사업 2년차)	225,000,000	22,500,000	247,500,000
<b>2017년</b> (1기사업 3년차)	225,000,000	22,500,000	247,500,000
<b>2018년</b> (2기사업 1년차)	300,000,000	30,000,000	330,000,000

# 강원대학교병원 농업안전보건센터

●○○ 농업인 허리질환으로 감소된 농작업능력 회복 및 작업복귀



## 1. 일반현황 및 사업개요

| 지정기관 | 강원대학교병원

| 지정일 | 2013년 3월 27일

| 사업책임자 | 강원대학교병원 재활의학과 백소라 교수

| 연구주제 | 농업인 허리질환으로 감소된 농작업능력 회복 및 작업복귀

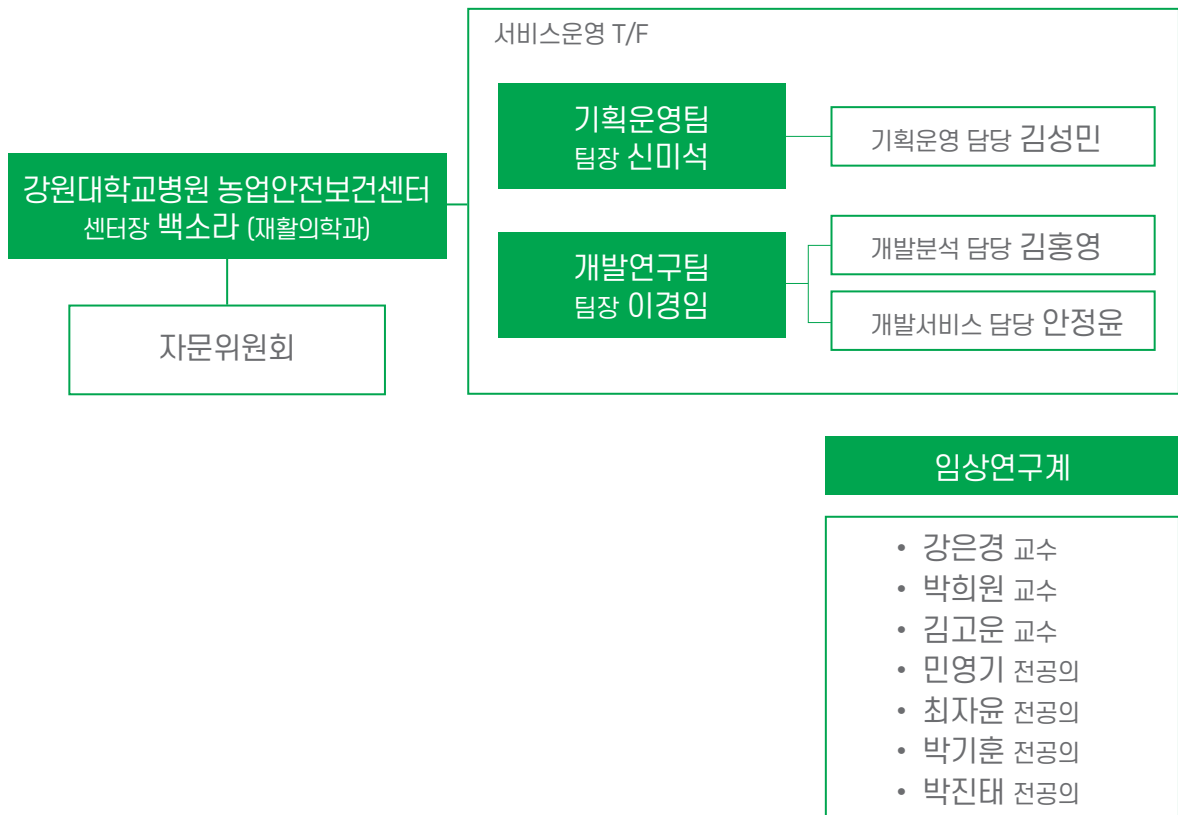
| 상근 연구원 수 | 5명

| 소재지 | 강원도 춘천시 백령로 156 강원대학교병원 암노인센터 7506호

| 연락처 | 033) 251-9011, 256-9236, (팩스) 033) 251-9012

| 홈페이지 | <http://www.koreanfarmer.org>

## 2. 조직도



### 3. 연구필요성과 연구목적

#### 1. 연구의 필요성

2016년 조사결과 농촌인구의 40.3%는 65세 이상의 노인으로 농촌은 초고령화가 이미 진행되었으며, 이로 인해 농업 노동력이 큰 문제로 대두되고 있다. 또한 산업화로 인해 농업 인구가 감소한 반면, 농기계 보급 등 농업의 생산성은 높아져 오히려 1인당 노동강도가 증가하여 근골격계질환, 농기계 사고, 농약 중독 등 농업인의 직업병 위험 노출은 점점 더 높아지고 있다. 특히 강원도는 지리적 특성에 의한 소규모 노동 집약적 작업구조의 영농방식으로 허리질환의 위험도가 높으며, 의료기관 접근성이 낮아 질환을 방치하여 만성통증으로 인한 농업인의 삶의 질 저하를 초래하고 있다.

이에 센터는 농작업 중 부적절한 자세, 단순 반복 작업, 중량물 작업 등과 같은 인간공학적 유해요인으로 발생하는 근골격계 허리질환에 대해 연구를 수행하였다.

#### 2. 연구 목적

농업인 대상, 지속적인 코호트 연구를 통해 허리질환과 농작업능력과의 관련성을 규명하고, 찾아가는 안전보건교실 운영과 허리질환 예방 및 홍보자료 개발, 농작업능력평가 기준 개발, 홍보활동 등을 통해 농업인의 허리질환으로 감소된 농작업 능력 회복과 직업 복귀를 꾀하여 농업인 건강증진을 도모하고자 한다.

## 4. 연구사업의 주요내용

### 1. 코호트연구 사업

지속적인 농업인의 허리질환 실태 조사와 의학검진을 통해 농업인 건강상태를 체계적으로 분석, 허리질환과 농작업능력과의 관련성 규명



### 2. 농작업 분석 사업

특수장비(표면근전도, PET-CT등)를 활용해 허리질환이 발생할 수 있는 작목과 작업 자세를 분석하고 농작업의 위험도를 객관적, 과학적으로 평가

#### 허리질환이 발생할 수 있는 작목과 작업자세 분석 농작업 위험도 객관적 과학적 평가





### 3. 코호트 데이터베이스 구축사업

코호트연구, 농작업분석, 예방사업 등으로 생성된 자료들을 체계적으로 구축하고 분석하여 허리질환 위험요인 규명 및 종합적으로 평가, 예방교육 자료 개발

구축	• 사업별 데이터베이스 구축 및 통합 데이터베이스 관리
분석	• 농업안전보건센터 구축 자료, 농진청, 정부자료 통합 분석
결과	• 허리질환 위험요인 규명 • 교육, 홍보, 연구를 위한 자료 도출

### 4. 예방교육·홍보 사업

방송, 언론매체, 기고를 통한 대국민 홍보와 학술대회, 심포지엄, 저널게재 활동으로 전문가 홍보와 교류, 농업인 대표, 지도층과의 간담회를 통한 홍보와 교육, 홍보부스, 소식지, 상담 등을 활용한 농업인 교육 및 홍보, 다양한 예방사업을 활용한 농업인 건강관리 및 예방교육 사업을 통해 농업인의 건강 증진을 도모하고 농촌 지역 활성화와 농촌복지증진 추구



<b>대국민</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 라디오 홍보</li> <li>• 언론매체 기고</li> </ul>	
<b>전국민</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학술대회</li> <li>• 심포지엄</li> <li>• 저널게재</li> </ul>	
<b>지도층</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 간담회</li> </ul>	
<b>농업인</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1:1 상담</li> <li>• 홍보</li> <li>• 소식지</li> </ul>	
<b>예방사업</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업인 직업성 허리질환 종합 관리 사업</li> </ul>	

## 5. 농업인 특화 예방사업

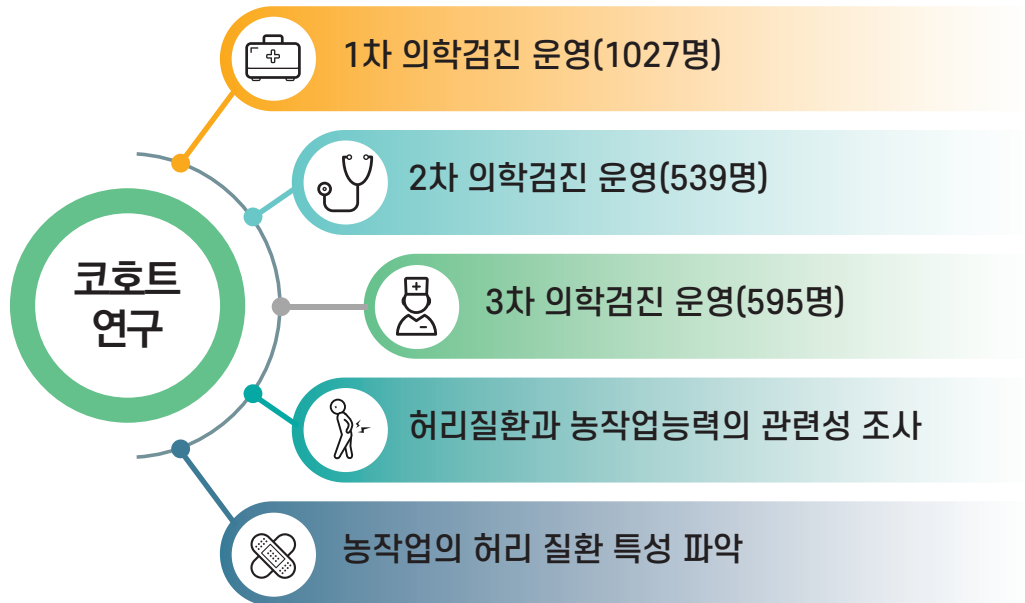
농업인, 농촌을 직접 대면하여 건강과 농작업 안전 예방을 위한 교육, 상담, 운동지도, 컨설팅, 검사 등을 수행하고 농업인의 건강과 안전에 대한 인식 개선을 통한 삶의 질 향상



## 5. 연구 성과

### 1. 연구배경

센터는 지속적인 조사를 통해 농업인의 허리질환 실태를 조사하고 농업인 건강상태를 체계적으로 분석하여, 허리질환과 농작업능력과의 관련성을 규명하고자 하였다.



그리고 코호트 연구, 농작업 분석, 예방사업 등으로 생성된 자료들을 체계적으로 구축하고 분석하여 허리 질환 위험요인 규명 및 종합적으로 평가하였다.

#### 구축

- 사업별 DB 구축 및 통합 데이터베이스 관리

#### 분석

- 농업안전보건센터 구축 자료, 농진청, 정부자료 통합 분석

#### 결과

- 허리질환 위험요인 규명
- 교육, 홍보, 연구를 위한 자료 도출

## 2. 의학검진

### 1차의학검진

- 농업현황분석을 근거한 접근과 설계
- 현장방문검진을 통한 참여 확대 및 홍보
- 기초검사 및 조사

### 2차의학검진

- 허리질환의 과학적 분석
- 대상자 선정을 통한 연구신뢰도 제고
- 정밀 내원검진

### 3차의학검진

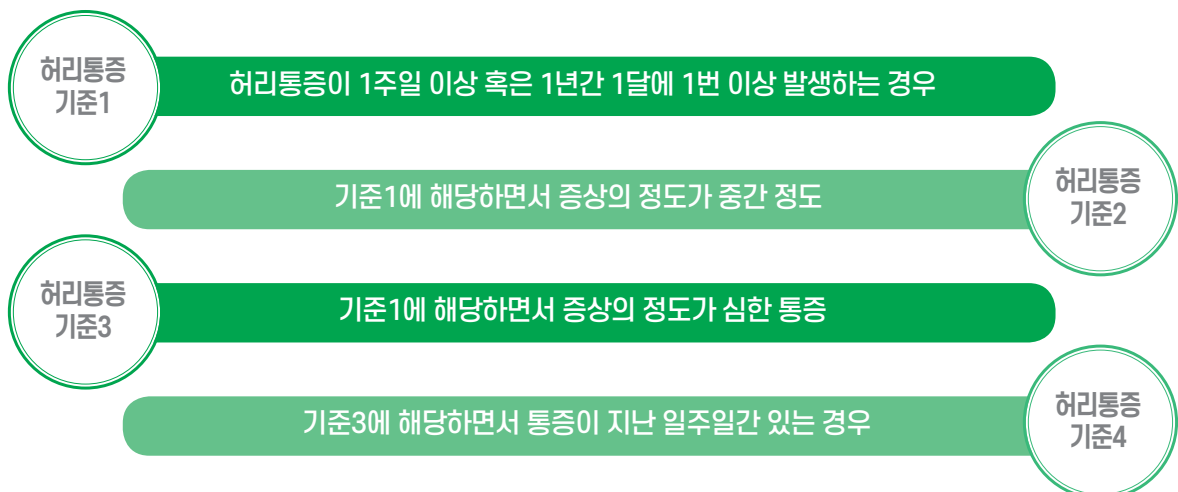
- 지속성 있는 코호트 심층연구
- 허리질환 고위험군 관리
- 정밀 내원검진

농업인을 대상으로 지속적인 코호트연구를 통해 허리질환과 농작업능력과의 관련성 규명을 위하여 강원도 내 농업인을 대상으로 의학검진을 실시하였다. 지속적으로 농업인의 허리질환 상태를 조사하고 의학검진을 통해 건강상태 등을 체계적으로 분석하였다.

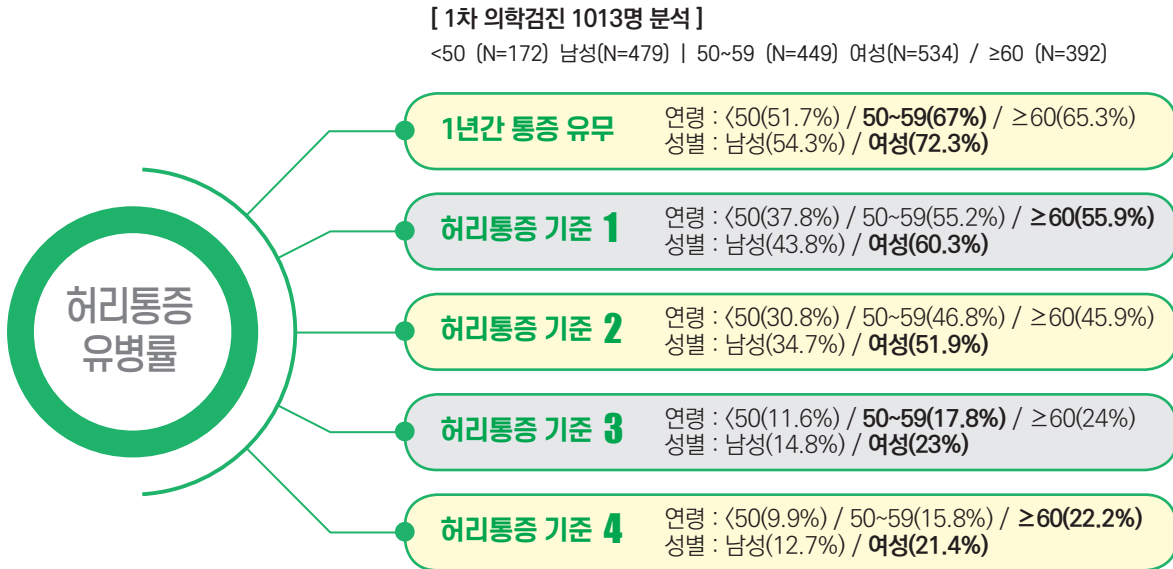
구분	1차의학검진	2차의학검진	3차의학검진
실시년도	2013~2014년	2014~2015년	2016~2018년
검진인원	1,027명	539명	590명

### 1) 허리통증 유병률

허리통증의 유병률을 조사하기 위해 허리통증 정도를 평가하는 기준을 허리통증의 빈도와 심한 정도에 따라 분류하였다.

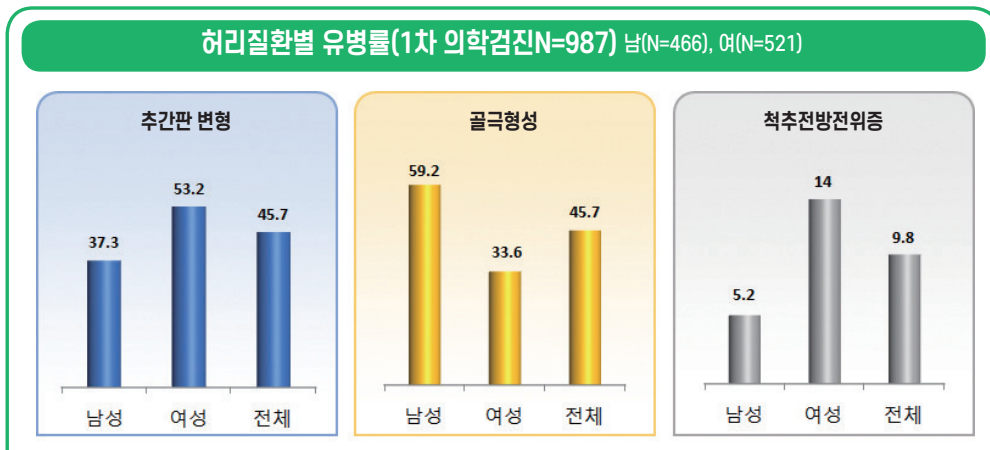


1차 의학검진 대상자 1,013명의 허리통증 유병률은 연령, 성별 간에 차이가 있다.



## 2) 허리질환 유병률

1차 의학검진자 중 요추X-Ray를 촬영한 987명에서 질환에 따라 추간판 변형/척추전방전위증에서는 여성이 많고, 골극형성은 남성이 많은 것으로 뚜렷한 성별의 차이를 보였다.

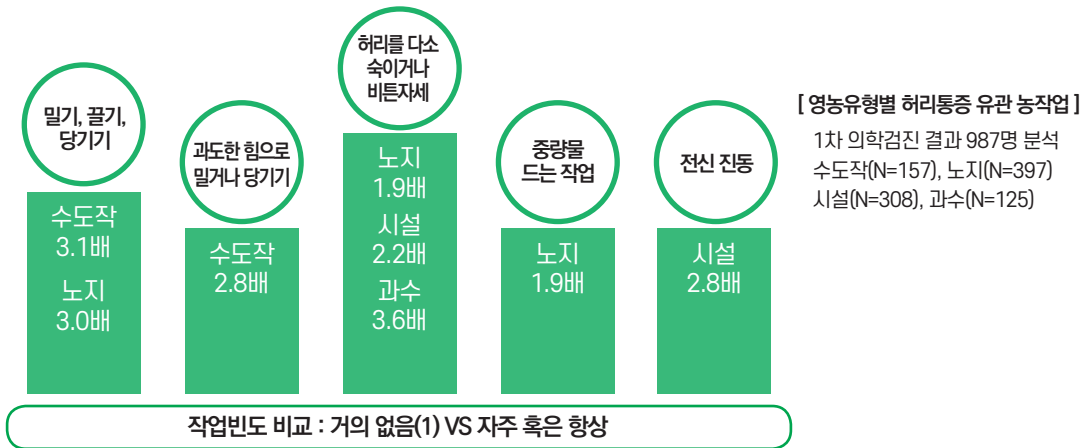


## 3) 허리통증 위험인자

### ① 자세

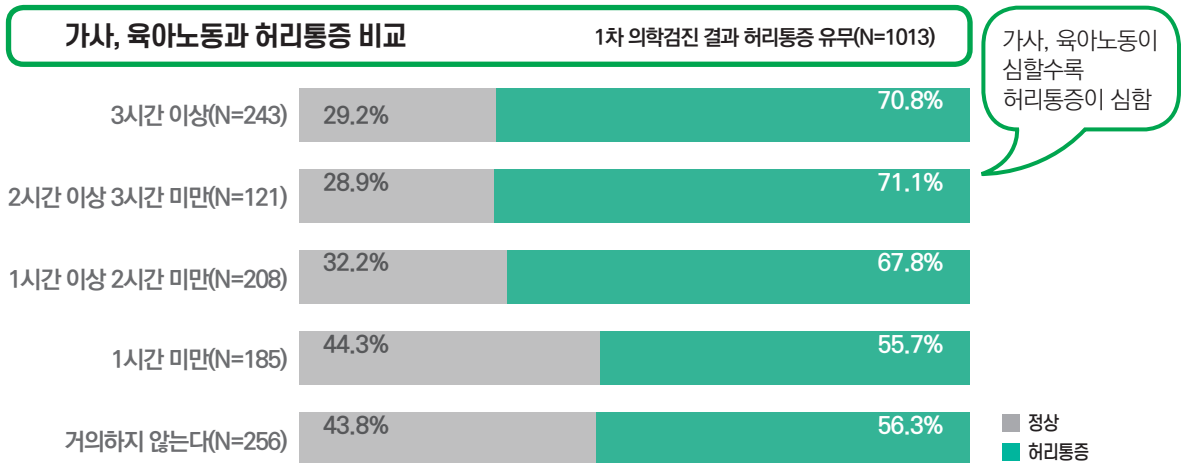
허리에 부담을 주는 농작업 자세로는 밀기, 당기기, 구부리기, 비틀기, 중량물 작업, 전신진동에 노출되는 작업 등이 있다.

영농유형별 허리통증을 유발하는 농작업은 수도작과 노지의 밀기·끌기·당기기작업/노지와시설, 과수의 구부리기·비틀기 작업/노지의 중량물 작업/시설의 전신진동 작업이다.



