

발간 등록번호

00-0000000-000000-00

2015-2018

제주 농업안전보건센터

연구성과 백서



제주대학교병원



제주농업안전보건센터
JEJU CENTER FOR FARMERS' SAFETY & HEALTH

2015-2018

제주 농업안전보건센터

연구성과 백서

제주대학교병원



제주농업안전보건센터
JEJU CENTER FOR FARMERS' SAFETY & HEALTH

인사말

보건학적 측면에서 농업은 광업 및 건설업과 더불어 작업 중 발생하는 손상 발생률과 중증도가 가장 높은 직업군에 속하기 때문에 제주 농업안전보건센터에서는 안전한 농작업 환경 조성을 위해 농업인 작업 손상과 관련된 문제점을 파악하고 예방프로그램을 개발하여 적용하며 그 효과를 평가하여 보완하는 내용을 단계적으로 수행하고 있다.

첫 번째 단계로 신뢰성 있는 농업인 작업 손상 조사감시체계를 개발하여 농업인 작업 손상의 규모와 현황에 대한 소중한 자료를 수집하였다. 구체적으로 병원을 내원한 손상 환자가 농업인이거나 손상장소가 농업환경일 경우, 심층 조사를 시행하여 비농업인 손상 환자의 특성과 비교할 수 있는 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계를 개발 운영하고 있다. 또한 농업인 작업 손상의 원인과 위험·취약 요인간의 인과관계를 규명하기 위하여 제주지역 농업 특성을 고려 농기구 코호트를 구축하고 대면조사와 검진조사를 매년 실시하였다.

두 번째 단계로 확인된 농업인 작업 손상의 고유한 특성과 농작업 손상 유형을 예방하기 위한 사업을 개발하여 진행하고 있다. 농업인에서 가장 많이 발생하는 손상 유형인 낙상을 예방하기 위하여 낙상 발생 위험을 선별 평가하고 교육, 약물처방 및 운동프로그램을 포함한 예방방안을 수행하는 고령 농업인 낙상 예방 클리닉을 운영하고 있다. 또한 타 직업과 달리 농업인에서만 특수하게 발생하는 농기계에 의한 치명적인 절단손상을 예방하기 위한 안전 기술을 개발하였고 특허출원이 완료되어 시제품 개발을 진행 중이다. 이 외

에도 농작업 손상으로 합병될 수 있는 파상풍에 대한 낮은 항체율 결과를 확인하고 예방접종을 지속적으로 시행하고 있다.

“사고(incident)와 손상(injury)은 다르다.”

사고(incident)는 예측되지 어려운 불행한 사건으로 사고 자체를 예방하기는 어려우나 사고로 인해 유발되는 손상(injury)은 예방 노력에 따라 발생하지 않을 수도 있다. 그러나 흔히 사고와 손상을 동일한 의미로 이해하는 경향이 있어왔다. 이러한 인식은 손상을 유발하는 위험요인에 대한 규명과 적절한 예방대책의 수립을 어렵게 만든다. 특히, 농업인의 작업과 관련된 손상은 문제점들과 손상 과정이 비교적 명확하고 전형적이어서 위험 정도를 최소화하기 용이하다. 제주 농업안전보건센터에서 지속적으로 수행한 농업인 작업 손상 감시체계와 예방사업이 안전한 농작업 환경 개선과 농업인의 보건 복지가 향상되는데 조금이라도 기여하기를 기대해본다.

2019. 11.

제주대학교병원 농업안전보건센터장 **송성욱**

1 일반현황 및 사업개요

1. 일반현황 및 사업개요	7
1. 일반현황 및 사업개요	9
2. 농업인 작업 손상의 정의	13
3. 농업인 작업 손상 감시체계	14
4. 농업인 작업 손상의 규모	27
5. 농업 환경 변화와 농업인 작업 손상	33
6. 농업인 작업 손상 관련 요인	34
7. 농업인 작업 손상 주요 유형	49
8. 농업인 작업 손상 대응 의료체계에서 고려사항	54
9. 농업인 작업 손상 예방	57

2 농업인 작업 손상 연구 및 예방 사업 주요 결과

농업인 작업 손상 연구 및 예방 사업 주요 결과	77
1. 연구배경 및 목표	79
2. 추진전략	80
3. 농업인 작업 손상 감시체계 구축	81
4. 주요 연구결과	147

5. 농업인 작업 손상 예방 사업	193
6. 논문게재 및 학술대회 발표	218

3 예방교육홍보 실적

219

1. 농작업 손상 예방교육 및 홍보	221
2. 농업인 안전보건서비스	236
3. 제주대 농업안전보건센터 홍보물 개발	240
4. 지역사회 행사 참여 및 홍보	241
5. 방송, 언론 보도	242
6. 표창	243





1

일반현황 및 사업개요

1. 연구배경 및 목표	9
일반현황 및 사업개요	9
센터구성도	9
연구진	10
연구 필요성과 연구 목적	11
비전과 미션	12
2. 농업인 작업 손상의 정의	13
3. 농업인 작업 손상 감시체계	14
외국 농업인 작업 손상감시체계	15
국내 농업인 작업 손상 감시체계	22
4. 농업인 작업 손상의 규모	27
치명적 농업인 작업 손상 규모	27
비치명적 농업인 작업 손상의 규모	29
우리나라 농업인 작업 손상 규모	30
5. 농업 환경 변화와 농업인 작업 손상	33
전통적 가족 형태의 농장 규모 감소	33
농업의 대규모 산업화	33
국제적 통상 조약	33
6. 농업인 작업 손상 관련 요인	34
대상자 특성	35
농작업 종류(Job task)	40
손상유발원(Injury source)	42
손상기전(Injury mechanism)	43
손상특성(Injury characteristics)	44
주요 선행 연구 고찰	44
7. 농업인 작업 손상 주요 유형	49
트랙터 사고 손상	49
Skid-steer 사고 손상	50
기타 자주식(self-propelled) 농기계 사고 손상	51
동력인출장치(PTO) 관련 사고 손상	52
Auger 사고 손상	52
가축/동물에 의한 사고 손상	53
곡물/목초/거름 창고 내 사고 손상	53
8. 농업인 작업 손상 대응 의료체계에서 고려사항	54
현장단계 주변인	54
일차반응자/병원전 응급의료종사자	55
응급실 종사자	55
일차의료 종사자	56
이차/삼차의료 종사자	56
재활치료 종사자	56
9. 농업인 작업 손상 예방	57
유해요인 제거/최소화 및 위험 관리	58
규정 및 법을 통한 강제	59
안전보건 행동을 유발하기 위한 교육과 훈련	60
개인보호장비	62
농기계 관련 손상 보호장비	71
농업인 작업 손상 예방 연구 사례	74

1. 일반현황 및 사업개요

일반현황

- | 센터명 | 제주대학교병원 농업안전보건센터
- | 연구 주제 | 농업인 작업 손상
- | 총 연구원 수 | 16명
- | 소재지 | 제주특별자치도 제주시 아란13길 15
- | 연락처 | 064) 717-1526, 1527 (팩스) 064) 717-1529
- | 홈페이지 | <http://www.koreanfarmer.org>

센터구성도

현재 센터는 센터장 1명, 팀장 3명, 연구위원 8명, 연구원 4명으로 구성되어 있다.



연구진

구분	성명	소속/직책	주요업무	
				팀
센터장	송성욱	제주대학교병원 응급의학과 교수	센터 총괄 관리 및 운영	
운영지원팀 (2명)	팀장	김우정	제주대학교병원 응급의학과 교수	운영지원 총괄
	연구원	오지영	제주대학교병원 농업안전보건센터	예산 · 회계, 사업운영지원
조사연구팀 (5명)	팀장	강정호	제주대학교병원 응급의학과 교수	조사연구 총괄
	연구위원	이성근	제주대학교병원 응급의학과 교수	조사연구 지원
	연구위원	오정환	제주대학교병원 신경과 교수	연구자문
	연구원	유정래	제주대학교병원 감염내과 교수	연구자문
	연구원	김남정	제주대학교병원 농업안전보건센터	조사연구 총괄 보조
교육홍보팀 (8명)	팀장	강영준	제주대학교병원 응급의학과 교수	예방 교육 홍보 총괄
	연구위원	강경원	제주대학교병원 응급의학과 교수	예방 교육 지원
	연구위원	박창배	제주대학교병원 응급의학과 교수	예방 교육 지원
	연구위원	부지환	제주대학교병원 응급의학과 교수	예방 교육 지원
	연구위원	고서영	제주대학교병원 응급의학과 교수	예방 교육 지원
	연구위원	정우성	제주대학교병원 류마티스내과 교수	연구자문
	연구원	고수아	제주대학교병원 농업안전보건센터	예방 교육 홍보 총괄 보조
	연구원	방현애	제주대학교병원 농업안전보건센터	연구보조

연구 필요성과 연구 목적

1) 농업인 작업 손상과 감시체계 구축의 보건학적 중요성

손상은 의료서비스를 이용하게 되는 주요 원인의 하나일 뿐 아니라 사망 및 장애를 유발하는 대표적인 보건문제임, 특히 농업은 광업 및 건설업과 더불어 가장 위험한 직업 중 하나로 손상의 발생률과 중증도가 타 직종에 비해 높은 것으로 보고되고 있음.

따라서 농업인 손상 환자의 예방, 치료, 재활을 위한 계획을 세우고 농촌 지역사회 공중보건 분야의 정책 결정을 위해서는 농업인 작업 손상의 규모를 파악하고 그 손상 기전 및 원인과 같은 역학적 특징을 평가할 수 있는 신뢰도 높은 농작업 손상 감시체계가 먼저 구축, 운영되어야 함.

2) 우리나라 농업인 작업 손상 감시체계 현황 및 한계

우리나라의 경우 농업인 작업 손상의 규모 및 특성에 대해 알아보기 위하여 기존에 구축되어 있는 ① 건강보험자료, ② 산재자료, ③ 사망자료, ④ 자동차보험자료, ⑤ 응급실 기반 직업손상감시체계, ⑥ 근로환경조사자료, ⑦ 국민건강영양조사자료 등을 단독으로 활용하거나 농림부가 보유하고 있는 농업인 자격 DB를 이들과 연계하여 활용하려는 여러 시도가 있었으나 실제 활용에는 제한적임.

농업인 여부를 확인하기 위한 직업 조사 항목의 높은 누락률로 인해 단독으로 농업인 작업 손상 규모를 평가하기 어렵고 상기 자료 모두 농작업 관련 특성을 확인하기 위한 조사 항목 부재로 농업인 작업 손상의 원인에 대한 구체적인 분석이 어려움.

농업인 고용형태 특성상 비정규직이거나 비정형근로, 또는 자영업이나 가내근로 등이 많아 산재 보험 가입률이 낮기 때문에 산재보험에 의한 보상체계 수급이 적어 산재보험 자료로 농업인 작업 손상의 규모와 특성을 정확하게 확인하기 어렵다는 한계가 존재함.

3) 농업인 작업 손상 조사 연구의 필요성

농업안전보건센터의 설립 취지가 농업인의 업무상 발생하는 질병 뿐 아니라 업무상 손상의 원인 규명을 위한 연구와 예방, 치료까지 포함하고 있기 때문에 농작업 손상에 대한 연구 주제는 반드시 필요함.

농업인 작업 손상 연구는 농업인에게서 발생 빈도가 높은 골절, 타박, 염좌, 찰과상 등의 외상을 포함한 일반적 농작업 손상 전반에 대한 자료수집 감시체계를 구축하고 유해/보호요인에 대하여 분석하며 이를 근거로 한 예방·관리방안을 제언·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 활용가능함.

4) 연구 목적

농업인들의 업무 중 발생하는 다양한 농작업 손상의 원인과 위험요인을 규명하고 근거 기반의 예방 프로그램을 개발·적용·교육하여 농업인 업무상 손상을 포괄적으로 관리하고 안전한 농업 환경을 구축해 농업인의 복지 향상에 기여하기 위함.

5) 연구 목표

- ✦ 농업인 작업 손상 조사 분석을 통한 원인과 위험요인 규명
- ✦ 근거 기반의 농작업 손상 예방 매뉴얼 개발과 운영
- ✦ 농업인 맞춤형 안전보건 정보 제공 및 보건상담 서비스 제공

비전과 미션



2. 농업인 작업 손상의 정의

손상(Injury)의 고전적 정의는 인간의 한계 역치를 초과하는 정도로 신체에 미치는 기계적 힘, 열, 전기, 화학 및 방사선과 같은 물리적 요인에 급성 노출되어 즉각적인 상처 등이 발생한 경우를 의미한다. 그러나 익수나 동상과 같은 손상은 산소나 열 등 필수적인 요인의 급격한 부족으로 인해 발생하기도 한다. 따라서 현재 보편적으로 통용되고 있는 손상의 정의는 질병 이외의 외부적 요인에 의해 다치는 것 즉, '의도적 혹은 비의도적 사고의 결과로서 발생하는 신체나 정신에 미치는 건강상의 해로운 결과'로 규정하고 있다.¹⁾ 종종 사고(Accident)와 손상 용어를 구분하지 않고 사용하는데, 사고는 불안정한 상황에 의해 야기되는 사건을 의미하며, 손상은 이러한 사고에 의해 반드시 발생하지는 않는다는 차이가 존재한다.

이러한 손상 유형 중 직업성 손상(Occupational Injury)이란 근로자가 근무 중 사고로 인하여 발생한 손상(Paid work-related injury)으로 정의한다.²⁾ 이때 '근무 중'이라는 의미는 '수입을 목적으로 한 업무와 업무관련 활동'을 포함하며 자영업자, 임금근로자, 개인사업자(특수고용직) 모두에게 적용된다. 따라서 일, 아르바이트 및 농사 작업 중 발생한 손상 뿐 아니라 업무를 위한 이동과 기타활동(출퇴근, 출장, 회식, 야유회/운동회 등) 중 발생한 손상도 직업성 손상에 해당된다.³⁾ 또한 직업성 손상은 중증도에 따라 치명적 손상(fatal injury)과 비치명적 손상(non-fatal injury)으로 분류하는데, 치명적 손상이란 직업성 손상 발생 1년 이내에 환자가 사망한 경우로 정의된다.

즉, 농업인 작업 손상이란 농업인으로 정의된 대상자가 수입을 목적으로 한 농작업 및 관련 활동을 수행하는 중 갑자기 가해진 외력에 의하여 상처나 즉각적인 외상이 발생한 경우(Acute Occupational Injury in Agriculture)로 정의할 수 있다. 따라서, 텃밭의 농사일 중 발생한 손상의 경우 그 농사가 수입을 목적으로 한 경우에는 농업인 작업 손상에 해당하지만 집에서 기르는 화분에 의한 손상은 농업인 작업 손상에 포함되지 않는다. 또한 만성적이거나 반복적인 움직임에 의한 손상 유형(무릎관절염, 어깨 회전근염 등)은 일반적으로 급성 농업인 작업손상에서 제외된다. 그리고 농업인에서 발생하는 손상은 농업인 대부분이 자영업자이기 때문에 직업 관련성을 상대적으로 밝히기 쉽지 않은 특성이 있다.⁴⁾

1) Langley J, Brenner R What is an injury? Injury Prevention 2004;10:69-71.

2) International Labour Organization (ILO) Resolutions Concerning statistics of occupational injuries (resulting from occupational accidents), adopted by the Sixteenth International Conference of Labour Statisticians (October 1998)

3) 응급실 기반 직업성 손상 감시체계 구축 및 운영연구. 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. 2011

4) Agricultural Medicine: Rural Occupational and Environmental Health, Safety, and Prevention, Second Edition, 2016

3. 농업인 작업 손상 감시체계

손상은 의료서비스를 이용하게 만드는 주요 원인 중 하나일 뿐 아니라 사망 및 장애를 유발하는 대표적인 보건문제로서 손상감시(Injury Surveillance)는 효과적인 손상 예방에 있어 필수적인 전제조건이다. 일반적으로 '감시(Surveillance)'란 개개인의 건강문제에 대한 기록을 보존하고, 그 기록으로부터의 정보를 지속적으로 수집, 분석, 해석하며, 건강증진에 관심이 있는 사람들에게 보급하는 일련의 과정을 의미한다. 손상감시체계(Injury Surveillance System)는 이러한 감시의 개념을 손상 분야에 활용하여, 손상에 관한 다양한 자료들을 체계적이고 지속적으로 수집, 분석, 평가함으로써, 손상의 발생 및 분포의 경향을 파악하고, 손상의 위험요인 등에 관한 신뢰성 있는 지표를 산출하는 체계를 말한다.

농업은 광업 및 건설업과 더불어 가장 위험한 직업 중 하나로 농작업 중 발생하는 손상의 규모와 중증도가 타 직종에 비해 높은 것으로 잘 알려져 있다.⁵⁾ 따라서 농업인 작업 손상의 규모를 파악하고 손상 기전 및 원인과 같은 역학적 특징을 평가하며 손상으로 인한 부담을 측정하는 것은 농업인 작업 손상 환자의 예방, 치료, 재활을 위한 계획수립과 농촌 지역사회 공중보건의 의사 결정에 있어 매우 중요한 과정이다. 이를 위해서는 체계적이고 지속적으로 작동하는 농업인 작업 손상 감시체계 구축이 선행되어야 한다.⁶⁾

이에 선진국에서는 일찍부터 직업성 손상과 질환에 대한 조사체계(Occupational Injury and Illness Survey)를 마련하기 위한 노력을 하고 있다. 미국, 캐나다, 유럽 등 선진국에서는 이미 국가 수준의 농업인 작업 손상에 대한 감시체계를 구축하고 주요 지표들을 정기적으로 산출하여 농작업 손상의 유효한 예방 수단과 정책 마련의 근거로 활용하고 있다. 국내에서도 농촌진흥청에서 2009년부터 전국 농가 중 약 1만여 개의 표본가구를 추출하여 농업인의 업무상 손상조사를 격년마다 조사하고 있다. 그러나 농업의 중요성과 손상과의 높은 관련성에도 불구하고 국내의 농작업 손상 및 관련 인자에 대한 감시체계는 다른 나라에 비해 아직 시작단계에 불과한 수준이다.

효율적이고 효과적인 농업인 작업 손상 감시체계를 개발하기 위해 국내외에서 적용하였거나 시행중인 농업인 작업 손상 감시체계와 관련된 문헌 등을 탐색하여 살펴보고자 한다.

5) Bureau of Labor Statistics. National census of fatal occupational injuries 2007. Washington, DC: US Department of Labor; 2008.

6) Holder Y, Peden M, Krug E et al (Eds). Injury surveillance guidelines. Geneva, World Health Organization, 2001.

외국 농업인 작업 손상 감시체계

미국

미국은 질병관리센터(Centers for Disease Control and Prevention, CDC) 산하 국립산업안전보건국(The National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)와 노동 통계국(US Bureau of Labor Statistics)에서 농업인 작업 손상의 현황과 발생률, 치명률 등을 보고하고 있다. 미국 국립산업안전보건연구소((NIOSH)는 ‘더 안전하고 더 건강한 직업인’을 목표로 1970년 산업안전보건법에 의해 설립된 기관으로 직업관련 안전 보건분야의 전반적 연구와 정책마련실행에 관여한다. 이를 위해 직업성 안전보건에 관련된 여러 자료들을 수집하고 있다.

표 1. NIOSH 농업인 손상 감시체계

Surveillance Activity (coverage years)	Coverage Area	Description
Funded or supported by NIOSH		
Occupational health nurses in agricultural communities (1990-1996)	CA,GA,IA, KY,ME,MN, NY,NC,ND,OH	Active case-based surveillance of illnesses and injuries for farmers, farmworkers, and family members in rural areas, as well as workplace exposure and health risks
community partners for healthy Farming surveillance (1996-2000)	CA,IA,KY,ME, MN,NY,ND, OH,OR,WI	Extension of Occupational health nurses in agricultural communities that included a greater population hired farmworkers
Farm family health and hazard surveillance surveys (1994-2000)	National	population-based data for farmers and families on disease, injury, workplace exposures, and factors
National Traumatic Occupational Fatality surveillance system (1980-2001)	National, regional	Occupational traumatic injury fatalities ascertained through death certificate reviews and counts of agriculture work-related fatal injuries
Traumatic Injury Surveillance of Farmers (1993-1997)	National, regional	population-based nonfatal injury survey(NASS) focused on farmers and farmworkers for all farms, regardless of the number of employees
Occupational Injury surveillance of Production Agriculture (2001,2004,2009,2012,2014)	National, regional	population-based nonfatal injury survey(NASS) focused on adult farmers and farmworkers(≥20 year old) on all farms
Minority Occupational injury Sureillance of Preduction Agriculture (2003,2008)	National, regional	population-based injury survey(NASS) focused on adult farmers and farmworkers(≥20 year old) on minority-operated farms
Childhood Agriculture Injury Survey (1998,2001,2004,2006,2009,2012,2014)	National, regional	population-based injury survey(NASS) focused on non-fatal injuries to children(<20 year old) living on, working on, or visiting farms
Minority Childhood Agriculture Injury Survey (2000, 2003, 2008)	National, regional	NASS-based survey on nonfatal injuries in children (<20 years old) living on, working on, or visiting minority-operated farms

NAWS (1999, 2002-2004, 2008-2010, 2014-2015)	National	Population-based nonfatal injury survey using NAWS, focused on hired workers on crop farms (≥ 14 years old)
SENSOR-Pesticides (1987-Present)	CA,MI,FL,LA, NC,IA,NE,NM, NY,OR,TX,WA	State-level case-based surveillance of acute pesticide-related occupational illness and injury with demographic and exposure characteristics(partnership with EPA)
Consumer Product Safety Commission National Electronic Injury surveillance system (1997-present)	National	Hospital emergency department surveillance system that includes agriculture work-related nonfatal injuries
state-Based Fatality surveillance Using FACE Model (1992-Present)	CA,KY,MA, MI,NY,OR,WA	Active surveillance of all external causes of agriculture work-related deaths, with evaluations of selectde cases
Initiated or carried out by partners		
BLS SOLL (1972-Present)	National	population-based survey of work-related nonfatal injuries and illnesses that covers farms with ≥ 11 employees
BLS Census Fatal Occupational Injuries (1992-present)	National	Census of occupational traumatic deaths in the United states, Including counts of agriculture work-related fatal injuries

NOTE: EPA =Environmental Protection Agency; FACE=Fatality Assessment and Control Evaluation.

NIOSH에서는 농업인 직업성 손상과 관련하여 다양한 조사감시체계 프로그램을 수행하였으며 이 중 농업 손상에 대하여 다음의 4가지 다른 자료원을 수집하는 감시체계가 중요하다.

1. 어린이 농업 손상 감시

(Childhood Agricultural Injury Survey, CAIS)

2. 소수 농업 운영자 어린이 농업 손상 감시

(Minority Farm Operator Childhood Agricultural Injury Survey, M-CAIS)

3. 생산농업의 직업성 손상 감시

(Occupational Injury Surveillance of Production Agriculture, OISPA)

4. 소수 농업 운영자 직업성 손상 감시

(Minority Farm Operator Occupational Injury Surveillance of Production Agriculture, M-OISPA)

이 중 Occupational Injury Surveillance of Production Agriculture Survey(OISPA)⁷⁾는 직업 관련 손상 위험이 높은 농업인의 안전과 보건프로그램을 실시하기 위하여 농업인과 관련된 고위험 손상을 파악하기 위해서 가장 먼저 시작되었다. OISPA는 농장에서 근무하는 20세 이상의 성인에게 국가 및 지역별 대표 추정치를 조사하기 위하여 2001년에 처음으로 수행되었으며 이후 2004, 2009, 2012, 2014년 미국 농무부 국가농업

7) <http://www.cdc.gov/niosh/topics/aginjury/OISPA/>

통계청(Department of Agriculture's National Agricultural Statistics Service, USDA-NASS)와 함께 지속적으로 조사사업을 진행하고 있다.

OISPA 자료는 NIOSH 와 USDA, NASS 부처간 협약을 통하여 수집되고 있다. 조사를 수행할 표본은 Childhood Agricultural Injury Survey 사업의 농업 인구조사 자료를 활용하여 지역별로 층화하고 무작위 표본 추출하여 결정한다. 미국 전역에서 50,000 농가구를 표본틀(census frame)로 사용하여 층화 무작위 표본 추출법으로 25,000 농가구를 단계적으로 선택하고, 선택된 농가구에서 다음의 항목에 대해 조사를 수행하고 있다.

표 2. OISPA 조사 용어 정의

항목	정의
성인(Adult)	20세 이상으로 정의되며 목적에 따라 다음과 같이 분류함
농장(Farm)	농작물 또는 축산 종류에 관계없이 연간 총 \$1,000 이상 생산이 이루어지는 장소
농작업 손상 (occupational injury)	수익을 위한 목적과 상관없이 최소 4시간이상 농장 운영에 직접적으로 영향을 미칠 정도의 활동의 제약을 야기하거나 전문 의학적 주의를 요하는 농작업 중 발생한 모든 종류의 손상 사건

표 3. OISPA 주요 조사 항목

조사항목	설명
나이	손상이 발생했을 당시 나이 (세)
손상 부위	손상이 발생한 신체 부위
농장 유형	가장 많은 수입이 발생하는 농장 유형을 의미함.
손상 유형	손상의 유형, 특성 (화상, 골절 등)
OIICS 사건코드	손상발생 당시 상황을 Occupational Injury and Illness Classification System (OIICS)에 맞는 코드 입력
OIICS 유발 코드	손상발생 당시 손상을 직접적으로 유발한 물체를 OIICS 코드로 입력
발생지역	미국 인구통계국에서 정의한 지역
농장고용유형	손상자와 농장주와의 관계 : 1) 가족 2) 방문자 3) 고용자
성별	남성/여성

캐나다

Canadian Agricultural Injury Surveillance Program(CAISP)⁸⁾은 캐나다에서 농업인 관련 사상자 및 입원 환자에 대한 정보를 파악하기 위해 1995년도 국가적인 사업(Canadian Agricultural Safety Association의 지원)으로 시작되어 캐나다 10개 지역(province)에서 수행되고 있다. 1990년부터 2005년까지 수집된 자료에 의하면 캐나다에서 1,769명의 농업인 작업 손상 사상자가 발생하였는데 이는 연간 평균 111명의 농업인 작업 손상 사상자가 발생한 것으로서 농업인 10만명당 연간 13.1명의 사상자 발생률로 추산 보고하였다.

통상적으로 직업 손상 희생자들은 18세에서 65세사이의 근로자들이지만 농업인 작업 손상의 경우 여전히 상당한 규모의 소아와 고령자들이 포함되는 특성이 있다. 이에 CAISP 농작업 손상 조사 감시 체계에서는 조사 대상자 연령범위를 폭넓게 정의하고 각 연령별로 농작업 손상의 특성과 위험인자를 파악하고자 하는 점이 타 직업 관련 손상 감시체계와 구분되는 특징이다.

농업인 작업 손상 자료를 구축하는 과정은 ① 각 주별로 여러 기관에서 관리하고 있는 자료원 중 농업인 작업 손상 관련 자료원을 탐색하여 수집하고, ② 각 주에서 구축된 농업인 작업 손상에 대한 잠재적인 자료원을 국가 수준의 자료원으로 통합하여, ③ 조사 해야 할 농업인 작업 손상 사례들을 최종 결정한다. 이후 정의된 표준조사지를 이용하여 농업인 작업 손상 적격 사례에 대한 조사를 수행하게 된다.

표 4. 농업인 작업 손상 사례를 확인하기 위해 사용된 자료원들

Source Used for Case Identification

Province	Coroner/ Medical Examiner	Media	Police	Registrar General/ Vital Stats.	Other*
BC	X			X	X
AB	X			X	X
SK	X	X			X
MB	X	X	X		X
ON	X			X	X
QC	X		X	X	X
NB	X				
NS	X		X		X ^o
PE	X				X
NL					X

8) <http://casa-acsa.ca/content/canadian-agricultural-injury-surveillance-program-caisp-3>

농업인 작업 손상 입원 환자에 대한 자료를 구축하는 과정은 각 주의 보건국과 협의과정 후 병원 자료를 획득하여 진행하게 된다. 농기계 관련 손상은 병원 자료에서 체계적인 컴퓨터 검색으로 확인하였고 ICD-9 진단코드 중 손상의 1차 외적 원인코드가 E919.0 (Accidents Caused by Agricultural Machines)인 경우에도 관련 사례로 포함시켰다. 농기계 작업과 상관없는 농업인 작업 손상은 ICD-9 손상 외부 원인 5번째 숫자 코드가 “1” (농장에서 발생한 손상) 이거나 “E849.1” (손상 발생 위치가 농장) 인 경우로 정의하였다. 일부 주에서는 퇴원 진단 코드 중 손상 발생장소가 농장인지 확인하는 방식을 이용하였다.