## ② 가사 및 육아 노동

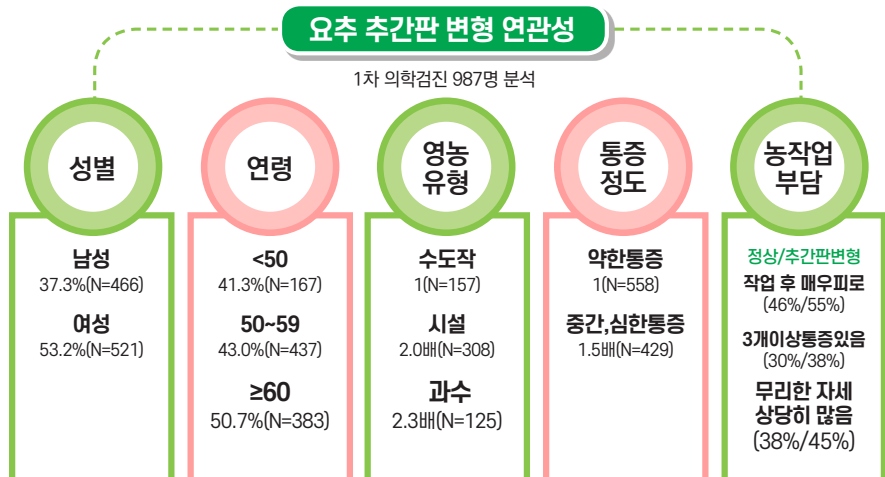
농작업 외의 노동, 특히 가사 및 육아관련 노동은 허리통증을 유발하는 요인이며, 남성에 비해 가사, 육아 시간이 상대적으로 많은 여성들은 가사, 육아 시간에 비례해 허리통증을 많이 호소하였다.



## 4) 허리질환 위험인자

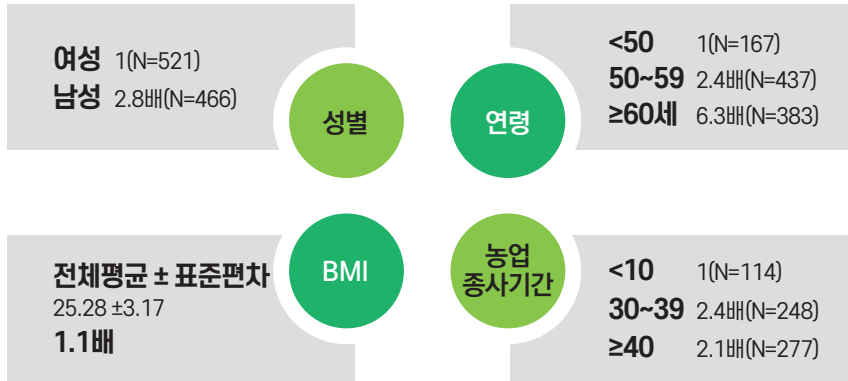
### 요추 추간판 변형

1차 의학검진자 중 요추X-Ray를 촬영한 987명에서 요추 추간판 변형과 성별, 연령, 영농유형, 통증정도, 농작업 부담에서 연관성이 있는 것으로 나타났다.



## 골극형성

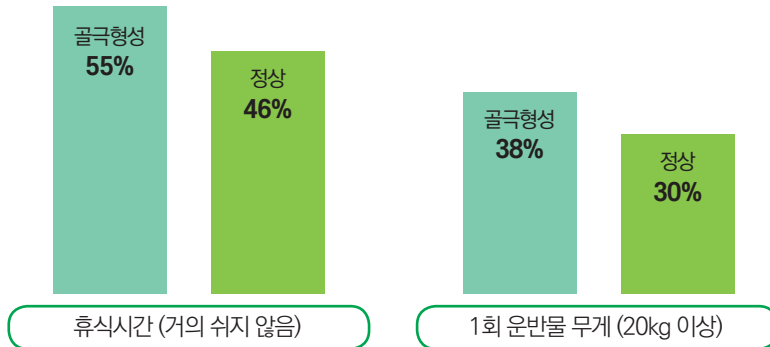
### 골극형성의 위험 요인 : 1차 의학검진 987명 분석



농작업에서 중량물 작업은 대부분 남성이 작업한다

골극형성의 위험요인으로서는 성별은 남성일수록, 연령은 높을수록, 체질량지수는 클수록, 농업종사기간은 길수록 골극형성이 뚜렷이 많이 나타남을 볼 수 있었다. 특히 중량물 작업은 대부분이 남성이 작업을 많이 하는 것으로 나타났다.

### 농작업과 노동관리의 연관성 : 1차 의학검진 987명 분석



농작업 노동관리 중 휴식시간이 거의 쉬지 않음과 1회 운반물 무게가 20kg 이상일 경우가 골극형성과 연관성이 큰 것으로 나타나, 농작업 노동관리에서는 적절한 휴식을 갖지 못하거나 중량물 작업 시 다루는 무게가 20kg 이상일 경우는 골극형성과 연관성이 크다.

### 척추전방전위증

척추 전방전위증의 유병률은 9.8%로 나타났으며, 위험인자로써 고령과 여성이 확인되었다. 그러나 통증과는 관련이 없었다.

#### 척추 전방전위증 분석

##### 위험인자

[1차 의학검진 987명 분석 결과]  
 <50(N=167) 남성(N=466)  
 50~59(N=437) 여성(N=521)  
 ≥60(N=383)

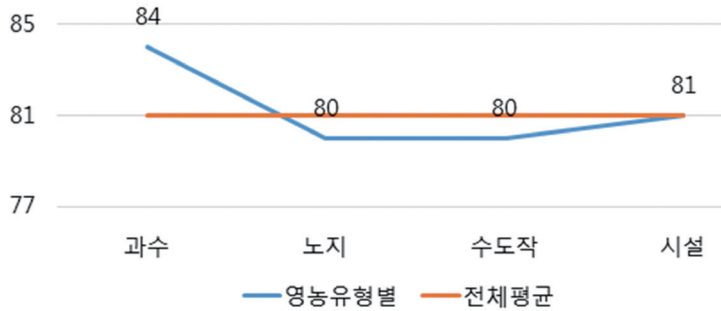


##### 통증과는 무관함



### 농작업, 생활환경 관리수준

#### 농작업 생활환경 관리 수준



3차 의학검진 대상자 590명의 농작업/생활환경 안전관리 조사를 통해 농업인의 작업환경/생활환경등의 관리수준을 확인하였다. 작업환경, 보조장비, 작업계획, 노동관리, 작업부담, 생활관리의 6개 분야의 총점(100점 만점)에서 과수가 84점으로 가장 높았고, 시설 81점, 노지와 수도작이 80점으로 평균보다 낮았다.

### 농작업위험자세

농작업 시 인간공학학적 위험요인에 대한 평가에서 대표적인 위험자세 16가지에 대한 노출여부, 농작업 및 농작업 종류, 발생빈도/시간/강도의 조사결과 영농유형별로 가장 많이 노출되는 위험자세는 아래의 그림과 같다.

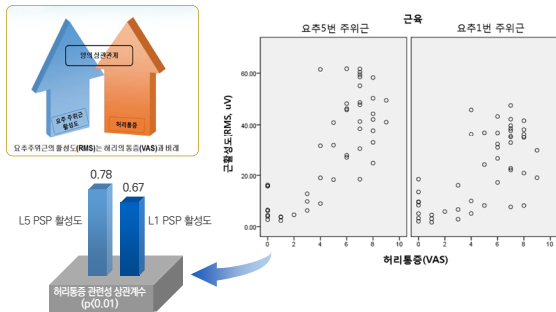




## 5) 허리질환과 유의한 상관관계를 보이는 인자의 과학적규명

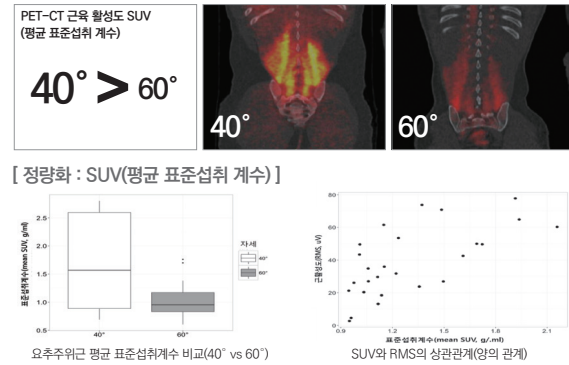
### 표면근전도를 이용한 부담도 평가

작업자세별 허리 부담정도를 평가하고자 표면근전도와 VAS를 이용해 허리통증을 측정, 실험결과 요추 주변 근육의 활성화는 허리의 통증(VAS)과 양의 상관관계를 나타내었다( $P < 0.01$ ). 또한 5번 요추주위근의 활성화가 1번 요추주위근에 비해 허리통증과의 관련성이 더 높음을 알 수 있었다.



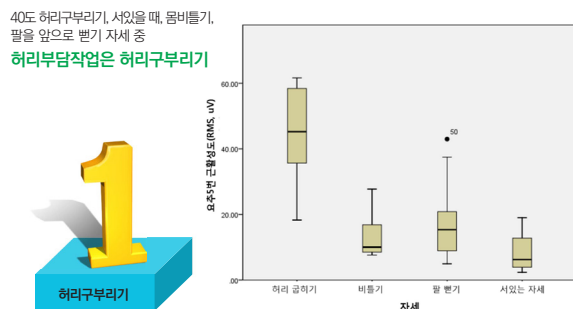
### PET-CT를 이용한 부담도 평가

PET-CT를 이용해 심부 근육 활성도를 측정해 허리부담도를 비교 결과 60°보다 40°에서 평균 표준섭취계수가 높게 나타났다. 따라서 40°에서 허리부담이 60°보다 높은 것을 알 수 있다. 또한 PET-CT에서 측정된 근육활성도는 표면근전도로 측정된 활성화도와 상당한 관련성을 보이는 것을 발견할 수 있었다.



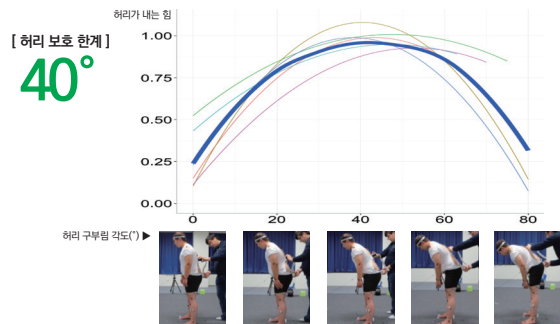
### 허리 구부리기의 허리부담도

40도 허리 구부리기 자세, 서있는 자세, 몸을 비튼 자세, 팔을 앞으로 뻗은 자세를 요추5번 주위근 활성화도의 비교 분석결과 40도 허리 구부리기 자세가 다른 자세에 비해 뚜렷하게 요추5번 주위근이 활성화 (RMS)되어 있음을 관찰할 수 있었으며( $P < 0.01$ ), 허리 구부리기 자세는 가장 확실한 허리부담 작업자세임을 알 수 있었다.



### 허리 구부리기의 각도별 위험도

작업 자세 중 허리를 40°구부린 자세에서 요추주위근의 활성화도가 가장 높은 것으로 나타났으며, 이는 허리를 근육으로 보호할 수 있는 허리구부림의 각도의 한계가 40°임을 보여준다.



## 6) 농작업능력평가 기준 및 평가기법 개발

1기 사업의 결과(2013-2015년)를 기반으로 농업인의 허리에 부담이 될 수 있는 작업 및 자세를 도출하고, 작업시뮬레이션 장비를 통해 측정 가능한 형태로 정량적 평가 항목을 개발하였다.

평가항목	검사명
관절가동범위 검사	허리굴곡각도 측정, 허리신전각도 측정
정적근력(Static strength) 검사	약력측정, REG Test, 허리근력측정
동적근력(Dynamic strength) 검사	작업환경 구현을 통한 근력측정(중량물, 밀기, 당기기 등)
작업수행도 검사	작업대를 이용한 작업수행도 평가

### 관절가동범위 검사



허리굴곡각도

검사계위치  
흥추 12번  
천골



허리신전각도

검사계위치  
흥추 12번  
천골

### 정적근력 검사



약력 측정

왼쪽/오른쪽  
5단계  
1회씩



REG 측정

왼쪽/오른쪽  
1단계  
6회씩 반복



허리굴곡근력

줄높이  
흥추 7번



허리신전근력

줄높이  
흥추 7번

### 동적근력 검사



발목높이 중량물 들기 근력

손잡이 위치  
수직높이 : 6 in  
수평거리 : 10 in



무릎높이 중량물 들기 근력

손잡이 위치  
수직높이 : 15 in  
수평거리 : 0 in



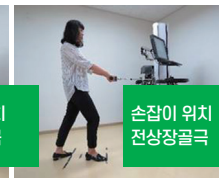
허리높이 중량물 들기 근력

손잡이 위치  
수직높이 : 15 in  
수평거리 : 15 in



밀기 근력

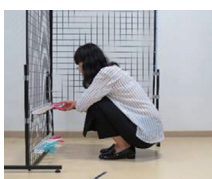
손잡이 위치  
전상장골극



당기기 근력

손잡이 위치  
전상장골극

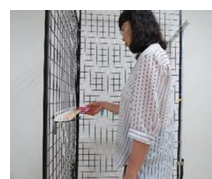
### 작업수행도 검사



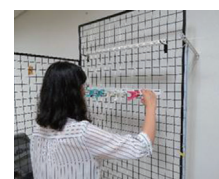
발목높이 작업 수행 시간



팔꿈치높이 작업 수행 시간



팔꿈치높이 비튼자세 작업 수행시간



눈높이 작업 수행 시간

## 6. 학술활동

### 1) 학술대회 홍보활동 총 16건

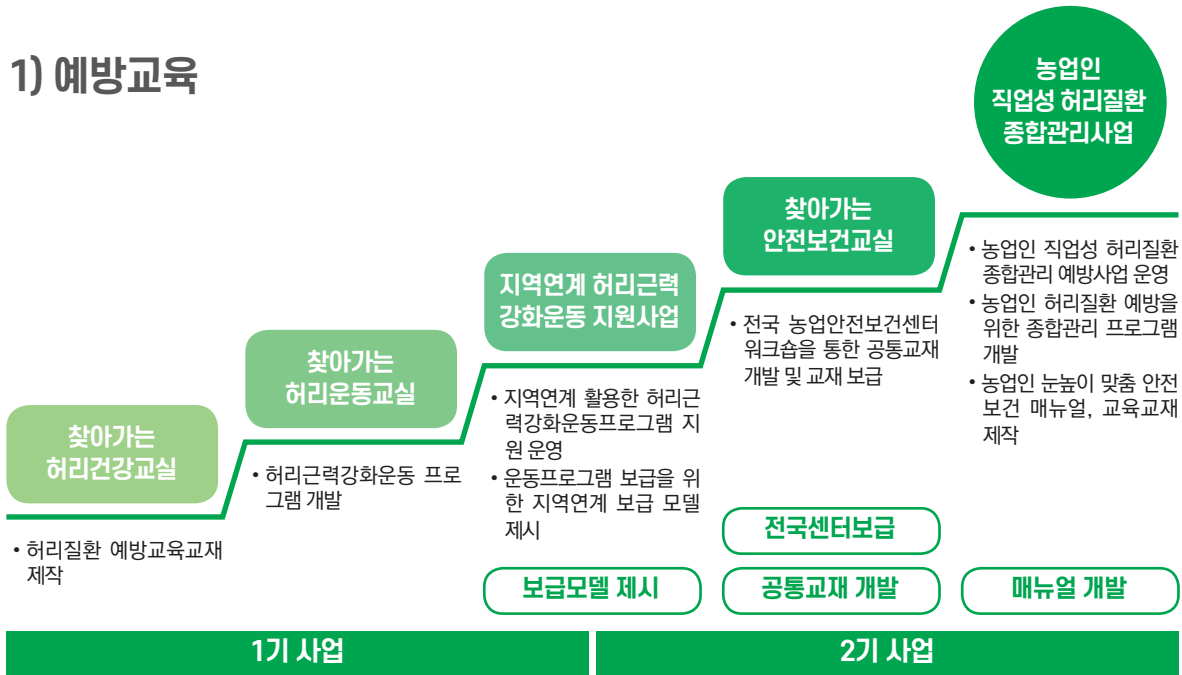
년도	참가대회명	방법	제목
	2016년 대한노인재활의학회 춘계학술대회	구연	Associations between trunk body composition and frailty in Korean farmers: FARM study
	2016대한뇌신경재활학회 10차춘계학술대회	포스터	Elevated level of inflammatory biomarkers are associated with at- tentional deficit
	2016 대한재활의학회 춘계학술대회	포스터	Elevated level of inflammatory biomarkers are associated with at- tentional deficit
	10th ISPRM	포스터	Isometric back extensor strength as protective role of back pain
2016	2016년 백령의학심포지엄	포스터	Elevated level of inflammatory biomarkers are associated with at- tentional deficit in Korean farmers
	2016년 대한재활의학회 44회추계학술대회	구연	Balance performance and its associated factors in Korean healthy farmers
	2016년 대한재활의학회 44회추계학술대회	구연	Frailty and its association with socio-demographic, functional, and behavioral characteristics
	2016년 대한재활의학회 44회추계학술대회	포스터	Quantitative computed tomography based bone mineral density at L4 vertebral body in 523 adults
	6th Asia-Pacific Osteoporosis Meeting	포스터	Quantitative computed tomography based bone mineral density at L4 vertebral body in 523 adults
	2017년 대한재활의학회 춘계학술대회	포스터	Agreement Between Telerehabilitation and In-Person Clinical As- sessments for Back Pain
	2017 대한재활의학회 추계학술대회	구연	Related factors to hand grip strength in Korean farmers: FARM study
	ICVR 2017	포스터	Tele-rehabilitation for back pain in Korean farmers
2017	2017년 대한재활의학회 추계학술대회	포스터	Relationship of trunk forward flexion angle and lumbar multifidus muscle activity
	2017년 대한재활의학회 추계학술대회	구연	Related factors to hand grip strength in Korean farmers: FARM study
	2017년 대한직업환경의학회 가을학술대회	포스터	Comprehensive management for farmers' back pain
2017	제67회 일본농촌의학회	포스터	Functional work capacity and sick leaves in Korean farmers

## 2) 논문 게재 활동 총 7건

년도	승인저널	등급	제목
2016	Journal of Epidemiology	SCIE	Farmers' Cohort for Agricultural Work-Related Musculoskeletal Disorders (FARM) Study: Study Design, Methods, and Baseline Characteristics of Enrolled Subjects
	Ann Rehabil Med	Scopus	Prevalence and characteristics of musculoskeletal pain in Korean farmers
	Journal of Korean Medical Science	SCI	The Associations Between Trunk Body Composition And Spin Bone Mineral Density in Korean Males Versus Females: a Farmers' Cohort for Agriculture Work-Related Musculoskeletal Disorders (FARM) Study
2017	The Korean Journal of Physical Education	KCI	계획행동이론(TPB)에 기초한 여가교육이 중년여성의 건강인식 및 생생감에 미치는 영향
	Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries	SCI	Low back pain in farmers: the association with agricultural work management, disability and quality of life in Korean farmers
	Ann Rehabil Med	Scopus	Clinical usefulness of X-ray findings for non-specific low back pain in Korean farmers: Farmers' cohort for Agricultural work-Related Musculoskeletal disorders (FARM)
	Ann Rehabil Med	Scopus	Reliability and validity of a new method for isometric back extensor strength evaluation using a hand-held dynamometer

## 7. 예방교육홍보실적

### 1) 예방교육



예방 교육사업은 단계적으로 개발, 진행되었으며 연구결과 내용을 기반으로 예방교육 자료로 활용하였다. 개발된 예방교육자료는 현장검증과 평가를 통해 자료를 보완, 수정 개발하였다. 교육 방식 또한 현장 접근 요구도에 따라 다양한 예방교육방식을 개발하여 활용하였다.

#### 1) 찾아가는 허리건강교실

기간	2013년~2015년
내용	농촌 마을 현장을 방문하여 농업인의 허리 건강관리 방법 및 건강관리 체조 교육 실시 등 허리건강교실 운영.

#### 2) 찾아가는 허리운동교실

기간	2013년
내용	허리질환 예방을 위해 허리통증 발생 위험부담이 없는 운동 프로그램을 전문가들의(재활의학과, 체육학과, 예방의학과) 협업으로 개발. 농업인 대상으로 프로그램을 진행, 참여 전·후 운동능력 평가 결과를 대조군과 비교하여 프로그램 효과성을 검증.

#### 3) 지역연계 허리근력강화운동 지원사업

기간	2014년~2018년
내용	효과를 검증한 운동프로그램을 지역연계를 통해 운영하여 지속성을 높이고자 보급을 위한 지역연계 보급 모델을 제시, 운영.

#### 4) 찾아가는 안전보건교실

기간	2016년~2018년
내용	농업인의 직업성 질환 예방 및 직업성 질환의 조기 관리를 목적으로 지역사회 농업인을 대상으로 농작업 안전과 보건에 관한 예방교육, 상담, 운동지도, 질병 모니터링, 작업환경 개선, 농작업 컨설팅을 포함한 예방사업을 실시. 전국 농업안전보건센터 워크숍을 개최하여 공통교재를 개발 및 보급.

## 5) 농업인 직업성 허리질환 종합관리 사업

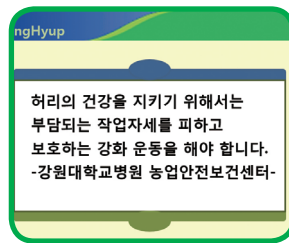
기간	2016년~2017년
내용	의료혜택이 취약하고 허리질환 위험에 노출되어 있는 농업지역을 대상으로 직업성질환을 관리하기 위한 모델로써 검진, 진료, 화상상담, 교육, 운동지도, 평가가 결합된 방식의 예방사업. 농업인 허리질환 예방을 위한 종합관리 프로그램 개발과 농업인 눈높이 맞춤형 안전보건 매뉴얼·교육교재 제작을 병행하여 종합관리 사업에 활용.

## 2) 홍보

강원대학교병원 농업안전보건센터는 행사 개최, 학회 홍보, 홍보물품 및 인쇄물, 홍보부스 운영, 매체 활용한 홍보 등 센터를 알리고 농업인의 허리건강을 도모하기 위한 다양한 홍보활동을 하고 있다. 그 중 강원대학교병원 농업안전보건센터만의 특색 있는 홍보활동 세 가지를 소개한다.



허리건강 캠페인 송 제작 및 라디오 홍보



ATM기를 활용한 강원도민 대상 홍보



농업인 건강달력 제작

### 1) 허리건강 캠페인 송 제작 및 라디오 홍보

기간	2014년~2015년	방법	강원도 전지역 대상 라디오 송출
내용	허리질환 예방관련 내용으로 작사를 하고 흥겨운 리듬으로 표현하여 남녀노소가 쉽게 따라 부를 수 있도록 제작하였다.		

### 2) ATM기를 활용한 강원도민 대상 홍보

기간	2014년~2018년	방법	강원도 내 농협 자동화기기 송출
내용	농협중앙회 강원지역본부와 함께 강원도 농협 ATM기기를 활용하여 농업인 허리건강관리 예방 홍보활동을 하였다.		

### 3) 농업인 건강달력 제작

기간	2017년	방법	강원지역 농업인, 전국 농업안전보건센터 대상 보급
내용	개발된 교육·홍보용 아이템을 활용해 2018년 달력을 제작함으로써 농업인의 직업성 질환 예방과 허리건강에 대한 정보 접근성을 높이고 허리건강을 도모하였다. 직업성 허리질환에 대한 유해요인, 건강한 허리를 위한 예방법, 중량물 작업 시 유의 사항 등 예방에 관한 내용을 담아 강원지역 농업인을 대상으로 보급하였다. 이후 전국 센터 홍보물로 확대, 디자인을 추가하여 전국 센터 공통으로 활용이 가능한 전국공통 농업인 건강달력을 개발하여 전국 센터에 보급하였다.		

## 8. 주요발자취

### 1) 1기(2013년~2015년)



#### | 강원대학교병원 농업안전보건센터 지정 |

2013년 4월 3일 농림축산식품부는 강원대학교병원 농업안전보건센터(센터장 백소라)를 지정, 수여식을 진행했다.

강원대학교병원 농업안전보건센터(이하 센터)는 농업인들이 작업을 함으로써 발생하는 근골격계질환 중 허리질환에 대한 연구를 진행하며, 이를 통해 농작업에 의한 허리질환 예방 및 농민의 건강증진을 도모하고자 한다.

#### | 1차 의학검진 |

센터는 강원도 내 농업인 1,027명을 대상으로 1차 의학검진을 실시하였다. 1차 의학검진은 방문검진으로 혈액검사, 체성분검사, 흉부와 허리척추방사선 촬영, 근골격 통증 및 농작업 환경에 대한 설문조사를 포함하였다.

이를 통해 농업인 직업성 질환 등 허리건강문제를 조사하여 농업인 허리질환 데이터베이스를 구축하였다.



#### | 찾아가는 허리건강 교실 |

허리건강교실은 허리에 부담이 되는 농작업자세를 확인하고 '허리건강을 위한 중량물 작업 기본 5원칙' 등 농업인의 농작업 개선과 허리질환 예방을 목표로 교육을 실시했다.

#### | 찾아가는 허리운동 교실 |

센터에서 개발한 허리근력강화 운동프로그램을 농촌 현장에서 찾아가는 허리운동 교실로 운영하였다.

찾아가는 허리운동 교실은 주 3회 8주 동안 전문 운동강사와 진행, 평가를 실시하였고, 허리통증 감소, 허리근력 향상 등 프로그램의 효과성을 검증하였다.





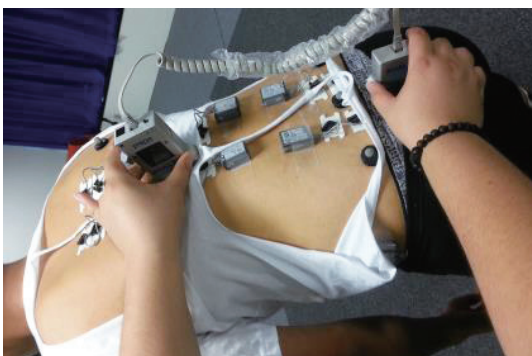
## | 지역연계 허리근력강화운동 지원사업 운영 |

효과성이 검증된 허리근력강화운동프로그램을 보급하고 자, 지역사회 유관기관 및 단체와 연계하는 형태의 '지역연계 허리근력강화운동 프로그램 보급 모델'을 개발하였다.

2014년부터 지금까지 지역연계 허리근력강화운동 지원 사업을 운영하고 있다.

## | 2차 의학검진 |

1차 의학검진 대상자 1,027명 중 기준에 의해 농업인을 선별하였으며 1차 의학검진과는 달리 병원방문 형태로 진행되었다. 검진 항목은 허리근력, 균형능력 등 허리건강과 관련된 검사뿐만 아니라 복부 체지방 CT, 심장질환 노쇠지수, 대사 증후군 등의 성인병 위험인자를 파악할 수 있도록 정밀하게 진행되었다.



## | 농작업 분석 |

센터는 특수장비를 활용하여 농업인 허리질환 및 허리통증을 유발하는 위험 작업 자세나 동작을 파악하기 위한 다양한 실험연구를 하고 있다.

## | 건강한 농민 심볼 개발 |

센터는 농업인에게 건강하고 친근한 이미지로 다가가자 건강한 농민 심볼과 척추 일러스트를 개발하였다. 센터는 개발한 캐릭터와 일러스트를 홍보물품, 교육자료 발간에 활용하고 있다.





## 1) 2기(2016년~2018년)

### | 강원대학교병원 농업안전보건센터 재지정 |

센터는 농림축산식품부로부터 재지정되어 2016년부터 3년간 2기 사업을 추진하게 되었다. 센터는 1기 사업의 결과를 바탕으로 2기 사업을 추진하게 되었으며 '허리질환으로 감소된 농업인의 농작업 능력 회복과 작업복귀에 대한 연구'를 수행하고 있다.



### | 찾아가는 안전보건교실 진행 |

센터는 농업인의 직업성 질환을 예방하고 허리건강을 도모하기 위해 농업인의 특화된 맞춤형 진료서비스를 운영했다. 찾아가는 안전보건교실은 2016년부터 시행되어 올해로 3년 연속 운영했다.

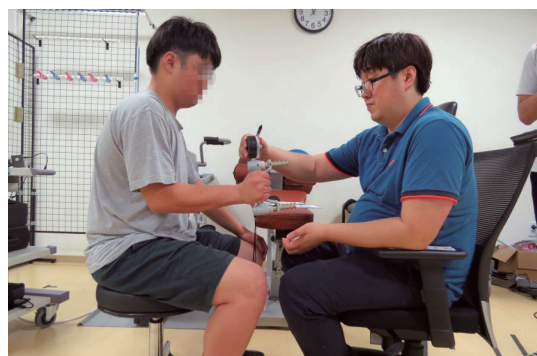
찾아가는 안전보건교실은 농업인의 직업성 허리질환 예방교육을 비롯한 체성분 측정, 심혈관계질환 검사, 농작업환경개선컨설팅, 허리근력 측정, 운동지도 등의 개인별 서비스를 진행한다. 의료혜택의 접근성이 낮은 농촌에 거주하는 농업인에게 마을현장에서 제공되는 찾아가는 안전보건교실은 농업인의 직업성 질환 예방에 힘쓰고 있다.

### | 농작업 능력 평가기준 개발 |

센터는 1기 사업의 결과를 바탕으로 농업인의 농작업능력을 평가하기 위한 연구 사업을 진행하고 있다. 농작업능력 평가기준 개발을 통해 농업인의 농작업능력을 조사하고, 보다 체계적으로 농작업능력을 관리할 수 있는 정량적 기준을 제시할 계획이다.

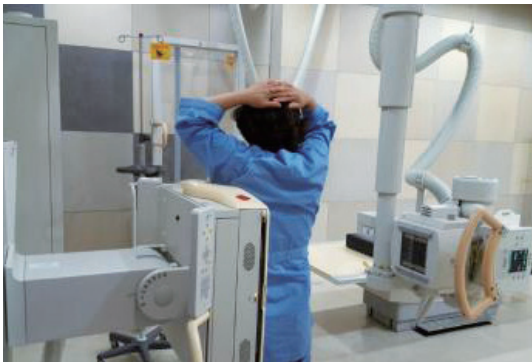
'농작업능력 평가도구'는 농업인의 농작업 특성을 반영, 작업시뮬레이션 측정 장비를 통해 농업인의 근력, 지구력, 작업시간 등 다양한 요소를 정량적으로 측정하여 농업인의 작업능력을 평가한다.

센터는 지속적인 연구를 통해 추후 농작업 특성과 허리질환과의 관련성을 규명하고, 농업인의 농작업능력 회복 및 재활 복귀 방법을 제시하여, 궁극적으로 농업인의 삶의 질 향상에 기여하고자 한다.



## | 사업성과 평가 결과 |

사업성과 평가는 농업안전보건센터의 사업성과를 평가함으로써 센터 운영의 효율성을 제고하고, 센터 지속 여부를 결정하는 근거자료로 활용하는 것이 목적이다. 운영위원회 종합평가에 따르면 강원대학교병원 농업안전보건센터는 다양한 의료서비스를 제공하고 있다는 의견이다. 아울러 전반적으로 사업 달성도가 우수하며, 관련 기관과의 연계가 뛰어나다는 평을 받았다. 센터는 2013년, 2016년, 2017년 사업성과 평가에서 총 3번의 우수 등급을 획득하여 꾸준히 그 성과를 인정받고 있다.



## | 3차 의학검진 |

센터는 1차-2차(2013년~2015년) 의학검진에 이어, 3차 의학검진(2016년~2018년)을 완료했다. 3차 의학검진은 대상자가 강원대학교병원 건강검진센터와 강원도재활병원으로 내원하여 진행하였다.

검사 항목으로는 허리건강 관련 검사인 허리근력측정을 비롯해 요추 X-Ray, 복부 CT, 골밀도검사, 혈액검사, 균형검사 등이다. 센터는 검진을 통해 농업인의 허리와 건강 상태를 확인하는 것은 물론 연구사업을 통해 센터 운영 목적에 맞는 역할을 충실히 하여 농업인의 건강증진에 기여하고 있다.

## | 농업인 직업성 허리질환 종합관리사업 |

센터는 농업인의 직업성 질환 관리를 위해 양구군 군량보건진료소와 협업으로 농업인 직업성 허리질환 종합관리 사업을 운영했다.

내원검진 결과를 바탕으로 관리군을 분류하여 군별로 6개월간 교육, 화상상담, 운동지도, 평가를 진행하였다. 사업 운영 결과, 참여자의 허리통증은 감소하는 반면 허리근력이 향상되는 효과가 있었다.

센터는 만족도와 안정성을 평가하여 지속 가능한 운영방안을 마련하여 전국단위 보급과 확산을 통한 농업인 건강증진 도모를 목표로 하고 있다.



## | 강원대학교병원 농업안전보건센터 재지정 |

2018년 4월 18일 센터는 강원도농업기술원(이하 농업기술원)·생활개선회 강원도연합회(이하 생활개선회)와 상호협력 업무협약을 체결했다.

농업인 대상 특화 서비스를 진행함에 있어 농업인과의 접근성을 확보하고 특히 예방사업이 취약한 여성농업인을 대상으로 예방교육 활동을 원활하게 추진하고자 농업기술원, 생활개선회와 상호 협조 체계 구축을 추진하게 됐다.

앞으로 긴밀한 협력체계 구축과 역할증진을 통해 농업인 특화 진료서비스 및 예방사업을 확대·보급할 수 있을 것이라 기대한다.



## | 지역행사 연계 홍보부스 참여 및 운영 |

센터는 2013년부터 강원도 내 농업인과 지역주민의 참여로 진행되는 지역행사에서 홍보부스를 운영하고 있다.

매년 개최되는 치매극복 전국경기 대회와, 농업인의 날 한마당 큰잔치 행사에 홍보부스를 운영하여 농업안전보건센터 홍보와 허리질환 예방법 및 허리근력강화 운동 건강정보지를 제공하고 있다.

센터는 지속적인 지역행사 연계 홍보부스 운영을 통해 지역 농업인들과 교류하고 농업인들에게 허리건강에 대한 정보 제공과 인식 향상을 도모하고 있다.

## | 여성농업인 예방교육 |

센터는 허리질환에 취약한 여성농업인이 농작업 현장에서 허리질환을 예방할 수 있는 여성농업인을 위한 맞춤형 허리건강 프로그램을 개발했다.

따라서 강원도농업기술원과 연계하여 도내 여성농업인 단체 선정, 여성농업인의 다양한 특성을 고려하여 맞춤형 허리건강 예방교육을 실시하였다.

여성농업인과 허리질환, 여성농업인의 허리질환 예방법에 대한 교육을 통해 작업 자세 개선 및 허리건강에 대한 인식을 제고하고, 여성농업인의 안전한 농작업 환경을 조성하고자 한다.



## 9. 예산집행실적

(단위 : 천원)

년도	국고지원	자부담(현금)	계
2013년 (1차년도 1년차)	300,000	30,000	330,000
2014년 (1차년도 2년차)	315,000	30,000	345,000
2015년 (1차년도 3년차)	300,000	30,000	330,000
2016년 (2차년도 1년차)	357,500	30,000	387,500
2017년 (2차년도 2년차)	330,000	30,000	360,000
2018년 (2차년도 3년차)	310,000	30,000	340,000

# 경상대학교병원 농업안전보건센터

● ○ ● 농업인 상지근골격계질환



## 1. 일반현황

| 지정기관 | 경상대학교병원

| 지정일 | 2013년 3월 27일

| 사업책임자 | 경상대학교 의과대학 예방의학과 박기수 교수

| 연구주제 | 농업인 상지근골격계질환 연구

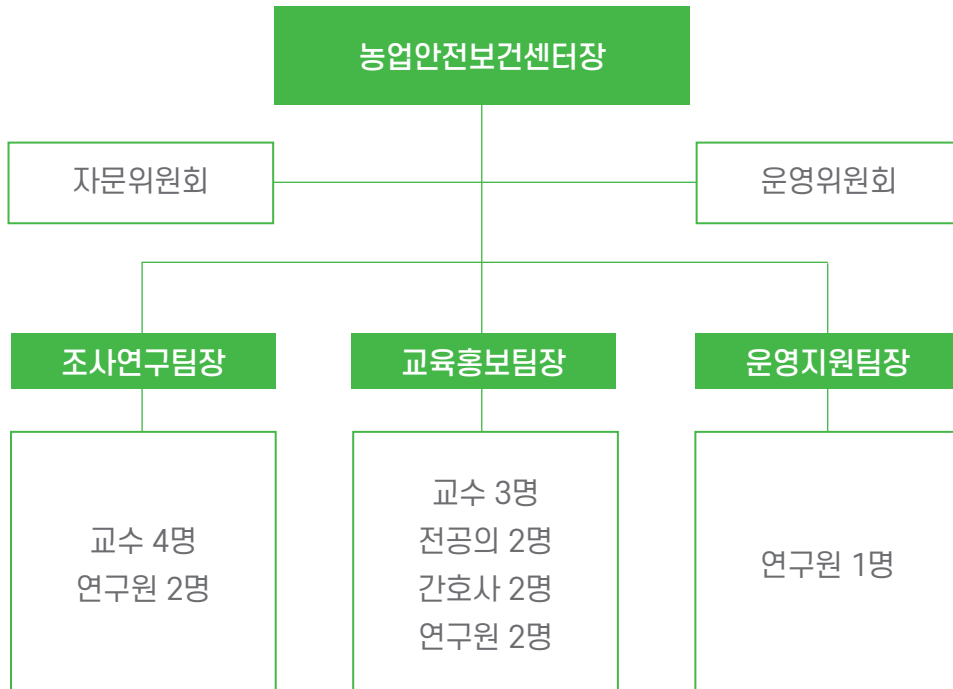
| 총 연구원 수 | 4명

| 소재지 | 경남 진주시 진주대로 816번길15 경상대학교 의과대학 의학관 535호

| 연락처 | 055) 750-9600~3, (팩스) 055) 750-9604

| 홈페이지 | <http://www.koreanfarmer.org>

## 2. 조직도



### 3. 연구 필요성과 연구목적

#### 1) 연구 필요성

- 농업인 1,700명이 과상과염과 수근관 증후군 같은 수부 장애를 가지고 있으며, 낙농업에 종사하는 여자의 경우 51%가 손목과 수부의 근골격계질환을 가지고 있고, 농업인의 견부 근골격계질환 유병률(14%)은 타 수공 노동자(9.7%)나 비수공노동자(7.1%)에 비하여 높은 것으로 알려져 있음.
  - 과수작업 중 행해지는 종묘, 전정, 과실 수확 작업 등은 손과 손목에 많은 부하가 걸리는 근골격계질환의 위험 요소들이며, 손목을 반복해서 쓰거나 손의 과도한 사용 작업도 수부 근골격계질환의 위험 요소로 알려져 있음.
  - 특히, 과실을 수확하는 과정은 손과 손목에 과부하를 주게 되는데 가지를 꺾는 행위가 분당 15회 이상 반복될 시, 수부 근골격계질환의 위험이 커지며, 주당 10,000번 내지 16,000번 과일 수확을 하거나, 과일 바구니 등을 어깨에 메고 나르는 작업, 나무들 사이로 자리를 옮기는 작업 등을 시행하는 과수농들에게 견부 근골격계질환위험도가 월등히 높다고 알려짐.
  - 직업관련 근골격계질환의 30% 정도를 견관절 질환이 차지하는 것으로 알려져 있고 어깨를 90도 이상 거상하는 작업 시 발생위험도가 높다고 하며, 회전근개 파열의 경우도 머리 위 위치(over headed activity)로 반복 작업하는 경우 흔히 발생하는 것으로 알려져 특히, 과수농업인에서 회전근개 질환이 매우 많이 발생함.
- 상지 거상 농업인의 주요 상지관련 질환 유병률이 타 농업인 및 일반인에 비해 높으므로 작업 자세 개입 필요
  - 상지건강관련 삶의 질 점수의 악화를 개선하기 위한 건강관리 교육 및 홍보 필요
  - 지역 특화 작목들에 대한 지속적이고 포괄적인 개입과 모니터링으로써 지역 농업인 삶의 질 개선
  - 나아가서는 지역의 고령 농업인들의 삶의 질 개선을 위한 개입으로 살기 좋은 농촌 건설

## 2) 연구목적

- + 농업인 상지질환의 농작업 관련성 평가를 통한 **위험요인 규명**
- + 농업인 농작업 활동 개선을 위한 맞춤형 **예방프로그램 개발 운영**
- + 근골격계 건강관리를 통한 고령농업인 **농작업 활동 저하 관리**
- + 농업인 상지 근골격계질환 관리, 예방, 진료, 연구 등에 특화된 농업안전보건센터의 안정적인 구축 및 **농업인 직업성 질환 연구 센터**로의 확대방안 마련





## 4. 연구사업의 주요내용

### 1) 농업인 근골격계질환 유병률 및 특성 파악

단위사업명	사업내용
농업인 상지 근골격계질환 유병률 및 주요 질환 특성 파악	<ul style="list-style-type: none"><li>• 농업인, 비농업인(대조군) 상지 근골격계 정밀검진 (1기 1,050명, 2기 1,010명 실시)</li><li>• 상지 근골격계질환 실태조사(설문조사)</li><li>• 유병률 파악 / 작업관련성, 위험요인 분석</li></ul>

### 2) 농업인 상지 근골격계질환과 작업과의 관련성 평가

단위사업명	사업내용
농작업과 질환과의 인과관계 규명과 농작업 환경개선 제고	<ul style="list-style-type: none"><li>• 농업인 상지 근골격계질환과 작업관련성 분석 보고서 작성</li><li>• 농업인 작목별 작업환경 인간공학적 평가</li><li>• 농업인 상지 근골격계질환 자조관리 프로그램 개발</li></ul>

### 3) 농업인 상지 근골격계질환 예방교육 및 홍보 활동

단위사업명	사업내용
농업인 상지 근골격계질환관리 매뉴얼, 홍보물 개발 및 예방교육 / 홍보활동	<ul style="list-style-type: none"><li>• 지역 농업인 대상 방문교육<ul style="list-style-type: none"><li>- 정밀검진 실시 지역</li><li>- 경상남도 보건소 연계 지역</li><li>- 경상남도 농업기술원 / 농업기술센터 연계 지역</li><li>- 기타 요청 기관 및 마을회관</li></ul></li><li>• 원내교육<ul style="list-style-type: none"><li>- 정밀검진 대상자 원내교육</li><li>- 내원환자 개별교육</li></ul></li><li>• 자체 세미나 및 심포지움, 전국 농업안전보건센터 협의회</li><li>• 농업인 상지 근골격계질환 관리 홍보물 개발(특화된 교육자료 개발)</li><li>• 지역민 대상 축제 참석 등 대국민 홍보</li><li>• 방송·언론 보도</li><li>• 홈페이지 관리 운영</li><li>• 국내·외 논문 발표 및 투고</li></ul>