표 5. 각 주별 농작업 기계와 상관없는 농업인 손상 사례 확인을 위한 접근 방식

Province	E849.1	ICD-9 5번째 숫자코드	그외방법	Enhanced Data Available
BC		X		Yes
AB	X			Yes
SK		X		Yes
MB			X	Yes
ON		X		Yes
QC		X		Yes
NB		X		Yes
NS	X			Yes
PE*			X	Yes
NL*				No

* Formal process for case identification not yet established

이러한 방법에 의해 확인된 농업인 작업 손상 환자의 병원등록번호와 요양기관코드를 이용하여 사전에 합의된 협약에 따라 의무기록을 수집하였다. 이와 함께 환자 동의 획득 후 전자우편 등을 통한 설문조사로 추가 정보를 수집하기도 하였다. 정기적으로 전자우편이나 전화로 추적 관찰을 지속하여 높은 반응률을 유지하고 수집된 임상 정보들은 디지털 자료화하여 보다 향상된 자료(enhanced data)형태로 활용하였다. CAISP 자료 보호와 비밀유지를 위해 개인 신분을 구별할 수 있는 이름이나 주소 등은 수집되거나 저장되지 않으며 단지 사례를 구별할 수 있는 고유의 식별 변수만 CAISP 연구 번호로서 대체되어 저장하는 익명 프로토콜을 적용한다.

스웨덴

스웨덴 농업과학대학(the Swedish University of Agricultural Sciences, SLU)은 2004년 스웨덴 통계청(Statistics Sweden)과 협력하여 스웨덴 농업인 손상에 대해 국내 총 조사를 실시했다. 그 결과, 약 5,000건의 농업인 작업 손상이 발생함을 알게 되었다. 그러나 실제로 2004년 직업상 재해로 등록된 농업인 손상은 400명에 불과하였고, 이는 실제 발생한 손상 중 단지 8%만이 직업성 재해 공식 통계에 등록됨을 알려주었다.⁹⁾

이 조사를 계기로 핀란드에서 '직업 건강 및 안전에 관한 북유럽 회의'가 개최되었고, 북유럽 국가들의 상황이 거의 동일하다는 것을 알게 되면서 쿠오피오 선언(the Kuopio declaration)이 작성되었다.¹⁰⁾ 이 선언에는 북유럽 농업인의 치명적인 손상을 방지하기 위하여 국가 수준의 손상예방계획(농업 분야의 모든 관련 이해당사자가 참여하는)을 수립하고, 농업 보건 및 안전을 위한 국가 자원, 정보 및 조정 센터 구축 및 강화를 강조하는 내용이 명시되어 있다.

주로 스웨덴 농업 작업 환경 위원회(the Swedish Committee on Working Environment in Agriculture, LAMK)를 통해 농업인 손상 감시와 예방 사업이 이루어지며, 스웨덴 농업환경공학연구소(Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering, JTI)와 스웨덴농업과학대(Swedish University of Agricultural Sciences, SLU)도 손상감시사업에 참여하고 있다.¹¹⁾ 앞의 기관들의 지원을 받아 스웨덴농업인연합회(The Federation of Swedish Farmers, LRF)는 2009~2013년 'Safe Farmer Common Sense'라는 농업인 손상 50% 줄이기 프로젝트를 진행하고 있다.

9) Swedish Work Environment Authority, (2006): Occupational accidents and work-related diseases 2004. Official Statistics of Sweden, Swedish Work Environment Authority

10) NMAOH, (2006): The Kuopio declaration against fatal injuries in agriculture. Adopted by the Nordic Meeting on Agricultural Occupational Health (NMAOH), Kuopio, Finland, August 21-23, 2006

11) Swedish Committee on Working Environment in Agriculture. (2011) LAMK

호주

호주에는 미국산업안전보건국(the Occupational Safety and Health Administration)과 유사한 기관인 'Safe Work Australia'에서 직업 관련 손상감시활동을 하고 있다. 'Safe Work Australia' 자료에 따르면 2010-2011년 농업, 임업 및 어업 종사자의 사망률이 가장 높았으며, 10년 동안 두 번째로 사망률이 높은 직업군이였다.¹²⁾

이 밖에도 호주 시드니 대학 소재의 학술기관인 농업보건안전센터(the Australian Centre for Agricultural Health and Safety, ACAHS)는 호주 전역에서 발생하는 비의도적인 치명적/비치명적 농업인 작업 손상 사건을 20년간 지속적으로 감시하고 있다. 2005년부터 National Farm Injury Data Center(NFIDC)에서 호주 대중매체(온라인 매체 포함)의 손상 보도자료를 지속적으로 수집하고 있는데 이 중 농업인 손상사례만 따로 추출해서 농업인 작업 손상 규모와 특징에 대한 보고서를 매년 발간하고 있다. 보고서에 따르면 2018년 1월부터 9월까지 약 70,500건의 사고사건 보도자료 중 49건이 농업인 작업 손상에 의한 사망 사건으로 확인되었다.¹³⁾

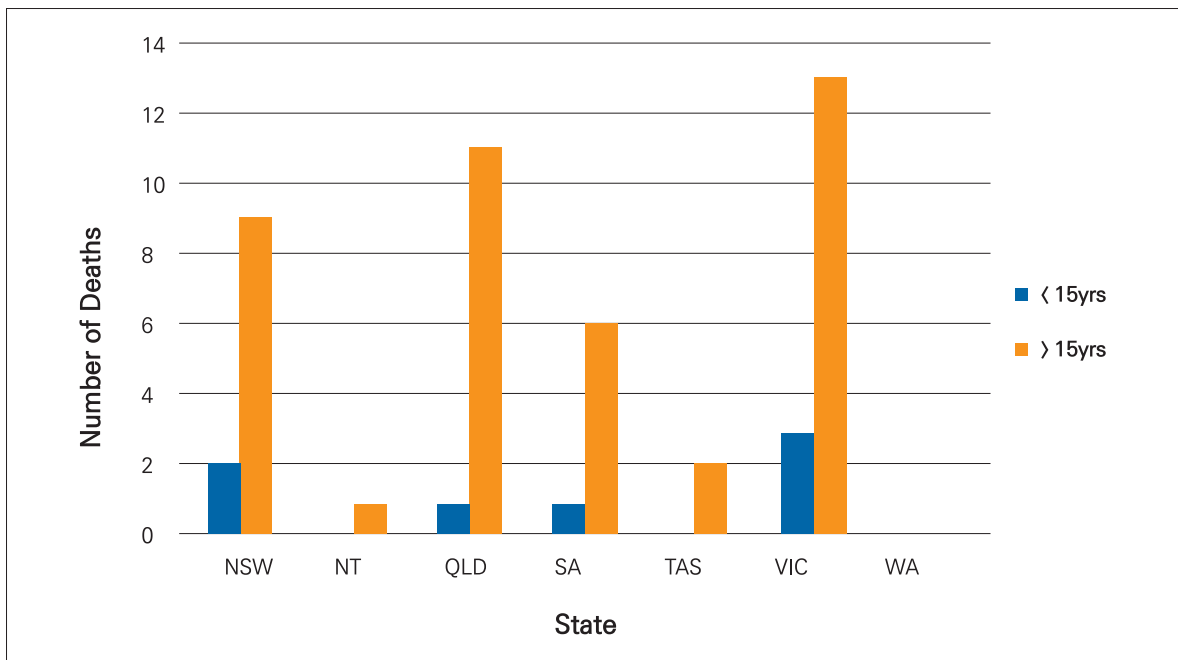


그림 1. Australian Farm Deaths & Injuries Media Monitors (2018.1~2018.9)

12) Australian Work Health and Safety Strategy 2012 - 2022. Canberra: Safe Work Australia; 2012.

13) Australian Farm Deaths & Injuries Media Monitors - January - September 2018. Australian Centre for Agricultural Health and Safety, Dubbo NSW. 2018

국내 농업인 작업 손상 감시체계

우리나라에서도 농업인 작업 손상의 규모와 특성을 알아보기 위해 기존 구축되어 있는 ① 사망자료, ② 산재자료, ③ 건강보험자료, ④ 자동차보험자료, ⑤ 응급실 기반 직업손상감시체계자료, ⑥ 근로환경조사자료, ⑦ 국민건강영양조사자료 등을 단독으로 활용하거나 농림부가 소유하고 있는 농업인 자격 DB를 이들과 연계하여 활용하려는 시도가 있어왔다. 그러나 위 자료원들은 농업인 작업을 감시하기 위한 목적으로 조사된 자료가 아니기 때문에 실제 활용에는 여러 제한들이 존재하였다.

통계청 사망자료의 경우 치명적 농업인 작업 손상의 규모를 추정하기 위한 기초 자료원으로 활용할 수 있지만 직업 조사항목의 높은 누락과 결과를 신뢰하기 어렵고 손상에 의한 사망이 작업 관련성을 확인하기 어렵다. 우리나라 보험 자료원 중 근로복지공단 산업재해보상보험의 경우 4일 이상 치료가 필요한 사고성 산업재해에 대해 보험금이 지급한 경우만을 대상으로 조사하기 때문에 산업재해보상보험의 사업장으로 인정되지 않는 자영업 형태의 농업인에서 발생하는 작업 손상의 경우 실제 발생 규모보다 적게 파악되는 한계가 있다. 또한 농작업 재해와 관련된 자료원 중 ‘농업인안전공제’와 ‘농기계종합공제’ 보험자료는 가입률이 낮아 근본적으로 모수 추정이 어렵고, 국제질병분류(ICD-10)로 재해원인과 발생 형태를 조사항목결과값의 수정작업이 선행되어야 한다. ‘국민건강보험’자료원의 경우에도 자료에서 농업인을 추출하기 위해 정밀한 분류작업이 요구되며, 유병률을 알 수는 있지만 발생률을 파악하기가 매우 어려우며, 근본적으로는 상병의 업무관련성을 판단할 수 없어 농작업 재해 통계의 근간이 될 수는 없다.

이에 농촌진흥청에서 표본 추출 농가에 직접 방문하여 실시한 “농업인 업무상 질병 및 손상 조사” 이전까지는 실제 비치명적인 농작업 손상 발생 규모를 알 수 있는 감시체계가 부재하였다.

농업인의 업무상 손상 조사

‘농업인의 업무상 질병 및 손상 조사’는 농어업, 농어촌 및 식품산업기본법 제35조에 근거한 것으로, 농촌진흥청 국립농업과학원에서 주관한다. 농업인의 업무상 질병 및 손상 조사는 2009년 최초로 통계청 승인통계로 시작하여 2009년부터 2011년까지는 ‘농작업재해 현황 및 원인 조사’로 농업인의 업무상 질병 및 손상을 실시했으며, 2012년부터 질병과 손상영역의 문항을 분리하여 연도 끝자리가 ‘짝수’로 끝나는 해에는 질병영역의 조사만을 실시하며, 연도 끝자리가 ‘홀수’로 끝나는 해에는 손상영역의 조사를 실시하고 있다.

표 6. 농업인의 업무상 질병 및 손상 조사 개요

구분	2009년 조사	2011년 조사	2012년 조사	2013년 조사	2014년 조사	2015년 조사	2016년 조사	2017년 조사
조사대상	만 19세 이상 농업인							
조사방법	가구방문면접조사							
표본수	6,000가구		10,020가구					
조사구수	400개		1,002개					
표본추출방법	층화집락추출법							
조사원	마을대표 (이장, 부녀회장)		통계학과 대학생(3~4년), 대학원생					
조사내용	업무상 질병 및 손상 농업활동 특성	+ 안전보건 활동특성	업무상 질병 심층 조사	업무상 손상 심층 조사	업무상 질병 심층 조사	업무상 손상 심층 조사	업무상 질병 심층 조사	업무상 손상 심층 조사
조사기관	원진직업병관리재단		원진직업병관리재단 수원대학교					

조사대상

농업인의 업무상 손상 조사대상의 모집단은 우리나라 모든 농가로, 일부 섬 지역(제주도, 경상북도 울릉군, 전라남도 신안군 등) 및 농가수 50가구 미만인 도시형 동읍 면에 속한 농가를 제외하고 매년 독립적으로 표본가구를 추출하여 조사하고 있다. 이에 따라 표본가구는 농림어업총조사 자료에 속하는 지역별 동읍면의 수를 기본 추출틀로 사용해서 지역(도) 및 농촌특성(농가수)을 층화하고 다단계 집락추출 방식을 사용해서 전국 334개 표본 동읍면의 10,020 가구 농가를 확정하고 가구 내 만 19세 이상의 농업인을 조사 단위로 한다.

조사항목

표 7. 농업인의 업무상 손상 조사항목

부 문	항 목	
조사가구의 농업 활동 특성 (4항목)	<input type="checkbox"/> 가구의 주요 농업 종류 <input type="checkbox"/> 가구의 총 소득	<input type="checkbox"/> 가구의 모든 농업종류와 규모 <input type="checkbox"/> 총소득 대비 농업소득
가구원 특성 (8항목)	<input type="checkbox"/> 가구원 수 <input type="checkbox"/> 종사 농업 <input type="checkbox"/> 가구원 성별 <input type="checkbox"/> 가구원 출생국가	<input type="checkbox"/> 가구원 성명 <input type="checkbox"/> 경영주와의 관계 <input type="checkbox"/> 가구원 연령 <input type="checkbox"/> 타 업종 종사 경험
가구원의 농업 활동 특성 (3항목)	<input type="checkbox"/> 총 농업종사 기간 <input type="checkbox"/> 농업활동의 제한 정도, 시기, 부위	<input type="checkbox"/> 1년간 농업 종사 기간
가구원의 농기계 및 농약 사용 특성 (4항목)	<input type="checkbox"/> 농기계 사용, 교육 <input type="checkbox"/> 농약 사용 방법, 횟수, 1회 평균사용 시간, 보관함 사용 여부	<input type="checkbox"/> 농기계 소유 여부 <input type="checkbox"/> 농약살포 중 착용 보호구
가구원의 농업 안전 활동 (4항목)	<input type="checkbox"/> 농작업 안전 의식 <input type="checkbox"/> 농작업 손상 경험 여부	<input type="checkbox"/> 아차사고 경험 여부 및 횟수 <input type="checkbox"/> 사고 및 중독 경험과 농작업 관련성
업무상 손상 (12항목)	<input type="checkbox"/> 농작업관련 손상발생 월 <input type="checkbox"/> 농작업관련 손상발생 날씨 <input type="checkbox"/> 농작업관련 손상발생 상황 <input type="checkbox"/> 농작업관련 손상의 농기계/농기구 관련여부, 종류 및 작업상태 <input type="checkbox"/> 농작업관련 손상으로 인한 휴업 <input type="checkbox"/> 농작업관련 손상후 회복정도	<input type="checkbox"/> 농작업관련 손상발생 시 <input type="checkbox"/> 농작업관련 손상발생 장소 <input type="checkbox"/> 농작업관련 손상발생 형태 <input type="checkbox"/> 농작업관련 손상발생 부위 <input type="checkbox"/> 농작업관련 손상의 치료종류, 기간, 치료비 <input type="checkbox"/> 농작업관련 손상의 농업경영활동 피해수준

농업인의 업무상 손상 조사는 6가지 주요 부분의 35항목에 대해 수집된다.

조사체계

농촌진흥청 국립농업과학원과 수원대학교가 협력하여 조사를 수행하며, 조사를 총괄 지휘하는 중앙 지휘본부와 실제 현지조사를 실시하는 조사팀, 그리고 전화조사를 통해 각 조사팀의 조사결과를 독립적으로 검증하는 조사검증팀의 체계로 구성되어 있다.

표 8. 농업인의 업무상 손상조사 체계

조사 주체	업무
중앙 지휘 본부	조사대상 지역 읍·면사무소, 농업 기술센터와 협조 체계 구축 조사감독원, 조사원 관리 총괄 조사원 업무량 배정 현장조사 및 상황실 관리업무 총괄 조사표 내용 검토 및 제출
조사 감독원	조사원 관리 조사원 현장 지도 조사원 업무량 배정 불응 및 부재가구 현장 확인 조사표 내용 검토
조사원	교육 이수 본조사 수행 조사표 정리·제출
조사 검증원	교육 이수 조사내용에 대해 전화검증

조사방법

조사원이 조사대상 농가구를 직접 방문하여 수행하는 일대일 면접조사로 조사가 수행되며 다음과 같은 과정을 거치게 된다.

1) 선정된 표본 마을의 마을 전체 가구 명부를 확보하고 계통 추출방법으로 조사가구를 선정하여 방문한다.

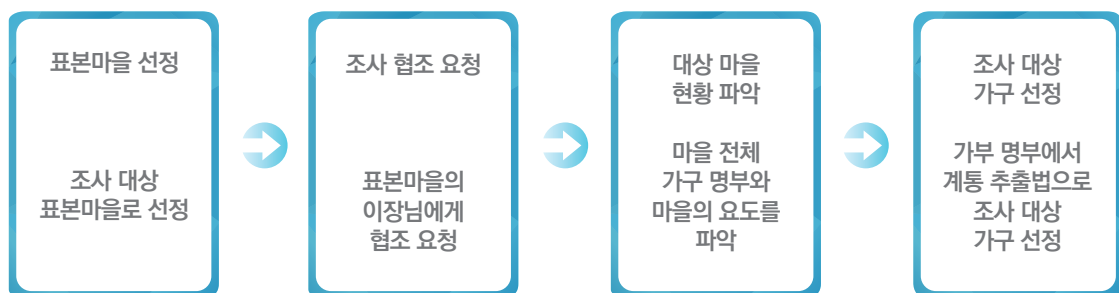


그림 2. 표본마을 내 조사 가구 선정 방법

2) 방문 조사 가구의 농가 여부를 평가하고 농가의 기준에 합당한 경우 가구원 중 농업인을 조사 대상을 선정하여 조사한다.

표 9. 농가/가구원/농업인의 정의

농가	조사 기준 시점에 10a(1,000㎡) 이상 직접 경작하는 가구 연간 농축산물의 판매금액이 120만 원 이상으로 농업을 계속하는 가구 단, 판매금액이 120만원 미만이라도 120만 원 이상의 가축을 사육하는 가구는 포함 자기 소유의 경지뿐만 아니라 남의 경지를 빌려서 농업활동을 수행하는 경우에도 해당됨 가구원 중 농업을 직접 경영하는 사람은 없고 농업 고용인만 있는 가구는 조사 대상에서 제외됨
가구원	한 가구에서 취사/취침 등 생계를 같이하는 사람을 말하며 가족, 친인척, 그리고 농업과 관련하여 고용한 사람을 말함 주민등록이 함께 되어 있더라도 같이 살고 있지 않으면 가구원에서 제외하며, 주민등록이 되어 있지 않더라도 같이 살고 있으면 가구원에 포함됨
농업인	10a(1,000㎡) 이상의 농지를 경영하거나 경작하는 사람 1년 중 90일 이상 농업에 종사하는 사람 농업경영을 통한 농산물의 연간 판매액이 120만 원 이상인 사람 영농조합법인의 농산물 출하/유통/가공/수출활동에 1년 이상 계속하여 고용된 사람 농업회사법인의 농산물 유통/가공/판매활동에 1년 이상 계속하여 고용된 사람

가구원 및 적격대상자와의 접촉을 위한 가구방문 횟수는 2회로 하며, 방문 안내문을 부착하거나 이웃 등에 물어보고 조사가 가능 시간대에 다시 방문한다.

4. 농업인 작업 손상의 규모

농업인 작업 손상과 사망 규모는 농업 유형, 안전예방정책, 농업인의 건강과 영양상태 및 손상에 대한 의료치료체계를 포함한 여러 요인에 따라 국가마다 다양하게 보고된다.¹⁴⁾ 그러나 많은 경우 농업인 작업 손상을 파악할 수 있는 신뢰할만한 자료원이 없기 때문에 농업인 작업 손상 규모를 정량화하는 것은 어려운 작업이다.¹⁵⁾

특히, 비치명적 농업인 작업 손상(non-fatal agricultural injuries) 규모를 파악하는 것은 치명적 농업인 작업 손상(fatal agricultural injuries)보다 대표성을 신뢰할 수 있는 자료원을 확보하는 것이 더 어렵기 때문에 보고주체에 따라 발생 규모 차이가 더 크다.

치명적 농업인 작업 손상 규모

미국과 유럽에서 농업은 손상 발생 위험이 높은 가장 위험한 직업 중 하나로 꾸준히 보고되고 있다.

표 10. 여러 국가의 성인 농업인 작업 손상 사망률

Location	Rate/100,000 workers
United States (2000)	22.0
India	22.0
United States (1989 to 1992)	3.2
New Zealand (1989 to 1992)	4.9
Australia (1989 to 1992)	3.8
United States (1992 to 1996)	2.1
Canada (1991 to 1996)	1.6
Alaska commercial fishing (1991-1992)	200.0

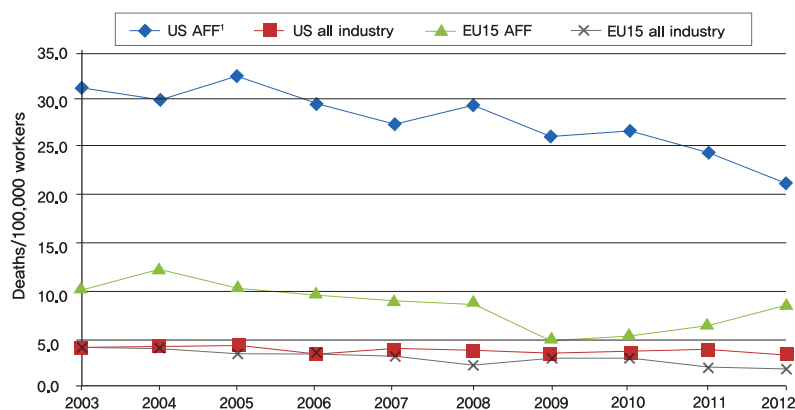


그림 3. 미국 Census of Fatal Occupational Injury 치명률 보고

14) Hurst P, Termine P, Karl M. Agricultural workers and their contribution to sustainable agriculture and rural development. International Labour Organization, Food and Agriculture Organization, International of Food, Agricultural, Hotel, Restaurant, Catering, Tobacco and Allied Workers' Associations; 2007

15) Takala J. Global estimates of fatal occupational accidents. Epidemiology. 1999;10(5):640 - 6.

치명적 농업인 작업 손상에 대해 미국에서 가장 신뢰도가 높은 자료원은 노동통계국(Bureau of Labor Statistics)의 치명적 직업 손상 조사(Census of Fatal Occupational Injury, CFOI)자료이다.¹⁶⁾ 이 자료에 따르면 2013년 미국에서 479명의 치명적 농업인 작업 손상이 발생하였는데 트랙터 전복에 의한 사고가 사망원인 1 위였다. 농업인 작업 손상 치명률(fatality rate)은 10만 명당 22.2명으로 전체 직업 인구의 치명률(10만 명당 3.2명)과 비교하여 7배 이상 높았다.¹⁷⁾ 또한 20세 미만의 젊은 연령의 농업인 작업 손상 치명률도 10만 명당 8명으로 같은 연령의 전체 직업 손상 치명률보다 2배 이상 높았다.¹⁸⁾

미국에서 일어나는 농업인 작업 손상 사고 유형으로는 운송수단과 관련된 사고(48%)가 가장 많았고 다음으로 다른 물체 및 장비에 의한 둔상(31%), 폭력/폭행(7%) 순이었다.

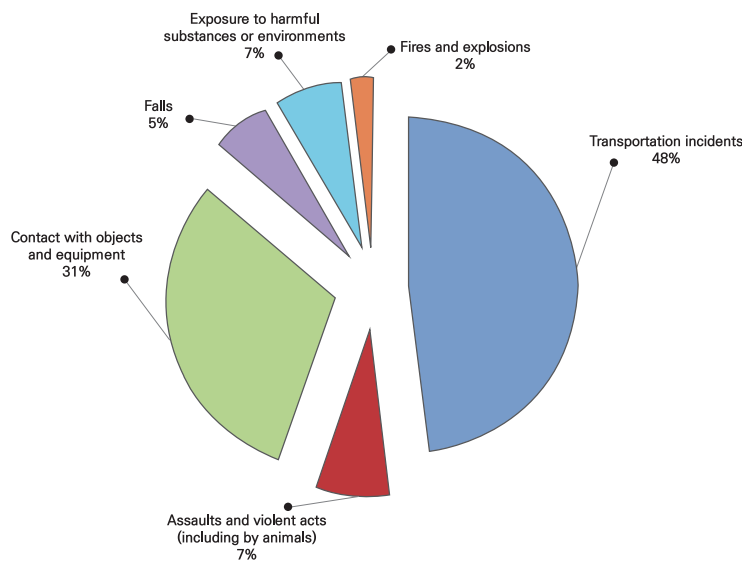


그림 4. 미국 Census of Fatal Occupational Injury: 농업인 작업손상 유형

유럽연합 통계국인 EUROSTAT은 유럽 손상 통계의 가장 믿을만한 자료원인데 2009년부터 2012년까지 매년 평균 417명의 농업인 작업 손상 사망자가 발생하는 것으로 보고하였다.¹⁹⁾

캐나다의 가장 주요한 농작업 손상 자료원은 캐나다 농업인 작업 손상 리포트(Canadian Agricultural Injury Reporting, CAIR) 프로그램으로 1990년부터 2008년까지 매년 평균 104명의 농업인 작업 손상 사망자가 발생하는 것으로 보고하였다.²⁰⁾

16) Murphy DJ. Looking beneath the surface of agricultural safety and health. St. Joseph, MI: American Society of Agricultural Engineers; 2003. 103 p

17) Census of Fatal Occupational Injuries Summary 2013 [Internet]. Department of Labor; 2013 (accessed 22 November 2014). Available from: <http://www.bls.gov/news.release/cfoi.nr0.htm>.

18) Census of Fatal Occupational Injuries Summary 2013 [Internet]. Department of Labor; 2013 (accessed 22 November 2014). Available from: <http://www.bls.gov/news.release/cfoi.nr0.htm>.

19) Eurostat, your Key to European Statistics. European Union Commission; 2014 (accessed 28 January 2015). Available from: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/health/accidents_work_work_related_health_problems/data/database.

20) Canadian Agricultural Injury Reporting (CAIR): Agricultural Fatalities in Canada, A summary of 19 years of injury data from 1990?2008. Winnipeg, Canada: Canadian Agricultural Injury Surveillance Program, with funding from the Canadian Agricultural Safety Association; 2012.

호주의 경우 2007년 8월부터 2011년 12월까지 약 5년 동안 294명의 농림어업인 작업 손상 사망자가 확인되었고 이 중 3/4은 이송수단과 연관되어 발생하였으며 10만명 당 16.81명의 치명적 작업 손상은 다른 직종 평균 치명률 2.29의 7배에 달했다. 뉴질랜드에서는 2007년부터 2013년까지 112명의 농업인 작업 손상 사망자가 발생하였고 이는 모든 작업 손상 사망자의 27%에 해당하는 규모이다.

비치명적 농업인 작업 손상의 규모

비치명적 농업인 작업 손상(non-fatal agricultural injuries)은 전체 농업인 작업 손상 규모의 상당한 부분을 차지하고 있다. 비치명적 농업인 작업 손상 규모를 파악하는 것은 치명적 농업인 작업 손상의 경우보다 더 어렵다.

따라서 보고하는 주체에 비치명적 농업인 작업 손상 발생률은 1,000명 당 5명에서 170명까지 다양하게 보고하고 있다. 일부 능동적 농업인 작업 손상 감시체계가 수행된 연구에서는 1,000명 당 420명의 높은 발생률을 보고하기도 하였다.²¹⁾ 그러나 다수의 연구들에서 중간 정도에 해당하는 1,000명 당 약 100명의 비치명적 농업인 작업 손상 발생률을 보고하고 있어, 일반적으로 매년 농업인 10명 중 1명은 작업 중 손상 발생에 따른 불편함을 감수하는 것으로 생각하고 있다.

서구 국가에서 보고된 비치명적 농업인 작업 손상은 축산업과 농기계 관련성이 높았고 상하지 또는 체간에 염좌, 골절 및 개방성 상처가 주로 발생하는 것으로 보고되고 있다.