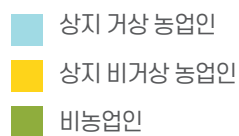
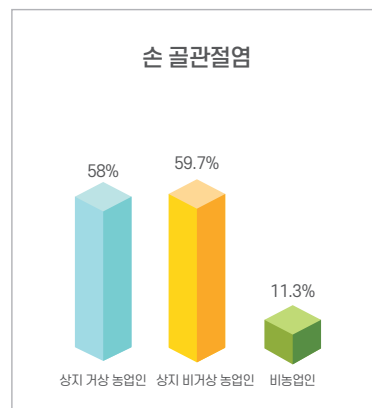
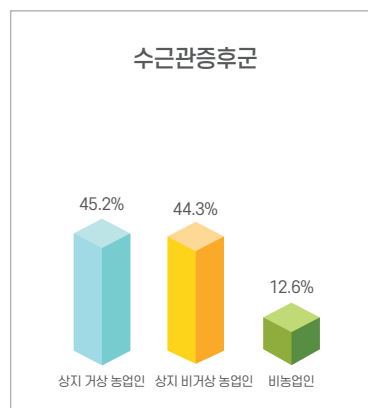
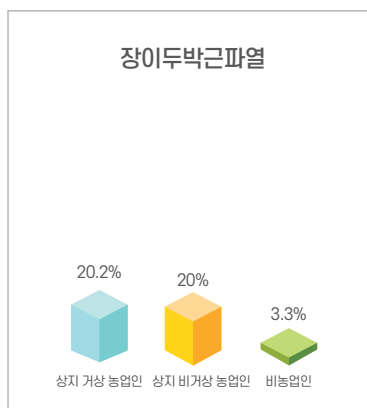
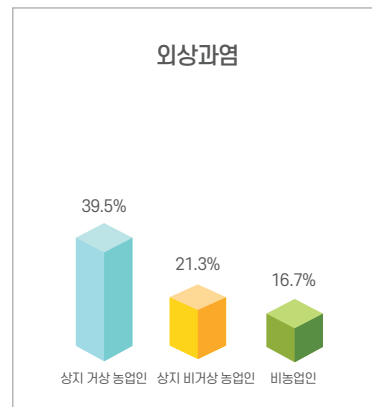
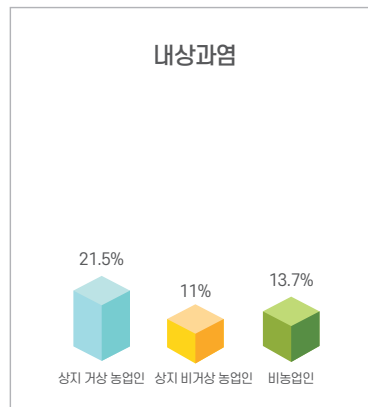
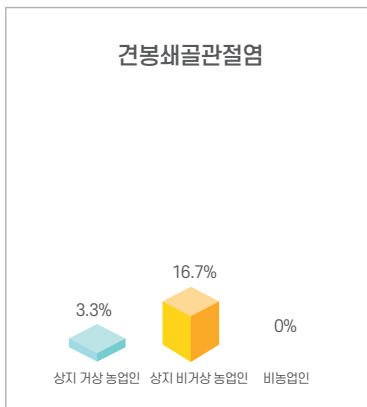
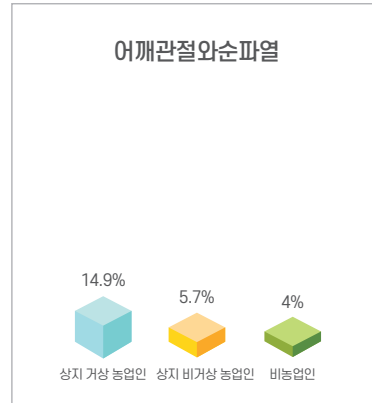
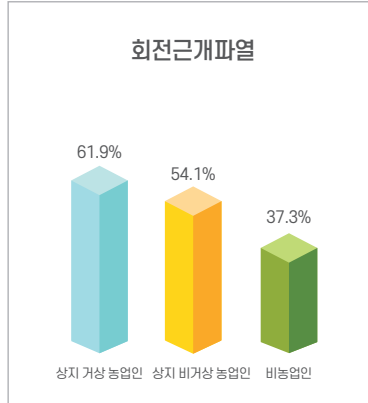
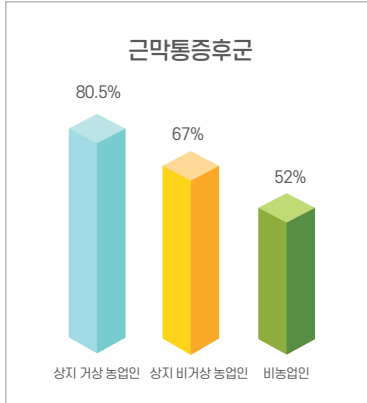
### 4) 농업인 상지 근골격계질환 통합적 관리체계 구축

단위사업명	사업내용
경남 주요 농업지역 전체를 포괄하는 지역 통합적인 농업인 상지 근골격계질환 관리체계 구축	<ul style="list-style-type: none"><li>• 농업인 상지 근골격계질환 원내·외, 지역 통합적 관리체계 구축</li><li>• 농업인 상지 근골격계질환 관련 코호트 구축 및 지속 모니터링 관리</li><li>• 농작업 형태별, 작목별 위험요인에 대한 통합관리 시스템 수립</li></ul>

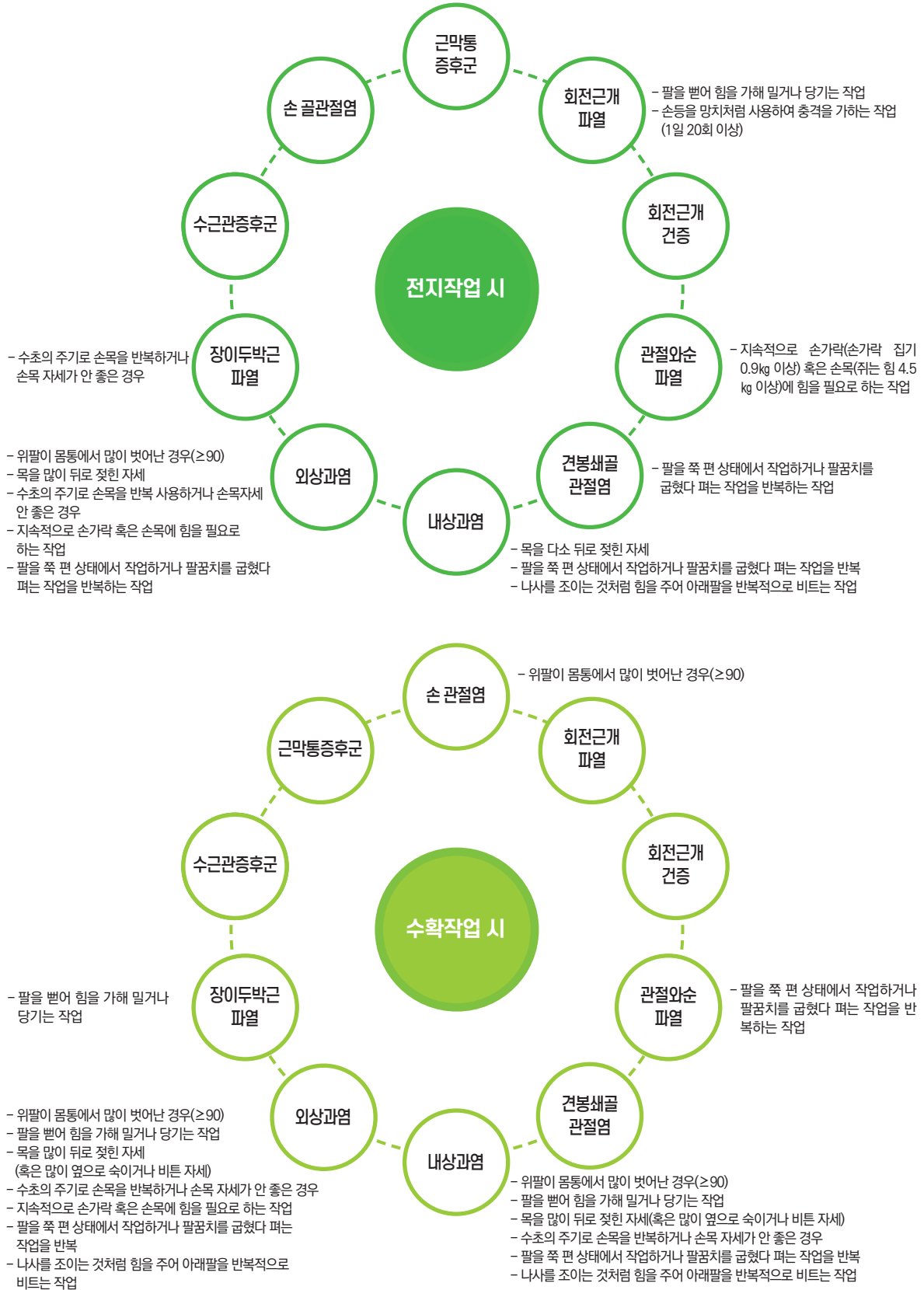
## 5. 연구성과

### 1) 주요 상지 근골격계질환 유병률

- ✦ **근막통증후군**: 상지 거상 농업인 80.5%, 상지 비거상 농업인 67.0%, 비농업인이 52.0%로 통계적으로 유의하게 상지 거상 농업인 유병률이 높음.
- ✦ **회전근개파열**: 상지 거상 농업인 61.9%, 상지 비거상 농업인 54.1%, 비농업인 37.3% 로 통계적으로 유의하게 상지 거상 농업인 유병률이 높음.
- ✦ **어깨 관절외손파열**: 상지 거상 농업인 14.9%, 상지 비거상 농업인 5.7%, 비농업인 4.0%로 통계적으로 유의하게 상지 거상 농업인 유병률이 높음.
- ✦ **견봉쇄골관절염**: 상지 비거상 농업인 16.7%, 상지 비거상 농업인 3.3%, 비농업인이 0.0%로 통계적으로 유의하게 상지 거상 농업인 유병률이 높음.
- ✦ **내상과염**: 상지 거상 농업인 21.5%, 상지 비거상 농업인 11.0%, 비농업인 13.7%로 통계적으로 유의하게 상지 거상 농업인 유병률이 높음.
- ✦ **외상과염**: 상지 거상 농업인 39.5%, 상지 비거상 농업인 21.3%, 비농업인 16.7%로 통계적으로 유의하게 상지 거상 농업인 유병률이 높음.
- ✦ **장미두박근파열**: 상지 거상 농업인 20.2%, 상지 비거상 농업인 20.0%, 비농업인 3.0%로 통계적으로 유의하게 상지 거상 농업인 유병률이 높음.
- ✦ **수근관증후군**: 상지 거상 농업인 45.2%, 상지 비거상 농업인 44.3%, 비농업인 12.6% 로 통계적으로 유의하게 상지 거상 농업인 유병률이 높음.
- ✦ **손가락 골관절염**: 상지 비거상 농업인 59.7%, 상지 거상 농업인 58.0%, 비농업인 11.3%로 통계적으로 유의하게 농업인 유병률이 높음.

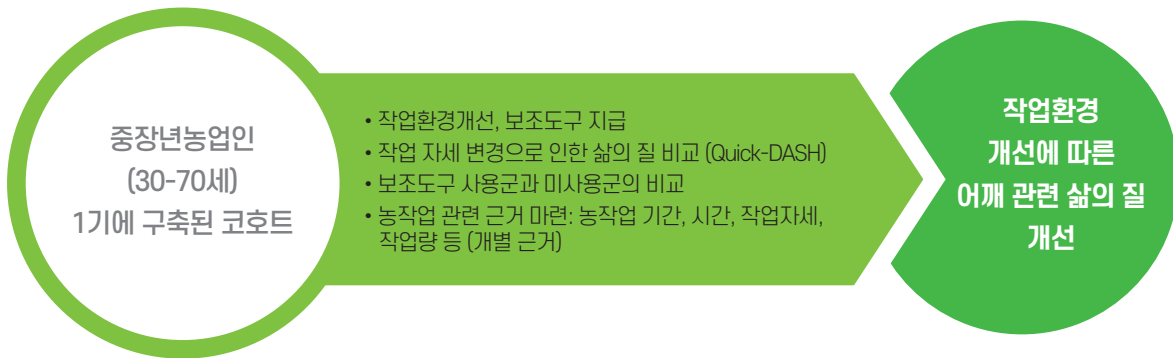


## 2) 작업 자세와 주요 질환과의 관련성

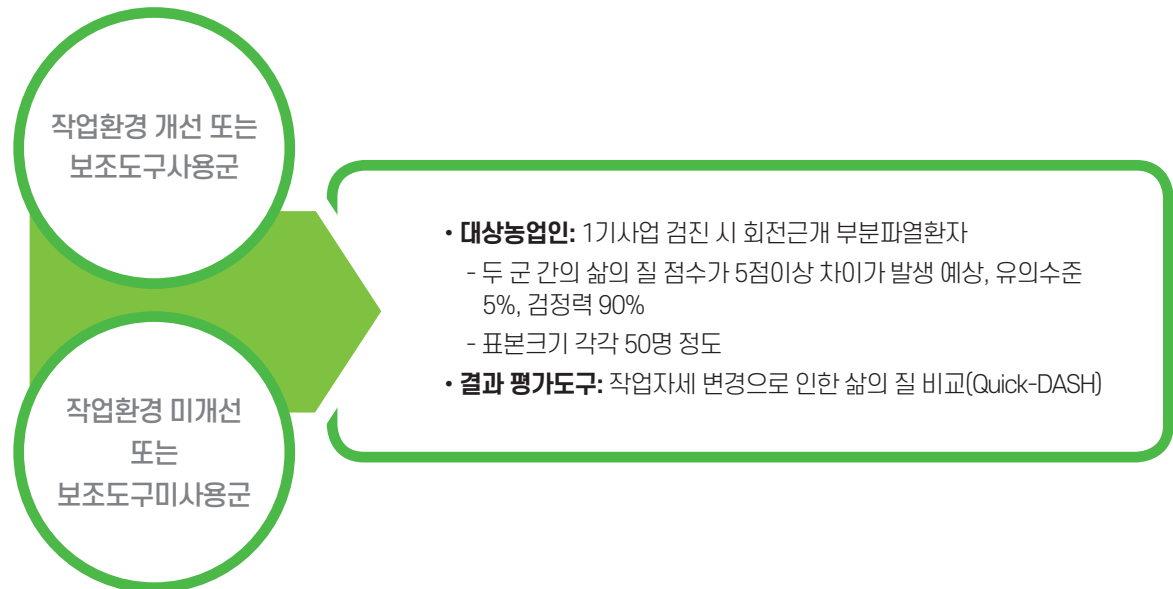


### 3) 농작업 보조도구에 대한 개입 효과 연구

기존의 파악된 회전근개 부분파열환자들을 대상으로 보조도구 사용자와 미사용자간의 어깨관련 건강 상태를 파악함.



[ 작업환경 개선에 따른 어깨 관련 삶의 질 개선 ]



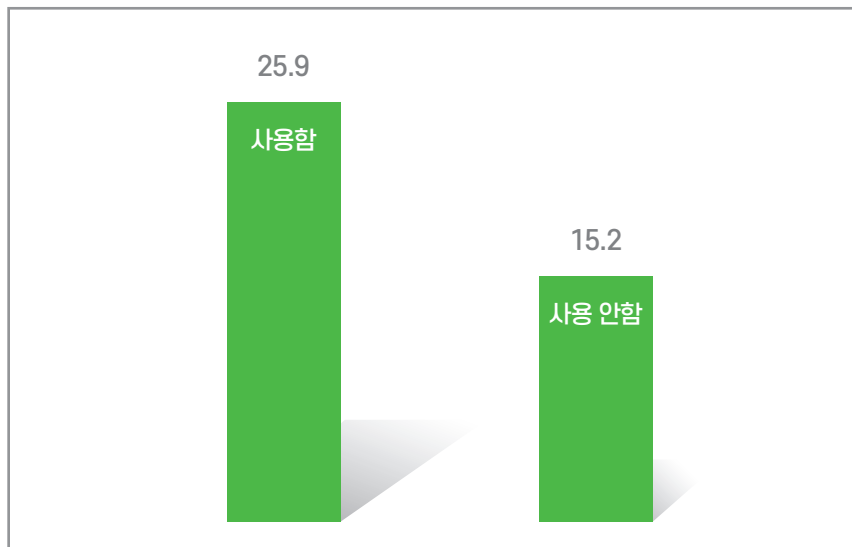
[ 보조도구 사용에 따른 농작업 자세 변경 ]

## (1) 작업 자세와 상지 기능

- 어깨의 경우 농작업 시 위팔이 몸통에서 다소 벗어난 경우, 농작업 시 위팔이 몸통에서 많이 벗어난 경우, 농작업 시 팔을 뻗어 힘을 가해 밀거나 당기는 작업을 요하는 경우 등에서 2시간 이상 작업을 한다고 하는 군에서 건강관련 삶의 질이 나빴음.
- 목 작업 자세의 경우 농작업 시 목을 다소 뒤로 젖힌 자세, 농작업 시 목을 많이 뒤로 젖힌 자세, 농작업 시 무거운 물건을 머리 위 혹은 어깨 위에 얹어 나르는 작업 등이 2시간 이상 요하는 군에서 역시 건강관련 삶의 질 점수가 유의하게 나빴음.
- 아래팔 및 팔꿈치의 작업 자세가 팔을 쪽 편 상태에서 작업하거나 팔꿈치를 굽혔다 펴는 작업을 반복하는 작업, 나사를 조이는 것처럼 힘을 주어 아래팔을 반복적으로 비트는 작업 등을 2시간 이상 하는 군에서 건강 관련 삶의 질 점수가 유의하게 나빴음.

## (2) 보조도구 사용여부와 상지기능

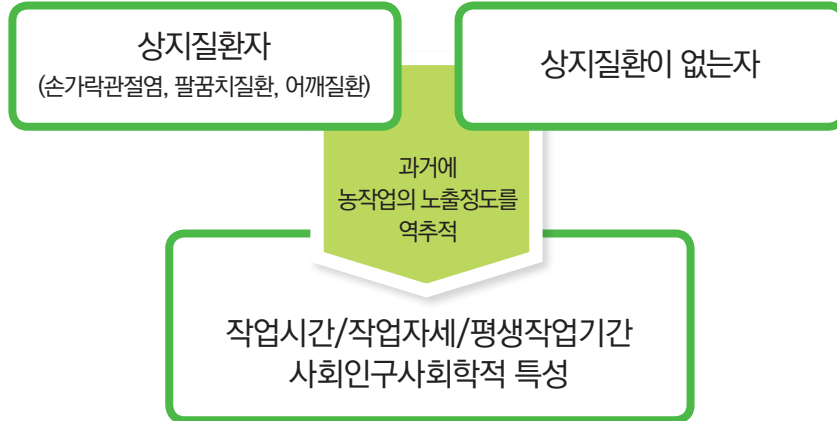
- 현재 보조도구로 사용하고 있는 발 받침대를 사용하는 군(35명)과 사용하지 않는 군(96명) 간의 건강관련 삶의 질 점수를 비교한 결과 오히려 보조도구를 사용하고 있는 군에서 아래 그래프와 같이 건강관련 삶의 점수가 유의하게 나빴음(25.9>15.2, p-value; <0.001).



[ 보조도구를 사용하고 있는 군에서 건강관련 삶의 질 점수 나쁨 ]

- 결과적으로 보조도구를 실제 사용하는 군은 기능의 장애를 가지고 있는 군이 사용하고 있고 예방목적으로는 아직 사용이 미비함. 이를 위해서 2018년도에는 농업인들 대상 맞춤형 교육에 보조도구의 사용을 포함하여 교육 실시
- 작업 자세와 보조도구 사용을 함께 고려하여 분석한 다중회귀분석 결과 연령과 보조도구 사용여부가 유의하였음. 즉, 연령이 높을수록(95% CI; 0.047-0.797, p=0.028), 보조도구를 사용하는 군(95% CI; -15.625 ~ -1.389, p=0.020)에서 아래 표와 같이 건강 관련 삶의 질이 나빴음.