표 11. 여러 국가의 비치명적 농업인 작업 손상 발생률

Location	Costs	Rate
California (2002)		8.2/100 workers/year
Iowa (2002)	US\$51,764/injury	42/100 person/years
Ontario, Canada (1995 to 1996)	US\$19 million/yr	
United States (1990 to 2000)		0.5 to 16.6/100 workers/year
United States (1992)	\$3.14~\$13.99 billion/yr	
India (one state) (2000)	\$27 million/yr	1.23/1000 workers/year
Australia (1989 to 1992)		20.6/100,000 workers/year
China (1997-1998)		33% of the workforce/year
Denmark (1998)		32% full-time workers/year
Ohio (1995)		5/100 person/years

21) Waggoner JK, Kullman GJ, Henneberger PK, Umbach DM, Blair A, Alavanja MC, et al. Mortality in the Agricultural Health Study 1993 - 2007. *Am J Epidemiol.* 2011;173(1):71 - 83. McCurdy S, Carroll D. Agricultural Injury. *Am J Ind Med.* 2000;38:463 - 80. Rautiainen R, Lange J, Hodne C, Schneiders S, Donham K. Injuries in the Iowa Certified Safe Farm Study. *J Agric Saf Health.* 2004;10(1):51 - 63.

미국의 경우에도 비치명적 농업인 작업 손상에 대한 국가수준의 포괄적인 감시결과를 매년 생산하지 못하며 특정 년도에 한해서만 20세 이상 농업인을 대상으로 National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH)의 Occupational Injury Surveillance of Production Agriculture(OISPA) 조사를 수행하고 있다. 4개년도 OISPA 자료를 합산하였을 때, 축산업 및 작물재배와 손상 발생 관련성은 각각 53%와 47%로 추정되었다.

표 12. 미국 비치명적 농업인 작업 손상 규모 추정치

Nature of injury	2001	2004	2009	2012
타박상	8,856	9,720	4,744	5,307
염좌/삔임/인대손상	16,638	17,548	10,114	8,720
골절	17,340	12,175	7,500	11,416
절단	14,791	10,775	6,936	6,842
다발성 손상	9,623	9,839	5,548	3,747
기타 부상	20,523	20,272	12,464	25,025
Total	87,503	80,329	47,332	61,057

캐나다에서는 1990년도부터 2000년까지 농업인 작업 손상에 의해 병원에 입원하였던 환자 자료를 분석하였다. 가장 흔한 농업인 작업손상 기전은 가축 등 동물에 의한 경우였고 다음으로 농기계와 낙상 순이었다. 가장 흔한 손상 진단으로는 하지 골절(15.5%)이었고 다음으로 상지골절(13.2%), 상지 개방성상처(9.1%), 척추와 체간 골절(8.8%)이었다.

우리나라 농업인 작업 손상 규모

우리나라의 경우 2018년 농가수는 1,021,000호이고 농가인구는 2,315,000명이며, 이 중 1,984,185명 정도가 농업에 종사하고 있다.²²⁾

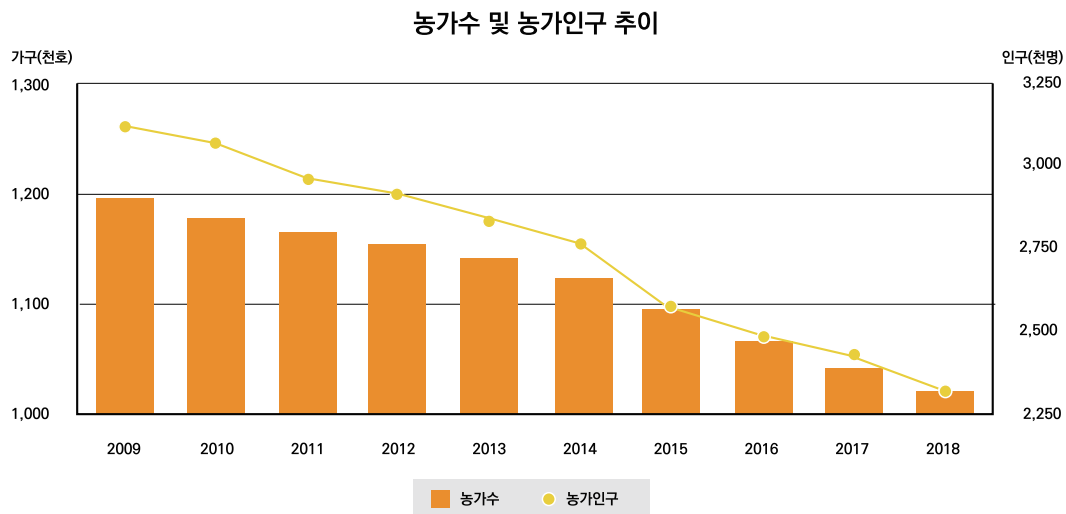


그림 5. 우리나라 농가 및 농가인구 추이

22) 통계청, 농업총조사, 농업조사

우리나라 치명적 농업인 작업 손상 규모를 추정하기 위해 이용할 수 있는 국가수준의 자료원은 많지 않지만, 통계청 사망 원인 자료(1993~2007년)를 분석한 결과에 따르면 농업인들은 일반 직업군보다 유의하게 높은 손상 사망률을 보였다.²³⁾ 특히 남자 농업인에서 높은 사망률이 관찰되었고 일반 직업인구와 달리 남자의 경우 55세~75세 연령구간에 사망 손상이 몰려 있었다.

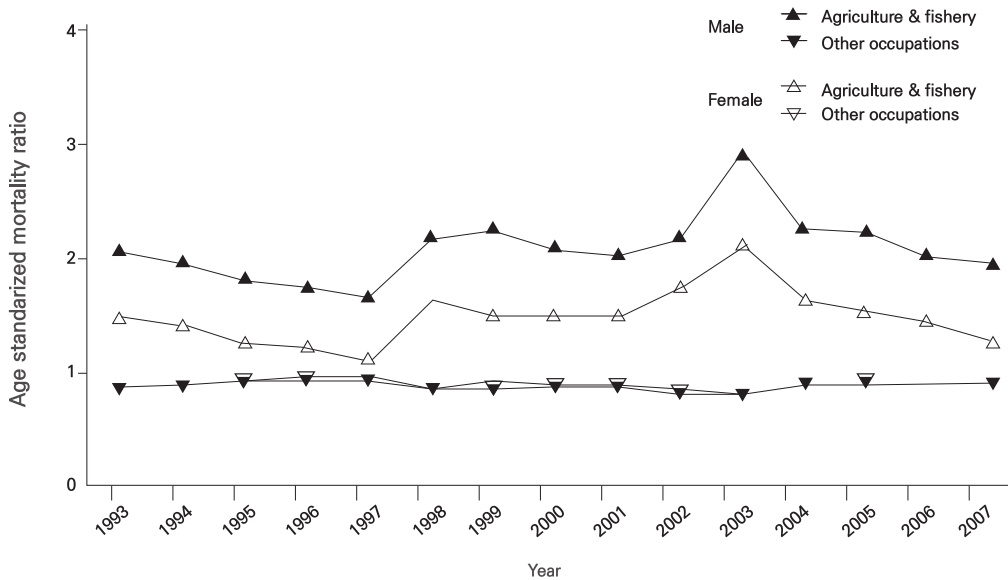


그림 6. 통계청 농어업인과 일반직업군 사망률

2018년 고용노동부 산업재해 현황에 의하면 농업 근로자 83,540명 중 농업인 작업 관련 재해자수는 648명으로 재해율은 0.78%이고 사망자수는 14명으로 사망만인율은 1.68이었다. 이는 산업전체 평균 재해율인 0.54%와 사망만인율 1.12보다 높았다.²⁴⁾ 또한 농림부에서 운영하고 있는 농작업 중 농기계 사고로 인한 재해를 보상하는 농기계 종합보험의 2017년 보험 지급 규모는 11,000건(335억원)으로 집계되었다.

2010년 전국 1,000개 조사구의 10,019명의 근로자를 대상으로 조사한 근로환경조사 자료에 따르면, 농업인은 954명이었다. 이 중 사고로 인한 결근율은 4.5%(43명)로 전체 직업군 중 가장 높았고 평균 31.5일을 결근한 것으로 나타났다.

전국단위 설문조사로 수행되는 질병관리본부 제4기 국민건강영향조사(2007~2009년) 자료의 취업을 하고 있는 참여자 10,064명 중 농림어업숙련 종사자의 직업별 업무 손상 경험률은 4.3%로 파악되었다. 주로 부딪힘, 미끄러짐, 열상, 자상, 기계에 의한 손상기전이 상대적으로 높았다.

23) Ko SB, Lee K-H, Lee K-S. The status of agricultural injuries in Korea and implications. J Korean Med Assoc 2012;55:1070 - 7.

24) 고용노동부, 2018년 산업재해 발생현황

표 13. 근로환경조사의 직업군 별 손상 규모 (2018)

한국 표준 직업 분류 (Korean standard classification of occupations)	Total ^{a)}	직업성손상 (Occupational injury)	
		N ^{b)}	%
입법자, 고위 관리직	380	5	1.32
전문직	1,436	5	0.35
사무직	1,233	1	0.08
서비스직	1,192	16	1.34
판매직	1,708	13	0.76
농업 및 어업 종사자	954	43	4.51
선박 및 무역 종사자	926	21	2.27
항공 기계 운영 및 조립 종사자	796	17	2.14
단순 노무 종사자	1,394	22	1.58

^{a)}The number of participants.

^{b)}The number of subjects experienced one or more occupational injuries.

농촌진흥청에서 2009년부터 전국 10,020 표본 농가 내 만 19세 이상의 농업인을 대상으로 직접 방문하여 면접 조사하는 농업인의 업무상 손상 조사 자료에 따르면, 2016년 1월부터 12월까지 1년 동안 농작업 중 반나절(4시간) 이상 일을 하지 못하거나 약국 또는 병원을 방문하여 치료를 받은 경우는 전체 조사된 농업인 1,913,546명 중 41,678명으로 업무상 손상 유병률은 2.2% 였다.

표 14 농촌진흥청 농업인의 업무상 손상 유병률

	2013	2015	2017
조사농업인 수(명)	2,133,800	2,070,072	1,913,546
업무상 손상자 수(명)	64,950	38,430	41,678
업무상 손상 유병률(%)	3.0	1.9	2.2

5. 농업 환경 변화와 농업인 작업 손상

전세계적으로 농업은 다른 산업들과 비교하여 가장 많은 규모의 근로자들이 종사하고 있으며 그 규모는 전세계 작업 근로자의 40%(대략 4억 5천만명)가 넘는다. 우리나라에서도 농업은 가장 오래된 산업이자 직업으로서 4차 산업 이후 산업 구조 및 인구 분포가 많이 변화하였지만 지금도 여전히 많은 지역에서 농업, 과수업을 포함한 1차 산업을 주 산업으로 하고 있으며, 약 230만명의 농업인이 농업에 종사하고 있다.

내수 및 국제 경제정세, 기술, 농업정책의 변화는 농업 전반에 주요한 변화를 유발한다. 이러한 변화 추세는 농업 구조 뿐 아니라 농업 종사자의 사회경제적 위치, 건강상태 및 안전에도 영향을 미치게 되는데 이 중 농업인 작업 손상 보건안전과 연관된 주요한 변화 추세들을 알아볼 필요가 있다.

전통적 가족 형태의 농장 규모 감소

가족에 의해 운영되는 전통적인 농장의 규모는 감소하고 대신 대규모 산업 형태의 농장들과 작은 규모의 대안적 틈새 농장들의 규모가 증가하고 있다. 농산품 생산을 위한 인건비 증가와 점점 강해지는 농작업장 환경과 농업근로자에 대한 규제가 이러한 변화를 유발하는 요인으로 여겨진다. 이러한 변화는 비교적 높은 사회경제적 위치에 있었던 자영업 형태의 농업 종사자들이 임금을 받는 농업 종사자의 낮은 사회경제적 상태를 유발한다. 이는 경제적 스트레스 뿐 아니라 지역사회 내 사회적 지위에 대한 스트레스를 유발하여 농업인의 정신건강 측면에 영향을 미칠 수 있다. 또한 이전과 비교하여 불리한 경제적 혜택 때문에 새로운 농업근로자의 유입이 줄어들어 농업근로자자의 고령화가 발생하게 되면서 농업인 작업 손상 발생에 더욱 취약하게 된다.

농업의 대규모 산업화

농장 규모의 증가와 함께 관리와 노동이 분리된 전문 경영 방식으로 전환되는 농업의 산업화가 이루어지고 있다. 이는 합병과 수직 계열화를 진행하는 큰 경제적 규모의 산업화된 농업 주체인 농식품 생산 기업들에 의하여 농업 경제 및 정책적 조절력이 더 커지는 변화를 수반하게 된다. 결국 소규모 자영업 형태 농업인들의 자기 결정권이 약화되면서 스트레스가 더욱 유발될 수 있다.

국제적 통상 조약

국제적 통상 조약은 초기 1900년대부터 존재하였고 1948년 GATT(General Agreement on Tariffs and Trade) 개시 이후로 1994년 WTO(World Trade Organization) 까지 발전하였다. 이러한 국제적 통상 조약은 최근 이르러 농업인의 건강과 안전을 증진하는데 도움이 되는 내용을 포함하는 추세이다. 이러한 국제적 통상 조약의 변화는 농업 생산에 있어 인적 자본에 대한 부정적 측면을 방지할 수 있는 미래지향적인 모형으로 농업인 작업 손상 발생에 영향을 줄 수 있다.

6. 농업인 작업 손상 관련 요인

공중보건의 접근 방식은 가장 취약한 인구집단을 확인하고 우선적으로 보호하는 것이다. 모든 농업인들
에 있어 손상 발생 위험은 같지 않기 때문에 여러 가지 특정 농작업 손상 위험/보호 요인들을 찾기위한 농업 안
전보건 연구가 수행되었다. 위험한 농기계, 예상치 못한 사나운 동물이나 높은 업무강도에 의한 피로도 등이 농
업인 작업 손상의 위험을 높이는 요인으로 알려져 있다.

농업인 작업 손상 관련 요인들은 농업인의 개인적 특성 및 건강 행태와 관련된 요인들과 농장 운영에 연관
된 환경적 요인들로 분류할 수 있다.

표 15. 농업인 작업 손상의 위험요인

특성
농작업관련 특성
주당 근무시간, 직원 또는 계약자, 저소득층, 안전 교육 부족 안전 및 장비 보호 장치 부족 ²⁵⁾
축산업 ²⁶⁾
넓은 농장, 높은 농장 수입 ²⁷⁾
높은 부채 부담 ²⁸⁾
농장 내 거주 ²⁹⁾
개인적인 특성
우울증 ³⁰⁾
이전 손상 경험 ³¹⁾
청각장애
시각장애
처방 약물 복용
노인
성인
<39세
<20세 ³²⁾
남자
아프리카 출신
라틴아메리카 출신
허리통증 ³³⁾
고등학교 이상의 교육수준
농장 독신

대상자 특성

나이, 성별, 사회경제적 상태, 민족, 인종, 문화 및 종교적 믿음 등 대상자 특성이 농업인 작업 손상 발생과 관련이 있다고 알려져 있다. 이 중 (1)여성, (2)소아/청소년, (3)노인, (4)이주자 및 특정 시기에 한정 고용된 농업 종사자는 대부분의 산업화된 농업 국가에서 공통적으로 확인되는 위험 대상자 집단이다.

여성 농업인의 경우 불임과 유산 등 생식능력에 대한 손상 관련 위험이 존재한다. 농가 내 소아청소년은 아직 미성숙한 인지, 감정 및 신체적 능력으로 인해 위험요소가 많은 농장 뿐 아니라 이와 근접한 거주 및 놀이 공간에서도 손상이 발생할 수 있다. 고령 농업인은 노화에 따른 육체, 인지 및 감정적 기능 상실로 인하여 손상 위험이 높아진다. 또한 이환된 만성 질환과 처방받은 약물로 인하여 위험한 농작업장에서 발생하는 손상에 더욱 취약할 수 있다. 이주자 및 특정 시기에 한정 고용된 농업인의 경우 언어 및 문화적 장벽으로 인해 농작업 업무에 익숙해지기 전 위험한 농작업 환경을 거부하거나 고발 하지 못하게 된다.

그 외에도 우울증, 불량한 시력과 청력, 요통, 처방약물 복용과 이전 손상의 기왕력 등 농업인 건강 상태가 농업인 작업 손상의 위험을 증가시킨다.

- 25) Day L, Voaklander D, Sim M, Wolfe R, Langley J, Dosman J, et al. Risk factors for work related injury among male farmers. *Occup Environ Med.* 2009; 66(5):312-8.
- 26) Sprince N, Zwerling C, Lynch C, Whitten P, Thu K, Logsdon-Sackett N, et al. Risk factors for agricultural injury: a case-control analysis of Iowa farmers in the Agricultural Health Study. *J Agric Saf Health.* 2003 9(1):5-18.
- 27) Rautiainen RH, Ledolter J, Donham KJ, Ohsfeldt RL, Zwerling C. Risk factors for serious injury in Finnish agriculture. *Am J Ind Med.* 2009;52(5):419-28.
- 28) Xiang H, Stallones L, Chiu Y. Nonfatal agricultural injuries among Colorado older male farmers. *J Aging Health Agric Eng Res.* 1999;11(1):65-78
- 29) Karttunen JP, Rautiainen RH. Occupational injury and disease incidence and risk factors in Finnish agriculture based on 5-year insurance records. 2013. *J Agromedicine.* 2013;18(1):50-64.
- 30) Park H, Sprince N, Whitten P, Brumeister L, Zwerling C. Risk factors for back pain among male farmers: Analysis of Iowa Farm Family Health and Hazard Surveillance Study. *Am J Ind Med.* 2001;40(6):646-54.
- 31) McCurdy SA, Carroll DJ. Agricultural injury. *Am J Ind Med.* 2000;38(4):463-80.
- 32) Youth agricultural work-related injuries treated in emergency departments - United States, October 1995-September 1997. *Morbidity and Mortality Weekly Report.* 1998;47(35):733-7.
- 33) Carruth A, Skarke L, Moffett B. Women in agriculture: risk and injury experiences on family farms. *J Am Med Womens Assoc.* 2001;56(1):15-8.

여성

전 세계 경제활동 여성의 50%가 농업에 종사하고 있으며 개발도상국의 경우에는 60%가 넘는다. 많은 농가 여성 구성원은 가족 및 농장 그리고 농장의 업무까지 “세배의 의무(triple duty)”를 부담하게 된다.³⁴⁾ 이러한 과중한 의무는 스트레스를 유발하고 농업인 작업 손상 위험을 증가시킨다.³⁵⁾ 그러나 전업으로 농장 이외 활동만 하는 경우에는 농가구 내 어린 자녀들을 보호할 수 있는 긍정적 효과도 있다.³⁶⁾

핀란드 자료에 따르면 가축 관련 손상이 전체 여성 농업인 작업 손상의 40% 와 아차사고의 50%를 차지하는 가장 흔한 원인이었다.³⁷⁾ 특히 폐쇄된 공간에서 몸집이 큰 가축을 직접 다루는 작업(먹이주기, 씻기기, 젓짜기 등)이 손상 발생과 관련성이 높은 위험요인이었고 손상 부위는 주로 하지에 발생하였다.³⁸⁾

Wisconsin 에서 2년 동안 수행된 사례-대조군 연구에 따르면, 40건의 여성 농업인작업 손상이 발생하였는데 대부분(55%) 축사에서 발생하였고 소(42.5%)가 주요 손상 유발 원인이었다.³⁹⁾ 15~59세 연령대 여성 농업인의 가장 흔한 손상 원인은 동물에 의한 둔상이었고 60세 이상의 여성 농업인은 낙상이 흔한 원인이었다. 트랙터는 농기계 관련 비치명적 농업인 작업 손상의 가장 흔한 원인이면서 성인 여성 농업인의 가장 흔한 사망 유발요인이었다.⁴⁰⁾ 여성 농업인의 농기계 관련 치명적 농업인 작업 손상의 48% 가 트랙터 전복으로 인해 야기되었다.

소아/청소년

19세 미만의 소아 및 청소년들은 흔히 가족이나 부모와 함께 가족이 운영하는 농장에서 시간제 또는 종일제 형태로 농작업에 참여하게 된다.⁴¹⁾ 또한 비농업인이 농촌 지역을 방문하여 농장 경험을 체험하는 전원관광(Agritourism) 규모 증가도 농가에 거주하지 않는 소아/청소년들에게 농업 환경의 위험요인들에게 노출되게 만드는 요인이다. 2012년 미국에서는 소아/청소년 약 250만 명이 농업 환경에 노출된

-
- 34) Carruth AK, Skarke L, Moffett B, Prestholdt C. Women in agriculture: Risk and injury experiences on family farms. *J Am Med Womens Assoc.* 2001;56(1):15 - 8.
 - 35) Hawk C, Gay J, Donham KJ. Rural Youth Disability Prevention Project Survey: Results from 169 Iowa farm families. *J Rural Health.* 1991;7(2):170 - 9.
 - 36) Fernandez-Cornejo J. Off-Farm Income, Technology Adoption, and Farm Economic Performance. In: *Economic Research.* Washington, DC:Economic Research Service, US Department of Agriculture; 2007. p. 53
 - 37) Kymalainen HR. Safety and animal handling practices among women dairy operators. *J Agric Saf Health.* 2011;17(1):63 - 78.
 - 38) Jayarao BM. Occupational health characteristics of women on dairy farms in Pennsylvania. *J Agromedicine.* 2010;15(1):7 - 15.
 - 39) Stueland DT, Lee BC, Nordstrom DL, Layde PM, Wittman LM, Gunderson PD. Case-control study of agricultural injuries to women in central Wisconsin. *Women Health.* 1997;25(4):91 - 103.
 - 40) Dimich-Ward H, Guernsey JR, Pickett W, Rennie D, Hartling L, Brison RJ. Gender differences in the occurrence of farm related injuries. *Occup Environ Med.* 2004;61(1):52 - 6.
 - 41) Berman S. Health care research on migrant farm worker children: Why has it not had a higher priority? [comment]. *Pediatrics.* 2003;111(5Pt1):1106 - 7.

것으로 추산하였는데, 이 중 955,400명은 농가구에 실제 거주하였고, 258,800명은 농장에 고용된 농업 종사자였으며, 나머지 1,200,000명이 농촌지역을 방문한 경우였다.⁴²⁾

농장에서 발생한 소아/청소년의 치명적 손상은 다른 모든 직업의 19세 미만 작업자와 비교하여 약 3배 정도 높은 발생률을 보고하였다.⁴³⁾ 치명적 농업인 작업 손상에 더욱 위험한 연령 집단은 취학 전 및 10대 후반 연령이었다. 여러 연구들에 따르면, 치명적 및 비치명적 농업인 작업 손상은 대부분 가족이나 트랙터와 관련되어 발생하였다. 손상이 주로 발생하는 시기는 농번기 및 학교가 쉬는 기간으로 여름(44%)과 주말(27%)이었다.⁴⁴⁾ 물리적 외력, 익수, 농약 노출이 농장에서 발생하는 소아/청소년 손상의 주요 원인이었다.

표 16. 소아/청소년 농작업 손상 발생규모

지역	발생률
Kentucky (1994 to 1995)	2.8/100
California (1998)	3.8/100
Minnesota (2000)	1,683/100,000
United States (1990 to 1993)	1717,100,000 farm residents

표 17. 미국 소아청소년 농작업 손상 사망 발생규모

time period	Rate/100,000 persons in age groups
1979 to 1981	9.3/100,000
1990 to 1993	8/100,000

물리적 외력의 일차 유발 원인으로는 트랙터를 포함한 농기계, 큰 몸집의 가축, 동력차량(ATV, 픽업트럭 등)과 작업 중 높은 곳에서 추락 등이었다. 대부분의 남자 아이는 10세 정도가 되면 가족이 운영하는 농장에서 농작업을 시작하고, 15~18세 남자 청소년의 67%는 스스로 트랙터를 조작한다.⁴⁵⁾ 이러한 이유 때문에, 소아/청소년에서 발생하는 농업인 작업 손상은 남자가 여자보다 약 3배정도 더 많다. 특히 16~18세 남자 청소년이 가장 위험한 트랙터 사고 발생 연령집단으로, 트랙터 전복 사고가 많고 이로 인해 낮은 생존율(33%)의 중증 손상이 발생하였다.⁴⁶⁾

42) US. Marshfield, WI: National Childrens' Center for Rural Agricultural Health and Safety; 2014 (accessed 29 November 2015). Available from: https://www3.marshfieldclinic.org/proxy/MCRF-Centers-NFMCNCCRAHS-2014_Child_Ag_Injury_FactSheet.1.pdf.

43) Hendricks KJ, Goldcamp EM. Injury surveillance for youth on farms in the US, 2006. J Agric Saf Health. 2010;16(4):279 - 91.

44) Little D, Vermillion JM, Dikis EJ, Little RJ, Custer MD, Cooney DR. Life on the farm - children at risk. J Pediatr Surg. 2003;38(5):804 - 7.

45) Hawk C, Donham KJ, Gay J. Pediatric exposure to agricultural machinery: Implications for primary prevention. J Agromedicine. 1994;1(1):57 - 73.

46) Meiers S, Baerg J. Farm accidents in children: eleven years of experience. J Pediatr Surg. 2001;36(5):726 - 9.

거주지 근처 연못, 댐, 물탱크나 거름 저장소와 같은 장소는 익수를 유발하는 주요 위험 요인으로 농장에서 발생하는 소아/청소년 치명적 손상의 16% 정도에 해당하였다. 익수는 상기 위험 장소에서 1)추락, 2)운송수단(주로 ATV), 3)동물(주로 말)의 세 가지 일차 유발원에 의해 야기되었다. 미국 농장에서 소아/청소년 익수에 의한 사망 발생률은 년 간 10만 명당 2.2명으로 알려져 있고, 호주에서는 익수가 10세 미만 농가구 소아의 가장 흔한 사망원인이다.

농약 노출은 안전하지 않은 농약창고시설, 농약이 살포된 농장, 토지, 농약살포 수로 근처에서 소아/청소년이 농업 활동이나 여가활동, 일상생활을 하는 중 발생할 수 있다.⁴⁷⁾

20년 이상 수행된 전향적 코호트 연구(Agricultural Health Study)의 세부 주제로 농가구내 소아/청소년 21,360명에서 발생한 손상사례들을 분석하여 치명성을 야기하는 위험인자들을 보고하였다. 분석 결과에 따르면 농작업유무(농작업에 종사하는 경우 3.9배), 농기계관련성(농기계 관련 손상일 경우 9배), 어머니 연령(출산시 연령이 25세 미만일 경우 2.2배), 농가구 내 자녀수(3명 이상일 경우 2.8배)가 소아/청소년의 치명적 손상 발생의 위험인자로 확인되었다.⁴⁸⁾ 임금 고용형태의 소아/청소년 농업 작업자는 가족 운영 농장에서 가구원으로 작업을 할 때보다 손상 발생 위험이 낮았다.⁴⁹⁾

노인

농업은 가장 고령화된 직업 중 하나로 자영업 형태 가족 농장의 경우 특히 두드러진다.⁵⁰⁾ 농촌지역에서는 교육 등의 이유로 젊은 인구집단이 유출되면서 노동력 부족이 야기된다. 이로 인해 고령 농업인은 관절염, 청력장애 등 노화에 따른 건강문제에도 불구하고 젊은 농업인 작업량의 50~100%에 해당하는 농작업을 수행하게 된다.⁵¹⁾ 심한 경우, 고령 농업인은 가벼운 손상이 발생하였더라도 쉬지 못하고 농작업을 해야 하는 경우도 발생한다.⁵²⁾

정상적인 노화 과정에 의한 청력, 시력, 후각 등 감각기능의 저하, 근육량 및 근력 감소, 반응시간과 민첩성의 저하, 인지기능 저하는 고령 농업인에서 손상 발생 위험을 증가시키는 것으로 잘 알려져 있으며 관절염과 처방약물 복용도 손상 발생 위험을 증가시키는 요인이다. Kentucky 지역 55세 이상 농업인 기능 평가 연구에 따르면 청력상실(34.2%), 시력저하(11.4%), 관절염(50.4%)의 기능저하를 보고하였다.⁵³⁾ 특히 농업인과 연령이

47) Dunn A, Burns C, Sattler B. Environmental health of children. J Ped Health Care. 2003;17(5):223 - 31

48) Flower KB, Hoppin JA, Lynch CF, Blair A, Knott C, Shore DL, et al. Cancer risk and parental pesticide application in children of Agricultural Health Study participants. Environ Health Perspect. 2004;112(5):631 - 5.

49) Wright S, Marlenga B, Lee BC. Childhood agricultural injuries: an update for clinicians. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. 2013;43(2):20 - 44.

50) Occupation with Oldest Workers: Farmers. Occup Health Safety. 2000;69(10):44.

51) McLaughlin A, Mayhorn, C. Avoiding harm on the farm: Human factors. Gerontechnology. 2011;10(1):26 - 37.