## 4) 농업인 상지질환 기능과 농작업과의 관련성 연구



[ 노지 및 하우스 종사자들의 상지질환과 작업 자세 ]

### (1) 대상

1기(2013-2015년)에 구축된 코호트 대상자 중 상지질환이 있는 군(약 150명)을 코호트 구축 시 대조군(약 150명)과 비교. 작업 요소별 자세, 작업 시간 정도를 산출하고 이를 위험인자로 파악하여 타 인구사회학적 변수를 보정한 뒤에도 질환과의 관련성이 있는지를 파악

### (2) 세부내용

- 노지 및 하우스 재배 시에 관찰되는 농작업은 과수 종사자와는 다른 작업요소들이 많이 있어 이러한 형태 작업 특성 파악이 필요함.
- 상지질환자: 1기에 수집된 자료를 바탕으로 현재 시점에서 상지질환자(약 150명)를 조사
- 상지질환이 없는 자: 1기 사업에서 상지질환이 없었던 사람들을 대조군(약 150명)으로 선정
- 농작업 특성: 작업 시간은 하루 작업 시간과 연간 작업일수를 곱한 연중 작업 시간 산출. 농작업 자세(손, 팔꿈치, 어깨 등)
- 주요 상지질환: 손가락 관절염, 내·외상과염, 어깨 회전근개 파열

### (3) 연구결과

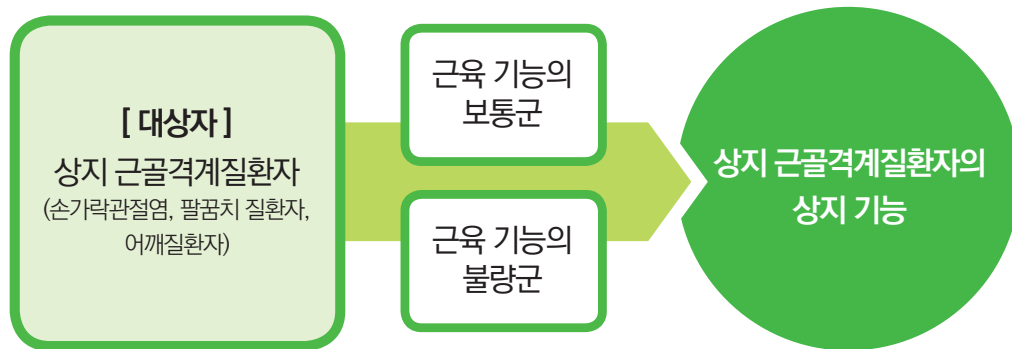
- ✦ 단변량 단순회귀분석 결과 통계적으로 유의한 관련성을 나타낸 성별(남자), 흡연, 허리둘레, 우울감, 하루 작업 시간, 팔의 손상경험, 어깨의 손상경험, 상지 근골격계 이환질환 개수 변수로 다중회귀분석을 시행하였음.
- ✦ 분석 결과, 남자( $\beta=-0.16, P<0.001$ ), 흡연( $\beta=-0.10, P=0.026$ )은 상지질환 건강관련 삶의 질을 상승시키는 요인이었고, 우울감( $\beta=0.27, P<0.001$ ), 하루 작업 시간( $\beta=0.14, P=0.001$ ), 팔의 손상경험( $\beta=0.18, P<0.001$ ), 어깨의 손상경험( $\beta=0.15, P<0.001$ ), 상지 근골격계 이환질환개수( $\beta=0.14, P=0.001$ )는 상지질환 건강관련 삶의 질을 저하시키는 요인이었음. 상지질환 건강관련 삶의 질은 위의 변수들에 의해 26.5%만큼 설명될 수 있음( $R^2=0.265$ ).

## 5) 상지질환자 농작업 활동의 예후 요인 파악(전향적 연구 방법)

### (1) 필요성 및 목적

2기사업의 3차년 연구를 위하여 미리 상지질환자들을 대상으로 근육 기능회복 운동을 시켰을 때 건강관련 만족도가 높은 것을 파악함. 3차년 연구 사업의 내용에 일반적인 운동 교육보다는 근육의 기능을 회복하는 교육을 시키기 위한 선행연구가 필요함.

기존의 파악된 상지 근골격계질환자를 대상으로 근육의 기능을 평가하여 근육량과 기능이 상지질환에 미치는 요인을 파악함.



#### [기본 가설]

상지 근골격계질환에게서 근육기능이 보통 이상인 군은 질환이 있더라도 상지의 기능에 양호한 영향을 미친다

[ 근육량과 기능이 상지질환에 미치는 요인 ]

### (2) 사업내용

- 대상: 기존 코호트 대상자 중 60세 이상의 농촌 여성
- 시기: 3월~12월
- 세부 내용
  - 일반적으로 근육의 기능을 측정하는 것은 특히 상지의 경우에는 악력(grip strength)을 측정을 함. 18년도에는 상지질환자들을 대상으로 악력을 측정하여 악력이 상지의 기능 회복에 양의 효과를 미치는 것을 파악하고자 함.
  - 대상자 200명 이상을 대상으로 악력을 측정. 악력이 보통이상인군과 미만군으로 나누어 분석. 악력은 평가하기 쉬우면서도 현재 상태의 전반적인 근력과 영양 상태, 근육량을 평가하는 데 있어 매우 효율적인 도구임.

### (3) 연구결과

- ✦ 상지질환이 많을수록 상지 기능의 감소가 있음. 그러나 상지의 근력(악력) 역시 상지 기능에 유의한 영향을 미침.
- ✦ 악력이 유지되는 군의 경우 상지질환이 있다고 하더라도 상지의 기능의 제한은 관찰되지 않음.
- ✦ 반면 악력이 떨어진 군은 상지질환이 있을 경우 확연한 기능의 감소가 관찰됨.



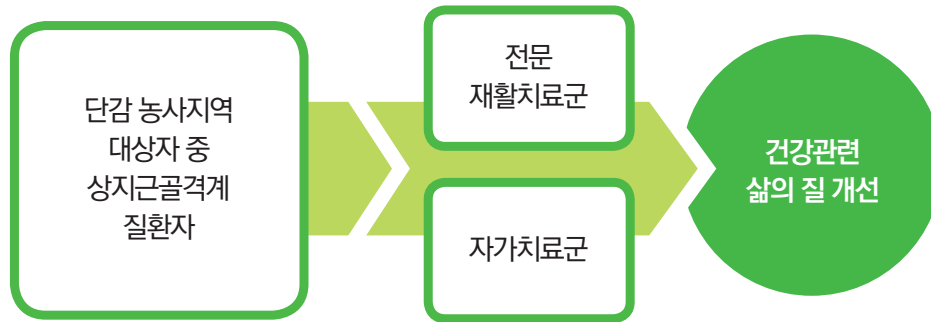
## 6) 농업인 맞춤형 운동 프로그램

### (1) 연구내용

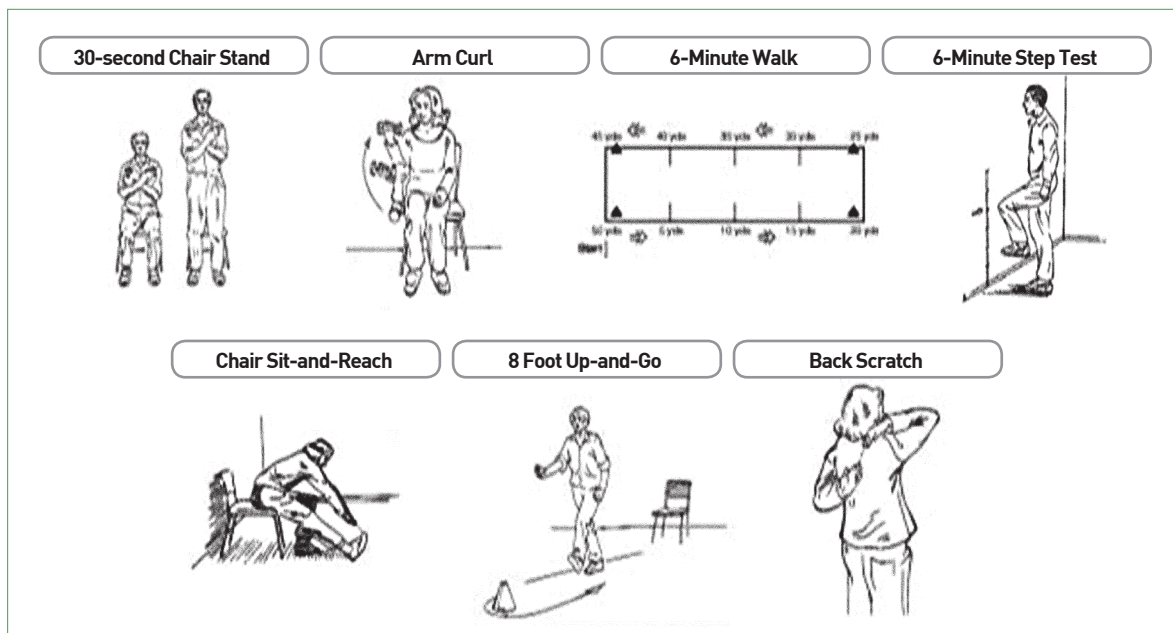
- ✦ 과수농업인 맞춤형 운동 프로그램 보급
- ✦ 자가에서 할 수 있는 프로그램 개발 및 보급: 자기 관리 프로그램은 환자들이 보건 의료체계 내에만 한 인간으로 능동적 참여를 하는 것으로 관절염환자에게까지 적용되어 장기적인 효과가 증명되었으며, 의학영역 뿐만 아니라 심리학적 영역에까지 확대 적용되고 있음.
- ✦ 전문재활센터의 장비를 이용한 재활프로그램 보급 및 효과 검증(효과는 SFT라는 신체기능 평가도구 또는 걷는 속도, 악력 등으로 할 예정)
- ✦ 연계기관: 함안군 건강생활지원센터, 함안군농업기술센터

### (2) 추진방법

기존 코호트 구축 지역의 과수농업인 중 전문재활치료군과 기존의 보건프로그램 대상군을 무작위로 각각 30명을 대상으로 선정하여 실험연구를 실시함.



[ 사업 틀 ]



[ SFT 검사방법 ]

### (3) 연구 결과

- ✦ 농업인의 상지 중심 근골격계/관절질환에 대한 정확한 정보습득 및 예방활동 증진
- ✦ 상지질환자에게 맞는 운동프로그램을 개발하여 지역사회에 확산시켜 지역 농업인들의 농작업 기능 개선에 이바지함.

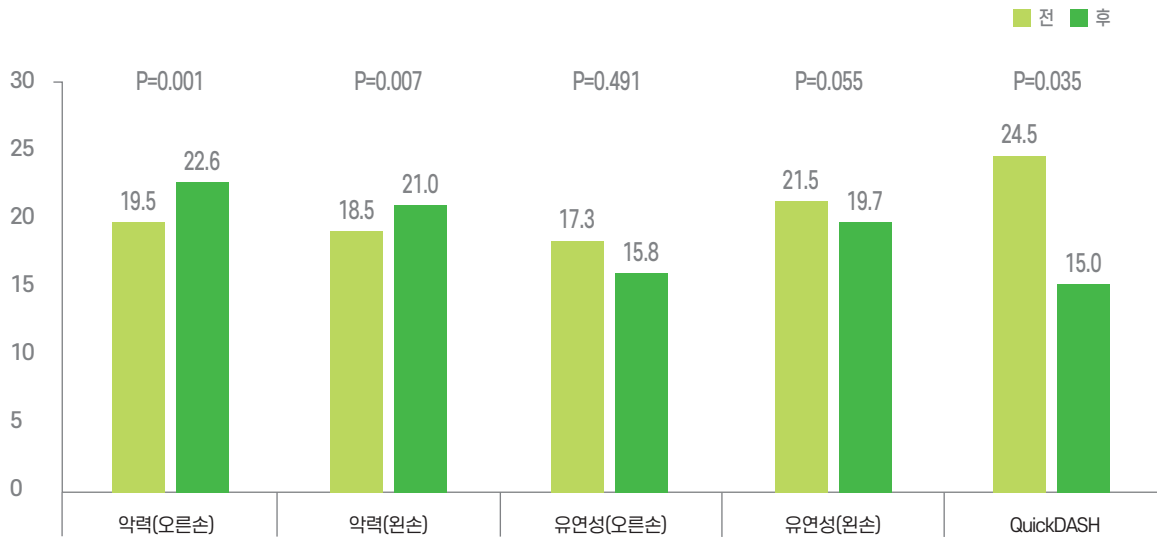


그림 123. 프로그램 사전·사후 결과(악력, 유연성, QuickDASH)

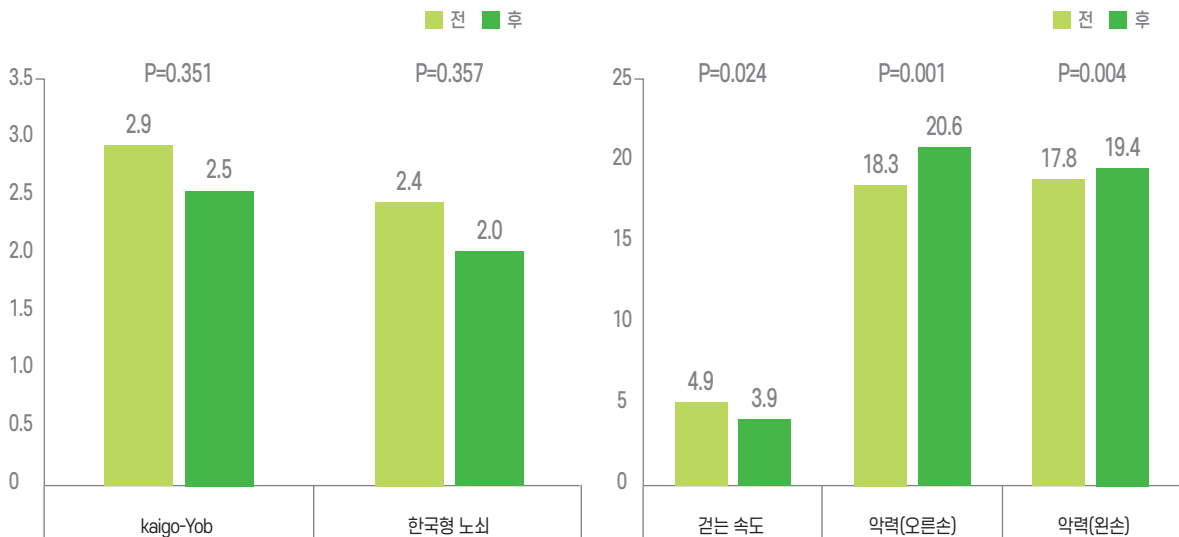


그림 124. 프로그램 사전·사후 결과(Kaigo-Yobo, 한국형노식)

그림 125. 프로그램 사전·사후 결과(걷는 속도, 악력)

## 6. 논문게재 및 학술대회 발표

### 1) 연구논문 게재·발표 현황(1기)

회차	제목	비고
1	경남지역 농업인의 상지 근골격계질환 유병률과 위험인자	대한류마티스학회지 22권 6호
2	관절염을 앓고 있는 여성들의 신체활동 장애와 우울감 사이 의존성의 매개 효과	한국농촌의학·지역보건학회지 40권 4호
3	과수 농업인의 상지 근골격계질환 유병률 및 작업관련성	대한류마티스춘계학회포스터
4	Prevalence of Hand Osteoarthritis and Factors associated with Pain in Korean Farmers	대한류마티스춘계학회포스터
5	Prevalence of Hand Osteoarthritis and Factors associated with Pain in Korean Farmers	American Society for Bone and Mineral Research: ASBMR
6	High Prevalence of Various Upper Limb Musculoskeletal Disorders in Korean Orchardists	American Society for Bone and Mineral Research: ASBMR
7	Prevalence and Characteristics of Hand Osteoarthritis in Korean Farmers	European League Against Rheumatism (EULAR)
8	Upper limb musculoskeletal disorders among orchardist in Gyeongnam province	대한재활의학회
9	Relationship Between Electrophysiological Severity and Physical Examinations of Carpal Tunnel Syndrome in Orchardists	대한재활의학회
10	어떠한 인자가 회전근개 파열 환자의 통증과 유의한 연관관계가 있는가?	작업관련성 근골격계 장애 한일공동심포지엄
11	Development and Application of Participatory Mapping for Healthy Agricultural Village	INTERNATIONAL CENTRE FOR RURAL HEALTH(ICRH)
12	Social capital among people with arthritis in Rural Area	INTERNATIONAL CENTRE FOR RURAL HEALTH(ICRH)
13	경남 지역 농업인의 상지 근골격계질환 유병률과 위험인자	한국농촌지역보건학회 포스터
14	Physical disability, perceived dependence and depression in older adults with osteoarthritis and osteoporosis	한국농촌지역보건학회 포스터

## 2) 연구논문 게재·발표 현황(2기)

회차	제목	비고
1	농어촌 지역에서 경추의 굴곡-신전 작용이 필요한 직업 종사자들의 경부 척추증 발생의 위험 인자	대한정형외과학회지: 제51권 제3호 2016, 199-206
2	Prevalence of Osteoporosis and Effectiveness of Screening Test Using Ultrasound Bone Densitometry and Education in a Community-Dwelling Population	J Korean Med Sci 2017; 32: 352-356 (IF=1.588)
3	Relationship between water intake and skeletal muscle mass in elderly Koreans: A nationwide population-based study	Nutrition. <a href="https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.01.010">https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.01.010</a> 0899-9007/ (IF=3.734)
4	Hand grip strength measurement in different epidemiologic studies using various methods for diagnosis of sarcopenia: a systematic review	European Geriatric Medicine <a href="https://doi.org/10.1007/s41999-018-0050-6">https://doi.org/10.1007/s41999-018-0050-6</a> (IF=1.169)
5	Relationship between decreased lower extremity muscle mass and knee pain severity in both the general population and patients with knee osteoarthritis: Findings from the KNHANES V 1-2	PLOS ONE   <a href="https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173036">https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173036</a> (IF=2.766)
6	Education and exercise program improves osteoporosis knowledge and changes calcium and vitamin D dietary intake in community dwelling elderly	BMC Public Health (2017) 17:966 (IF=2.420)
7	Factors Associated with Atraumatic Posterosuperior Rotator Cuff Tears	J Bone Joint Surg Am. 2018;100:1397-405 (IF=4.840)
8	Laboratory confirmation of the effect of occupational sun exposure on serum 25-hydroxyvitamin D concentration	Medicine (2018) 97:27(e11419 (IF=2.028)
9	Common Upper Extremity Disorders and Function Affect Upper Extremity-Related Quality of Life: A Community-Based Sample from Rural Areas	Yonsei Med J 2018 Jul;59(5):669-676 (IF=1.564)
10	WHO disability assessment schedule 2.0 is related to upper and lower extremity disease-specific quality of life	Quality of Life Research <a href="https://doi.org/10.1007/s11136-018-1869-5">https://doi.org/10.1007/s11136-018-1869-5</a> (IF=2.392)
11	Relationship between endothelial function and skeletal muscle strength in community dwelling elderly women	Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle (2018) DOI: 10.1002/jcsm.12340 (IF=12.511)
12	Determining functional activity profiles in patients with upper extremity disorders: is there effect modification by hand-grip strength?	Clinical Interventions in Aging 2018;13 1 - 8(IF=2.505)
13	Exercise training increases skeletal muscle strength independent of hypertrophy in elderly aged 75 and older	Geriatrics & Gerontology International (Accepted) (IF=2.656)
14	Health related quality of life among Fruit tree Farmers: association with musculoskeletal diseases of upper extremities	2017 직업환경의학학회 구연
15	Social Capital among People with Frailty in Rural area	2017 대한예방의학학회 포스터
16	Common Upper Extremity Disorder, Function, and Upper Extremity-related Quality of Life:A Community-based Sample Residing in Rural Areas	2018 국제농촌의학학회 발표
17	WHO Disability Assessment Schedule 2.0 is related to Upper Extremity Disease Specific Quality of Life	2018 국제농촌의학학회 발표

## 7. 예방교육홍보 실적

### 1) 예방교육 및 안전보건서비스

구분	추진내용	인원
2013년	• 원내 교육	311명
	• 농업인 근육관절 운동교실	93명
2014년	• 원내 교육	611명
	• 농업인 근육관절 운동교실	556명
	• 농업기술원 및 기술센터 연계교육	708명
2015년	• 농업인 근육관절 운동교실	410명
	• 농업기술원 및 기술센터 연계교육	561명
2016년	• 원내 교육	874명
	• 농업인 근육관절 운동교실	379명
	• 농업기술원 및 기술센터 연계교육	535명
	• 안전보건서비스	905명
2017년	• 원내 교육	979명
	• 농업인 근육관절 운동교실	197명
	• 농업기술원 및 기술센터 연계교육	517명
	• 지역사회 지도자 방문교육	100명
	• 안전보건서비스	1664명
2018년	• 원내 교육	913명
	• 농업인 근육관절 운동교실	276명
	• 농업기술원 및 기술센터 연계교육	874명
	• 지역사회 지도자 방문교육	210명
	• 안전보건서비스	1260명
	• 신체활동 증진프로그램	901명

### 원내교육



### 농업인 근육관절 운동교실



### 농업기술원 및 기술센터 연계교육



### 지역사회 지도자 방문교육



### 안전보건서비스



### 신체활동 증진프로그램



## 2) 농업인 상지 근골격계질환 홍보물

연도	종류	제목	내용
2013	리플릿	농업안전보건센터	<ul style="list-style-type: none"> <li>경상대학교병원 농업안전보건센터 소개</li> <li>과수 농업인 상지 근골격계 대표성 질환 소개</li> </ul>
	소책자	전국농업안전보건센터	<ul style="list-style-type: none"> <li>전국 5개 농업안전보건센터 소개</li> </ul>
2014	소책자	전국농업안전보건센터	<ul style="list-style-type: none"> <li>전국 7개 농업안전보건센터 소개</li> </ul>
2015	리플릿	경상대학교병원 농업안전보건센터	<ul style="list-style-type: none"> <li>경상대학교병원 농업안전보건센터 소개</li> <li>농업인에게 흔한 질환 소개</li> </ul>
	리플릿	농업인의 안전보건	<ul style="list-style-type: none"> <li>농업인에게 흔한 상지질환 소개</li> <li>농업인 신바람 체조 동작을 한 컷씩 촬영하여 설명</li> </ul>
2016	소책자	농업인에게 흔한 상지 근골격계질환	<ul style="list-style-type: none"> <li>회전근개파열, 근막통증후군, 내·외상과염, 수근관증후군, 손골관절염 소개 및 예방운동법에 대해 만화로 설명</li> </ul>
	동영상	농업인 힐링체조	<ul style="list-style-type: none"> <li>상지 근골격계질환 예방을 위한 체조를 동작 하나하나 설명하면서 누구나 따라 할 수 있게 만들</li> </ul>
2017	소책자	농업인에게 흔한 상지 근골격계질환	<ul style="list-style-type: none"> <li>회전근개파열, 근막통증후군, 내·외상과염, 수근관증후군, 손골관절염 소개 및 예방운동법에 대해 만화 형태로 설명</li> </ul>
	소책자	상지 근골격계질환 예방운동	<ul style="list-style-type: none"> <li>회전근개파열, 근막통증후군, 내·외상과염, 수근관증후군, 손골관절염 예방운동을 사진으로 찍어 포켓형 책자로 만들.</li> </ul>
	동영상	상지 근골격계질환 혹시 알고 계시나요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>상지 근골격계질환에 대해 설명하고 잘못된 농작업 자세로 인해 질환이 생긴 경우 진료 받는 모습 등을 영상에 담아 신체 부위별 맞춤 예방운동 프로그램 실천으로 예방 가능함을 설명</li> </ul>
2018	소책자	농업인을 위한 상지 건강지침서	<ul style="list-style-type: none"> <li>포도재배 농업인을 위한 농작업별 발생할 수 있는 질환의 종류와 증상을 설명하고 운동방법을 소개</li> </ul>
	동영상	농업인 운동 교육 동영상	<ul style="list-style-type: none"> <li>상지 근골격계질환이 발생할 수 있는 농작업 자세를 설명하고 부위별 맞춤식 운동을 할 수 있게 소개</li> <li>세라밴드를 이용하여 누구나 쉽게 근력운동을 따라할 수 있게 도와줌.</li> </ul>



2016년도 리플릿(농업인의 안전보건)

## 농업인의 안전보건

경상대학교병원 농업안전보건센터는 농림축산식품부와 경상대학교병원의 주관 아래 농업인에게 흔히 발생하는 질환 중 상지(어깨, 팔, 손 등) 근골격계 질환에 대해 조사·연구하는 기관입니다.

**농업인에게 흔한 질환들**

- 근위통증후군**  
"어깨에 힘이 없겠다", "근육이 뭉쳤다"라고 흔히들 알고 있는 병입니다. 평소 또는 작업 중간중간 스트레칭을 생활화 하세요!
- 회전근개파열**  
어깨 관절을 감싸싸서 관절을 잘 움직일 수 있게 해주는 인물을 회전근개라고 합니다. 이 인물이 고도한 작업 등으로 손상되면서 팔을 들어올리기 힘들거나 흔들려 떨어지는 질환입니다.
- 손목관절염**  
손의 과도한 사용으로 부드럽게 움직여야 할 손가락 관절들이 뻣뻣하거나 움직이지 못하게 되고 손가락 마디가 휘어지기도 하는 질환입니다.
- 내 외상관염**  
부거운 물건을 들어 올리거나 가지치기 작업, 땅시칠 등 손목을 찌거나 긁히는 동작들을 많이 하면서 팔꿈치 안쪽으로 휘어진 부위에 통증이 발생하는 질환입니다.
- 손의 과도한 사용**  
손의 과도한 사용으로 손목의 인대들이 두꺼워지면서 손목으로 지나가는 신경을 누르게 됩니다. 이 신경이 눌리면서 손의 저림이나 감각이상, 통증 등을 유발 하는 질환입니다.

## 농업인신바람 체조

곡형 1분이고, 가수 1박구운 체조 1강영훈

1. 왼쪽 무릎을 좌우로 움직이면서 팔꿈치 반구로 팔을 휘둘러줍니다. (좌우반복)
2. 양쪽 무릎을 좌우로 움직이면서 팔꿈치 반구로 팔을 휘둘러줍니다. (좌우반복)
3. 양쪽 무릎을 반대편 다리를 위로 구부리고 팔꿈치 반구로 팔을 휘둘러줍니다. (좌우반복)
4. 반로게 선 자세에서 고개를 앞으로 숙입니다. (좌우반복)
5. 반로게 선 자세에서 고개를 뒤로 숙입니다. (좌우반복)
6. 반로게 선 자세에서 팔방을 좌우로 팔을 휘둘러줍니다. (좌우반복)
7. 반로게 선 자세에서 팔을 앞으로 벌린 다음 팔을 최대한 벌리면서 등을 숙입니다. (앞이 내려가지 않도록 수평유지)
8. 안으로 제자리에서 허벅지 안쪽 살을 들어올립니다. (좌우반복)
9. 바깥쪽으로 제자리에서 허벅지 안쪽 살을 들어올립니다. (좌우반복)
10. 반로게 선 자세에서 팔을 앞으로 벌린 다음 팔을 최대한 벌리면서 등을 숙입니다. (앞이 내려가지 않도록 수평유지)
11. 무릎과 팔을 구부렸다가 한쪽 팔을 앞으로 들면서 목 뻐집니다. (좌우반복)
12. 반로게 선 자세에서 앞손을 지지를 하고 뒤로 뒤로 팔을 들어 올린 다음 앞으로 구부립니다. (좌우반복)
13. 한팔씩 크게 팔을 구부린 후 앞으로 뻗어냅니다.
14. 양팔을 앞으로 뻗어 내립니다. (양손 번지르)

2016년도 소책자(농업인에게 흔한 상지 근골격계질환 1편)

농업인에게 흔한  
**상지근골격계 질환**

회전근개파열 / 근위통증후군 / 내·외상관염 / 손목관절염 / 손목관절염

www.koreanfarmer.org

### 농업인에게 흔한 상지근골격계 질환

## 수근관증후군 / 손목관절염에 대해 알아보까요?

**선생님 ~ 손이 저리고 손가락 마디가 아파요!**

**아 - "수근관증후군"이 "손목관절염" 이시군요.**

**"수근관증후군"의 치료는** 항염증제나 진통제, 물리치료 관절염에 처방하시는 방법이 있으며, "수근관증후군"의 경우 치료는 부목으로 손목고정, 소염진통제 약물요법 등이 있습니다.

**"손목관절염"의 치료는** 항염증제나 진통제, 물리치료 관절염에 처방하시는 방법이 있으며, "수근관증후군"의 경우 치료는 부목으로 손목고정, 소염진통제 약물요법 등이 있습니다.

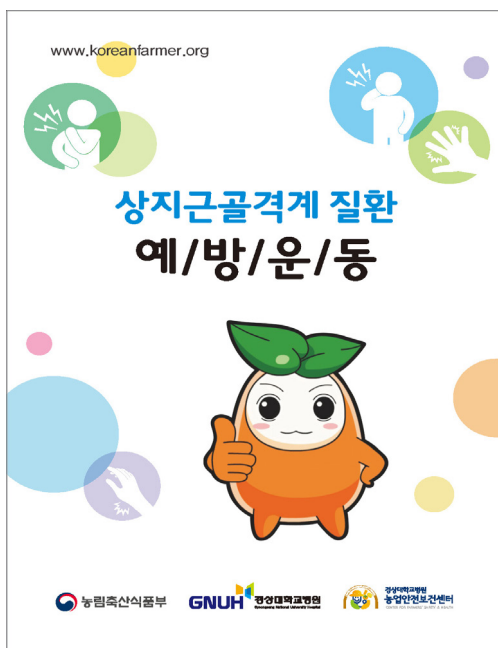
**예방을 위해서 주의할 점은** 일에서 하직하고 일하는 중간 중간 쉬어 주세요. 그리고 자주 자주 스트레칭 해주는게 중요합니다.

**이렇게 쉬운 예방운동이 있는 걸 몰랐네요.**

2017년도 소책자(농업인에게 흔한 상지 근골격계질환 2편)



2017년도 소책자(상지 근골격계질환 예방운동)



2017년도 홍보 동영상(농업인 상지 근골격계질환 흑시 알고 계시나요?)

농업인 상지근골격계질환  
흑시 알고 계시나요?

상지근골격계질환

근육, 신경, 인대, 척추 등에 나타나는  
만성적인 퇴행성 질환

부적절한  
농작업 자세나

잘못된 생활 습관

하지만  
걱정하지  
마세요

작업 중 적당한 휴식과  
신체 부위별 맞춤 예방 운동 실천

2018년도 소책자(농업인을 위한 상지 건강 지침서)

## 농업인을 위한 상지 건강 지침서

포도

농림축산식품부   GNUH   경상대학교병원   농업안전보건센터

○ 손치기, 봉지싸기 같이 머리 위 작업을  
오랜 시간동안 반복할 때

〈손치기〉

〈봉지싸기〉

**통증부위**

머리와 목을 뒤로 힘들어 세치거나  
틀리고 있을 때, 팔을 위로 올린  
자세로 반복적인 작업 시 목 통증  
유발

**맞춤 예방운동**   • 상체를 고정시키고 목만 움직일 수 있도록 한다

① 두 손으로 머리  
뒤를 누르며 앞  
으로 숙인다.

② 엄지손가락으로  
귀를 뒤로 밀면서  
목을 뒤로 젖힌다.

손바닥을 반대쪽 머리 옆에 두고  
머리를 앞으로 향하여 어깨가  
아래 닿기 10초 간 유지한다.  
(근력이 약기는 손목이 들린  
최우선복 3회 10초)

9

## 8. 예산집행 실적

(단위 : 천원)

년도	국고지원	자부담	계
2013년 (1차년도 1년차)	300,000	30,000	330,000
2014년 (1차년도 2년차)	300,000	30,000	330,000
2015년 (1차년도 3년차)	330,000	30,000	360,000
2016년 (2차년도 1년차)	275,000	27,500	302,500
2017년 (2차년도 2년차)	300,000	30,000	330,000
2018년 (2차년도 3년차)	300,000	30,000	330,000

# 조선대학교병원 농업안전보건센터

● ○ ● 농업인 무릎골관절염

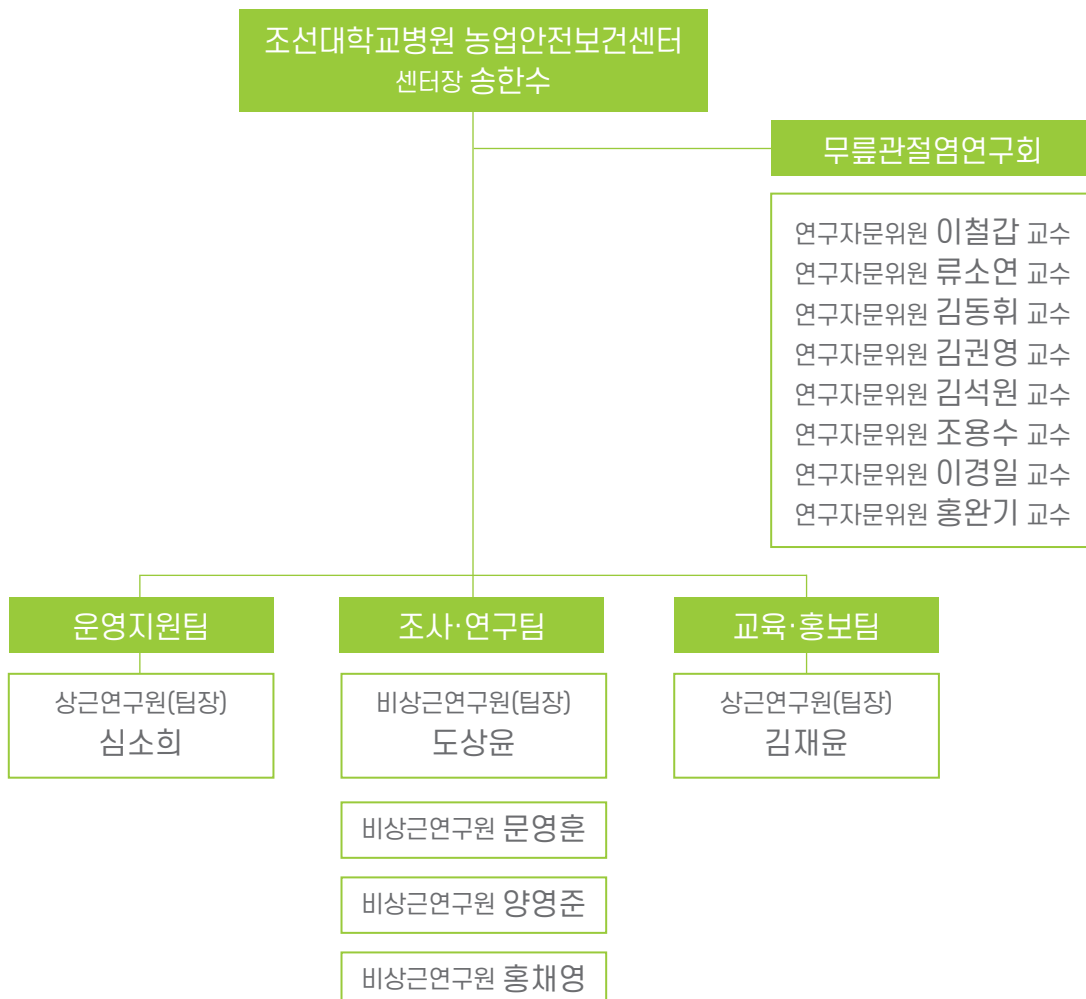


## 1. 일반현황

- | 지정기관 | 조선대학교 산학협력단
- | 지정일 | 2013년 3월 27일
- | 사업책임자 | 조선대학교 의과대학 직업환경의학과 교수 송한수
- | 연구주제 | 농업인 무릎골관절염 등 조사연구
- | 총 연구원 수 | 15명
- | 소재지 | 광주광역시 동구 필문대로 365 의성관 1118호
- | 연락처 | 062) 714-3971~3973 (Fax) 062) 443-5035
- | 홈페이지 | <http://www.koreanfarmer.org>

## 2. 조직도

현재 센터는 센터장 1명, 연구원 6명, 자문위원회 8인으로 구성되어 있다.



### 3. 연구필요성과 연구목적

#### 1. 농업인 무릎관절염 연구의 필요성

##### ◆ 무릎관절염은 질병부담이 높은 질병

무릎관절염은 지속적으로 의료이용과 의료비가 증가하고 있는 질환이며, 신체장애를 일으키고, 삶의 질을 하락시키는 대표적인 만성질환이다. 우리나라 30대 질환 중 여성에서 질병부담(DALY)의 1순위는 요통이고, 4순위가 관절염이며, 관절염에 의한 의료비용의 2/3는 무릎관절염이다.

##### ◆ 무릎관절염은 여성농업인에게서 유병률이 높음

무릎관절염의 유병률은 성별과 연령이 차이가 두드러져 남성보다 여성이 3배 가량 높고, 연령이 증가할수록 가파르게 증가세를 보인다. 또한 거주지역과 소득수준에 따른 차이도 두드러져 농촌 지역 거주자일수록, 소득이 낮을수록 유병률이 높은 것으로 보고되고 있다.

최근 국민건강영양조사를 분석한 연구결과에 따르면 농업인이 다른 직종에 비해 무릎관절염의 유병률이 월등히 높았다.

##### ◆ 농업인의 무릎관절염에 관한 연구 드물어

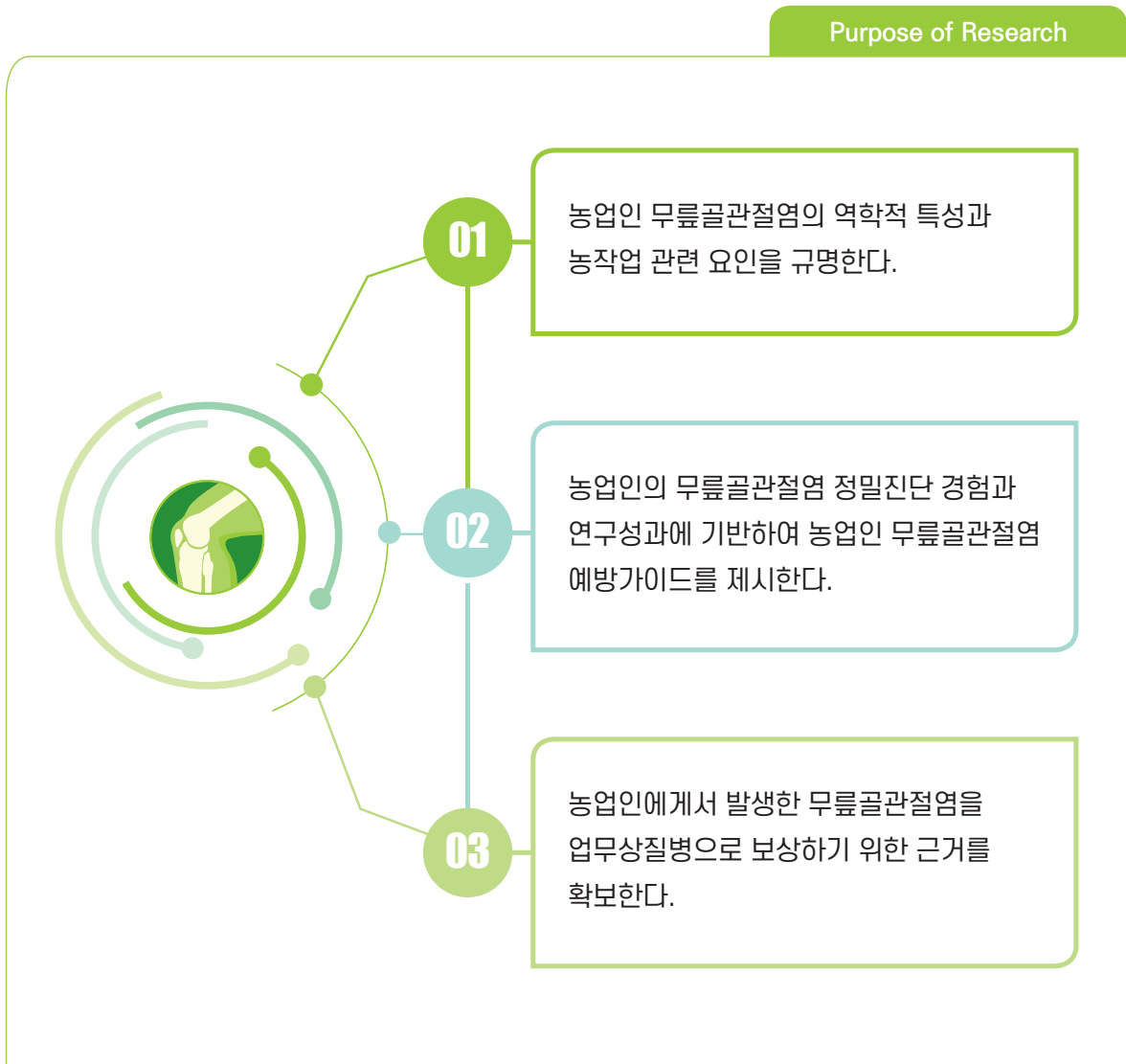
기존 연구에서는 쪼그려앉기, 중량물들기, 오르내리기, 육체적부담작업이 무릎관절염의 발생과 악화와 관련이 높으며, 농업은 무릎관절염의 유병률이 높은 직종으로 알려졌다.

그러나 국내에서 무릎관절염의 직업적 원인에 대한 연구는 드물고, 특히 농작업과 무릎관절염에 관한 연구는 거의 없었다.

##### ◆ 질병의 직업성 원인 규명은 보상과 예방을 위해 필수적

농업인의 무릎관절염에 대한 역학연구는 농업인의 무릎관절염이 중요한 사회적 문제라는 점을 인식시키고, 업무관련성 질환으로 보상하기 위한 인정기준을 마련하는데 근거를 제시하며, 무릎관절염의 예방정책의 근거와 시사점을 제공한다.

## 2. 연구목적





## 4. 연구사업의 주요내용

### ◆ 본 사업의 목적은 농업인의 질환의 예방과 연구

본 사업은 '농업인의 삶의 질 향상 및 농어촌 지역 개발촉진에 관한 특별법' 제 15조 2에 근거하여 농업인의 질환을 예방하고 연구하기 위해 농림축산식품부가 지원하여 시작되었다.

### ◆ 본 센터의 과제는 농업인 무릎관절염 연구

전남 농업안전보건센터는 농업인의 무릎관절염의 원인을 규명하고 농업인의 무릎관절염을 예방하기 위한 방안을 마련하기 위해 2013년부터 운영되기 시작하였고, 2016년 운영기관으로 재지정을 받아 2018년까지 총 6년간 운영되었다.

### ◆ 1기 550명 코호트 등록, 2기 230명 추적 및 85명 신규등록

전남 농업안전보건센터는 농업인 무릎관절염연구를 위해 2013년부터 2015년까지 17개 단위 지역에서 550명의 농업인 코호트를 구축하고 무릎관절염에 대한 정밀진단을 실시하였다. 이어서 2016년부터 2018년까지 코호트에 등록된 농업인 중 230명이 무릎관절염 추적정밀진단을 받았으며, 2017년에 무릎관절염과 퇴행성 요추후만증의 관련성을 평가하기 위해 신규농업인 85명(화순군 5명, 곡성군 80명)이 추가되어, 총 315명에 대한 정밀진단을 실시하였다.

### ◆ 3년 추적조사를 통해, 무릎관절염 진행의 관련 요인 분석

2016년~2018년 2기 사업의 주 연구과제는 3년 경과 후 무릎관절염 정밀진단을 재실시하여 무릎관절염의 진행여부와 무릎관절염의 진행에 영향을 미치는 요인을 파악하는 것이었다. 총 230명을 추적하였고, 그 중 40~69세 연령대 209명의 결과를 분석하여, 농업인의 무릎관절염 발생 및 진행을 확인하고 진행과 관련된 요인을 분석하였다.

### ◆ 농업인 대상 예방운동프로그램 보급, 효과 규명

농업인을 예방운동프로그램을 개발하여 마을방문 운동프로그램 형식의 예방운동프로그램 사업을 시행하였다. 2017년에 운동프로그램의 효과를 평가하기 위한 연구를 시행하여, 객관적으로 무릎관절염 개선에 효과가 있음을 규명하였다.