52) Voaklander D, Hartling L, Pickett W, Dimich-Ward H, Brison R. Work-related mortality among older farmers in Canada. Can Fam Physician. 1999;45:2903 - 10.

53) Browning S, Trusczyńska H, Reed D, McKnight R. Agricultural injuries among older Kentucky farmers: The farm family health and hazard surveillance study. Am J Ind Med. 1998;33(4):341 - 53.

비슷한 사무직 종사자 간 기능 저하 정도를 비교한 연구 결과에 따르면, 고령 농업인의 경우 사무직 대조군에 비해 기능 저하 정도가 더 컸다.⁵⁴⁾ 54세 이상 농업인 56%는 평소 복용하고 있는 처방약이 있었고 대조군과 비교하였을 때 처방약 복용은 손상 발생 위험을 2.8배 증가시키는 부정적 효과가 있었다.⁵⁵⁾ 이는 약물을 복용하게 된 기저 질환과 약물의 부작용(졸림, 균형저하, 반응성 저하 등) 및 여러 약물의 상호 작용에 의한 것으로 여겨진다.

치명적 농업인 작업 손상 발생은 55세가 넘어가면서 증가하기 시작한다. 치명적 농업인 작업 손상을 추세(1992~2004년)를 살펴보면 55세 미만 농업인에서는 년간 10만명당 18~20명이지만, 55세 이상 농업인에서는 10만명당 45~55명으로 발생위험이 증가하는 것을 확인할 수 있다.⁵⁶⁾ 치명적 농업인 작업 손상은 65세 이상으로 연령이 증가하여도 지속적으로 증가하여 65~84세 농업인이 치명적 농업인 작업 손상에 가장 위험한 연령 집단으로 보고하였다.⁵⁷⁾ 또한 고령 농업인은 농작업 관련 안전보건 위험에 대한 지식은 있지만, 스스로 인지하는 위험은 실제 위험 정도와 일치하지 않는 경향이 있었다.⁵⁸⁾

가장 흔한 고령 농업인의 치명적 작업 손상 원인은 트랙터 관련 손상이었고 그 외 운수사고, 농기계, 가축, 전기사고 및 낙하물에 의한 손상 등이었다.⁵⁹⁾ 고령 농업인에서 치명적 손상 원인으로 낙상(18~21%)은 농업 이외 모든 직종(5%)과 비교하여 더 흔하게 발생하였다.⁶⁰⁾

이주자 또는 특정시기 한정 고용된 농업 종사자

전통적 소규모 농장과 농업 종사자는 감소하였지만 대규모 산업화된 농장은 증가하면서 농업 노동력이 절실해졌다.⁶¹⁾ 이러한 농업환경 변화 때문에 '이주자 또는 특정시기 한정 고용된 농업 종사자(Migrant and Seasonal Farm Workers, MSFWs)' 집단이 생겨나게 되었다. 새로운 농업 종사자 집단인 MSFWs는 미국에서 고용된 임금 농업 종사자의 50% 정도를 구성하고 있다. 그러나 MSFWs 농업인들은 대부분 외국 출신으로 사회적 소수집단으로 간주되며 약 48%는 정당한 법적 지위를 갖춘 고용이 아닌 불법체류 형태로 농작업을 하는

-
- 54) Geroldi C, Frisoni G, Rozzini R, Trabucchi M. Disability and principal lifetime occupation in the elderly. *Int J Technol Aging*. 1996;43(4):317 - 24.
- 55) Xiang H, Stallones L, Chiu Y. Nonfatal agricultural injuries among Colorado older male farmers. *J Aging Health*. 1999;11(1):65 - 78.
- 56) Myers JR, Layne LA, Marsh SM. Injuries and fatalities to US farmers and farm workers 55 years and older. *Am J Ind Med*. 2009;52(3):185 - 94.
- 57) Voaklander DC, Umbarger-Mackey ML, Wilson ML. Health, medication use, and agricultural injury: A review. *Am J Ind Med*. 2009;52(11):876 - 89.
- 58) Tevis C. Why veteran farmers fall victim to ag injuries. *Successful Farming*. 1995;93(3):24.
- 59) Janicak C. Occupational fatalities to workers age 65 and older involving tractors in the crops production agriculture industry. *J Saf Res*. 2000;31(3):143 - 8.
- 60) Fatalities to US Farmers and Farm Workers 55 years and Older. Proceedings of the Conference on the Aging Farm Community: Using Current Health and Safety Status to Future Action, March 6 - 8, 2007. Indianapolis, IN; 2007 (accessed 29 November 2015). Available from: <http://www.agsafetyandhealthnet.org/Myers%20Old%20Farmers%20Conference%20Version%20071015%20Final.pdf>.
- 61) Schenker M. Preventive medicine and health promotion are overdue in the agricultural workplace. *J Public Health Policy*. 1996;17(3):275 - 305.

것으로 조사되었다.⁶²⁾ 또한 약 30% 정도에서만 원활한 의사소통이 가능하고 저학력, 저소득 계층으로 건강보험 자격이 없는 경우가 대부분이었다.⁶³⁾

MSFWs 농업인은 많은 작업 및 농업환경 유해요인들에 노출되지만 자세하고 정확한 자료를 확보하는 것은 쉽지 않다.⁶⁴⁾ 안전하고 위생적인 거주공간을 확보하지 못하는 것은 MSFWs 농업인 집단에서 오랫동안 지속된 위험요인이다. MSFWs 농업인들은 거주비용을 최대한 아끼려고 하는 경향이 있기 때문에 농장 안이나 근처 숙소 대용 공간에서 거주하는 경우가 많아 농장 내 손상 위험요인들에 더 노출되게 된다.⁶⁵⁾ 또한 농작업 손상 발생 시 언어 장벽 및 건강보험 자격 부재로 인해 의료서비스를 적시에 이용하지 못하게 되어 장애와 합병증 위험이 더욱 높아질 수 있다.⁶⁶⁾

MSFWs 농업인에서 안과적 문제들이 40%까지 흔하게 보고된다. 이는 각막의 찰과상이나 열상과 같은 경미한 외상부터 이물체에 의한 안구 천공 등이 유발원인으로 파악된다.⁶⁷⁾ 또한 다른 농업인에 비해 낮은 사회경제적 위치 때문에 상대적으로 고강도 고중량 농작업을 수행하게 되면서 근골격계 손상이 야기된다. MSFWs 농업인 31% 에서 근육과 관절 염좌를 경험하였고 근골격계 손상 50% 는 허리 부위 손상이었다.⁶⁸⁾ 이는 고중량 무게 들기, 무리한 자세, 빠른 작업 속도 강요, 농기계 작업의 진동 및 폭염/한랭 환경에서의 작업 등이 관여하기 때문으로 여겨진다.⁶⁹⁾

농작업 종류(Job task)

농업은 생산품, 생산 방법과 작업 유형 및 관련 유해요인들이 다양하기 때문에 농업의 직업적 분류는 광범위하다. 따라서 농작업 종류에 따라 노출될 수 있는 다양한 유해위험에 따라 발생가능한 손상의 특성이 다를 수 있다.

- 62) Culp K, Umbarger M. Seasonal and migrant agricultural workers: a neglected work force. *AAOHN J.* 2004;52(9):383 - 90.
- 63) Farm Worker Health Fact Sheet. Summary of National Agricultural Workers Survey. National Center for Farm Worker Health; 2012 (accessed 11 November 2015). Available from: http://www.ncfh.org/uploads/3/8/6/8/38685499/fs-migrant_demo_graphics.pdf.
- 64) Occupational Health of Hired Farmworkers in the United States. National Agricultural Workers Survey Occupational Health Supplement, 1999. Publication Number 20009-119. National Institute for Occupational Safety and Health (accessed 25 November 2015). Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-119/pdfs/2009-119.pdf>.
- 65) McCauley L, Lasarev MR, Higgins G, Rothlein J, Muniz J, Ebbert C, Phillips J. Work characteristics and pesticide exposures among migrant agricultural families: A community-based research approach. *Environ Health Perspect.* 2001;109(5):533 - 8.
- 66) Weathers A, Minkovitz C, O'Campo P, Diener-West M. Health services use by children of migratory agricultural workers: Exploring the role of need for care. [see comment]. *Pediatrics.* 2003;111(5Pt1):956 - 63.
- 67) Quandt S, Elmore RC, Arcury TA, Norton D. Eye symptoms and use of eye protection among seasonal and migrant farmworkers. *South Med J.* 2001;94(6):603 - 7.
- 68) Earle-Richardson G, Jenkins PL, Slingerland DT, Mason C, Miles M, May JJ. Occupational injury and illness among migrant and seasonal farmworkers in New York State and Pennsylvania, 1997 - 1999: Pilot study of a new surveillance method. *Am J Ind Med.* 2003;44(1):37 - 45.
- 69) Mobed K, Schenker MB. Occupational-health problems among migrant and seasonal farmworkers. *West J Med.* 1992;157(3):367 - 73.

표 18. 농작업 종류에 따른 유해인자 및 발생하는 농업인 작업 손상/질병 유형

농작업 종류	유해요인	발생할 수 있는 손상/질병
곡물 재배 관련		
농장 경작, 수확	무기물의 먼지(silica) 알레르기 항원	Silicosis 피부염, 호흡기 증상
살충제 제초제 작업	화학적 노출	급성: 독성 만성: 신경병증 (유기인산염) 유발가능 :암, 생식기능 저하
비료 살포 작업	암모니아	화상, 호흡기 손상
곡물 창고 작업	유기먼지 (항원, 독소, 자극제) 산소결핍 곡물더미에 빠짐	알레르기, 호흡기질환 질식 외상, 질식
사료 저장탱크 작업	질소산화물	사일로농부병(silo-filler's lung)
목화 재배	면 분진/내독소	면폐증
담배 재배	니코틴	담배수확자병 (green tobacco illness)
축산업 관련		
일반적인 동물과의 접촉	물림, 긁힘, 찔림 알레르기 항원 감염성 인자 사료 첨가제 살충제	외상, 감염. 동물 독소중독 피부염, 호흡기 증상 인수공통전염병 피부염, 기타 독성 급성/만성 독성
대형동물	밟히거나 밀림	외상, 압제 손상
축사 작업 (분뇨처리 포함)	유기분진 황화수소 암모니아 메탄 소독제 이산화탄소 분뇨 흡입	알레르기, 호흡기 질환 질식, 폐부종 호흡기자극 질식, 폭발 피부염, 호흡기 질환, 기절 질식 질식, 폐렴
건초취급/밀짚/사료 공급	곰팡이먼지	농업인 과민성 폐렴
수익사 치료	마취가스/ 약물 이온화 방사선 레이저	급성 전신 독성, 피부염 화상, 조직손상, 암 화상
농기계 관련		
소음 작업(농기계 작업)	소음	청각장애, 손상 위험요인 증가 (상황 판단능력 감소)
전기장비 작업	감전 화재	화상, 감전 화상, 연기 흡입
가솔린/디젤장비 작업	열기 화재 일산화탄소 디젤 연기	화상 화상, 연기 흡입 일산화탄소 중독 호흡기 자극

트랙터/기타농기계 운전 작업	전복 좌석에서 추락 운수충돌사고 만성 진동	외상 외상 외상 고관절염
유압/수압 장비 작업	축축한 바닥: 낙상 고압 액체	외상 분사에 의한 외상, 감염
용접작업	용접 흠 자외선(UV) 열기/불	급성: 흠 연기 열 만성: 금속 독성/폐질환 급성: 자외선 각막염/섬광 화상 만성: 백내장 화상, 연기 흡입
그 외 일반적 업무		
과도한 물리적/부하 작업 야외작업	인체공학적 스트레스 자외선 온열 한랭 불빛 농작물외 식물	누적외상증후군 급성: 일광화상 만성: 피부손상, 암, 백내장 탈수, 경련 고체온 동상, 저체온증 화상, 감전사 알레르기, 피부질환
높은 곳에서의 작업	낙상	외상

손상유발원(Injury source)

농작업 손상 유발원으로 농기계, 가축, 낙상/추락이 가장 흔하게 보고된다. 농장에서 사용되는 농업용 장비들은 독특한 유해 요인으로 작용한다. 특히 농기계 관련 손상 유발원으로 트랙터, 콤팩트, 수확기, 파종기, 동력인출장치(PTO) 라인, Augers 및 ATV 등이 포함된다. 트랙터는 농업에서 가장 흔하게 사용되는 농기계 중 하나로 농기계 관련 치명적 손상 유발 요인의 대부분을 차지한다.

농작업 중 발생한 동물 관련 손상은 말, 돼지, 소 등의 가축에 의하여 유발된다. 소와 말이 농업인 동물 관련 손상 유발원의 대부분을 차지한다. 이는 소와 말이 많은 축산업장에서 사육되고 있어 노출이 많고 유의한 손상을 유발할 정도의 큰 몸집과 힘이 있는 가축이기 때문이다.

과실 재배와 같은 농작업은 사다리를 사용하면서 낙상/추락이 발생할 수 있는데 이러한 손상 유형은 농장에서 발생하는 모든 손상의 25%에 해당된다. 농작업장 바닥 표면에서 미끄러지거나 걸려 넘어지면서도 낙상이 발생할 수 있다.

그 외 농업인 작업 손상 유발원으로 물, 독성 가스, 전기, 운송차량 및 기타 물체에 의한 둔상/부딪힘이 포함된다.

손상기전(Injury mechanism)

손상 기전은 농업의 형태에 따라 나라마다 다양하게 나타날 수 있다. 예를 들어, 오렌지를 주로 수확하는 나라의 경우에는 사다리에서 추락하는 기전이 많겠지만, 태평양 지역에서는 떨어지는 코코넛에 의한 둔상일 수 있다.

표 19. 손상 기전 별 유발요인 및 손상유형

손상기전	유발요인	손상유형
추락	축사	골절
무리한 신체자세	박스 나르기	요추 통증
반복적인 작업	과일 선별 작업	손목 터널 증후군
염좌, 베임	트랙터 하차시 뛰어내리기	발목 염좌
베임	전정가위	손 열상
박리	머리카락이 기계에 말림	부분 또는 완전 두피 열상
빠짐	분뇨 구덩이/비료 창고로 추락	질식
전복	트랙터와 자주식농기계	머리 손상 척추 손상 다발성 손상
충돌	차량	머리 손상 척추 손상 다발성 손상
폭발	가압 탱크의 폭발	다발성 손상 절단
화상	가연성 물질 (가솔린)	화상
파편	연료탱크 폭발	찰과상 다발성 장기 손상
낙하물	나무 코코넛 사다리	머리, 척추 손상
관통	동물 똥 나무가지	기흉 복부 손상 안구 손상
Auger 손상	곡물 이송 또는 와인포도 분쇄작업시 사용되는 나사송곳(auger)	손 절단

손상특성(Injury characteristics)

농업인 작업 손상 특성을 파악하는 것은 문제의 핵심을 이해하고 손상 예방 정책을 개발하는데 도움을 줄 수 있다. 농업인 작업 손상과 관련된 주요한 특성으로 물리적 손상유형(염좌, 골절, 열상 등), 농작업 종류(들어 올리기, 농기계작동, 가축 돌보기 등), 농작업 종사자 상황(단독 작업, 협동 작업 등), 손상발생장소(가정, 도로, 농장, 목초지, 건물 등) 및 발생일시(일, 주, 월, 계절 등)가 포함된다.

농업인 작업 손상의 중증도는 필요로 하는 의학적 치료 수준(필요없음, 외래, 입원 등), 경제적 손실, 장애 기간(손실기간), 치료비용과 예후(이전수준으로 회복, 장애 등)로 평가할 수 있다.

가장 흔한 농업인 작업 손상 부위는 상하지 또는 허리로 알려져있다. 장시간 농장에서 작업을 하거나 자주 허리를 구부리는 자세를 요하는 가축 사육 작업을 하는 경우 허리에 부담이 가중된다. 작업 종료 시 농업인은 기진맥진하게 되는데 이러한 높은 피로도가 농업인 작업 손상 발생 위험을 높인다. 착유시설과 같은 농작업의 자동화는 무리한 자세부담과 가축과 접촉을 줄여 관련된 농업인 작업 손상 예방에 도움이 된다.

농작업 손상이 가장 흔하게 발생하는 장소는 농작업장이다. 작물을 재배하는 농업인의 경우 작업시간 대부분을 농장에서 수행하므로 농업인 작업 손상 발생에 보다 취약하다.

농업인 작업 손상은 유의한 경제적 손실, 생산력 감소, 신체적/정신적 장애를 유발할 수 있지만, 많은 경우 의료기관에서 손상에 대한 적절한 치료를 받지 않는다. 이는 경증의 농업인 작업 손상에서 더욱 빈번하게 나타나므로 농업인 작업 손상에 의한 보건 및 사회경제적 효과가 저평가 될 수 있다.

주요 선행 연구 고찰

지금까지 살펴본 농업인 작업 손상 발생과 연관된 개별 요인들에 대해 수행된 주요 선행 연구들을 고찰하여 정리하였다.

표 20. 농업인 작업 손상 발생 관련 요인에 대한 선행연구

Study	Design	Population	Mean Age (range)	Results
Zhou& Roseman, 1994	Cross Sectional Mail survey with telephone follow-up Restricted activity (≥4 hours) or medical attention	718 participants (71 injuries)	(25 to)64)	Previous injury- OR:3.71(1.83,7.52)
Zwerling et al., 1995	Cross Sectional Telephone survey Restricted activity or medical attention	237participants (15 injuries)	(51 to 61)	Depression- OR:3.05(1.03,9.55)

Study	Design	Population	Mean Age (range)	Results
Low et al., 1996	Cohort Telephone survey Limitation of activity(≥ 1 day) or medical attention	919 properties (425 injuries)	unknown	Previous injury Sleep Deprivation Stress
Browning et al., 1998	Cross Sectional Telephone survey Any injury	998 participants (98 injuries)	68 years	Previous injury- OR:2.40(1.01-5.71)
Crawford et al., 1998	Case-Control Mail survey with telephone follow-up Restricted activity (≥ 4 hours) or medical attention	90 cases 1,475 controls	<30 to >69)	Neurological symptoms (lineartrend)
Lewis et al., 1998	Cross sectional Mail survey with telephone follow-up Restricted activity (≥ 4 hours), loss of consciousness, medical attention	390 farm operators(48 injuries)	54 years	Work limited by health impairment- OR:2.38(1.48,3.82)
McGwin et al., 2000	Cohort Mail survey with telephone follow-up Restricted activity (≥ 4 hours) or medical attention	1246 participants (140 injuries over a mean follow-up period of 2.5 years)	(<40 to >59)	Previous injury- OR:1.5(1.0,2.1)
Hwang et al., 2001	Cohort Telephone follow-up Restricted activity (≥ 4 hours) OR medical attention	1706 Participants (174 injuries over a mean follow-up period of 0.99 years)	(18to >65)	Hearing loss- OR:1.86(1.22-2.83) Joint trouble- OR:2.56(1.52,4.32)
Carruth et al., 2001	Cross sectional Telephone survey Any injury	53 participants (64 injuries)	(18to >65)	Back pain- OR:2.05(1.11,3.80)
Park et al., 2001	Cohort Telephone follow-up Restricted activity loss of consciousness, medical attention	290 participants 31 injuries over a mean follow-up period of 1 year)	28to >60)	Depression- OR:3.22(1.04,9.99)
Sprince et al., 2002	Case-Control Mail Survey with telephone follow-up Medical attention related to machanery injury	205 cases 473 controls	Cases-36.4 Controls-42.7	Uses hearing aid- 4.37(1.55,12.25)
Sprince, Zwerling Lynch, Whitten, Thu, Gillette et al., 2003	Case-Control Mail Survey with telephone follow-up Fall only- medical advide or treatment	79 cases; 473 un-injured controls	Cases-50.3 Controls-49.9	Arthritis- OR:2.5(1.11-3.79) Hearing loss- OR:1.82(1.07,3.08)

Study	Design	Population	Mean Age (range)	Results
Sprince, Zwerling Lynch, Whitten, Thu, Logsdan-Sackett et al., 2003	Case-Control Mail Survey with telephone follow-up Medical attention	431 cases 473 controls	Cases-47.5 controls-50.0	Uses hearing aid- 2.36(1.07,5.20)
Simpson et al., 2004	Case-Control Mail Survey with telephone follow-up Medical attention for livestock related injury	116 cases 342 controls	Cases-37.9 controls-40.2	Uses hearing aid- OR:5.35(1.59-18.0) Arthritis- OR:3.0(1.7,5.2)
Spengler et al., 2004	Cross Sectional telephone Survey Medical attention needed	1004 participants	49	Sleep apnea (3 symptoms)- OR:2.48(1.13,5.41)
Carlson et al., 2005	Cohort Telephone follow-up Restricted activity (≥ 4hours), loss of awareness or memory, or Medical attention for injuries associated with tractors	16,537 participants (156 injuries)	(<20 to>55)	Previous injury- OR:2.02(1.39,2.94)
Choi et al., 2005	Cohort Telephone follow-up Pain, restricted activity, tissue damage or medical attention	150 participants (166 injuries over a mean follow-up period of 2.5 years)	49	Hearing loss RR:1.96(1.263-3.05)
Choi et al., 2006	Cohort Telephone follow-up Restricted activity (≥ 4hours), loss of awareness or memory, or Medical attention	1345 participants (316 injuries over a mean follow-up period of 1.99 years)		Sleep deprivation - RR:1.61(1.21,2.15)
Stallones et al., 2006	Cross sectional Telephone survey Any injury- Restricted activity (≥ 4hours) or Medical attention	262 respondents (46 with injuries)	(13-18)	Sleep deprivation ORs ranging from 1.82 to 2.30 depending on sleep measure)
Voaklander et al., 2006	Case-Control Administrative health data linkage Hospital treatment (inpatient or emergency department)	282 cases: 1410 age matched controls	Cases-71.4 Controls-71.8	Urinary tract disorders- OR:2.95(1.30,6.71) Previous injury- OR:1.42(1.04,1.95)

Study	Design	Population	Mean Age (range)	Results
Tiesman et al., 2006	Cohort Telephone follow-up Restricted activity (≥ 4 hours), loss of awareness or memory, or Medical attention	1493 participants (492 injuries over a mean follow-up period of 3.2 years)	Males-55.9 Females-55.1	Depression- RR:1.41(1.10-1.80) Previous injury- RR:1.34(1.06-1.67) Sleep deprivation- RR:1.23(1.00-1.52)
Sprince et al., 2007	Case-Control Mail Survey with Telephone follow-up Medical attention for bak pain	49 cases 465 controls	Cases-36.6 Controls-42.6	Asthma- OR:4.26(1.49,12.10) Hearing loss- OR:1.98(1.02,3.80)
Shipp et al., 2007	Cross Sectional Internet survey Back pain ≥ 4 hours of restricted activity or medical attention	345 participants (15.5% with back pain)	<14 to>19)	Previous back injury -OR:9.04(3.55,23.01)
Pickett et al., 1996	Case-Control Mail Survey Restricted activity (≥ 4 hours)	136 cases 581 controls	(16 to>70)	All Males-Stomach medication- OR:3.1(1.2,8.2) Males>45 years- Heart medication- OR:4.2(1.2,14.7)
Xiang et al., 1999	Cohort Telephone follow-up Restricted activity loss of awareness or memory, or Medical attention	113 participants (27 injuries over a mean follow-up period of 2.9 years)	(60 to 80+)	Any prescription medication- OR:3.02(1.05,8.61)
Sprince, Zwerling Lynch, Whitten, Thu, Gillette et al., 2003	Case-Control Mail Survey with Telephone follow-up Falls only- medical advice or treatment	79 cases;473 uninjured controls	Cases-50.3 Controls-49.9	Any medication- OR:1.80(2.02,3.18)
Sprince, Zwerling Lynch, Whitten, Thu, Logsden-Sackett et al., 2003	Case-Control Mail Survey with Telephone follow-up Medical attention	431 cases 473 controls	Cases-47.5 Controls-50.0	Any medication- OR:1.44(1.07,5.20)
Spengler et al., 2004	Cross Sectional telephone Survey Medical attention needed	1004 participants	49	Sleep medication- OR:2.11(1.01,4.40)

Study	Design	Population	Mean Age (range)	Results
Voaklander et al., 2006	Case-Control Administrative health data linkage Hospital treatment (inpatient or emergency department)	282 cases; 1410 age matched controls	Cases-71.4 Controls-71.8	Sedative class medication- OR:3.01(1.39,6.52) Recent use of narcotic pain killers- OR:9.37(4.95,17.72) Recent use of non-steroidal anti-inflammatories- OR:2.40(1.43,4.03)
Tiesman et al., 2006	Cohort Telephone follow-up Restricted activity (≥ 4 hours), loss of awareness or memory, or Medical attention	1493 participants (492 injuries over a mean follow-up period of 3.2 years)	Male-55.9 Females-55.1	Depression medication- RR:1.53(1.13-2.09)

7. 농업인 작업 손상 주요 유형

트랙터 사고 손상

트랙터는 경작, 파종, 수확 등 다양한 농작업을 수행하는 데 널리 사용되며 미국에서 치명적 농업인 작업 손상 40%에서 관련성이 확인되었다. 트랙터에 의한 치명적 손상 사고 유형은 트랙터 전복(50%)과 트랙터에 의한 운전자/탑승자 또는 보행자의 치임(25%)이었다.

유럽지역 국가의 경우 전복방지시스템 ROPS(Roll-over protective support) 의무 설치 규정으로 인하여 미국보다 트랙터 전복사고에 의한 치명적 농작업 손상이 덜 발생한다. ROPS가 설치되지 않은 트랙터의 경우에는 전복되는 동안 운전자가 바닥으로 던져지면서 충돌하거나 전복되는 트랙터 아래 깔리면서 쇠 구조물에 관통되는 중증 손상이 발생하게 된다.

트랙터에 치이는 사고에서는 중량의 트랙터 타이어나 궤도 때문에 내부 장기의 압궐 손상이 발생될 수 있다. 또한 구조를 시도할 때, 예상되지 않거나 원치 않는 방향으로 트랙터가 움직이면서 구조자나 운전자를 트랙터와 고정된 구조물 사이에 압박시키는 2차손상이 발생할 수도 있다.



그림 7. 트랙터 전복방지시스템(ROPS) 및 트랙터 전복 사고

표 21. 트랙터 사고 손상 사례 및 예방

예시	개인적 특성	기계	환경	예방
트랙터 전복	고령 농업인	ROPS 미설치	가파른 지형 제한된 시야	<ul style="list-style-type: none"> ROPS 설치하거나 설치된 최신 트랙터를 사용 트랙터를 몰기 전 지면 확인 고령 농업인에게 알맞은 업무를 수행하도록 함
시동 직후 주변인 침	트랙터 시동만 집중 동료의 과도한 신뢰	구식시동장치 배터리방전	추운 날씨	<ul style="list-style-type: none"> 트랙터 잠금장치 교체 기어에 있을 때 시동불가 시동기 바이패스 스타트가드 새로운 솔리노이드 스위치 충분한 배터리
트랙터에 의한 사람 치임	농장에서 부모에게 감시되지 않은 소아청소년	백미러 없음	트랙터 뒤로 더 높기 때문 에 후진 시 뒤를 돌아보지 않으면 확인이 안됨	<ul style="list-style-type: none"> 농장내 안전한 놀이공간 부모감독 탁아소에 맡김 연령에 알맞은 작업배정

Skid-steer 사고 손상

Skid-steer 는 트랙터보다 구조적으로 더 불안정해서 쉽게 전복될 수 있다. 또한 빠른 속도로 전진/후진을 하는 과정에서 주위 사람을 치는 사고도 발생할 수 있다. Skid-steer 작업 중 리프트암을 올리고 내리는 조작을 하게 되는데 운전자 옆쪽 보호 스크린이 설치되어 있지 않은 경우 운전자의 머리, 목 또는 어깨가 옆쪽 프레임 바깥으로 나오면서 올라간 리프트암이 내려올 때 신체부분에 가위와 같이 작동하여 분쇄되는 손상이 발생할 수 있다. 또한 고중량 물체를 들어올릴 때 너무 빠르게 조작하는 경우 들어 올린 중량물이 운전석 쪽으로 추락하면서 운전자를 다치게 할 수 있다.