## ◆ 원격상담 시범사업의 효과 평가

2016년 정부차원에서 농업안전보건센터를 통해 원격건강상담 시범사업이 시행하였다. 원격지의 의료인 상주, 원격지의 장비 유지관리를 고려하였을 때 효과가 낮다고 판단하였다. 다만 원격운동프로그램을 시행하여 부분적인 효과를 확인하였다.

## ◆ 농업인 무릎관절염 연구보고서, 농업인 무릎관절염 운동프로그램 매뉴얼 발간

본 센터에서 진행한 연구성과를 종합적으로 정리한 ‘농업인 무릎관절염 연구결과보고서’와 ‘농업인 운동프로그램 매뉴얼’을 발간하였다. 본 결과보고서에 제시된 연구결과에 대해 순차적으로 논문 투고 및 출판을 진행 중이다.

## 5. 연구배경

농업인에게서 무릎골관절염은 삶의 질의 저하와 장애를 유발하며, 농작업과의 관련성이 높은 질환이다. 또한 도시보다 농촌에서, 남성보다 여성에서, 고학력자에 비해 저학력자에게서, 고소득자에 비해 저소득자에게서 높은 유병률을 보이고 있어 건강불평등(health inequality)을 보여주는 대표적인 질환이다. 무릎골관절염은 상당부분 예방가능한데, 대표적인 예방가능한 위험인자(preventable risk factors)는 비만, 운동, 무릎부하감소다. 또한 무릎골관절염 환자들은 골다공증(osteoporosis), 근감소증(sarcopenia), 비만(obesity) 등을 동반하고 있는 경우가 많다. 따라서 농업인의 무릎골관절염을 예방하기 위해 농작업 신체부담개선장비의 도입, 농업인의 운동프로그램 활성화가 전면적으로 실시될 필요가 있다. 농업인 무릎골관절염 예방사업을 추진하기 위해서는 농업인 무릎골관절염의 특성, 유병률, 위험인자, 예방방법의 효과 등에 대한 근거가 뒷받침되어야 한다. 따라서 본 연구는 농업인을 대상으로 하는 무릎골관절염 역학연구를 통해 농업인 무릎골관절염의 특성과 작업관련요인을 규명하는 것을 목적으로 한다.

## 6. 연구성과

### 단면연구

#### 1. 농업인의 무릎골관절염의 작업관련 요인

##### 1) 연구목적

농업인의 무릎골관절염의 특징과 위험요인을 파악하고자 한다.

##### 2) 주요 연구결과와 시사점

- + 본 연구에서 40대 농업인의 무릎골관절염은 남성 2.2%(1명), 여성 4.1%(2명)에서 확인되었다. 50대에서는 남성은 4.6%, 여성은 15.1%였으며, 60대에서는 남성은 9.3% 여성은 37.0%였다. 이러한 결과는 3,876명의 지역주민을 대상으로 하는 무릎골관절염 유병률이나 국민건강영양조사에서 확인된 일반인구집단의 무릎골관절염 유병률에 비해 크게 높은 것이다.
- + 본 연구에서 농업인의 무릎골관절염은 성, 연령, 체질량지수, 과거 무릎손상 등과 같은 요인이외에도 농작업 관련 요인인 누적틀기시간과 쪼그려앉기작업시간과 유의한 관련성을 보였다. 이 연구결과는 무릎코호트등록과정에서 이미 무릎골관절염이 이미 진행되어 수술을 받은 다수의 농업인이 대상에서 제외되었음을 고려하였을 때 농작업과의 위험수준이 과소추정되었을 가능성이 높다.

#### 2. 농업인의 무릎반월상연골파열의 작업관련 요인

##### 1) 연구목적

반월상연골파열은 기존연구에서 무릎골관절염 진행의 주요한 위험인자로 알려져 있다. 농작업으로 인한 신체부담작업이 무릎의 반월상연골파열과 관련이 있는지 알아보하고자 하였다.

##### 2) 주요 연구결과와 시사점

- + 본 연구대상자에서 전체반월상연골파열의 유병률은 남성의 경우 40~49세 26.7%, 50~59세 53.7%, 60~69세 58.8%였고, 여성의 경우 40~49세 36.7%, 50~59세 61.0%, 60~69세 84.0%였다.
- + 농작업 종사시간은 내측파열, 전체파열과 관련성을 보였고, 쪼그려 앉는 자세는 내측파열과 전체파열과 관련성을 보였다. 반면 중량물틀기는 뚜렷한 관련성을 보이지 않았다. 이 결과는 MRI상 반달연골파열이 농작업, 특히 쪼그려앉기자세와 관련되어 있음을 보여준다.

### 3. 농업인의 하지정렬의 작업관련 요인

#### 1) 연구목적

외반슬(varus knee)은 무릎관절염의 위험인자라는 근거는 충분하다. 여성농업인에게서 무릎관절염과 외반슬은 함께 동반되어 있는 경우가 많은데, 이는 외반슬이 무릎관절염을 악화시킬 수도 있고, 무릎관절염에 의해 외반슬이 초래되기 때문이다. 본 연구는 농작업이 후천적으로 외반슬을 유발할 수 있는지를 알아보려고 했다.

#### 2) 주요 연구결과와 시사점

- ✦ 남성농업인과는 달리 여성농업인은 연령이 증가함에 따라 하지역학축각도(MA), 대퇴골휨각(FBA), 대퇴골과상돌기각(FCFS), 대퇴골경골능선각(TPA), 경골휨각(TPA)이 증가하는 경향을 보인다.
- ✦ 연령, 골밀도, 체질량지수를 보정하였어도 여성에서 농업종사기간은 대퇴경부각(NSA), 대퇴골휨각(FBA)과 유의한 관련성을 보였고, 남성에서 농업종사기간은 대퇴골휨각(FBA)과 경골휨각(TBA)과 유의한 관련성을 보였다.
- ✦ 이러한 결과는 농작업과 같은 육체적 부담작업이 연령이 증가함에 따라 뼈를 점진적으로 휘어지게 함으로써 하지역학축각도를 증가시켜 무릎의 내측부담이 증가되는데 기여할 수 있음을 시사한다.

### 4. 농업인에서 무릎관절염의 동반질환

#### 1) 연구목적

무릎관절염은 고령에서 발생하고, 통증으로 인해 활동이 줄어들면서 심혈관계질환의 위험이 증가하고, 다른 근골격계질환이 동반되어 있으며, 삶의 질의 악화로 정신건강에 영향을 받는다고 알려져 있다. 본 연구는 무릎관절염과 동반된 질환을 파악하고자 했다.

#### 2) 주요 연구결과와 시사점

- ✦ 무릎관절염에 가장 많이 동반되어 있는 질환은 고혈압 45.3%, 요통 35.9%, 골다공증 34.4%, 고지혈증 34.4%, 우울증 25.0% 순이었다.
- ✦ 성, 연령, 농업종사기간, 교육수준, 음주, 흡연, 비만도 등을 보정하였어도 무릎관절염이 없는 사람에 비해 무릎관절염이 있는 사람에게서 요통은 3.98배, 우울증은 2.00배, 고혈압은 1.81배 높았다. 따라서 무릎관절염 예방사업 시 요통과 우울증이 함께 동반되어 있는 경우가 많다는 점을 고려해야 한다.

## 5. 농업인에서 무릎통증의 예측인자

### 1) 연구목적

농업인이 경험하는 무릎통증의 원인은 다양하다. 방사선학적 무릎골관절염이 있어도 무릎통증이 없는 경우도 있고, 방사선학적 무릎골관절염이 없어도 무릎통증을 호소하는 경우가 있다. 따라서 농업인의 무릎통증을 완화하기 위해 무릎통증의 관련인자를 종합적으로 파악할 필요가 있다.

### 2) 주요 연구결과와 시사점

- + 주요변수를 포함하여 보정하였을 때, 방사선학적 무릎골관절염이외에도 하지역학축각도, 무릎신전 근력, 우울증, 요통이 무릎통증과 높은 관련성을 보였다.
- + 농업인을 대상으로 하는 무릎골관절염 예방사업은 요통, 우울증, 근력의 개선을 종합적으로 고려하여 설계되어야 한다.

## 6. MRI상 무릎퇴행성변화의 농작업관련 요인

### 1) 연구목적

농작업으로 인한 무릎신체부담작업이 MRI상 무릎관절의 퇴행성변화와 관련이 있는지 알아보려고 하였다.

### 2) 주요 연구결과와 시사점

- + MRI상 무릎관절의 퇴행성변화는 모든 영역에서 여성일수록, 나이가 증가할수록 심해지는 경향을 보였다.
- + 쪼그려앉는 자세는 여성에서만 연골표면손상, 연골전층손상과 유의한 관련성을 보였고, 남성에서는 농작업요인과 무릎관절의 퇴행성 변화는 유의한 관련성을 보여주지 않았다.
- + 엑스레이에 기반한 무릎골관절염 연구와 함께 MRI를 통한 무릎골관절염 연구는 농업인에게서 쪼그려앉는 자세가 일관된 직업적 요인이라는 것을 보여주고 있으며, 특히 여성농업인에게 미치는 영향이 크다는 사실을 보여준다.

## 7. 농업인의 하지근력 표준값

### 1) 연구목적

농업인의 무릎골관절염 예방사업을 위해 운동프로그램이 활발히 도입되고 있다. 운동프로그램 중 무릎통증의 완화에 효과가 있다는 근거가 충분한 것은 근육운동이다. 따라서 농업인을 대상으로 시행하는 운동프로그램의 효과를 평가하거나, 통증악화를 예측하기 위한 요인으로 하지근력은 중요하다. 이를 위해 본 연구는 농업인의 하지근력의 표준값을 제시하고자 한다.

### 2) 주요 연구결과와 시사점

- ✦ 본 연구는 현재 농업에 종사하는 농업인의 등속성근력(isokinetic muscle strength)의 표준치를 제시하였다는데 중요한 의의가 있다.

## 8. 국민건강영양조사 자료 분석을 통한 농업인의 무릎골관절염 유병률

### 1) 연구목적

농업종사자들은 다른 산업에 비해 고령화되어 있어, 만성질환의 유병률을 비교하기 위해서는 연령에 대한 보정이 필요하다. 본 연구는 농업인의 무릎골관절염의 유병률이 일반인구집단에 비해 어느 정도 높은지 파악하고자 하였다.

### 2) 주요 연구결과와 시사점

- ✦ 50대 이상 우리나라 직업을 가진 성인의 무릎 통증이 3개월 이상 지속되고, 영상의학적 검사에서 골변화가 관찰되는 무릎골관절염 유병률은 8.4% (남자 3.8%, 여자 14.4%)였다. 직업별로 농어업인의 무릎골관절염 유병률은 16.5% (남자 10.6%, 여자 22.9%) 이었다. 최종분석에서 관리사무직을 기준으로 성별, 연령 및 비만도를 보정하여 계산된 농어업인의 무릎골관절염 오즈비는 4.95 (95% CI 4.87~5.03) 이었다.

## 9. 여성농업인의 퇴행성요추후만증과 무릎골관절염의 관련성

### 1) 연구목적

여성농업인을 대상으로 퇴행성요추후만증의 유병률을 조사하고, 퇴행성요추후만증이 무릎골관절염과 관련성을 보이는지 파악하고자 했다.

### 2) 주요 연구결과와 시사점

- ✦ PDSI(퇴행성요추후만증)는 총 11명으로 유병률은 5.9%였다. 방사선학적 무릎골관절염, WOMAC 29.5점이상의 무릎통증, 증상이 있는 방사선학적 무릎골관절염은 모두 PDSI와 유의한 상관성을 보여주지 않았다. 요추에서 측정한 7가지 각도와 방사선학적 무릎골관절염의 관련성을 검토한 결과, LL(lumbar lordosis)가 감소할수록, TLJ(thoracolumbar junction) 각도가 증가할수록 관련성이 있었으나, 연령을 보정하였을 때 이러한 효과는 사라졌다. 본 연구에서는 사례수가 적어 무릎골관절염과의 관련성을 파악하기에는 부족하였다. 추후 코호트 추적정밀조사결과를 분석하여 퇴행성요추후만증의 진행여부와 무릎골관절염의 관련성, 요추MRI에서 근육위축의 확인 등을 통해 연구가 설이 합당한지 추가적인 검증이 필요하다.
- ✦ 추가적으로, 요추에서 측정한 7가지 각도와 요통(ODI score)은 유의한 관련성을 보이지 않았다. Spondylolithesis는 연령을 보정하였을 때 요통의 오즈비가 1.7(95% CI 0.7-4.3)이었으나 통계적으로 유의하지 않았다. Vertebral fracture는 연령을 보정하였을 때 요통의 오즈비가 1.2(95% CI 0.5-3.1)이었으나 통계적으로 유의하지 않았다.

## 코호트 연구

### 1. 농업인의 방사선학적 무릎골관절염 진행의 농작업관련요인 : 3년 추적연구

#### 1) 연구목적

농업인의 무릎골관절염의 진행율과 무릎골관절염의 진행에 영향을 미치는 농작업관련요인을 알아보고자 하였다.

#### 2) 주요 연구결과와 시사점

- ✦ 남자 112명 중 17명(15.2%)에서 방사선학적 무릎골관절염이 진행되었고, 여성 94명 중 39명(41.5%)에서 방사선학적 무릎골관절염이 진행되었다.
- ✦ 방사선학적 무릎골관절염의 진행에 기여하는 직업적 요인은 허리를 숙이는 자세였다. 방석의자와 같은 인간공학적 개선은 무릎골관절염의 진행의 보호요인으로 추정되나 본 연구에서는 유의한 보호요인은 아니었다.

- ✦ 농작업에서 육체적 부담수준이 가장 큰 작업 중 하나가 저상작목의 수확을 위해 쪼그려앉거나 허리를 숙이는 자세이며, 두 자세는 한 작업 내에 동시에 번갈아가며 시행되는 경향을 보인다. 본 연구 결과는 단순히 쪼그려 앉는 자세보다는 쪼그려앉는 자세와 허리숙이는 자세의 복합적인 작업형태가 무릎관절염의 진행에 가장 중요한 기여요인임을 시사하고 있다. 이를 추가적으로 확인하기 위한 연구가 필요하다.

## 2. 농업인의 무릎관절염의 MRI상 연골손실진행 : 3년 추적연구

### 1) 연구목적

MRI 소견에 근거하여 농업인의 무릎관절염 진행의 특성을 파악하고자 했다.

### 2) 주요 연구결과와 시사점

- ✦ patellofemoral joint에 비해 tibiofemoral joint의 연골손실이 더 많았으며, lateral side보다 medial side가 더 연골손실이 많았고, 여성일수록, 연령이 높을수록 연골손실을 더 많았다.
- ✦ MOAKS의 평가결과에 따라 bone marrow lesion, cartilage surface loss, cartilage full thickness loss의 평균값이 유의하게 증가하였다. osteophyte, synovitis는 유의하지 않았고, meniscus extrusion는 오히려 감소하였다.
- ✦ 무릎연골의 구역에 따른 변화량을 보면, medial tibiofemoral joint, Lateral tibiofemoral joint, medial patellofemoral joint, lateral patellofemoral joint 순으로 연골의 손실량이 컸다.
- ✦ 다변량 로지스틱 회귀분석에서, 성, 연령, 체질량지수, 농작업부담요인 등 주요 요인이 연골손실의 변화량이 유의한 관련성을 보이지 않았다. 따라서 측정방법의 신뢰성평가 및 다른 가능한 요인에 대한 검토가 필요하다.

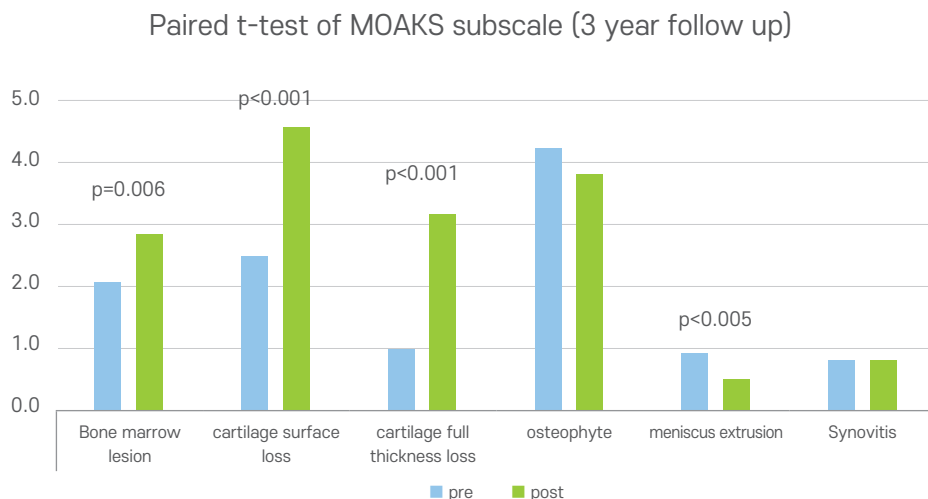


그림 1. 3년간 무릎 MRI상의 변화



## 운동역학연구

### 1. 보행시 농작업 종사자들의 슬관절 퇴행성 등급에 따른 지면반력 특성

#### 1) 연구목적

슬관절 퇴행성 정도를 평가하는 KL-grade로 분류된 농작업 종사자들의 보행 특성을 운동역학적 관점에서 평가하였으며, 퇴행성 질환의 진행을 억제할 수 있는 인솔(inoles)과 같은 보조기구 개발에 기초자료로 활용하고자 실시하였다.

#### 2) 주요 연구결과와 시사점

- + 무릎 관절염 진단 등급이 높을수록 무릎으로 전달되는 **좌우의 힘**이 증가하는 것을 알 수 있었다. 걷기 시 무게 중심의 좌우 힘이 증가하면 **무릎관절면의 압박력이 불안정**해져 무릎 관절염을 더욱 악화시킬 수 있다.
- + 무릎골관절염이 발생한 경우, 이후에 일상적인 비정상적인 보행으로 인해 무릎관절의 부하가 증가하여 무릎골관절염의 악화가 촉진될 수 있음을 보여준다.
- + 인솔(inoles)과 보조기 사용은 이러한 경우 좌우 무게중심 움직임을 감소시킬 수 있기 때문에 권장할 수 있다.

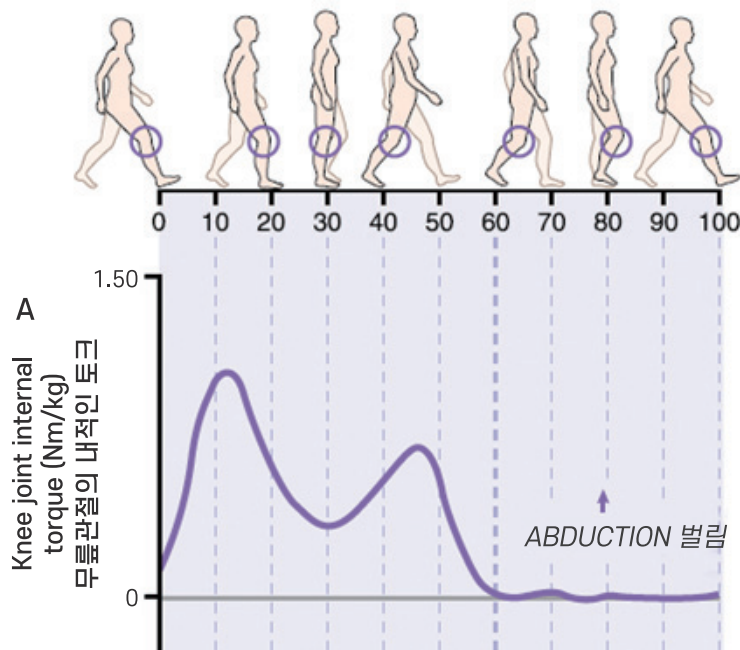


그림 2. 정상적인 걷기 시 무릎회전력

## 2. 중량물취급보행 시 하지의 역학적 정렬에 따른 생체역학적 변화

### 1) 연구목적

본 연구는 우리나라 농작업 현장의 작업 특성상 많이 취하고 있는 중량물 취급 보행 시 하지 정렬에 따라 하지에 미치는 생체역학적 변인 차이를 밝히고자 하며, 역학적으로 슬관절의 근골격계의 부담을 줄일 수 있는 다양한 작업환경 설계에 기초자료로 활용하고자 하였다.

### 2) 주요 연구결과와 시사점

- ✦ 슬관절 굴곡/신전모멘트는 하지의 역학적 정렬과 관련없이 부하량 증가에 따라 감소하는 경향을 보였다. 이것은 무거운 물건을 들고 옮길 때 무릎을 굽히지 않으려는 경향으로 나타난다. 무릎 굽힘 움직임 없이 걷는 것은 **무릎 관절에 좋지 않은 영향**을 미친다.
- ✦ 하지의 내반 역학적 정렬은 보행 중 수직지면반력이 최대인 시점에서 외발로 지지할 때 정상적인 보상작용이 나타나지 않았다.
- ✦ 20%/BW까지 한발지지 시간의 여유를 보였지만 30%/BW에서 개인차와 함께 지지시간의 증가가 나타났고, 부하증가로 인한 신체 안정성 확보를 위한 입각기 비율이 감소하였다. 이를 근거로 물건을 들고 옮기는 것은 본인 체중의 30%의 중량을 초과해서는 안된다는 가이드를 제공할 수 있다.
- ✦ 외반 그룹은 부하량 증가에 따라 초기 입각기 시 높은 제동력을 통해 신체중심의 안정성을 높이는 경향이 나타났다. 따라서 외반슬을 가진 경우 무릎 강화운동이 더 필요하다.
- ✦ 결론적으로 통계적 유의차는 나타나지 않았지만 중량물 취급 보행 시 하지의 역학적 정렬에 따라 내반 그룹에서 상대적으로 부정적 형태의 보행 패턴을 보였다. 이 결과는 무릎 정렬이 좋지 않은 사람들이 물건을 들고 걷는 것은 불안정성으로 위험하다는 것을 의미하며, 본 연구의 결과에 따르면 무릎의 정렬이상이 있는 경우는 본인 체중의 30%이상의 물건을 옮기는 행위를 자제해야 한다는 것을 의미한다.