그림 8. Skid-steer

표 22. Skid-steer 사고 손상 사례 및 예방

예시	개인적 특성	기계	환경	예방
리프트암에 의한 분쇄사고	보호벽 제거	보호벽이 없는 설계 시트에 운전자 부재 시 리프트가 작동하지 않도록 하는 interlock 시스템이 없음	보호벽이 없는 기계를 조작하는 것이 편리한 낮고 좁은 건물 환경	<ul style="list-style-type: none"> ● 건물 개조 ● 보호벽 설치 ● 운전석인테리어 장치

기타 자주식(self-propelled) 농기계 사고 손상

자주식 농기계(Self-propelled machinery)는 곡물 수확, 농지 경작 및 파종에 특화된 기능을 갖는다. 곡물을 재배하고 자르고 가공하여 이동시킨 후 다시 배출하기 위해 최소크기의 강력한 공정별 모듈 방식으로 설계되어 매우 효율적으로 많은 양의 곡물을 빠르게 강제로 이동시키면서 개별 과정이 수행된다. 이러한 작동 방식은 높은 회전 관성 때문에 전원이 꺼진 후에도 바로 멈추지 않고 한참동안 동작하게 된다.

주로는 조작자의 옷이나 말단 부위가 자주식 농기계 내부로 말려 들어가면서 도르래나 벨트, 체인, 롤러 등에 의해 압궐나 절단, 피부가 분리를 동반한 열상과 같은 손상이 발생한다.



그림 9. 자주식 농기계

동력인출장치(PTO) 관련 사고 손상

많은 농기계들은 트랙터와 연결해서 동력을 인출하여 사용할 수 있도록 설계되었다. 이때 기계적으로 트랙터 엔진 동력을 주행여부와 상관없이 다른 농작업에 이용하기 위해서 동력을 전달하는 장치를 “동력인출장치(Power take-off, PTO)”라고 한다. PTO 짧은 몸체는 보통 트랙터 후방에 위치하는데 여기에 다른 농기계를 연결하게 된다. PTO 짧은 몸체는 보호물로 차폐되어 회전하는 동력전달라인에 다른 물체가 얽혀서 말리는 것을 방지한다.

옷이나 긴 머리 또는 말단 신체부위가 회전하는 동력인출장치 몸체에 얽히면서 손상이 발생할 수 있다. 밀착되지 않거나 끈이 달린 옷이 위험요인으로 작용할 수 있다.



그림 10. 동력인출장치(Power take-off, PTO)

Auger 사고 손상

Auger는 농장에서 곡식이나 사료를 이동시킬 때 곡물창고에 고정하거나 이동식 운반 장치와 결합하여 전동, 가솔린 엔진, 트랙터의 유압시스템 또는 트랙터의 동력인출장치로 구동시켜 사용하는 농기계이다.

금속 재질로 된 외부 실린더 모양 케이스 내부에 있는 스크류 모양의 회전하는 날에 의해 곡물이 실린더 한쪽 방향으로 이동된다. 곡물이 투입되는 부분에는 기계 내부로 빨려 들어가지 않도록 보호구조물이 설치된다.



그림 11. Auger

Auger 에 의한 손상은 투입기 등에 옷이나 말단부위가 얽혀 들어가면서 발생하며 보통 심각한 열상과 광범위한 연부조직 파괴가 유발된다. 손가락, 손, 발가락, 팔이나 발의 절단도 흔한 손상 결과이다.

가축/동물에 의한 사고 손상

가축/동물에 의한 사고 손상은 보통 동물들이 놀라거나 뭔가 하도록 강요받을 때 또는 새끼나 영역을 지키려고 할 때 발생하게 된다. 가축/동물에 의한 손상의 약 50%는 비치명적이다. 그러나 황소, 돼지, 양 등 특정 가축은 자신의 영역에 대한 공격성이 높아 다른 동물보다 위험할 수 있다.

가축/동물에 의한 사고 손상은 손, 팔, 다리가 로프나 고삐에 얽히면서 발생할 수 있다. 손상은 경미한 멍부터 골절, 손가락 절단까지 다양하게 발생할 수 있다. 발에 차이거나 예상치 못한 돌진은 비교적 흔하며 개방지나 목초지에서 축산업 활동을 하는 중에도 발생할 수 있다.

곡물/목초/거름 창고 내 사고 손상

농장은 여러 농업종사자와 농기계 및 농산물이 혼재된 장소로 소아가 놀기에는 위험한 장소이다. 특히 곡물 저장기나 곡물 운반기는 소아가 곡물 더미에 빠지거나 질식이 일어날 수 있는 위험요소이다. 가장 흔한 손상 유형은 비어있는 곡물 저장기 바닥에서 장치를 작동시켜 수초 안에 곡물이 채워지면서 곡물에 매장되는 사고이다. 그 외에도 곡물 저장소 뚜껑이 갑자기 열리거나 곡물 저장소 뚜껑에서 떨어지면서 곡물 안으로 빠질 수 있다. 동물의 분변 저장소에서는 독성 황화수소와 질식성 가스가 발생하여 가축과 이를 돌보는 농업인에게 유해한 손상을 야기할 수 있다.

8. 농업인 작업 손상 대응 의료체계에서 고려사항

농업인 작업 손상은 농업 문화와 행태, 농작업과 농기계, 가축/동물 및 물리적 환경 특성을 포함한 여러 요인들이 복잡하게 연관되어 있다. 따라서 이러한 농업인 작업 손상은 다른 직업 작업장에서 발생하는 손상들과 비교하여 특별히 고려해야 할 사항들이 존재한다.

농업인 작업 손상에 대한 대표적인 고려사항으로 “triad of Ts” 가 있다. 이는 일반 직업성 손상과 차별되는 1)치료받기까지 과도하게 지연되는 시간(excessive time), 2)과도한 오염(excessive trash), 3)과도한 조직과 장기 손상(excessive trauma)의 고유한 농업인 작업 손상의 특성을 반영하는 개념이다.

따라서 농업인 작업 손상을 치료하는 각 대응단계별 의료체계 구성원들에게 이해가 필요한 농업활동, 농업인의 고유한 농작업 손상특성 및 특수한 고려사항에 대하여 기술하였다.

현장단계 주변인

농업인 작업 손상 대응을 위한 첫 대응 장소는 보통 사고 현장이며 주로 사고 관련자나 이웃에 의해 이루어진다. 이때 구조과정과 기본 응급처치방법을 알고 있는 것은 초기 대응에 있어 매우 중요하다. 그러나 정식 교육을 받지 않은 손상 희생자와 친숙한 구조자는 보통 안전을 고려하지 않고 손상 환자를 돕기 위해 현장으로 성급하게 달려가기 때문에 환자와 구조자 모두의 안전 문제를 야기할 수 있다. 실제로, 밀폐된 공간에서 발생한 손상 희생자 60%는 구조자 때문에 더 위험해졌다.

농업인 작업 손상 현장을 처음으로 대면한 주변인의 신속한 손상 유형과 중증도 평가는 매우 중요하다. 반응자가 손상현장에 유일하게 있는 사람이라면 환자에게 긴급처치(First Aid)를 먼저 시행할지, 도움을 먼저 요청하러 갈지 결정해야 한다. 이는 손상의 중증도, 반응자의 평가능력과 긴급처치 숙련도에 따라 달라지며 즉각적으로 생명을 위협하는 1)기도폐쇄, 2)호흡정지, 3)자발순환 부전, 4)심각한 출혈 상태일 경우에는 즉시 적절한 처치가 수행되어야 한다.

농업인 작업 손상 현장 주변인에게 추천되는 일반적인 대처방식은 다음과 같다.

1. 리더를 결정한다.
2. 특정인을 지정하여 도움을 요청하도록 한다.
3. 구조 상황을 평가한다.
4. 위험 구역을 설정한다.
5. 긴급처치(First Aid)를 제공한다.
6. 침착하게 상황을 유지한다.
7. 만약 절단된 부위가 있다면 절단되어 떨어져 나간 부위를 보존한다.

이상적으로 모든 농가 구성원과 농업지역사회 서비스 구성원들은 긴급구호와 심폐소생술에 대한 교육을 받게 하고 긴급처치를 위해 구성된 구급처치장비(first-aid kit)를 구비하는 것이 추천된다.

일차반응자/병원전 응급의료종사자

농촌 지역사회에는 종종 자원자로 구성된 자주적인 일차반응체계가 존재한다. 이와 더불어 응급의료종사자에 의해 제공되는 병원전 응급의료서비스가 제공된다. 이는 보통 공공 또는 사설 기관에 의해 운영되는 구급차 서비스를 포함한다.

일차반응자 및 병원전 응급의료종사자는 기본 응급의료 처치에 대해서 잘 훈련되어 있지만, 농장에서 발생하는 손상 사고에 대한 구조 및 응급처치에 대한 훈련은 일부에서만 이루어진다. 미국에서 농촌 지역의 응급의료서비스를 적절하게 제공하기 위해 가장 잘 알려진 교육 프로그램은 Farmedic 이다. 이 프로그램은 1981년 시작되었고 농업지역 소방/구조자에게 환자와 서비스제공자 모두 안전하게 구조과정을 제공하기 위한 체계적인 접근을 훈련하는 것을 목적으로 한다. 농장에서 발생한 화재, 콤바인이나 동력인출장치 등에 끼어있는 환자를 구출하는 특별 훈련이 포함된다.

농장에서 발생하는 손상 사고 현장 위치를 찾기 어려운 점도 고려해야 한다. 응급으로 GPS 신호를 이용하여 주소 위치 추적을 수행하였더라도 농장 진입로 중앙정도까지만 확인되는 한계가 존재한다. 이와 함께 손상 현장이 확인되었더라도 기상상황, 도로 부재, 접근이 어려운 지표 환경으로 인해 접근이 불가능 할 수도 있다.

응급실 종사자

응급실 종사자의 첫 번째 목표는 환자에게 더 이상 손상이 진행되지 않게 하고 안정시킨 후 다음 단계의 확정적 치료로 연계하거나 집으로 귀가시키는 것이다. 특히 농업인에서 발생하는 주요한 작업 손상 유형에 대한 적절한 응급치료에 대한 지식과 술기를 잘 숙지하여야 하며 가축/동물에 의한 물림 손상에 의한 2차 합병증을 예방하는 것이 고려되어야 한다. 가축/동물에서 유래된 항생제 저항성 균종에 의한 상처 감염이 발생할 수 있으므로 상처 배양검사와 사용할 항생제 선택에 신중하여야 한다. 또한 상처의 감염 정도에 따라 지연 봉합을 수행할지에 대한 고민과 환자의 파상풍 면역력을 확인하고 필요할 경우 예방접종이 필요하다.

표 23. 파상풍 예방 권고

구분	대상
연령에 따른 권장	모든 성인(매 10년마다 접종)
질환별	없음
위험군 권장	<ul style="list-style-type: none"> ● 생후 12개월 미만 영아와 밀접한 접촉자(부모, 형제, 조부모, 영아도우미, 의료인, 산후조리업자 및 종사자등) ● 보육시설 종사자 ● 가임기 여성 및 임산부 ● 상처를 통한 감염 예방이 필요한 성인(Td접종력과 상처의 청결도에 따라 결정)

일차의료 종사자

농업인 작업 손상 환자가 응급실을 이용할 만큼 긴급하지 않다면 일차의료에서 치료를 수행하게 되는데 응급실에서 고려되는 농업인 작업 손상에 대한 여러 상황이 일차의료 종사자에게도 대부분 요구된다.

방문하는 농업인 작업 손상 환자는 보통 농작업 복귀 가능여부에 대한 걱정이 많고 필요한 치료에 대한 의학적 조언에도 불구하고 조기에 일터로 복귀하기를 원한다. 또한 치료범위가 확대되는 것에 대해 극도로 싫어하는 경향이 있다. 일차의료 종사자는 이러한 농업인 손상 환자의 특성을 이해하고 농업인 손상 환자의 이웃이나 친척을 불러 농작업을 일시적으로 지원하도록 요청하는 “social medicine”을 적용해볼 수도 있다. 스칸디나비아 지역의 국가에서는 이러한 방식이 잘 발달되어있어 휴가나 병가기간 동안 농작업을 도와주는 특별 서비스를 제공 받을 수 있다.

일차의료 이후 집으로 귀가하는 경우 농작업 손상 환자가 권고한 기간보다 조기에 농작업에 복귀할 가능성을 고려하여 몇몇 방안들을 적용해 볼 수 있다. 예를 들어 다리 골절이 있는 경우 석고캐스트 고정을 보다 두껍고 견고하게 하여 조기 농작업 복귀로 인한 침수로부터 보호하고 지지력을 유지할 수 있다.

이차/삼차의료 종사자

농업인 작업 손상 환자 중 재건술, 재부착이나 치료적 절단과 같은 전문적인 치료가 필요한 경우, 이차/삼차의료 종사자는 환자가 농업인으로서 지속적인 기능을 유지할 수 있을지에 대한 고려가 요구된다. 이를 위해 환자 및 가족구성원과 전문적 치료 후 기능 회복 가능성과 직업 및 재활치료 협진 등에 대한 상의가 필요하다.

일부 농업인 작업 손상 환자는 부분적인 기능회복을 위한 재건술보다 적절한 의수 등 보조기구를 사용하는 것이 더 유리할 수 있다. 특정 형태의 의학적 보조기구가 농업인에게 요구되는 기능 유지에 더 효과적일 수 있으며 직업 치료사의 경우 이러한 상황에 알맞은 중요한 상담을 제공할 수 있다.

재활치료 종사자

의료기관에서 농업인 작업 손상 환자의 급성기 치료가 종료되면 의료서비스 지속성에 간극이 흔히 발생하게 된다. 재활측면에서 농촌 지역사회에는 최대 회복 가능한 기능을 위한 재활서비스를 제공받을 기회가 매우 드물다. 특히 농업인 작업 손상 환자가 치료해야 되는 신체적 문제뿐 아니라 환자 및 그 가족 구성원이 갖고 있는 정신적 외상문제에 대한 재활치료도 고려되어야 한다.

재활치료를 위한 세부사안과 치료기기 적용을 위해서는 보통 농촌 지역사회를 벗어나야 하는 문제가 있을 수 있다. 미국에서는 농촌지역사회에서의 재활치료를 보조하기 위하여 국가적인 AgrAbility Project 를 1991년부터 시작하였다. AgrAbility 사업은 농업인 중 장애가 있는 경우 재활치료를 필요한 정보, 교육과 기술적 보조를 제공하고 있다. 장애가 있는 농업인을 치료하는 의료종사자가 농업인 거주 지역 담당 AgrAbility project 부서로 도움을 요청하게 되면 재활치료 전문종사자가 농장을 직접 방문하여 환자 및 농작업 환경을 평가하고 알맞은 재활치료를 추천해준다.

9. 농업인 작업 손상 예방

농업인 작업 손상을 예방하는 것은 농업환경 안전과 보건에 대한 독특한 특성이 있기 때문에 어렵다. 농업 종사자의 고유한 문화와 견고한 신념체계, 사회경제적 쟁점들, 수많은 독립된 농업관련 운영주체, 특별히 취약한 농업인구집단과 농작업 환경의 독특한 유해인자 등이 농업인 작업손상 예방을 위해 극복해야 하는 어려움들이다. 이러한 고려사항들은 농업 분야에 따라 다양하게 나타난다. 보통 임금 농업 종사자를 고용하는 큰 규모의 농장보다 가족에 의해 운영되는 소규모 자영업 농장의 손상 예방이 더 어렵다.

농업인 작업 손상 예방 발전 단계를 살펴보면, 역사적으로 농작업장에 대한 산업적 측면에서의 안전보호, 농업 안전보호 기술, 안전예방 교육, 정신 및 공중보건을 통해서 시작되었다.

우선적으로 위해요인을 제거하고 이후 규제와 기준을 제정하며 행동변화를 위한 교육과 훈련을 제공하는 “계층적 예방(Hierarchy of prevention)” 전략이 농업인 작업 손상 예방에 있어 효과적이었다. 또한 한 가지 방식(single-modal intervention)보다 다양한 방식으로 통합된 중재를 동시에 적용하는 방식(Integrated multimodal prevention)이 농업인 작업 손상 예방에 더 효과적이었다.

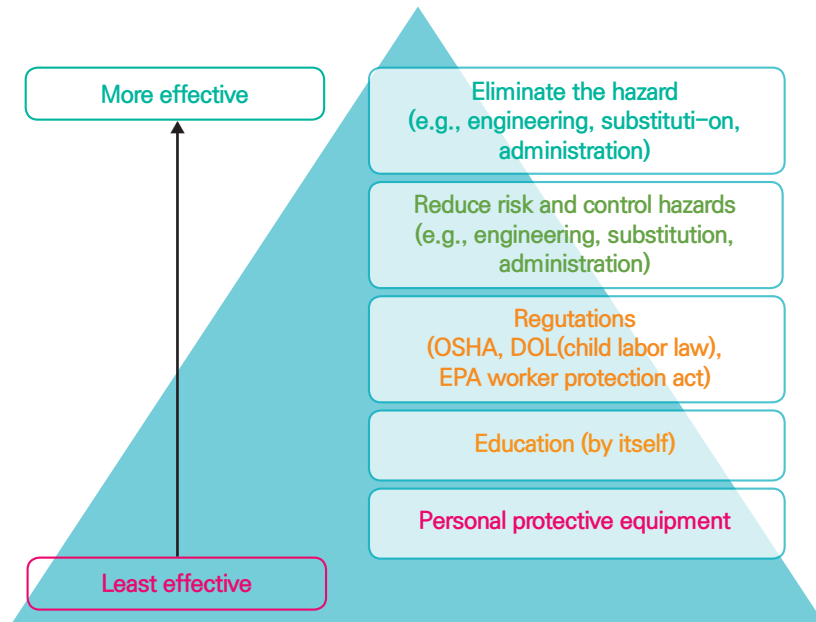


그림 12. 계층적 예방 전략 (Hierarchy of prevention in agriculture)

1. 기술개발, 정책적용, 대체 등을 통해 유해요인 제거
2. 기술개발, 정책적용, 대체 등을 통해 유해요인을 조절하고 위험을 최소화
3. 규정 및 법을 통한 강제 규제
4. 안전보건 행동을 유발하기 위한 교육과 훈련
5. 개인안전보호장비 적용과 사용.

유해요인 제거/최소화 및 위험 관리

공학적 측면에서 보면, 사람은 그 자체로 오류를 발생할 수 있는 위험이 있어 조작자를 보호하기 위한 가장 우선적인 목표는 유해요인 자체를 제거하는 기술 개발이다. 그러나 유해요인을 완전히 제거하는 것은 현실적으로 불가능하기 때문에 안전공학적으로 다섯 가지 단계적 전략과 방법에 따라 접근하게 된다. 다섯 가지 단계적 전략 중 세 번째부터 다섯 번째 단계는 농업인 작업 손상 예방을 위한 교육과 공중보건의 구성 요소로 포함되어 적용된다..

유해요인 제거/최소화를 위한 다섯 가지 단계적 전략

1. 유해요인을 완전히 제거
2. 안전보호 기술의 개발 적용
3. 위험 징후들의 조기 인지
4. 조작자와 농업 종사자에 대한 안전기술 교육과 지도
5. 개인보호장비의 사용

유해요인 제거/최소화 및 위험관리를 위한 다섯 가지 방법

1. 유해요인 분석 (Hazard analysis)
2. 높은 품질 안전성 (High product reliability)
3. 이중 안전설계 (Fail-safe design)
4. 안전요소 감시와 구조화 (Monitoring and structural safety factors)
5. 수동적 안전보호 (Passive protection)

유해요인 분석(Hazard analysis)은 손상으로 이르는 단계별 사건들을 추적하는 것으로서, 결함수 분석(Fault-tree analysis)과 같은 특정 기법을 사용하기도 한다. 이를 통해 조작 중 손상에 취약한 연결 단계를 제거하는 기계설계와 같은 공학적 개선이 이루어진다. 이중안전설계 원칙(Fail-safe design)은 전력을 이용하

는 농기계/농기구 사용 중 누전에 의한 감전을 예방하기 위해 전기회로에 누전차단기(Ground fault circuit interrupters, GFCIs)를 적용하는 것이 대표적인 사례이다.

수동적 안전보호(Passive protection)도 농업인 작업 손상의 위험을 효과적으로 제거할 수 있다. 농업에서 가장 확실한 수동적 안전보호 시스템의 예는 전복방지 안전시스템(Roll-over protective structure, ROPS)이다. ROPS 를 설치한 경우, 트랙터 전복 사고 75%에서 치명적인 손상 결과를 예방할 수 있었다. ROPS와 함께 안전벨트까지 사용한 경우 트랙터 전복 99% 에서 치명적 손상 결과를 제거하는 효과가 있었다. 그러나 실제로 많은 수의 트랙터에 ROPS 설치가 이루어지지 않았는데 이는 ROPS 설치율을 개선하기 위한 제도 및 정책과 분리하여 예방효과를 평가하여야 한다.

안전기술 개발이 농업인 작업 손상 예방에 가장 효과적인 수단으로 여겨지지만, 여전히 유의한 한계가 존재한다. 대부분의 기술적 해결방안은 제조사의 새로운 장비/모델로 제작되어 적용된다. 그러나 농기계는 주로 십년이상 사용하는 경우가 많아 구형의 낙후된 모델일 경우 새로운 안전기술을 적용하지 못하는 경우가 많다.

일부 구형 농기계를 위한 안전 장비가 있다 하더라도 보통 가격이 높아서 사용자가 경제적으로 비용을 부담하기 어렵다. 이와 더불어 제조업체에서도 시장에서 유리하지 않은 구형 모델에 대한 지원이나 관련 구성요소의 추가 제작을 원치 않는 경향이 있다. 이에 구형 농기계 등에 새로운 손상 예방기술 적용을 보조하기 위한 ROPS 장려 보상지원 프로그램과 같은 지원 정책이 미국 일부 지역에서 수행되기도 하였다.

시동장치, 기어 및 PTO 인출 장치 등에 설치된 보호 가드나 위험 경고알람 등 안전기술 요소들이 농업인 작업 편의성을 떨어뜨리는 것으로 인식되어 농작업자가 인위적으로 제거하거나 작동을 중단 할 수도 있다. 이러한 의도되지 않은 안전기술 요소의 실패는 제조사에서도 관심이 별로 없고, 손상이 발생하기까지 명확하게 나타나지 않는다. 따라서 이러한 유형의 농업인 작업 안전사고도 인지할 수 있는 능동적 감시체계의 지속적인 운영이 필요하지만 아직까지는 제한적이다.

규정 및 법을 통한 강제

규정 및 법을 통한 강제는 안전기술 개발 다음으로 높은 효과를 갖는 예방 방안이다. 이러한 방식은 광업이나 건설업과 같은 다른 위험한 산업에 적용되어 중요한 개선결과를 나타냈지만 농업의 경우 다른 산업과 비교하여 적용되는 규정이나 법적 강제가 상대적으로 적다.

스리랑카에서 있었던 엔도설판(Endosulfan) 계열의 살충제 판매 금지 규제 사례는 보건 당국의 신속한 문제 파악과 빠른 대처가 돋보이는 중재 사례이다. 스리랑카에서는 1990년대 초까지 1급 독성 살충제의 판매를 금지하였는데 1995년부터 endosulfan 계열의 음독사고가 급격히 증가함을 파악하였고, 1998년 endosulfan 계열 살충제 판매 금지 규제를 신속히 추가 법제화하여 실질적인 살충제 음독 손상 예방 효과를 이끌어냈다.

보통 농업 조합이나 농장 구성원들은 이러한 규정들을 반기지 않거나 적극적으로 저항하는 경향이 강하

다. 미국과 같이 공동체의 안전보다 개인적 권리를 더 중요하게 여기는 사회정치적 문화가 강한 국가에서는 이러한 농업 관련 안전 규제에 대한 비호감적 환경이 더욱 조성된다. 또한 규정이나 법을 통한 강제는 농업인 작업 위험에 노출된 많은 규모의 인구 집단을 감당할 수 있는 재정 자원 확보와 이를 저항하는 지역사회 농업 문화 때문에 농업인 작업 손상 예방에 있어 한계가 존재한다.

스웨덴에서 진행된 트랙터 전복 방지보호시스템 설치 의무화 규제 도입 과정에서도, 농업인들의 인식 부족과 전복방지보호시스템 설치에 따른 경제적 부담으로 초기에 뚜렷한 성과를 보여 주지 못하였다. 그러나, 규제 필요성에 대한 지속적인 교육과 홍보, 단계적 규제 시행, 경제적 보조 수단 마련 등 사회적 조절 과정을 거쳐 최종적으로 목표를 달성할 수 있었다.

우리나라는 2004년 농림부의 '농림어업인 삶의 질 향상 및 농산어촌지역개발에 관한 촉진법'을 제정하여 최초로 농작업 안전보건을 위한 법적 근거를 마련하였다. 그리고 2007년 처음으로 '농업인 노동재해 보장을 위한 법률' 마련을 위한 대표 발의를 시작으로 농업인 산재보험관련 법안이 발의되었고, 2015년 '농어업인의 안전보험 및 안전재해 예방에 관한 법률안'이 산정되어, 2016년부터 시행되었다.

또한 농약의 제조·수입·판매 및 사용에 관한 사항을 규정함으로써 농약의 품질향상, 유통질서의 확립 및 농약의 안전한 사용을 도모하기 위한 '농약관리법'과 농업기계의 개발과 보급을 촉진하고 효율적이고 안전한 이용을 위한 '농업기계화 촉진법'이 시행되고 있다.

안전보건 행동을 유발하기 위한 교육과 훈련

농업인 작업 손상 예방 교육은 교육 대상자의 문화적/교육적 배경을 고려하여 농업안전보건 전문가를 위한 교육과 농업/축산업 종사자 및 그 가족 구성원들, 임금 노동자들을 위한 교육으로 나누어 접근할 수 있다.

Agricultural medicine은 농촌지역사회와 농업 안전보건영역의 농업인 작업 손상 예방을 위한 심화 교육의 측면에서 전문화되면서 진화하였다. 수많은 연구들에서 의학과 보건학에서 이루어지는 대부분 교육훈련에 농업 안전보건 분야에 대한 전문적인 교육이 거의 없다고 보고하였다. 농업 종사자들에게 안전보건을 제공해야 하는 전문가들은 농업인들의 고유한 유해요인, 농장 문화, 의학적 치료 및 예방 수단 등에 대해 알아야 할 필요가 있다. 미국의 경우, agricultural medicine 교육 필요성에 대한 인지는 1974년 Iowa 의과 대학에서 의대생 및 대학원생의 교육과정으로 처음 인정되면서 시작되었다. 1989년 National Agricultural at Risk Conference 에서는 Agricultural medicine 교육을 필요로 하는 8,000명의 간호사, 1,000명의 산업위생사 및 의사, 처치사, 안전기사, 수의사, 공중보건 공무원을 포함한 수많은 안전보건 종사자들의 규모를 발표하였다. 1995년에는 농촌 지역사회에서 근무하는 직업보건 간호사들을 위한 국가 수준의 교과 과정 개발이 수행되었다. 이러한 교육/훈련은 농작업 손상 예방을 실행하는데 있어 긍정적인 효과가 있는 것으로 평가되었다.

농업인 작업 손상 예방 교육은 농업 종사자에게 가장 많이 적용되는 예방방법이었다. 그러나 이전 여러 연구들에서 단지 정보만을 인지하도록 교육하는 프로그램은 장기적으로 농업인 작업 손상 예방 효과를 증명하지

못하였다. 예를 들어, 농장 운영자에게 시행된 농업인 작업 손상 예방 교육과 ROPS 장착과의 연관성을 확인하지 못하였으며 오히려 몇몇 연구들에서는 안전관련 지식이 농업인 작업 손상 발생에 부정적인 연관성이 나타나기도 하였다.

특히, 이러한 손상 교육 효과를 평가하기 위한 연구들은 예방 교육의 결과변수 및 대조군에 대한 부재가 연구결과의 제한점으로 지적되었으며, 최근 수행된 농업인 작업 손상 예방 교육에 대한 대규모 고찰연구에서도 교육 효과를 단기 지식 유지와 개인보호장비 단기 사용과 같이 제한된 항목으로 평가되었음을 지적하였다.

일반적으로 예방교육 프로그램은 독립적이고 규제를 싫어하는 농업 문화 특성 때문에 오히려 농촌지역사회에 잘 받아들여진다. 하지만 농업인 작업 손예방 교육은 지식전달 수준을 넘어 이론적 근거에 기반을 둔 다양한 통합형 지역사회 예방 정책의 한 부분으로 제공될 때 안전보건 개선에 도움이 되었다.

많은 농업인 작업 손상 예방 교육 프로그램이 농가 내 소아/청소년을 대상으로 직접 교육한다. 이는 소아/청소년이 행동변화에 있어 성인보다 순종적이며 이를 통해 성인기에 긍정적 효과를 가져 올수 있다고 믿기 때문이다. 또한 교육을 받은 소아/청소년이 가정 내 부모 등에게 안전 교육 지식을 전파할 수도 있다. 그러나 소아/청소년에게 수행한 농업인 작업 손상 예방 교육 효과를 성인이 될 때까지 장기적으로 추적하기 어렵기 때문에 이를 증명하기는 쉽지 않다.