### 3. 쪼그려 앉은 상태로 걷기가 무릎골관절염에 미치는 영향

#### 1) 연구목적

실제 농작업 시에는 쪼그려 앉은 자세뿐만이 아니라 쪼그려 앉은 자세에서 전후좌우로 이동하는 경우가 대부분이다. 장시간 쪼그려 앉은 자세나 앉아 걸을 때 근피로도가 증가하는데, 이러한 근피로는 무릎골관절염을 더욱 악화시킬 수 있는지 파악하고자 했다.

#### 2) 주요 연구결과와 시사점

- ✦ 대퇴부근육의 피로(thigh muscle fatigue)는 관절의 최대 내반모멘트(the knee joint maximum adduction moment)와 유의한 관련을 보였다. 최대 내반모멘트의 변화량의 55%가 피로도로 설명되었다. 무릎 내반 모멘트는 안쪽 관절융기(medial condyle)의 압력과 관련된다. 쪼그려 앉아 걸기 시 무릎 안쪽 압력은 증가할 수 밖에 없다. 따라서 쪼그려 앉아 걸기 시 내반 모멘트를 감소시킬 수 있어야 한다. 본 연구결과 무릎의 과도한 움직임으로 대퇴부 근육의 피로가 증가하면 무릎 내반 모멘트가 증가하는 것을 알 수 있어 무릎의 피로도가 증가하지 않게 작업 시 적절한 휴식을 취하는 것이 필요하다.
- ✦ 이 결과는 쪼그려 앉은 작업자세로 인하여 하지근육의 피로가 누적되면 관절모멘트를 증가시켜 무릎골관절염의 악화에 기여할 수 있으며, 무릎의 신체적 부담을 줄이는 것 뿐만 아니라, 적절한 중간 휴식으로 근피로를 개선하는 것이 무릎골관절염의 예방에 기여할 수 있음을 시사한다.

### 4. 하체서포트착용 유무에 따른 생체역학적 차이 분석

#### 1) 연구목적

농작업 움직임 시 쪼그려 앉은 자세에서 이동형태는 앞으로 움직임과 옆으로 움직임으로 분류된다. 두 가지 쪼그려 앉은 자세에서 움직일 때 발생하는 하지의 생체역학적 변인을 비교·분석하여 농작업 종사자들의 작업환경 개선을 위한 객관적인 자료를 제시하고자 하였다.

#### 2) 주요 연구결과와 시사점

- ✦ 서포터를 착용하지 않은 옆으로(NSSM)움직임이 다른 형태 움직임 보다 높은 굴곡토크를 유발하였다.
- ✦ 하체서포터 착용 유무에 관계없이 옆으로(side) 움직임이 앞으로(front) 움직임보다 높은 회전 토크를 유발하였다.
- ✦ 하체서포터 착용 유무에 관계없이 옆으로(side)움직임이 앞으로(front) 움직임보다 높은 근활성도를 유발하였다.
- ✦ 노지 농작업 현장에서 쪼그려 앉은 자세에서 움직임이 빈번히 발생하는데, 이러한 작업형태가 무릎 부하를 크게 증가시켜 무릎골관절염 악화에 영향을 줄 수 있다는 실험적 근거가 확인되었다.

- ✦ 쪼그려 앉아 작업 시 하체서포터는 인체공학적으로 많은 도움을 준다. 하지만 노지 작업에서 한곳에서만 작업하는 것이 아니라 장소를 옮겨 가며 작업해야 하기 때문에 움직여야 한다. 본 쪼그려서 옆으로 움직임 무릎 관절에 영향을 줄 수 있는 근활성도와 지면반력이 높아졌다. 우선적으로 쪼그려 앉아 움직임을 줄여야 하지만 부득이하게 쪼그려 앉아 움직여야 할 경우 옆으로 움직임보다 앞으로 움직이는 것이 무릎을 보호할 수 있는 방법임을 알 수 있었다.

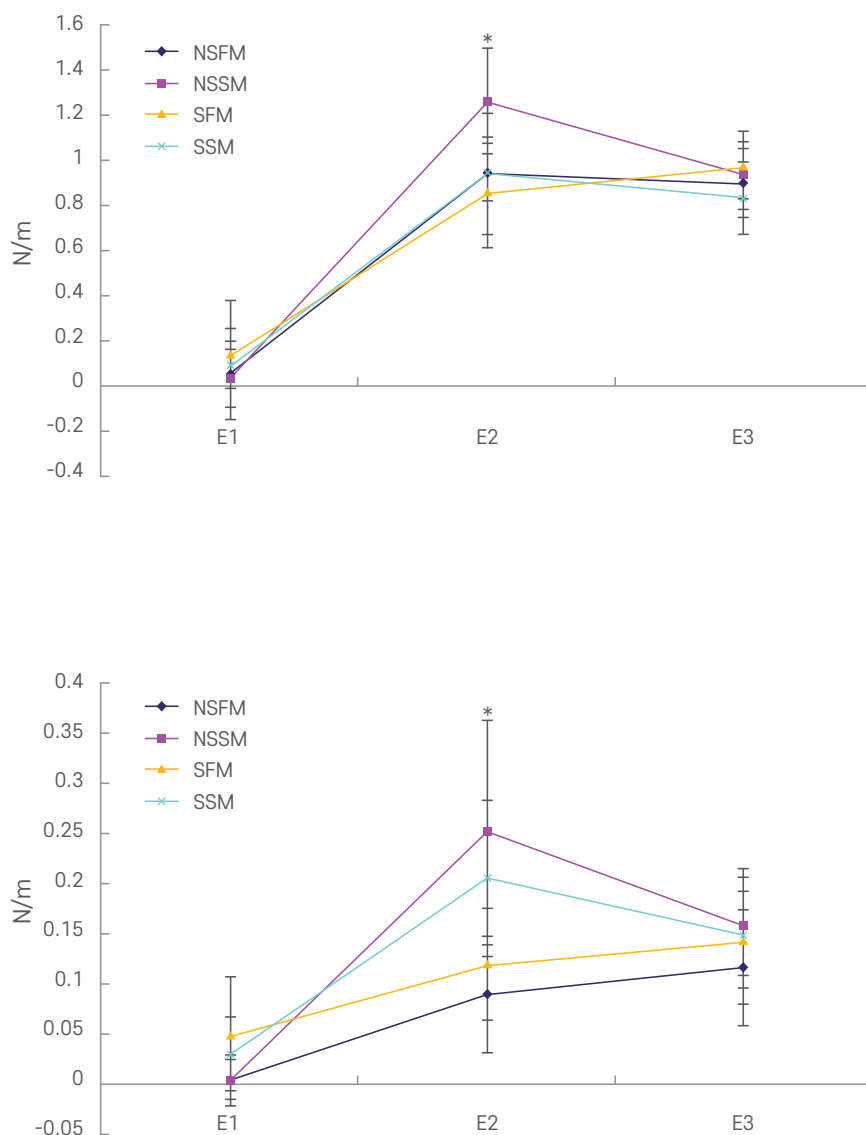


그림 3. 하체서포터착용 유무에 따른 생체역학적 차이

## 개입연구

### 1. 농업인 무릎골관절염 운동프로그램의 효과

#### 1) 연구목적

대표적인 노인성 만성질환인 무릎골관절염 환자를 대상으로 원격재활 시스템을 적용한 운동프로그램에 따른 환자의 근 기능과 삶의 질의 변화를 측정·분석하여 원격재활 운동프로그램이 무릎골관절염 환자를 위한 운동프로그램으로 타당성이 있는지 알아보기 위해 실시하였다.

#### 2) 주요 연구결과와 시사점

- + 실험군 I 과 실험군 II에서 모두 관절운동가동범위, 무릎근력, 근육긴장도 및 경직도, 균형능력, 보행속도, 무릎관절기능, 삶의 질이 대조군에 비해 유의하게 개선되었다. 특히 관절가동범위와 균형능력, 무릎관절 기능과 건강관련 삶의 질의 개선에서는 방문 운동군과 원격재활 운동군의 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.
- + 대표지표인 WOMAC index(무릎의 기능과 통증 척도)를 보면, 방문운동교육(실험군 I)은 41.8(±9.3)점에서 26.5(±11.0)점으로 15.3점 감소하였다. 반면 원격운동교육(실험군 II)는 39.8(±8.9)점에서 30.4(±12.7)점으로 9.4점 감소하였다. 이러한 결과는 하지근력, 유연성, 안정성 등에서도 유사한 개선효과를 보였다.
- + 이 결과는 운동프로그램을 진행하는데 있어 물리치료사와 직접 대면하여 실시하는 것이 효과적이지만 도시에 비해 상대적으로 의료 접근성이 떨어지는 농촌·산간, 낙도 지역에서는 시간적, 공간적, 경제적인 문제로 병원에 내원이 어렵기 때문에 원격재활 운동프로그램이 대안이 될 수 있다.



그림 4. 원격재활을 이용한 운동프로그램

## 7. 논문게재 및 학술대회 발표



### 게재논문

No	학회	저자	제목
1	한국운동역학회지 25권 (2015)	이철갑, 송한수 이경일, 홍완기	중량물 취급 보행 시 하지의 역학적 정렬에 따른 생체역학적 변화 분석
2	한국운동역학회지 25권 (2015)	이철갑, 이경일 홍완기, 김 민	보행 시 슬관절 퇴행성 등급에 따른 지면반력 특성 분석
3	대한인간공학회지 제 35권 5호 (2016)	이철갑, 홍완기	Analysis on biomechanical difference depending on changes in postures during farm work
4	Journal of Physical Therapy Science J Phys Ther Sci. 2016 Mar; 28(3): 1007-1011.	이철갑, 홍완기 고대식	Effect of thigh muscle fatigue on biomechanical factors of lower limbs on walking in a squatted position
5	Journal of the Korea Entertainment Industry Association Vol.11 No.7 [2017]	이철갑, 고대식	The Changes of Health Related Muscle Strength and Quantitative Sense of Knee Osteoarthritis Patients after Theratainment Elastic Band Activity

## 📖 학술대회 발표건수 (2013~2018)

No	발표자	날짜	학술대회	발표내용
1	이철갑	13/11/08	2013 대한직업환경의학회 가을학술대회	농업안전보건센터 소개와 전망
2	이철갑	14/04/09	농업안전보건센터 정책공감심포지엄 (양재 AT센터)	농업인 무릎관절염 질환
3	이철갑	14/06/12	한국농촌의학/지역보건학회 2014년도 춘계학술대회	한국농업과 안전
4	김권영	14/10/24	2014 대한재활의학회 추계학술대회	Knee Deformity and Isokinetic Assesment of Unilateral Osteoarthritis of Knee in Korean Farmers
5	이철갑	14/11/16	제 4회 작업관련성 근골격계질환 한일공동 심포지엄	한국 농업인의 무릎골관절염 코호트 연구 소개
6	이철갑	14/11/07	2014 대한직업환경의학회 가을학술대회	농업안전보건센터 운영과 발전 방향
7	이철갑	14/11/07	2014 대한직업환경의학회 가을학술대회	MRI 검사에 의한 농업인 무릎 골관절염 유병률
8	김재윤	14/11/08	2014 대한직업환경의학회 가을학술대회	농업인의 근골격계증상과 EQ-5를 이용한 삶의 질 평가
9	이철갑	14/12/02	농업안전보건센터 심포지엄 (대전 농여춘공사)	농업인 무릎 관절염 코호트 구축
10	박치형	15/05/08	2015 대한슬관절학회	하지 역학적축을 측정하는데 있어서 슬부 단순 방사선 사진이 전하지 방사선 사진을 대체할 수 있는가?
11	이철갑	15/07/01	31st ICOH International Congress on Occupational Health	Center for Farmers' Safety and Health of Korea
12	홍완기	15/09/11	강원대학교 전국 농업안전보건센터 워크숍	농업인 허리 질환 예방 교육
13	이철갑	15/11/13	경상대학교 농업안전보건센터 심포지움	직업건강관리 측면에서의 농업인 건강실태

No	발표자	날짜	학술대회	발표내용
14	이철갑	15/11/06	2015 제55차 대한직업환경의학회 추계학술대회	농어업인 무릎관절염 유병 위험도
15	송한수	15/11/06	2015 제55차 대한직업환경의학회 추계학술대회	농업인에서 무릎관절염의 작업관련요인
16	이현승	15/11/19	한국농촌의학/지역보건학회 2015년도 추계학술대회	농업인의 삶의 질과 우울증상의 관련성
17	이현승	15/11/19	한국농촌의학/지역보건학회 2015년도 추계학술대회	농업인의 근골격계 질환과 우울증상의 관련성
18	홍완기	15/11/28	한국운동역학회 국제학술대회	Assessment of Muscle Activation in a Squatting Position Using Electromyography
19	김재윤	16/06/09	농업안전보건센터 심포지엄	농업인에서 무릎관절염의 예방운동 프로그램 소개
20	도상윤	16/06/09	농업안전보건센터 심포지엄	농업인에게서 무릎 퇴행성 관절염의 직업적 요인
21	이철갑	16/06/09	농업안전보건센터 심포지엄	생체역학적 분석을 통한 농작업 환경의 위험요인 분석
22	이철갑	17/01/16	고흥군 농업기술센터	농어업인 안전보건법과 농업인의 건강
23	이철갑	17/04/10	나주시 농업기술원	농작업 및 노인성질환의 예방과 관리
24	이철갑	17/07/20	전라북도 농촌진흥청	농업인 근골격계질환 증상 및 예방
25	문영훈	17/11/03	대한직업환경의학회	농업인의 하지근력과 무릎관절증상의 관련성
26	도상윤	17/11/03	대한직업환경의학회	농업인의 쪼그려 앉기 농작업 자세와 무릎내반변형과의 관련성
27	홍완기	17/11/03	대한직업환경의학회	농업인의 대퇴부 근육량과 무릎통증 정도와 관련성



No	발표자	날짜	학술대회	발표내용
28	이철갑	17/11/03	대한직업환경의학학회	농업인에서 무릎통증과 MRI 영상의학적 특징
29	이철갑	18/03/06	농촌진흥청	국가가 책임지는 농업인 안전사고 예방관리의 현재와 새로운 과제
30	송한수	18/03/06	곡성군 농업인재활센터	농업인의 근골격계질환 예방 운동프로그램의 중요성
31	홍채영	18/05/11	대한직업환경의학학회	농업인의 무릎반월상연골판파열의 특성과 농작업관련 요인
32	고대식	18/07/07	한국 엔터테인먼트 산업학회 학술대회	Lifecaretainment Based Approach to Prevalence and Related Factors of Knee Osteoarthritis in Korean Agricultural and Fishery Population

## 8. 예방교육홍보 실적

### 농업인 근골격계질환 예방관리 매뉴얼 개발

1기사업 (2014~2016년)

<p>1</p>		<p>무릎관절염 예방가이드 매뉴얼</p>	<p>“건강한 무릎, 활기찬 농업” 무릎관절염의 증상 및 유발요인, 유발 농작업 및 예방방법 소개</p>
<p>2</p>		<p>무릎관절염 예방운동 매뉴얼</p>	<p>“안전하고 효과적인 운동” 무릎 관절염을 예방하는 운동을 사전 유연성 운동, 근육별 힘운동, 근육별 힘운동, 종합 힘운동, 균형 운동, 마무리 유연성 운동 으로 구분하여 그림으로 따라할 수 있도록 소개함.</p>
<p>3</p>		<p>근골격계 스트레칭 매뉴얼(6종)</p>	<p>손목, 어깨, 목, 허리, 하지 부위 근골격계 스트레칭에 대해 쉽게 그림으로 설명</p>

27사업 (2016~2018년)

1



농업인 무릎관절염  
예방가이드

농업인 무릎관절염 등의 근골격계질환의 예방을 위한 운동 프로그램 매뉴얼로서 자신의 몸 상태를 알아보고 운동전후의 효과를 확인 할수 있는 자가평가 시스템이 수록된 가이드 (13p.)

2



농업인 자가근막이완  
관리운동 가이드

농업인 무릎관절염 등의 근골격계질환의 예방을 위한 운동 프로그램 매뉴얼로서 과긴장된 근육과 근막들을 공을 이용해 농업인 스스로 집에서 쉽게 자가근막이완 운동을 할 수 있도록 제작 (15p.)

3



백세인생 백세관절  
맨손스트레칭 운동프로그램  
소책자

농업인에게 발생할 수 있는 근·골격계질환 예방을 위해 언제 어디서나 쉽게 따라할 수 있는 방식으로 운동의 효과와 함께 알기 쉽도록 제작, 크기는 A5 사이즈로 제작하여 휴대가 편리하고 운동에 효과를 상세하게 기록하여 농업인들에게 운동의 이해도를 높임 (31p.)

4



백세인생 백세관절  
탄력밴드 운동프로그램  
소책자

농업인에게 발생할 수 있는 근·골격계질환 예방을 위해 언제 어디서나 쉽게 따라할 수 있는 방식으로 탄력밴드를 이용하여 근력강화하는 운동프로그램 책자를 제작함(34p.)

5






농업인을 위한  
무릎관절염 운동프로그램  
매뉴얼

무릎관절염 예방을 위한 이론, 실무적인 방법을 제시하여, 농업인 대상 무릎관절염 예방운동프로그램 강사교육의 교재로 사용할 수 있도록 제작함(135p)

## 예방·교육 실적(최근 5년간) (총 5,034명)

구분	추진결과
<b>2014년</b> (총 1143명)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요내용 : 검진자교육, 농업인교육, 무릎관절염 예방 매뉴얼제작 등</li> <li>○ 추진실적 : 무료검진 178명, 농업인교육 49회 965명, 매뉴얼 1종</li> </ul>
<b>2015년</b> (총 854명)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요내용 : 검진자교육, 농업인교육, 근골격계 스트레칭 매뉴얼제작 등</li> <li>○ 추진실적 : 무료검진 149명, 농업인교육 37회 705명, 매뉴얼 6종</li> </ul>
<b>2016년</b> (총 970명)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요내용 : 검진자교육, 농업인교육, 운동프로그램 책자 2종, 스트레칭매뉴얼 6종, 근골격 홍보 포스터 9종, 농업안전보건센터 통합 홍보집(총 18종)</li> <li>○ 추진실적 : 무료검진 95명, 전문가교육 150명, 농업인교육 30회 725명</li> </ul>
<b>2017년</b> (총 1101명)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요내용 : 검진자교육, 농업인교육, 전문가교육, 책자보급</li> <li>○ 추진실적 : 무료검진 120명, 전문가교육 50명, 농업인교육 41회 931명(원격 201명 포함), 농업인 근골격계 관련질환 예방 운동 매뉴얼 2종, 농업인 교육용 포스터 6종, 농업인건강달력 1종, 홍보 브로셔 1종(총 10종)</li> </ul>
<b>2018년</b> (총 1036명)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주요내용 : 검진자교육, 농업인교육, 전문가교육(곡성군), 책자보급</li> <li>○ 추진실적 : 무료검진 100명, 전문가교육 13회 398명, 농업인교육 19회 538명 농업인 근골격계 운동프로그램 매뉴얼제작</li> </ul>

 2013~2018까지 무료건강검진 실시 현황

시도	실시 횟수(건)	진행내용(검진내용)	실시장소
강진군	2	물리치료사가 출장, 방문하여 농업인의 자세개선, 상담 운동프로그램 교육을 진행하고 한 마을당 1~2회 담당의사, 간호사가 함께 방문하여 혈압, 당뇨, 신체계측, 체성분검사, 진료상담 등을 진행함.	성전면 신시마을
고흥군	10		동강면 죽산마을, 금산면 흥연마을
곡성군	34		금산리 내금마을, 대평1구마을, 대평2구마을, 마평마을회관
광주광역시	24		광산구 도덕동, 남구 화장동 시산마을
구례군	24		오미리 내죽마을
나주시	1		봉황면 황용리 신황마을
담양군	1		양각리
순천시	23		상사면 마륜마을, 마산마을회관
완도군	10		청산면 행복모음센터, 도락리 복지회관, 경로당, 청산초등학교 강당, 상서리 마을회관
장성군	1		북일면 문암마을
함평군	30		함평읍 노송마을, 대동면 판교마을, 나산복지회관, 금성마을
화순군	27		도곡면 신성리마을, 주도리 마을회관, 광대월마을회관

## 9. 예산집행 실적

(단위 : 천원)

년도	국고지원	자부담	계
<b>2013년</b> (1차년도 1년차)	300,000	30,000	330,000
<b>2014년</b> (1차년도 2년차)	300,000	30,000	330,000
<b>2015년</b> (1차년도 3년차)	300,000	30,000,	330,000
<b>2016년</b> (2차년도 1년차)	382,000	35,020	417,020
<b>2017년</b> (2차년도 2년차)	355,000	38,400	393,400
<b>2018년</b> (2차년도 3년차)	290,000	29,000	319,000



**2013-2018  
전국농업안전보건센터  
연구성과 백서 요약**

**발행일**  
2019.11.

**저자**  
노상철 |단국대|  
송성욱 |제주대|  
백소라 |강원대|  
박기수 |경상대|  
송한수 |조선대|

**발행인**  
노상철 |단국대|

**발행처**  
전국농업안전보건센터

**홈페이지**  
[www.koreanfarmer.org](http://www.koreanfarmer.org)

**발간등록번호**  
00000-0000-000

**ISBN**  
979-11-968406-1-7

**디자인·인쇄**  
미래디자인기획  
T. 041)573-0175