행동변화를 위한 학습이론

교육은 정보를 전달하고 대상자에게 지식으로 습득되어 행동변화를 일으킨다고 가정한다. 따라서 교육 대상자 중 누가 새로운 행동을 채택하는지 파악하는 것은 농업인 작업 손상 예방 교육프로그램을 수행하는데 있어 매우 중요한 요소이다. 이러한 행동변화와 관련된 학습이론은 행동주의(behaviorism)와 인지/구성주의(cognitivism/constructivism) 두 가지 주요한 개념으로 설명하고 있다.

행동주의는 긍정/부정 강화를 통한 행동변화 학습이론에 기반한다. 이는 특정 행동변화를 장려하기 위한 보상과 벌칙을 적용하는 근거가 된다. 반면, 구성주의 또는 인지주의 학습이론의 경우 학습자는 새롭게 습득된 정보와 이전 지식을 비교하여 둘 중 어떤 것을 채택하거나 버릴 것인지를 주관적으로 결정하게 된다. 이에 학습 과정은 이전 지식을 파기하고 새로운 정보를 수용하도록 하는 복잡한 구성이 요구된다.

표 24. 행동변화를 위한 학습이론 모형

인지/구성주의 학습이론 모형	행동주의 학습이론 모형
<ul style="list-style-type: none"> • Extended parallel-processing model • Health belief model • Precede/proceed model • Public health model • Review of multiple behavioral change theories • Social cognitive theory • Theory of reasoned action/theory of planned behavior 	<ul style="list-style-type: none"> • Behavioral-based safety • Community organization theory • Diffusion of innovations theory • Ecological/social ecological model • Transtheoretical model(stages of change)

여러 농업 안전보건 예방 프로그램에 이러한 학습이론 개념들이 차용되어 개발되었다.

가장 흔하게 적용되는 인지주의 이론 기반의 건강신념모형(Health belief model)은 농업인 작업 환경에 존재하는 위험과 행동 변화에 의한 이익에 대한 이해를 도와주고 행동변화를 방해하는 장애물들을 극복하는 방법들을 제공하는 교육방식이다. 이때 행동변화 여부는 학습자가 행동변화 유무에 따른 위험과 이익의 균형 중 어느 요소를 더 중요하게 인지하는가에 따라 유발된다. 몇몇 건강신념모형에는 행동변화를 통한 이익을 강화하기 위해 인센티브, 학습완료 시 학습비용 보조제도와 같은 행동주의적 이론 요소들을 통합하기도 한다.

관찰, 모방 및 모형화 과정을 통해 학습을 한다는 개념의 사회학습이론(Social learning theory)은 건강신념 모형의 인지주의와 행동주의 요소를 포함한다. 2010년 출판된 The Farm Apprentice 에서 사회적 학습과 행동에 대한 조언이 자연적으로 확산되는 긍정적인 효과를 보고하였다. 특히 농가 내 소아/청소년의 안전에 대한 신념, 태도 및 행동양식에 있어 중요한 결정요인은 그들의 부모를 관찰하고 모형화하는 것이었다.

개인보호장비

개인보호장비(Personal Protective Equipment, PPE)는 다양한 물질과 물리적 요인 노출로부터 농작업자를 보호하기 위해 만들어진 장비로 호흡기, 귀, 안구, 머리, 발과 피부 등을 보호하기 위한 장비들을 포함한다. 그러나 개인보호장비는 농업인 작업 손상 예방을 위해 우선적으로 사용되는 예방 수단은 아니며 실제 몇 가지 특정 상황에 있어서는 다양한 이유(순환호흡계통 스트레스, 온열스트레스, 시각/청각 위험경고 인지 방해 등)로 보호 효과에 의문이 제기되기도 한다.

표 25. 개인보호장비(Personal protective equipment)

눈 보호	보안경, 고글, 화학고글
청력 보호	귀마개, 귀 덮개, 소음 감소 등급 (NRR)
호흡 보호 장비	미세, 화학물질 하프마스크, 전체마스크, 공기 정화, 공기 공급
작업복, 앞치마	일회용, 액체 저항성, 방수용
장갑, 신발, 부츠	화학보호, 기타
추락 방지 시스템	전신안전벨트, 짐줄(lanyard), 앵커포인트(anchor point)

개인보호장비 적용 시 예방을 방해하는 요소 및 고려사항은 다음과 같다.

1. 개인보호장비는 대개 불편하고 추가적인 신체 부담으로 체온을 상승시켜 열 스트레스 위험이 높아진다.
2. 귀나 호흡기를 보호하는 장비는 의사소통을 어렵게 만든다.
3. 호흡보호장비는 순환호흡기에 의학적 위험성이 있을 수 있고 폐쇄공포를 야기할 수 있다.
4. 호흡보호장비의 경우, 올바른 착용을 위한 훈련과 경험, 평가가 필요하다.
5. 호흡보호장비 착용 시 안전하다는 과도한 느낌으로 인해 무리하다 유해한 노출이 발생할 수 있다.
6. 개인보호장비는 유해노출현장에서 쉽게 이용할 수 있지 않으면 착용을 거의 하지 않는다.
7. 주변 동료가 개인보호장비를 착용하지 않는 등의 문화적 요인도 장애 요소로 작용한다.

호흡기 보호장비




호흡기 보호장비는 크게 공기를 정화(air purifying)하거나 공급(air/atmosphere supplying)하는 두 가지 유형으로 구분할 수 있다. 후자의 경우 공기 펌프나 압축실린더에서 공기가 나와 호스를 통해 작업자의 얼굴에 밀착된 마스크 안으로 공급된다. 가장 많이 사용되는 호흡기 보호장비는 소방관이나 잠수부에서 사용하는 자가 공기 공급장치(self-contained breathing apparatus, SCBA)로 생명에 즉각적 위험을 유발하는 대기환경(축사 내 황하수소가스, 목초저장소의 유해가스 등)의 경우에는 정화방식이 아닌 공급방식의 호흡기 보호장비를 사용하여야 한다. 그러나 보통의 농업환경에서 SCBA 수준의 호흡기 보호장비를 농작업자가 사용하는 경우는 매우 드물며, 대부분 공기정화 방식의 호흡기 보호장비를 사용하면 충분하다.

여과물질은 호흡기 보호장비의 중요한 특성으로 투과되지 않는 입자의 여과율로 그 효율을 표기하며 대개 95%, 99% 또는 99.97%의 효율로 설계되고 특히 0.3 마이크로미터 크기 입자를 99.97% 여과할 수 있을 때 HEPA(High-Efficiency Particulate) 공기필터라고 정의한다. 또한 오일 성분 분무입자의 여과성에 따라 N(여과되지 못함), R(부분적 여과), P(완전히 여과)로 표시한다. 통상적인 농작업장의 경우 분무화된 오일입자가 발생하지 않기 때문에 대부분의 농작업에서는 N95(오일분무 여과력 없음, 0.3 미세입자의 95% 효율의 여과력) 호흡기 보호장비로 충분하다.

표 26. 공기정화 여과효율 및 오일입자에 대한 여과성

입자 여과 효율	오일입자 여과성	
95%	N (여과되지 못함)	오일에 저항성 없음
99%	R (부분적 여과)	오일에 저항성 있음 (≤8 hours)
100%	P (완전히 여과)	방유형

표 27. 공기정화 호흡기 보호장비 종류와 특성

유형 (호흡보호장치)	사진	면지/연기/안개 에 사용	가스에 사용	APF/WPP*	비용 (대략적)	비고 및 평가
Half-face disposable (N95) Mechanical Filter		Yes	No	10/13	\$1-\$2 each With exhalation valve \$4-\$6 each	적당한 호흡 저항성 좋은 시야와 눈의 편안함 온도, 습도, 소통에 좋음 호기밸브가 있는 모델은 수분형성을 감소시키고 안경에 김서림 예방
Half-face elasto- meric (non-dispos- able) with particulate filter Mechanical Filter		Yes	No	10/22	\$15-\$40 for mask \$7-\$8 per pair of particle filters	호흡과 소통의 용이함, 피부의 편안함, 온도 및 일회용 보다 나은 밀착감 일회용보다 생산자의 선호 정기적으로 유지, 관리 및 소독이 필요하며, 깨끗하고 건조한 장소 에 보관해야 함 면지 교체 필터 사용 가능
Half-face elastomeric (non-disposable) with chemical cartridge/color code and particulate dust cap: ammonia-green organic vapor-olive		Yes	규제 대상자의 노출, 한도 범위 내에서만, 또는 낮은 농도	10/22	\$15-\$40 for mask Chemical cartridges \$8-\$25 per pair	위의 elastomeric과 동일한 장점 낮은 레벨의 자극성 가스나 매연의 보호를 위한 카트리리지 선택 카트리리지 전에 부착되는 필터로 입자 및 가스 필터링 가능 입자 및 가스 카트리리지의 올바른 선택이 중요함

<p>Full-face elastomeric respirator and gas mask</p> 	<p>Yes (with particulate filter)</p>	<p>하프 마스크 보다 카트리지의 용량이 크지만 IDLH^a에서는 사용하지 못함</p>	<p>50</p>	<p>\$120-\$150</p>	<p>half-face elastomer와 유사하게 호흡이 용이함 하프 마스크보다 좀 더 불편하고 제한적인 눈과 얼굴 보호 기능 제공 카트리지가 많은 수명이 가능한 대용량 캐니스터 올버를 캐니스터의 선택이 필요함</p>
<p>Loose fitting (e.g., powered air-purifying, PAPR) Purifying</p> 	<p>Yes</p>	<p>Yes</p>	<p>25/30</p>	<p>\$800-\$1,200</p>	<p>호흡의 용이함 소통 및 눈, 피부의 편안함 증가된 무게 및 비용, 불편감이 단점 주로 먼지 필터링을 위해 사용되지만, 가스 캐니스터는 하프마스크와 유사하게 사용될 수 있다.</p>
<p>Atmosphere (air) supplying respirator (self-contained breathing apparatus, SCBA)</p> 	<p>No</p>	<p>IDLH 및 산소 결핍 상황에서 사용</p>	<p>100</p>	<p>\$1,800-\$2,300</p>	<p>농업에서 사용하는 경우는 거의 없다 평균적인 농부, 노동자는 사용하지 않아야 한다 안전한 사용을 위한 중요한 교육 및 경험 필요 IDLH 환경에서 안전하게 사용할 수 있는 방독면 유형</p>

- a APF, 완벽하게 밀봉된 실험실 테스트에 따른 지정보호인자 (OSHA),
- b WPF, 직업장 보호 요소, 가족 생산 작업의 작업자의 실제 보호.
- c IDHL, 생명과 건강에 즉각적인 위험이 있는 환경

귀(청력) 보호장비

청력 보호장비는 소음 감소 등급(noise reduction ratings, NRRs)에 따라 분류할 수 있다. 대개 NRRs 범위는 10~30 사이로 이는 외부 소음을 10~30dB 정도 감소시킨다는 의미이다. 청력 보호장비 선택은 공인규격 인증과 NRR 수치에 따라 선택하면 되는데 대부분의 농작업장에서는 대부분의 NRR ± 20 정도이면 충분하다. 그러나 호흡기 보호장비와 마찬가지로 딱 맞게 장착하여 밀봉이 되었을 때 원하는 효과를 기대할 수 있다. 대부분의 청력 보호장비의 경우 음압을 감소시키는 방식으로 작동하지만, 최근 전기적으로 소음과 반대 음파를 만들어 소음을 상쇄시키는 청력 보호 장비(noise-canceling device)가 개발되어 적용되고 있다. 이러한 소음상쇄 보호장비는 완전한 밀봉 장착여부와 관계없이 작동되고 장착 중에도 소음만을 감소시키면서 의사소통을 원활하게 할 수 있는 장점이 있다.

안구 보호장비

각막 찰과상, 이물에 의한 안구손상 및 화학적 안구화상이 농업인 작업 중 발생하는 가장 흔한 안구 손상 유형이다. 이외에도 장기간의 자외선, 바람 및 먼지에 노출되면서 안구에 흉터 조직이 자라는 익상편(pterygium)이 발생할 수도 있다. 이러한 안구 손상을 예방하기 위해 폴리카보네이트 또는 트라이벡스 소재의 보호안경이 제작되어 사용되고 있으며 안경을 착용하는 사람을 위해서 안경 위에 부착하는 형태도 만들어진다. 고글은 자극성 화학물질과 입자들로부터 보호하는 데 있어 중요하며 환기 기능을 위해 두 개의 렌즈로 구성하여 중간 공기벽을 만들어 습기가 차지 않도록 한다.

보호복

농업 활동 시 작업복은 찰과상, 접촉 자극, 독성 화학물질과 태양에 노출로부터 보호하는 중요한 요소이다. 일반적인 면이나 합성 재질의 작업복은 마찰이나 건조된 화학물질에 대해서 보호가 가능하며 발수효과가 있는 기능성 원단 작업복인 경우에는 액체에 대해서도 부분적으로 보호효과를 갖는다. 그러나 보다 높은 수준의 보호가 필요한 경우, 특수 직물용 부직포재질(예, Tyvek)로 제작된 일회용 보호복이 필요할 수 있다.

보호복은 열 스트레스를 증가시키기 때문에 농작업자가 보호복을 착용하기 전에 반드시 보호복 착용 필요성을 평가하는 단계가 시행되어야 한다.

표 28. 귀(청력) 보호장비 종류와 특성

유형 (청력보호)	사진	소음 감소 계수	비용 (대략적)	비고 및 평가
Earplugs: expandable, formable foam Mechanical Filter		26-33	\$0.13-\$1.00 each	최소 비용 제대로 삽입된 경우 효과적 올바른 삽입을 위한 경험과 시간이 필요 플러그를 가능한 앞게 골린 다음 귀 끝을 당겨서 삽입
Earplugs: pre-molded, tethered cord or band Mechanical Filter		24-27	\$0.90-\$1.20 each	쉬운 삽입 모자와 함께 사용 가능 필요시 좀 더 편리하게 접근 가능
Earplugs: canal caps, banded		16-23	\$4.50-\$6.00 each	pre-molded 과 유사 외이도에 침투하지 않기 때문에 지극히 적고 습기가 적다 pre-molded 보다 좀 더 비쌈
Earplugs: custom molded for individual use, reusable		21-29	\$140-\$170 each	개별 해부학적 변이를 설명할 때 더욱 효과적 외이도에 수분이 축적되어 불편함 반드시 닦고 소독해야 함 깨끗하고 건조한 용기에 보관 필요
Ear muffs		20-30	\$10-\$25 \$40-\$60 with AM/FM radio reception \$300-\$500 with two-way radio communication	얼굴로 인한 밀봉 효과 감소 (얼굴 털, 얼굴 상처, 모자) 다른 환경에서 열기 양방향 무선 통신 기능(선택 시)
Noise-canceling devices		29-49	\$30-\$200	전자적으로 외부 노이즈 제거 착용상태에서 정상적인 음성 소통 가능 양방향 무선 통신 가능

Source: Hearing Protection Compendium, Center for Disease Control. Accessed at <http://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/hpdcomp/?p=0:3>.

표 29. 안구 보호장비 및 보호복 종류와 특성

유형	사진	비용 (대략적)	비고 및 평가
Protective eye wear: goggles Mechanical Filter		\$2.00-\$22.00 per pair	적절한 밀착감을 선택 ANSI 인증 제품 선택 폴리카보네이트 또는 Trivex 렌즈 선택 두르는(돌러 감는) 디자인 선택
Protective eye wear: goggles Mechanical Filter		\$3.00-\$10.00	간접 통풍/안개 방지 고글을 선택하는 것이 가장 좋다 무수 임모니아를 보호하기 위해 사용하는 경우 고글은 얼굴을 단단히 밀폐해야하며 간접적으로 통기되거나 통풍이 되지 않아야합니다 교정 용 렌즈 이상 착용
Protective clothing: gloves		\$2.00-\$4.00 per pair (unlined re-usable) \$0.25-\$0.50 per pair (disposable)	일반 농업용 네오프렌 또는 니트릴 장갑 실용적 노출의 경우 MSDS에서 PPE를 권장함 일회용으로만 사용 가능 비-일회용 장갑일 경우 팔에 물방울이 떨어지지 않도록 커프가 있어야함 일회용이 아닌 장갑은 안감이 있어야하며, 사용 후 뒤집어 인젝 세척 필요함 일회용 장갑을 착용 시 편안함 향상
Protective outer clothing: regular cotton material work clothes		\$30-\$50	긴조인 물질은 약간 보호 가능하지만, 액체에 노출될 경우 거의 보호되지 않음 매번 사용 후 세탁 필요 Teflon 또는 기타 섬유가 아닌 합성 소재로 직조 되어 보호 성능이 개선됨 내구성 있는 발수성 소수성 물질(예 Scotchgard™, Europlasma™, Liquepel™)을 분무하여 보호 기능이 향상됨
Protective outer clothing: aprons		\$10.00-\$12.00 each	스프레이 또는 분진과 접촉할 수 있는 혼합, 적재 또는 도포 시 내화학적 물질 권장 대부분의 경우에 적절한 Level C (분사 및 건조 화학 보호) 작업자의 열 스트레스 위험이 적다.
Protective outer clothing: single-use coveralls		\$9.00-\$15.00 each	Tyrex 소재, 마이크로링 (level C 보호) Comfort Guard TM은 열 스트레스를 줄이기 위해 보호 및 통기성 소재를 제공 희석 된 화학 물질을 혼합, 적재 또는 분무하는데 유용함

ANSI, 미국 국립 표준 연구소. MSDS, 물질 안전 데이터 시트. PPE, 개인 보호 장비

보호장구

임업 종사자 뿐 아니라 농부, 목축업자 및 농장 노동자들도 전동 쇠사슬 톱을 흔하게 사용한다. 전동 쇠사슬 톱은 가장 효율적이고 생산적인 농기계 장비 중 하나지만 위험한 전동 기구이다. 손상 위험은 사용경험, 적절한 벌목방법, 장비의 적정 유지보수와 안전보호장구 착용에 따라 달라지게 된다.

최근 전동 톱은 손상을 최소화하기 위해 손이나 팔로 전달되는 진동을 최소화하거나 긴급 상황에서 톱날을 정지하는 등의 안전 기술이 탑재되고 있다. 전동 톱에 의한 손상 부위는 손이나 팔이 가장 흔하므로 보호 자켓과 보호장갑 착용이 강력히 권고되고 있다. 다음으로 흔한 부위는 다리로 케블러 섬유로 제작된 전동톱 보호바지 착용도 권고된다. 케블라 섬유는 톱날이 바지를 찢을 때 전동 톱의 체인으로 얽혀 들어가면서 구동기어 작동을 중지시켜 손상을 감소시키게 된다. 전동 톱 보호헬멧은 안면 보호구와 청력보호구가 같이 포함되어 있어 벌목 시 날아오는 나무 조각으로부터 머리와 눈, 안면부를 보호하고 소음을 줄여준다.

표 30. 보호장구

유형	사진	비용 (대략적)	비고 및 평가
Chainsaw helmet		\$40-\$60	머리, 눈 및 얼굴의 부상을 예방하고 청력 보호
Chainsaw chaps		\$60-\$80	다리 보호에 필수적인 케블라 실 함유 소재 보호 강화를 위해 다리 뒷부분과 앞쪽을 감싸는 chaps를 선택
Chainsaw gloves		\$20-\$30	열상 방지
Chainsaw boots		\$90-\$120	Select for traction 발가락 부분 철로 되어있는 것

Note: 국가방재협회가 보호복을 인증함

추락 보호장비(Fall arrest system)

추락 보호장비(fall arrest systems)는 농작업자에서 흔히 사용되는 보호장비는 아니지만 높은 구조물을 오르내리는 곡물창고 등에서 몸 전체에 착용하는 마구형태의 안전벨트(harness)를 고정된 구조물과 연결하여 추락을 방지하기 위해 사용하는 개인보호장비이다. 모든 연결 부위는 분리가 되지 않는 잠금걸쇠 고리나 D형 고리로 체결한다. 이 장치는 보통 탄성력이 있는 충격 흡수 재질 끈이나 멈춤 장치가 있는 신축성 끈으로 이루어져 추락 시 충돌과 몸으로 전해지는 충격을 예방한다. 끈의 강도는 공인기관 기준에 적합하여야 하며 고정할 구조물은 작업자 별 5,000 파운드에 해당하는 외력을 지탱할 수 있어야 한다.

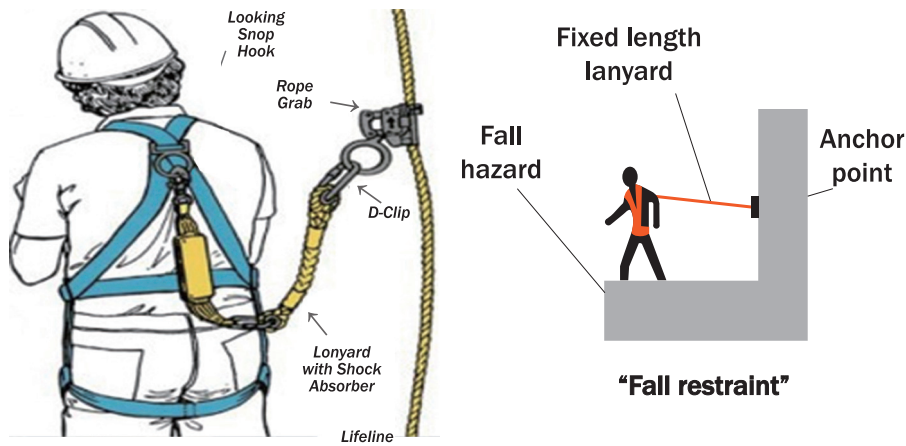


그림 13. 추락보호장비

농기계 관련 손상 보호장비

농기계 위험 요소

농기계는 절단, 경작, 들기, 심기, 이동, 운반, 내리기, 묶기, 탈곡, 분쇄, 섞기, 살포 등 농작물 가공에 필요한 작업을 수행하는데 널리 사용된다. 이러한 가공 과정에 사용되는 농기계 구성 요소를 1)기능 파트(functional components)와 2)동력전달파트(Power transmission components) 두 가지로 나누어 위험 요소를 생각해볼 수 있다.

원하는 가공과정을 수행하는 기능 파트의 위험요소

- 회전/진동/흔들리거나 고정된 칼날
- 대개 쌍으로 서로 밀착되어 누르는 롤러(roll and rollers)
- 막대 피스톤(plungers)
- 쓸어담는 기능을 하는 회전하는 막대나 실린더
- 톱니 또는 톱날
- 나사 송곳(augers)
- 흔들 망치
- 팬(fans)
- 체인과 컨베이어 운반장치
- 큰 못
- 분쇄기

엔진·모터로부터 기능파트까지 동력을 전달하는 파트의 위험요소

- 회전하는 축(rotating shaft)
- 기어, 체인과 사슬톱니
- 벨트와 도르래장치(pulleys)
- 엔진의 유해한 화학성분(연료, 산성 배터리액 등), 열
- 유압기의 압력실린더
- 유압기의 유속을 회전력으로 변형하는 모터
- 유압기의 매개물질을 전달하는 호스나 튜브

보호방호장치(guards)

보호방호장치는 농기계의 위험한 부분에 접근을 제한하고 동시에 위험 요인의 우발적 접촉 가능성을 최소화하기 위해 잘 맞추어 설계된 보호 장치로서 크게 1)보호벽(shield) 또는 덮개(cover), 2)외피(casing), 3)울타리벽(enclosure) 및 4)차단벽(barrier)의 네 가지 유형으로 나눌 수 있다.

보호방호벽은 농기계 손상을 예방하기 위해서 필수적인 장치로 농기계 작동 중 항상 부착되어 있어야 한다. 의도적이거나 유지보수를 하지 못하여 보호방호벽이 제거된 경우 대부분 농기계 손상 유발 요인으로 작용하게 된다. 또한 보호방호벽이 부착된 상태에서도 농기계를 이동하거나 윤활, 세척 등 일상적인 유지보수 작업이 가능하도록 설계되어야 한다. 거친 농작업 환경에서도 오랜 기간 견딜 수 있도록 구조적인 내구도가 높아야 하며 수리정비 작업 시 너무 어렵지 않게 탈착할 수는 있어야 하지만, 일반 사용자가 의도적으로 쉽게 제거하지는 못하여야 한다.



그림 14. Hinged shield in raised (open) position for access.

연동안전장치(Interlocks)

연동안전장치(Interlocks)은 기계의 보호와 조작자의 안전을 목적으로 상호 관련된 장치간의 동작을 조절하는 안전장치로 많은 산업현장에서 적용되고 있다. 농기계에서 대표적인 사용사례는 트랙터의 클러치/기어 연동안전장치로 시동을 걸기 위해서는 기어가 중립이 되어야 클러치가 작동하도록 설계되어 있다.

이외에도 운전자의 좌석과 연동된 안전장치(seat interlocks)는 운전자가 조작을 위해 좌석에서 떠났을 때 농기계의 농작물 유입을 멈추어 발생할 수 있는 손상 위험을 줄여준다.

경고장치(warnings)

경고장치는 제거할 수 없거나 적절한 보호방호 방법이 없는 위해 요인 위험이 있을 경우 조작자에게 위험을 경고하여 발생할 수 있는 손상을 예방하기 위한 적절한 행동을 하도록 유도하는 안전보호 장치이다. 경고장치는 보호방호장치가 설치되어 있더라도 보호방호장치 제거가 되지 않도록 하는 경고를 제공할 수 있다. 또한 경고장치는 농업인이 너무 높은 높이까지 농기계를 조작할 경우 알람이 울리게 하여 조작자가 추가적인 위험을 유발하는 조작을 하지 못하게 만드는 학습 효과를 제공할 수도 있다.

또한 농기계 자체나 운전조작 매뉴얼에 유해요인의 심각도에 따라 위험(danger), 경고(warning), 주의(caution) 세 가지 등급으로 지정된 표준 안전신호 양식에 따라 표시할 수 있다.

위험(danger) 등급은 가장 위험한 상황에만 제한적으로 사용되는데, 붉은색 배경에 흰 글자색으로 표시하여 임박한 위태로운 상황을 경고하며, 만약 회피하지 못할 경우 사망이나 심각한 손상이 발생할 수 있음을 의미한다. 경고(warning) 등급은 주황색 배경에 검정 글자색으로 표시하여 잠재적인 위험이 발생할 수 있으며 회피하지 못할 경우 사망이나 심각한 손상이 발생할 수 있음을 경고한다. 주의(caution) 등급은 노란 배경에 검은 글자색으로 표시되며 잠재적인 위험이 발생할 수 있으며 회피하지 못할 경우 경미하거나 중등도의 손상이 발생할 수 있음을 경고한다.



그림 15. 표준 안전신호 표시

전복보호장치(ROPS)

트랙터와 같은 농기계는 일반도로를 이용하여 이동하면서 다른 차량과 충돌할 수도 있고 사람을 치거나 깔고 지나갈 수 있는데 특히 구조적인 특성에 의해 전복(overtums) 사고가 자주 발생하게 된다. 전복으로 인한 손상 발생을 예방하고 최소화하기 위해 ROPS(Rollover Protective Structures) 장치가 개발되었고 미국과 캐나다에서는 1985년 이후로 제조업체에서 모든 트랙터에 ROPS 장치를 기본으로 설치하여 생산하고 있다.

ROPS 는 전복사고 중 운전자 주위 보호 공간을 제공할 수 있게 설계된 견고한 구조물로 'Rollover Protective Structures for Wheeled Agricultural Tractors' 표준이 현재 설계 기준으로 적용되고 있다. ROPS 는 운전자석 뒤 쪽에 연결된 두 개 또는 네 개의 수직 강철 막대 구조로 된 2주식과 4주식 형태이거나 견고한 프레임의 천장 형태가 있다.



그림 16. 2주식 ROPS

농업인 작업 손상 예방 연구 사례

체계적 문헌 조사를 통해 기존에 수행된 농업인 작업 손상 예방 사업 사례들의 효과를 파악하고 정리하였다. 자료원은 Medline database를 기본으로 수집 하였다. 구체적으로 총 480여 개의 문헌이 검토되었고, 이중 농업인 작업 손상 예방 중재 사례와 관련된 메타 분석 논문 3건, 중재 효과 크기를 정량화하여 명확히 제시한 사례 연구 논문 6건을 선정하였다. 추가적으로 농업인 작업 손상 예방 중재 방법으로 진행된 기술 개발 사례 연구 6건을 선정하였다. 농업인 작업 손상 예방을 위해 수행되었던 각종 중재 방법들의 사례와 효과 분석은 향후 국내 농업인 작업 손상 예방 사업을 위한 참고 자료로 활용할 수 있을 것이다.

표 31. 농업인 손상 예방 관련 메타 분석 연구 (3건)

연구자 (연도)	지역	연구 대상	연구 대상	결과
Rautiainen R, et al. (2008)	미국	농업인 손상 예방을 위해 새로운 중재방법이 수행되어 효과를 분석한 연구 문헌	Inclusion criteria를 만족하는 132개 논문	1. 법제정 - 손상 발생률 감소에 유의미한 효과 2. 장려금지원 - 손상 발생률 감소에 유의미한 효과 3. 교육 - 농업인 손상 발생률 감소에 유의미한 효과없음
Lehtola, et al. (2008)	핀란드	농업인 손상 예방을 위해 새로운 중재방법이 수행되어 효과를 분석한 연구 문헌	Inclusion criteria를 만족하는 8개 논문	1. 법제정 - 문헌에 따라 상이한 결과로 판단 유보 2. 장려금지원 - 손상 발생률 감소에 유의미한 효과 3. 교육 - 농업인 손상 발생률 감소에 유의미한 효과 없음
Kerstin (2015)	스웨덴	2000년 이후 55세 이상의 농업인을 대상으로 진행된 농업인 손상 예방 중재 방법의 효과를 분석한 연구 문헌	Inclusion criteria를 만족하는 3개 논문	1. 고령농업인을 대상으로 한 손상 예방 중재방법 개발, 도입이 부족함 2. 고령농업인을 대상으로 한 손상 예방 중재 방법에 대한 여러 문헌들이 설계 및 결과 측정이 과학적 근거를 확보하지 못함 3. 교육 - 고령농업인에서 손상 발생률 감소에 유의한 효과 없음

표 32. 중재 사례 연구 (6건)

연구자 (연도)	지역	중재 방법	연구 대상	결과
Gadomski, et al. (2006)	미국	청소년 농업 활동 가이드라인 대면 교육 및 배포 / 첫 3개월간 트랙터 안전교육, 안전캠프 운영 3개월 주기로 6회의 추적 조사 및 재교육	A군 : 중재 방법 도입군 (n=462) B군 : 대조군 (n=469)	1. 7~19세 연령대의 예방 가능 외상 발생률 50% 감소 2. 청소년의 불법적인 트랙터, ATV 운행률이 24%, 32% 감소-
Hamida, et al. (2014)	미국	트랙터 운전시 아버지 주도로 청소년 자녀에게 안전교육 진행 : 트랙터 운전시 안전 벨트 착용	A군 : 부모 주도 교육 (n=47) B군 : 연구자 주도 교육 (n=53) C군 : 대조군 (n=51)	1. 작업 시 안전벨트 착용률 아버지 - A : B : C = 80% : 40% : 42% 청소년 자녀 - A : B : C = 77% : 47% : 47% 2. 중재방법 도입 이후 A군에서 아버지 및 청소년 자녀의 안전벨트 착용률의 유의 하게 증가
Sprinfeldt, et al. (1999)	스웨덴	트랙터 전복 방지 구조물 설치 의무화법 제 도입 1959년 : 새로 제작 되는 트랙터에 의무 설치 규제 1965년 : 기존 모든 트랙터에 의무 설치 규제	1. 법제도입후 1990까지 트랙터전복으로 인한 치명적외상발생률의 변화 2. 트랙터전복방지 구조물의 설치 비율의 변화	1. 1957~1964년과 비교하여 1986~1990년의 10만 트랙터당 치명적 / 외상 발생 건수가 12건에서 0.2 건으로 감소 2. 트랙터 전복 방지 구조물의 설치율은 6%에서 93%로 증가
Roberts, et al. (2003)	스리랑카	1998년 endosulfan 계열 살충제 판매 금지	2001년까지 endosulfan 음독에 의한 사망 사례 및 중환자실 입원 사례 건수	1. 사망사례 : 1998년 50건 ▶ 2001년 5건으로 감소 2. 중환자실입원사례 : 1998년 10건 → 2001년 0건으로 감소
Rautiainen, et al. (2005)	핀란드	농업인 손상 보험 비용을 1997년부터 10% 할인, 이후 5년간 손상 발생이 없을 경우 추가적으로 연간 10%씩 최대 50% 할인	농업인 손상 보험에 가입한 자 영농 224,280 명	1. 손상발생으로 인한 보험금 청구비율이 10.2% 감소 2. 작업손실 일수로 구분한 손상의 중증도에 따른 보험금 청구 비율 감소 0일 : 14.1% 감소 1~6일 : 14.1% 감소 7~13일 : 19.5% 감소 14~29일 : 8.4% 감소.
Samrat, et al. (2017)	인도	보호 안경 무상 제공	A군(n=553) : 보호 안경 제공군 B군(n=542) : 대조군	1. 안구 외상 발생률 : A군-0.7% B군-11.3% (p=0.0001) 2. A군의 안구 외상 발생의 상대위험도 : 0.06

표 33. 기술 개발 연구 (6건)

연구자 (년도)	국가	개선 대상	개선 사항	도입 시 기대 효과
Fathallah, et al.(2006)	미국	농작업 시 물통, 사료통 등 무거운 짐 운반 및 들어 올리기 작업	인체 공학적으로 설계한 양동이 운반 기구 및 거상 기구 제작	요추 손상 및 외상 발생 위험도 감소 운반 작업 : 41% 위험도 감소 들어 올리기 작업 : 55% 위험도 감소
Bhattacharyya, et al.(2012)	인도	차 운반 바구니 구조적 개선	인체 공학적으로 설계한 차 운반 바구니 제작	작업 시 두부, 경추, 등과 허리 부위의 통증 50% 가량 감소 근골격계 외상 및 질환 발생 예방 효과 기대
Earle-Richardson et al. (2008)	미국	사과 수확 바구니 구조적 개선	인체 공학적으로 설계한 사과 수확 바구니 제작	작업 시 흉추 및 요추 근육의 긴장도 감소 흉추, 요추의 외상 발생 예방 효과 기대
Kumar, et al.(2002)	인도	탈곡기 구조 개선	탈곡기 투입구 부위에 사용자의 손이 말려들어가지 않도록 안전 장치 부착	탈곡 작업 중 발생할 수 있는 치명적 수부 손상 예방 가능
Kumar, et al.(2013)	인도	검불 절단기 구조 개선	절단기 날에 사용자의 손이 말려들어가지 않도록 안전판 부착	절단 작업 중 발생할 수 있는 치명적 수부 손상 예방 가능
Etherton, et al.(2007)	미국	트랙터 전복 방지 구조물의 제질 개선	트랙터 전복 방지 구조물을 강화 섬유유리로 제작	적합한 설계 시 강화 섬유유리로 충분한 안정성을 확보 가능 강화 섬유유리의 특성상 전복 방지 구조물의 수명 연장 및 제조 비용 감소 기대



2 농업인 작업 손상 연구 및 예방 사업 주요 결과

1. 연구배경 및 목표	79
2. 추진전략	80
3. 농업인 작업 손상 감시체계 구축	81
기존 자료원의 활용 가능성 검토	83
응급실 기반 농업인 작업손상 감시체계 구축	88
제주 농업인 작업 손상 코호트 감시체계 구축	99
현장방문 농업인 작업 손상 사례 조사체계	127
4. 주요 연구결과	147
주요 연구의 소개	147
농업인 손상 현황과 특성에 대한 기술적 분석	150
농업인 코호트 내 농작업 손상 경험(유병률) 및 특성 분석	154
농업인 작업 손상 사례의 OIICS 분류체계 적용가능성 및 기술적 분석	161
농업인 작업 손상 후 환자의 손상에 의한 영향 분석	169
농업인 대 비농업인 손상 특성 비교	171
성향점수 짝짓기를 이용한 농업인 대 비농업인 손상 특성 비교	174
농업인과 비농업인 손상 호발부위 비교	177
농업인과 비농업인 손상의 임상적 치명성 비교	180
농작업 손상의 위험인자 확인과 위험크기 산출	182
주요 요인 별 농업인 작업 손상 발생률 산출	186
제주지역 농업인의 파상풍 면역력 및 관련요인 분석	189
5. 농업인 작업 손상 예방 사업	193
고령농업인 낙상예방 클리닉	195
농기계에 의한 농업인 상지 손상 예방 기술 개발	207
손상 후 파상풍 발생 예방 사업	216
6. 논문게재 및 학술대회 발표	218

2부는 제주 농업안전보건센터에서 2015년도부터 수행한 농업인 작업 손상 연구 및 예방 사업에 대한 개요와 주요 결과를 정리하였다.

주요하게는 1) 농업인 작업 손상을 조사하기 위한 농업인 작업 손상 조사감시체계의 개발과 구축, 2) 농업인 작업 손상 조사감시체계 자료를 이용한 농업인 작업 손상의 역학적 특성과 위험요인 등의 주요 분석 결과, 3) 확인된 결과를 근거로 한 농업인 작업 손상 예방프로그램의 개발과 적용에 대한 내용이 다루어진다.

제주 농업안전보건센터에서 수행한 상기 내용은 조사/감시(surveillance)와 예방중재(intervention)의 고리가 맞물려 돌아가는 공중보건학적 손상 예방 접근 방식의 실제 현장 적용 시 부딪혔던 어려움과 이를 극복하기 위한 시도들을 담고 있어 향후 다른 농업인 작업 손상에 대한 연구 수행 시 참고가 될 것이라 생각된다.

1. 연구배경 및 목표

손상은 의료서비스를 이용하게 되는 주요 원인 중 하나일 뿐 아니라 사망 및 장애를 유발하는 대표적인 보건문제이다. 특히 농업은 광업 및 건설업과 더불어 가장 위험한 직업 중 하나로 손상 발생률과 중증도가 타 직종에 비해 높은 것으로 잘 알려져 있다. 따라서 농업인의 업무상 발생하는 질병과 더불어 농작업 중 발생하는 손상 원인 규명을 위한 조사와 예방, 치료를 위한 연구는 반드시 필요하지만 최근까지 우리나라 농업인 작업 손상 분야에 대한 체계적이고 지속적인 연구 사업은 부족하였다.

농업인 작업 손상 연구는 농업인에게서 발생 빈도가 높은 골절, 타박, 염좌, 찰과상 등 일반적 농업인 작업 손상 전반에 대한 자료수집 감시체계를 우선적으로 구축하고 수집된 자료원 분석을 통해 유해/보호요인을 확인하여 근거 기반의 예방·관리방안을 제안·적용하여 그 효과를 검증하는 공중보건학적 접근 방식이 유기적으로 수행되어야 한다. 이러한 방식의 연구를 통해 도출된 결과는 전체 농업인 인구 집단에 대한 작업 손상 예방 정책의 주요 근거로서 활용할 수 있게 된다.

이에 본 센터의 목표는 다양한 농업인 작업 손상의 원인과 위험요인을 규명하고 근거 기반의 예방 프로그램을 개발·적용·교육하여 농업인 업무상 손상을 포괄적으로 관리하고 안전한 농업 환경을 구축해 농업인의 복지 향상에 기여하는 것이다.

2. 추진전략

농업인 작업 손상 연구 사업의 추진 전략은 조사 감시체계와 예방프로그램 체계 두 축의 고리를 상호 보완적으로 지속 운영하는 공중보건학적 손상 예방 접근 방식을 따라 다음의 주요 사업들을 수행하였다.

“감시 : Surveillance”와 “예방프로그램 : Program” 고리의 통합

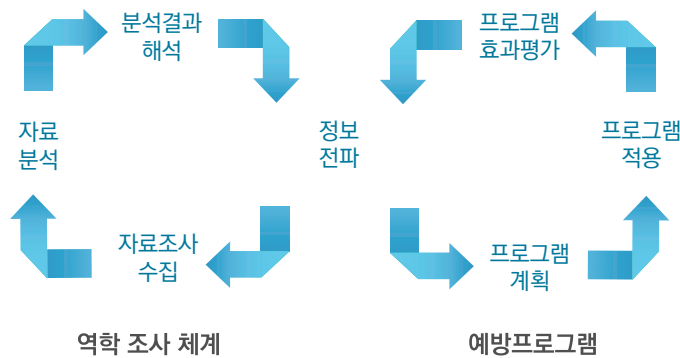


그림 17. 제주 농업안전보건센터의 농업인 작업 손상 연구 추진전략

표 34. 역학조사 체계 및 예방 프로그램

역학 조사 체계	예방 프로그램
<ul style="list-style-type: none"> • 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계 • 지역사회 기반 농업인 작업 손상 코호트 조사 감시체계 • 현장방문 농업인 작업 손상 사례 조사체계 • 농업인 작업 손상 고위험 세부 코호트 조사 감시체계 	<ul style="list-style-type: none"> • 농업인 작업 손상 주요 사례 별 통합형 예방 프로그램 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 손상유형 별 필요한 개인보호장비 지급 ▶ 손상유형에 대한 지식과 예방행동을 위한 교육 • 고령 농업인 낙상예방 프로그램 • 농기계 관련 손상 예방 기술 개발 • 손상 후 파상풍 발생 예방 프로그램

역학조사 체계의 경우 1)의료기관 기반, 2)지역사회기반 조사 및 3)현장방문 사례조사 세 가지 접근 방식으로 농업인 작업 손상 감시체계를 개발 적용하였고 각 감시체계를 통해 구축된 자료원 분석 결과를 고려하여 예방 전략을 탐색하였다.

구체적으로 농업인 이외 직종과 비교하여 농업인에서 발생하는 작업 손상의 독특한 특성을 확인하고, 농업인 중 농작업 손상에 더욱 취약한 고위험 농업인과 위험요인을 찾을 수 있었다. 또한 직접 현장을 방문함으로써, 손상 발생 작업장과 같은 환경적 요인을 포함하여 농업인 작업 손상을 야기한 사례를 구성하는 다양한 요인들을 확인할 수 있었다. 이러한 다양한 방식의 농업인 작업 손상 감시체계는 효과적인 근거 기반 농업인 작업 손상 예방 전략을 개발하는데 있어 가장 중요한 자료원으로 활용할 수 있었다.

예방 프로그램의 경우, 효과적으로 알려진 계층적 농업인 작업 손상 예방(Hierarchy of prevention) 전략에 따라 농업인 작업 손상 감시체계에서 확인된 유해요인을 제거·조절하여 손상 발생 위험을 최소화하는 방안을 우선적으로 고민하였다. 이를 위해 법/규정을 통한 강제(enforcement)를 제외한 교육(education), 금전적 장려(economic incentives), 기술 개발(engineering)의 세 가지 방식의 예방 중재 방안을 통합(integrated multimodal prevention)하여 적용하려고 노력하였다.

3. 농업인 작업 손상 감시체계 구축

1부에서 기술하였던 것처럼 농업인 작업 손상 규모를 파악하고 그 손상 기전 및 원인과 같은 역학적 특징을 평가하며 손상으로 인한 부담을 측정하는 것은 농업인 손상 환자의 예방, 치료, 재활을 위한 계획을 세우기 위해서 가장 기본적인 작업이 된다. 따라서 체계적이고 지속적으로 작동하는 농업인 작업 손상 감시체계 구축이 선행되어야 한다.

이러한 손상 감시체계의 형식과 구성은 정형화 되어있지 않고 조사하려고 하는 대상과 조사 목적 등에 따라 다양한 방식으로 구축될 수 있다. 특히, 농업인 작업 손상의 발생규모를 추정하는 것이 목적이라면 전국을 대표할 수 있도록 세밀하게 계획된 조사표본단위 추출과 많은 비용이 필요하다. 다행히 이러한 목적의 농업인 작업 손상 감시는 1부에서 살펴보았던 농촌진흥청 “농업인 업무상 질병 및 손상 조사”를 통해 수행되고 있다. 또한 농업인 작업 사고(accidents)에 대해서도 산업재해 보상과 관련한 기관에서 조사가 시행되고 있다. 이에 본 센터에서는 아직까지 구축되지 않은 농업인 작업 손상 발생과 연관된 위험 요인을 조사하기 위한 목적의 감시체계 구축을 계획하여 수행하였다.

표 35. 농업인 작업 손상 감시 현황

	농어인 작업사고 조사	농업인 작업 손상 조사	
조사목적	농작업 사고 현황 및 발생원인	농작업 손상 규모 및 특성	농작업 손상 발생 관련요인
조사대상	농작업 사고 사건	확률표본 추출된 농업인/농기구	농작업 중 손상을 경험한 농업인
조사방법	방문 현장 조사	표본가구 방문 설문 조사	의료기관 기반 조사 지역사회 기반 조사
수행기관	<ul style="list-style-type: none"> • 안전보건공단 • 농촌진흥청 • 농협 공제 조사담당 	<ul style="list-style-type: none"> • 농촌진흥청 	전향적 감시체계는 구축되어 있지 않음

이를 위해서 아래와 같이 1)응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계, 2)지역사회 기반 농업인 작업 손상 코호트 조사 감시체계, 3)현장방문 농업인 작업 손상 사례 조사체계 세 가지 방식으로 감시 체계를 구축하였다.

표 36. 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 취약한가? 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 비농업인 손상 특성과 비교시 차이가 없었다. ▶ 기존 성별에 따른 손상예방프로그램 차용 관통상의 기전이 비농업인 손상 유형 과 다르게 높다. ▶ 농업인 관통상 예방프로그램 개발이 우선적으로 필요	교정불가 위험요인(나이, 성별) ▶ 예방교육프로그램이 필요한 취약대상 집단 선정의 근거로 활용 교정가능 위험요인(우울, 골밀도감소) ▶ 교정을 위한 예방중재(항우울제, 골밀도치료제) 방법 개발과 적용의 근거로 활용	농업인 인구 손상 사례 - 인적요인 : 보안경 미착용 - 손상유발원 : 파쇄기 작업 중 이물 - 환경적요인 : 구급차 지연 ▶ 비슷한 유형의 농작업 사고 사례에 대한 손상 예방방안을 시기별 (손상 전/사고 당시/손상 후) Haddon matrix 구성요소에 따라 제안

기존 자료원의 활용 가능성 검토

농업인 작업 손상 감시체계 구축 시 기존 자료를 활용할 수 있다면 많은 비용과 노력을 줄일 수 있기 때문에 농업인 작업 손상 감시에 있어 기존 자료원 활용 가능성을 우선 검토하였다. 제주지역 농업인 작업 손상에 대한 정보를 전향적으로 획득할 수 있을 것으로 예상되는 자료원으로 '119구급일지' 자료와 '응급실 기반 표본 손상 감시체계' 자료를 선정하여 조사하였다.

119구급일지 자료는 119로 신고된 구급 사건에 대해 신고시점부터 종결시까지 풍부한 정보가 기록되어 있어 병원 전 단계 응급의료서비스를 이용한 농업인 손상에 대한 조사를 기대할 수 있다. 또한 응급실 기반 표본 손상감시 자료는 보건복지부 질병관리본부에서 참여 응급실을 방문한 모든 손상 환자에 대해 손상 기전, 발생 장소, 손상 시 활동, 의도성 등을 조사하기 때문에 응급실을 방문한 농업인 손상 환자에 대한 임상자료 수집을 기대할 수 있다.

분석 방법

손상 환자 중 농업인을 확인하는 방법은 119구급일지 자료원에서는 직업항목이 '농업'으로 입력이 되었을 경우로 하였고 응급실 기반 표본 손상 감시 자료원에서는 직업항목이 '농업, 임업, 어업숙련자'로 입력되었거나 손상발생장소가 '농장'으로 분류되었을 경우로 조작적 정의하였다.

표 37. 분석 자료원의 개요와 농업인 정의

	제주지역 119구급일지 손상 자료	제주대병원 응급실 기반 표본 손상 감시 자료
조사대상	제주지역 전체 119구급대 요청 손상사건	제주대학교병원 응급실을 방문한 모든 손상환자
수집기간	2010.1.1 ~ 2013.12.31 (4개년)	2012.1.1 ~ 2015.12.31 (4개년)
농업인정의	직업항목이 농업으로 입력된 경우	직업항목이 C7 농업/임업/어업숙련자 이거나 손상발생장소가 C9 농장인 경우

자료원에서 확인할 수 있는 농업인 손상의 규모와 특성을 기술적으로 분석하고 향후 농업인 작업 손상 감시체계 구축에 있어 활용성과 시사점을 탐색하였다.

표 38. 분석 지표

농업인 작업 손상 사례 식별 가능성	전체 손상 환자 중 직업(job) 조사항목의 결측/미상률(%) 손상장소(place) 조사항목의 결측/미상률(%)
농업인 작업 손상 잠재 사례의 신뢰성	기존 농업인 작업 손상 연구 보고 역학적 지표와 비교검토 인구학적 특성 유병률 사망률 월별/일중 변이성
자료의 이용성	동일 사건 각 자료간의 연계를 위한 변수 조합/조작 가능성 농업인 작업 손상 특성을 반영할 수 있는 세부조사항목 유무 자료 취득의 용이성, 시의적절성

농업인 손상 사례 식별가능성

두 자료원에서 정의된 방법에 따라 확인된 농업인 손상 규모는 2.1~4.0% 로 확인되었다. 그러나 두 자료원 모두 직업항목에 결측/미상 및 기타로 입력된 값의 비율이 40~80% 정도로 높게 나타났다. 즉, 두 자료원 모두에서 직업항목 입력 충실도와 정확도가 확보되지 않음을 확인할 수 있었다.

직업과 같은 사회경제적 조사 항목에서 나타나는 위와 같은 특성은 대부분의 자료원에서 나타나는 경향이다. 따라서 두 자료원 모두 직업항목 입력값으로 농업인 손상을 확정하는 방법은 실제 농업인 손상환자를 누락할 여지가 많아 실제 농업인 손상 규모가 저평가될 수 있다. 또한, 정확하지 않은 직업 분류는 농업인과 타직종과의 비교를 위한 대조군 선정에도 혼란을 가져올 수 있다.

표 39. 제주지역 119 구급일지 손상자료의 농업인 손상 사례

	2010	2011	2012
전체119이송	37,334 (100%)	29,916 (100%)	30,762 (100%)
직업 : 결측+미상	7,337 (19.7%)	2 (0.01%)	30 (0.1%)
직업: 기타	12,452 (33.4%)	12,725 (42.5%)	13,550 (44.1%)
직업: 농업인	1,004 (2.9%)	1,041 (3.5%)	1,018 (3.3%)

표 40. 제주대학교병원 응급실 기반 표본 손상자료의 농업인 손상 사례

	2012	2103	2014
전체손상	6,698 (100%)	8,228 (100%)	9,467 (100%)
직업 : 결측+미상	5,586 (83.4%)	6,866 (83.5%)	7,856 (83.0%)
직업 : 농업	87 (1.3%)	77 (0.9%)	51 (0.5%)
장소 : 결측+미상	134 (2.0%)	76 (0.9%)	81 (0.8%)
장소 : 농장	151 (2.3%)	308 (3.7%)	336 (3.6%)

농업인 손상 잠재 사례의 활용성

119구급일지 손상 자료원에서 확인된 농업인 손상 환자 나이는 평균 63.9 ± 11.8세(최소 23세-최대 89세)였고 성별은 남성 1,235명(63.4%)으로 여성 711명(36.5%)보다 더 많았다. 손상이 발생한 시각에 대한 정확한 정보가 포함되기 때문에 월별/일별 농업인 손상 119구급대 요청 사건 규모의 농번기와 휴식기에 따른 계절변동과 해질녘 발생건수가 증가하는 일중변동 효과를 확인할 수 있다. 이는 기존 농업인 작업 손상과 관련해서 수행된 여러 연구에서 보고한 결과와도 잘 일치하였다.

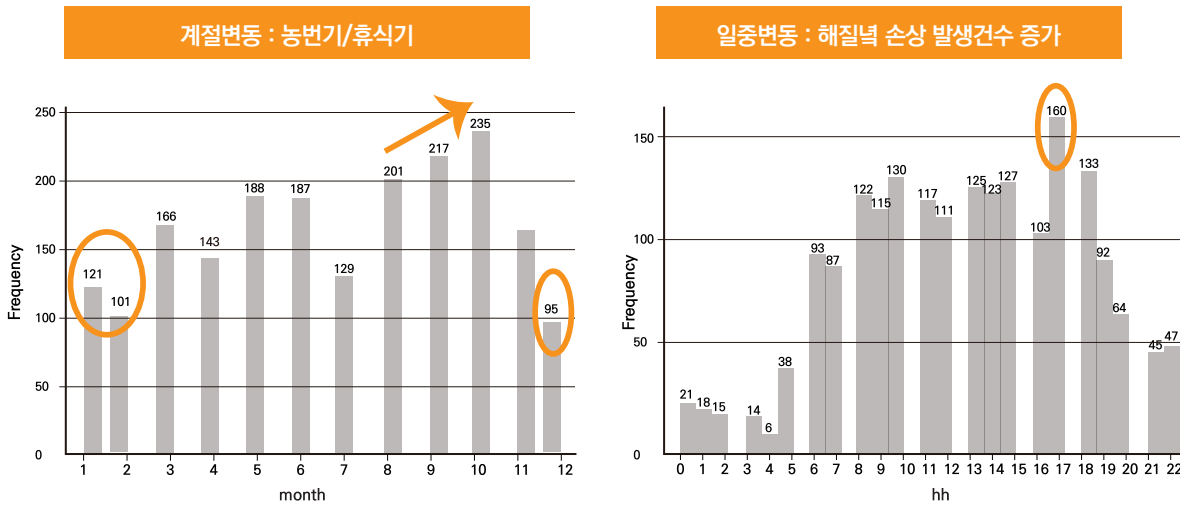


그림 18. 119구급일지 농업인 손상 환자 발생 규모의 계절 및 일중 변동

제주대학교병원 응급실 기반 표본 손상 감시체계로부터 얻어진 자료원에서 직업을 확인할 수 없는 대상자를 제외한 나머지 대상자들을 농업인과 비농업인으로 나누어 손상 관련 특성을 비교할 수 있었다. 비농업인과 비교하여 농업인에서 발생한 손상은 상대적으로 여성의 비율이 적었고(30% vs. 43%), 고령(평균나이 54세 vs. 46세)이며 자해/자살로 인한 손상(2% vs. 5%)은 더 적었다. 이러한 인구학적/손상 특성은 기존 연구와 비교적 잘 일치하였으나 임상적 기준(의식상태, 수축기혈압, 호흡수)에 의해 정의된 중증외상의 규모(5% vs. 10%)는 농업인이 더 적게 보고되는 일치하지 않는 결과도 있었다.

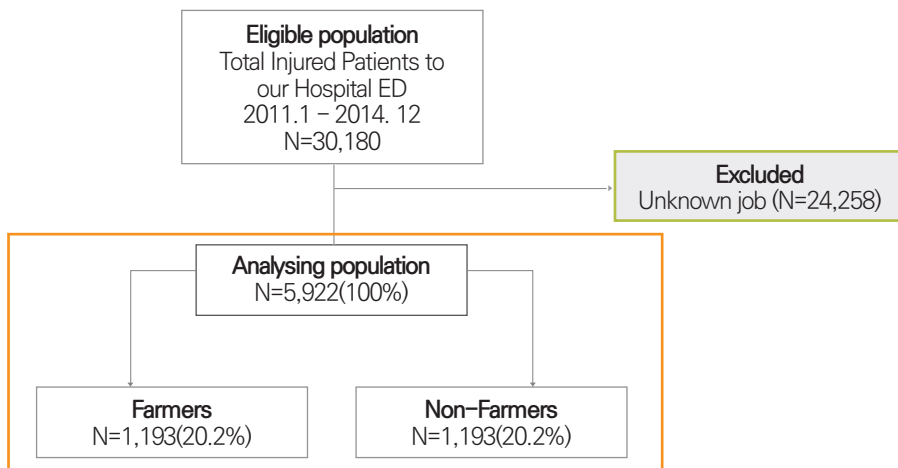


그림 19. 연구대상

표 41. 농업인과 비농업인의 손상 관련 특성 비교

	비농업인 (Non-farmers) (N=4,729)	농업인 (Farmers) (N=1,193)	총 손상환자 (Total) (N=5,922)	P-value
여성(Female) : n (%)	2,049 (43)	352 (30)	2,401 (41)	<0.001
나이(Age)(년) : mean ± SD	46 ± 24	54 ± 17	48 ± 23	<0.001
연령구분(Age category)(년): n (%)				<0.001
<=15	526(11)	28 (2)	554 (9)	
16-65	3,019 (64)	823 (69)	3,482 (65)	
>65	1,184 (25)	342 (29)	1,526 (26)	
119구급대 이용	2,099 (44)	308 (26)	2,407 (41)	<0.001
자해/자살	237 (5)	23 (2)	260 (4)	<0.001
의식수준(Mental status) : n (%)				0.012
명료(Alert)	4,522 (96)	1,163 (97)	5,685 (96)	
언어에반응(Verbal response)	120 (3)	12 (1)	132 (2)	
통증에반응(Painful response)	56 (1)	13 (1)	69 (1)	
반응없음(Unresponsive)	28 (0.6)	5 (0.4)	33 (0.6)	
수축기혈압(Systolic BP)(mmHg) : mean ± SD	131 ± 36	139 ± 29	133 ± 35	<0.001
이완기혈압(Diastolic BP)(mmHg) : mean ± SD	81 ± 23	86 ± 18	82 ± 22	<0.001
맥박(Pulse rate)(bpm) : mean ± SD	86 ± 18	79 ± 16	85 ± 18	<0.001
호흡(Respiratory rate)(n/min) : mean ± SD	21 ± 4	20 ± 2	21 ± 3	<0.001
체온(Body temperature)(°C) : mean ± SD	36.4 ± 2.1	36.4 ± 1.9	36.4 ± 2.1	0.327
중증외상(Major trauma) : 예(n) (%)	483 (10)	62 (5)	545 (9)	<0.001

시사점

기존 자료원 분석을 통해 다음의 주요 활용 가능성과 한계를 확인 할 수 있었다.

표 42. 기존 자료원의 활용 가능성과 한계점

활용 가능성	한계점
<ul style="list-style-type: none"> · 공통 : 농업인 손상 분석을 위한 조사항목 활용 신뢰성 <ul style="list-style-type: none"> - 손상 대상자 특성 - 손상 특성 - 손상 중증도 - 임상적 처치 수준 - 손상 결과 · 119구급일지 손상자료 : 관할지역의 대표성 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 손상 대상자 특성 · 응급실기반 손상자료 : <ul style="list-style-type: none"> - 임상적 대조군 확보 가능 	<ul style="list-style-type: none"> · 농업인 손상을 확정할 수 있는 항목 부재 · 기존 항목을 조합한 농업인 손상의 낮은 신뢰도 · 농업인 손상 중 농작업 중 발생 확인 불가 · 규모 추정을 위한 역학적 대표성 부재

우선 농업인 작업 손상 잠재 사례의 신뢰성 측면에서, 119구급일지 및 응급실 기반 손상 자료 모두 농업인 손상 특성 및 관련요인에 대하여 분석할 수 있는 여러 조사항목이 존재하였고 이를 통한 분석 결과들도 이전 연구들에서 보고한 결과들과 비교적 일치하였다.

자료원 특성에 따라 119구급일지 손상 자료원은 해당 지역을 관할하는 119구급대를 요청한 모든 손상이 수집되기 때문에 병원전 응급의료서비스를 이용한 농업인 작업 손상의 지역적 대표성을 확보한 농업인 손상 특성을 확인할 수 있다. 응급실 기반 손상자료는 직업을 특정하지 못하는 제외 대상자가 많은 한계가 있지만, 임상적 상태 및 결과가 객관적으로 조사되기 때문에 진단명, 손상 중증도 및 사망여부 등 중요한 임상 지표들에 대해 농업인과 비농업인을 비교할 수 있는 장점이 있었다. 그리고 119구급대를 이용하여 응급실을 방문한 농업인 손상 환자의 경우 동일한 사건으로 119구급일지 자료와 응급실 손상 자료를 연결하면 병원전 단계부터 병원단계까지 연속성 있는 자료를 구축할 수 있는 장점이 있다.

그러나 기존 자료원에서 확인된 가장 큰 한계로는 농업인 손상을 확정할 수 있는 조사과정과 항목이 없다는 것이다. 자료원 내 직업항목이나 발생장소(농장)를 이용한 농업인 손상 사례 추정은 결측/미상률이 높아 농업인 작업 손상 사례 식별이 불가능하였다. 또한 조작적 정의에 의하여 제한적으로 농업인 손상 잠재 사례로 확인하였더라도 농작업 중 손상이 발생하였는지는 알 수 없다.

따라서 농업인 작업 손상을 확정할 수 있는 별도의 조사과정과 변수항목을 포함한 병원 기반의 농업인 작업 손상 감시체계를 구축하고 기존 119구급일지 손상자료와 응급실 기반 손상자료를 활용해야 한다는 결론에 이르렀다.

응급실 기반 농업인 작업손상 감시체계 구축

앞서 119구급일지 손상자료와 응급실 기반 손상자료 활용가능성 분석을 통해 확인한 것처럼, 농업인 작업 손상을 확정할 수 있는 별도의 조사과정과 변수항목을 포함하는 병원 기반의 농업인 작업 손상 감시체계 구축 개발이 요구되었다.

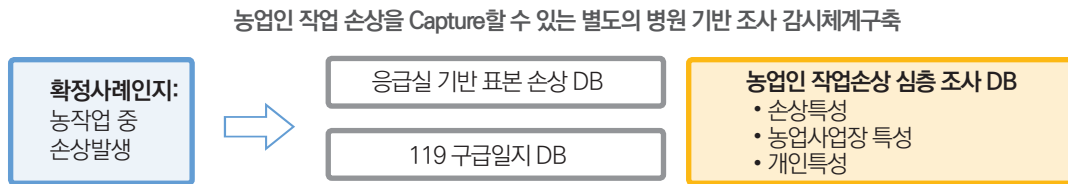


그림 20. 병원기반 농업인 작업 손상 감시체계 기본 개념

이에 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계는 농업인 손상 환자가 응급실을 방문한 경우 이를 확정할 수 있는 조사 과정을 추가하고, 병원전(EMS)-응급실(ED)-입원(Hospital)-재활(Rehabilitation)단계에 대한 손상 정보를 응급실 중심으로 연속성을 유지하면서 단계적으로 통합하여 구축하였다.

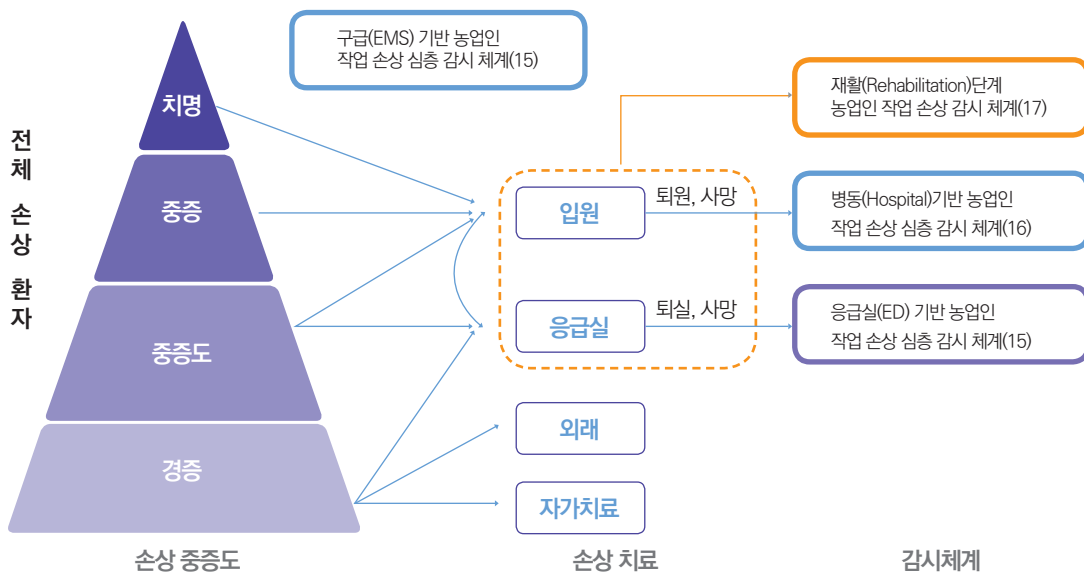


그림 21. 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계 단계적 구축과정

표 43. 응급실 기반 농업인 작업 손상 심층 감시체계 주요 사업 내용

년도	주요 사업 내용	단계
1차년도(2015년)	응급실 기반 농업인 작업 손상 심층 감시체계 모형 개발 및 구축 - 응급실 기반 농업인 손상 감시 자료 - 119구급일지 농업인 손상 감시 자료	응급실 단계 병원전 구급 단계
2차년도(2016년)	농업인 작업 손상 환자 중 병동 입원한 환자 조사 및 자료 연계	입원후 병원 단계
3차년도(2017년)	농업인 작업 손상 환자의 손상 후 영향 조사	재활 단계
4차년도(2018년)	다기관 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계 모형 개발 구축	지역사회 확장 단계

지역사회 응급실 기반 농업인 작업손상 감시를 위한 확장체계

1기 사업기간(2015년~2017년)동안 손상 발생에서부터 재활단계까지 감시할 수 있는 농업인 작업 손상 감시체계를 단계적으로 구축하였으나 제주대학교병원 응급의료센터에서만 운영된다는 공간적 한계가 있었다. 이에 2기 사업기간(2018년~2020년)에는 구축된 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계를 지역사회 여러 응급의료기관에 적용하기 위한 공간적 확장이 필요하였다. 그러나 응급의료기관 성격과 수준에 따라 구축되어 있는 자료원과 조사역력이 다르기 때문에 기존 1기 사업에서 제주대학교병원 응급의료센터에 구축 운영한 감시체계 단일 모형을 일률적으로 적용할 수 없었다. 이에 2018년부터는 ‘지역사회 확장형 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계’ 구축을 위한 수정과 개선과정을 수행하였다.

표 44. 제주지역 응급의료기관별 자료원

	응급의료센터 수준	국가응급의료 정보 (NEDIS)	응급실손상환자 표본 조사	제주손상사고 감시시스템
한라병원	권역 센터	자료입력	X	자료입력
제주대학교병원	지역 센터	자료입력	자료입력	자료입력
서귀포의료원	지역 센터	자료입력	X	자료입력
한마음병원	지역 센터	자료입력	X	자료입력
중앙병원	지역 센터	자료입력	X	자료입력
한국병원	지역 기관	자료입력(기관형)	X	자료입력

‘지역사회 확장형 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계’ 모델은 ‘권역 심층감시센터’와 ‘표준감시센터’의 두 가지 수준으로 구분하여 권역별로 운영하는 방안을 모색하였다.



그림 22. 지역사회 확장형 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계 모형

	권역 심층감시센터	표준감시센터
손상 대상 기본 정보	○	○
손상 대상 농작업행태 기본 특성	○	○
손상 특성(의도성, 기전, 부위 등)	○	○
응급실 처치 정보 및 결과	○	○
대조군(비농업인) 정보 수집	○	X
병동/재활 단계 정보 수집	○	X
필요조건	응급실손상 표본조사 DB	

그림 23. 지역사회 확장형 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계 센터별 특성

농업인 작업 손상 권역형 심층감시센터는 1기 사업동안 제주대병원에서 구축한 구급-응급실-병동-재활 단계를 포괄하고 대조군(비농업인) 손상 정보까지 수집하는 농업인 작업 손상 심층 감시를 운영하게 된다. 많은 비용과 노력이 소요되는 대조군(비농업인) 손상 정보 구축 작업은 기존 응급실손상 표본조사 자료를 연계하는 방안이 효율적이기 때문에 상기 자료원을 구축하는 것이 권역형 심층감시센터 필요조건이 될 수 있다. 표준 감시센터는 응급실을 내원한 손상환자 중 농업인으로 확인된 경우 해당 농업인 손상 환자에 대해서만 응급실 단계의 정보를 수집하는 역할을 담당하게 된다.

제주지역 응급의료체계 지역 특성 상 서귀포 지역 내 유일한 응급의료기관인 서귀포의료원과 우선적으로 농업인 작업 손상 조사 기관 참여를 위한 업무협조체계를 구축하였다. 2018년 4월까지 지역사회 확장형 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계와 지침을 개발하였고 2018년 5월부터 제주대학교병원과 서귀포의료원 응급의료센터에서 현재까지 농업인 작업 손상 감시를 수행하고 있다.

운영체계

응급실 기반 농업인 작업 손상 감시를 위한 운영체계 개요는 다음과 같으며 권역형 심층감시센터와 표준 감시센터에 따라 수행하는 감시 수준이 달라지게 된다.

표 45. 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시 운영체계

항목	내용
조사 대상	<p>잠재조사대상: 응급실을 방문한 18세 이상 손상환자 중 농업인으로 확인된 자</p> <p>확정조사대상: 잠재조사대상자 중 농작업 중 손상 발생 농업인</p> <p>대조군: 응급실 방문 손상환자 중 잠재조사 대상이 아닌 비농업인</p>
조사 기간	<p>응급실 기반 농업인 작업 손상 심층 감시 체계개발: 2015년 4월~2015년 7월</p> <p>응급실 기반 농업인 작업 손상 심층 감시체계 운영: 2015년 8월 ~ 현재까지</p> <p>농업인 작업 손상 환자의 손상에 의한 영향 조사: 2016년 5월 ~ 현재까지</p> <p>다기관 응급실 기반 농업인 작업손상 감시체계 확장: 2018년 5월~ 현재까지</p>
참여 기관	<p>제주대학교병원 응급의료센터: 2015년 ~ 현재까지 (권역 심층감시)</p> <p>서귀포의료원 응급의료센터: 2018년 ~ 현재까지 (표준감시)</p>
조사 항목	<p>119구급단계 특성</p> <p>손상특성</p> <p>농작업 손상 유무</p> <p>농작업 유형 및 특성</p> <p>농업 개인 주요 특성</p> <p>농작업 손상에 의한 영향 평가</p>
조사 방식	<p>1단계: 응급실 내원 손상 환자 중 농업인 작업 손상 인지</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주체: 참여 감시병원 응급의료기관 손상조사 담당자 - 담당업무: 응급실 손상 환자에 대한 통상적 표본 조사 중 농업인 유무 확인 <p>2단계: 농작업 손상 감시 대상 핵심 조사항목 수집</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주체: 제주 농업안전보건센터 담당자 및 참여기관 농작업손상 조사요원 - 담당업무: 통보받은 농업인 손상자에게 농작업 손상 심층항목 조사
자료 구축 및 연계	<p>응급실 기반 표본손상감시체계에서 수집되는 일반적 손상 특성 자료 구축</p> <p>농업인 작업 손상 잠재/확정사례: 농업인 작업 손상 심층 조사 추가 구축</p> <p>참여조사기관 수준에 따라 응급환자진료정보망(NEDIS)</p> <p>참여조사기관 수준에 따라 응급실 기반 표본손상감시 자료원 연계</p> <p>119구급대를 이용한 사례에 대해 119구급일지 자료 연계</p>
교육 및 질관리	<p>주체: 제주대학교병원 농업안전보건센터</p> <ul style="list-style-type: none"> - 조사 감시 체계 운영 사전 교육 수행 - 농업인 작업 손상 조사 자료 주간 정기 회진 (4회/주) - 농업인 작업 손상 조사 자료 월간 질관리 회의 수행 (1회/월) - 지역사회 다기관 농업인 작업 손상 조사 자료 질관리 분기별 간담회 (4회/년)

응급실 단계 농업인 작업 손상 감시

응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계는 응급실 단계에서 수집되는 농업인 손상 사례로부터 시작된다. 따라서 응급실 단계 농업인 작업 손상 감시는 '권역 심층감시센터'와 '표준감시센터' 모두에서 동일한 조사체계에 따라 수행된다. 차이점은 '권역 심층감시센터'의 경우 조사된 농업인 작업 손상 사례의 구급, 병동, 재활단계 까지 조사체계의 연계를 고려하여 자료 수집이 이루어지며 대조군(비농업인) 손상정보 자료를 별도로 구축하는 것이다.

표 46. 응급실단계 농작업 손상 심층감시체계

조사대상	잠재조사대상: 응급실을 방문한 18세 이상 손상환자 중 농업인으로 확인된 자 확정조사대상: 잠재조사대상자 중 농작업 중 손상 발생 농업인 대조군: 응급실 방문 손상환자 중 잠재조사 대상이 아닌 비농업인
조사방법	잠재조사대상일 경우 대면 조사 실시
조사항목	손상사례 기본정보 손상환자 특성 손상특성(손상발생일시, 손상장소, 손상발생 상황) 농작업 행태(농작업 여부, 손상 발생장소, 보호장비 착용) 손상발생 기인물 응급실 임상정보 응급실 퇴실결과
비고	대조군 손상 자료 구축은 '권역 심층감시센터'에서만 수행(응급실 기반 표준손상감시조사) 조사항목 중 손상발생기인물은 '권역 심층감시센터'에서만 수행

응급실에 내원한 농업인 작업 손상 조사 항목은 농업행태와 농작업장 특성을 포함하여 2015년 처음 개발(appendix)하였고 2018년 지역사회 다기관 확장단계에서 여러 응급의료기관에서 현실적으로 조사 가능하도록 개선(appendix)하였다. 이를 위해 국내 주요 손상감시 시스템 중 제주지역 응급의료기관에서 활용이 가능한 자료원인 국가응급환자 진료정보(NEDIS)와 제주손상사고감시시스템(JISS)의 손상 감시 자료 항목을 비교하여 농작업 손상 조사에 활용이 가능한지 고찰하였다(appendix).

제주지역 확장형 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계 조사항목 선정은 조사의 수월성과 완결성을 우선적으로 고려하여 농업인 작업을 파악하기 위해 가장 중요한 핵심 조사항목을 제한하여 선정하는 방향으로 진행하였지만 핵심 항목의 세부 입력값 분류와 정의는 국제적으로 공인되어 널리 사용되고 있는 국제손상코드(international classification of external cause of injury, ICECI 2004)를 기반으로 구성하여 다양한 농업인 작업 손상 특성을 파악할 수 있도록 구성하였다. 아래 핵심 조사 항목 구성 것처럼 네 가지 손상 조사 항목만으로도 국제 손상 분류에 따라 손상의도성(5)*손상기전(12)*손상부위(10)*손상유형(10)=6,000가지 조합 입력이 가능해진다.

표 47. 지역사회 확장형 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계 조사항목

손상의도성(5)	손상기전(12)	손상부위(10)	손상유형(10)
1) 비의도적/사고	1) 운수사고	1) 머리	1) 멍 또는 표재성 손상
2) 자해/자살	2) 추락(지표높이 초과)	2) 얼굴	2) 베임, 물림, 개방상처
3) 폭행/타살	3) 미끄러짐(지표높이 동일)	3) 목	3) 외상성 절단
4) 기타	4) 부딪힘	4) 가슴	4) 염좌, 탈골
5) 미상	5) 베임/찔림	5) 배 및 골반장기	5) 골절
	6) 농기계에 의한 손상	6) 척추	6) 뇌진탕
	7) 화상/화염	7) 상지	7) 화상
	8) 익수/익사	8) 하지(골반뼈포함)	8) 신체 장기/기관 손상
	9) 중독	9) 외부(피부)	9) 기타
	10) 질식/목매	10) 전신적	10) 미상
	11) 기타(신체과다사용, 한랭)		
	12) 미상		

응급실 단계 농업인 작업 손상 자료를 통해 다음의 주요 특성을 지속적으로 산출할 수 있다.

1. 감시 병원 응급실에 내원한 농업인 작업 손상 환자 수

- 1) 응급실에 내원한 농업인 손상 환자 중에서 농작업과 관련한 손상이 차지하는 비율
- 2) 농업인 작업 손상의 성별 연령별 발생 규모

2. 개인적 요인

- 1) 지역별/업종별 농업인 작업 손상 환자 수
- 2) 농업인 작업 손상 환자의 근무기간, 고용형태 분포
- 3) 안전 관련 교육 여부와 보호구 착용 여부

3. 손상 관련 요인

- 1) 손상의 의도성 및 기전, 장소 분포
- 2) 손상 발생 형태/유발 물체/기인물 빈도
- 3) 손상의 원인이 되는 설비, 기계 종류 및 관련 작업 빈도
- 4) 재해자가 생각하는 재해발생 이유

4. 손상 당시의 환경적 요인

- 1) 손상 당시 작업형태
- 2) 손상 당시 작업 변화 여부

5. 작업장/사업장 특성 요인

- 1) 해당 사업장의 규모 및 사업장 규모별 농업인 작업 손상 발생률
- 2) 노동조합, 보건관리, 안전관리 여부
- 3) 업종별 손상 관련 요인 및 손상 후 결과

6. 손상 후 결과

- 1) 환자의 중증도, 진료 결과 입원/수술/사망 환자 비율
- 2) 예상 근로 손실일 분포
- 3) 중증도 이상의 중증도/입원/수술/사망 환자의 손상 관련 요인
- 4) 농업인 작업 손상으로 인한 사회적 부담 산출
- 5) 손상의 결과에 따른 환자의 보험 분포

구급단계 및 병동단계 감시

응급실 기반 농업인 작업 손상 '권역 심층감시센터'의 경우 응급실에서 인지된 농업인 작업 손상 확정조사 대상자에 대해 119구급대를 이용하였거나 응급실에서 병실로 입원한 경우 구급단계 및 병동단계에 대한 정보를 연계하였다. 이를 통해 손상발생 시점인 병원전 단계부터 병실입원 종료까지 농업인 작업 손상 정보를 연속적으로 구축할 수 있게된다.

표 48. 농업인 작업 손상 환자의 구급 및 병동 단계 자료 연계

조사대상	응급실을 방문한 농작업 손상 확정조사 대상자 중 1) 119구급대를 이용하여 방문한 경우 2) 응급실 퇴실 시 병동으로 입원한 경우
조사방법	119구급일지자료: 구급재난번호를 공통 식별자로 활용하여 연계 병동자료: 병원병록번호를 공통 식별자로 활용하여 연계
구급단계 주요항목	1. 시간변수 1) 119구급대의 현장 도착까지의 시간 2) 119구급대의 현장 처치 시간 3) 119구급대의 환자 이송 시간 4) 119구급대의 전체 병원 전 시간 2. 병원 전 환자 평가 1) 의식상태(AVPU와 GCS) 2) 활력징후 3) 산소포화도 3. 이송 1) 장거리 이송여부 및 헬기이송 2) 이송병원 분포 3) 이송병원 사전연락 비율 4. 농업인 작업 손상 환자의 1차 응급의료기관 선정주체 비율 5. 농업인 작업 손상 환자의 재이송율
병동단계 주요항목	1. 최종 진단명 2. 입원기간 3. 중증도 4. 입원 중 수행된 주요 임상적 치료(수술, 중환자실 이용 등) 5. 입원 후 결과 6. 퇴원 시 장애정도
비 고	'권역 심층감시센터'에서만 수행 119구급일지자료 연계를 위해서는 관할지역 소방기관과 업무협조체계가 필요

구급단계 자료 연계를 위해서는 119구급대를 이용한 농업인 작업 손상 확정 사례의 경우, 구급활동정보 병원제공시스템에서 해당 환자의 구급재난번호를 추가로 조사한다. 이후 119구급일지 자료원과 응급실 기반 농업인 작업 손상 자료원에 대한 동일 사건 공통식별자(D)로 사용하여 두 자료원을 연계한다. 병동단계 자료도 마찬가지로 방식으로 응급실을 방문하여 입원치료를 받은 농업인 작업 손상 확정 사례의 병원병록번호를 ID로 사용하여 입원단계 정보를 연계한다.

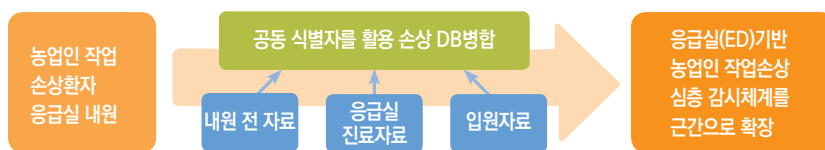


그림 24. 병원전 구급(EMS) 및 응급실(ED) 기반 농업인 작업 손상 자료 연계

재활단계 농업인 작업 손상 영향 평가체계

농업인 작업 손상 환자의 급성기 치료가 종료된 이후 재활단계에서 농업인 작업 손상으로 발생한 영향을 평가하기 위한 조사 체계를 다음과 같이 구축하여 운영하였다.

표 49. 농업인 작업 손상 환자의 재활 단계 손상 영향 평가

조사대상	확정조사대상: 농작업 중 손상이 발생한 농업인 중 조사에 동의한 자 2016년: 농업인 작업 손상 입원환자만 수행 2017년~: 모든 농업인 작업손상 환자에 대해 수행
조사방법	확정조사대상자가 응급실 퇴실 또는 병실퇴원(입원환자) 후 1달 전화설문조사를 수행
조사항목	농작업 손상으로 인한 개인영향 농작업 손상으로 인한 가구영향 농작업 손상으로 인한 보상보험
비 고	'권역 심층감시센터'에서만 수행 치료 종결 시점 1달 뒤 조사를 위한 동의서 획득 필요

조사항목 개발은 WHO 손상감시체계 지침 권고안 등을 근거로 농작업 손상으로 인한 영향을 개인 및 가구 수준에서의 손상 영향과 손상 영향을 대비하기 위한 보험영역으로 구성하였다(appendix).

표 50. 농업인 작업 손상 환자의 재활 단계 손상 영향 평가 조사항목 개발

조사 항목		설문 내용
일상활동에 미친영향	affect on usual activities	손상을 입은 후 일상적인 생활(학교생활, 여행, 쇼핑)이 가능한가요?
업무활동으로 복귀	return to normal activity	손상후 업무를 시작하셨나요?
고용 상실	loss of employment	손상으로 환자가 직업을 잃었나요?
가정에서의 작업손실	household member loss of work/school	가정에서 환자를 돌보느라 학교나 직장을 가지 못했나요?
작업손실일	loss of days of work	며칠동안 일을 하지 못했나요?
연수입	salary	임금 부동산 소득 연금 이자 정부보조금 친척이나 자녀들의 용돈 등 모든 수입을 합쳐 최근 1년동안 가구의 총소득은 대략 얼마입니까?
가계 수입 감소여부	decline of household income	손상을 당한 후 가계에 수입이 감소하였나요?
가계 식품 소비감소	decline in food consumption	다치고 난후 가계의 식품소비가 줄었나요?
가족 구성원의 실직	loss of job (household member)	환자를 보살피기위해 학교나 직장을 그만둔 사람이 있나요?
치료를 위한 대출	loans to pay for medical treatment	환자 치료 때문에 가계대출이 발생했나요?
치료를 위한 재산판매	selling possessions	환자 치료때문에 가계의 물건을 판일이 있었나요?
장례를 위한 대출	loan to pay for funeral	환자장례비용 때문에 대출이 있었나요?
장례를 위한 재산판매	selling possessions to pay for funeral	환자장례비용 때문에 재산판매가 있었나요?
손상 대비 상태	compensation insurance	농업인 안전공제에 가입되었나요? 농기계 종합공제에 가입되었나요? 산재보험에 가입되었나요? 개인보험에 가입되었나요?

자료수집 및 질관리 체계

농업인 작업 손상을 조사하고 입력하는 방식으로 여러 가지 방안들을 고려할 수 있지만, 현실적인 문제로 조사기관의 상황에 맞는 다음 방식들을 혼용하여 운용하였다.

- 종이 기반 표준조사기록지(paper-based forms)
- 웹 기반 입력방식(web-based interface)
- 기관별 입력 소프트웨어 입력방식(Local data input software application)
- 전용 휴대용 입력기기(hand-held input devices)

여러 응급의료기관에서 수행되는 '지역사회 확장형 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계'에서는 농업인 작업 손상 정보를 입력하고 전송하기 위한 신뢰성 있는 입력체계 개발이 필요하고, 궁극적으로는 자료입력과 기본적 통계산출이 통합된 웹 기반 조사입력체계가 가장 적합하지만 비용의 문제로 현재까지 이러한 시스템을 개발하지는 못하였다. 하지만 차후 농업인 작업손상 감시 자료 입력체계 개발을 고려하여 선정된 핵심 조사 항목에 대해 다음의 내용을 구체적으로 명시한 조사항목 지침서를 개발하였다(appendix).

표 51. 농업인 작업손상 감시체계 조사항목

항목	내용
변수명	조사항목 변수 명칭
정의	조사항목에 대한 내용 정의
필수	필수/보충 조사항목 여부에 대한 설명
조사 시점	조사하려는 정보의 시점을 기술
응답 개수	조사항목의 입력이 하나인지 다수인지를 기술
결측 여부	결측 가능 여부와 결측이 가능한 경우 결측값에 대한 정의를 기술
입력 서식	입력되는 변수값의 문자/숫자 서식
입력 값	조사항목에 입력하게 되는 값이나 명목형 코드 값을 정의
비고	조사나 자료입력과정에 대한 세부 내용, 주의하여야 할 사항 등을 기술
관련항목	조사항목과 논리적으로 연관되어 있는 다른 조사항목 및 입력 규칙

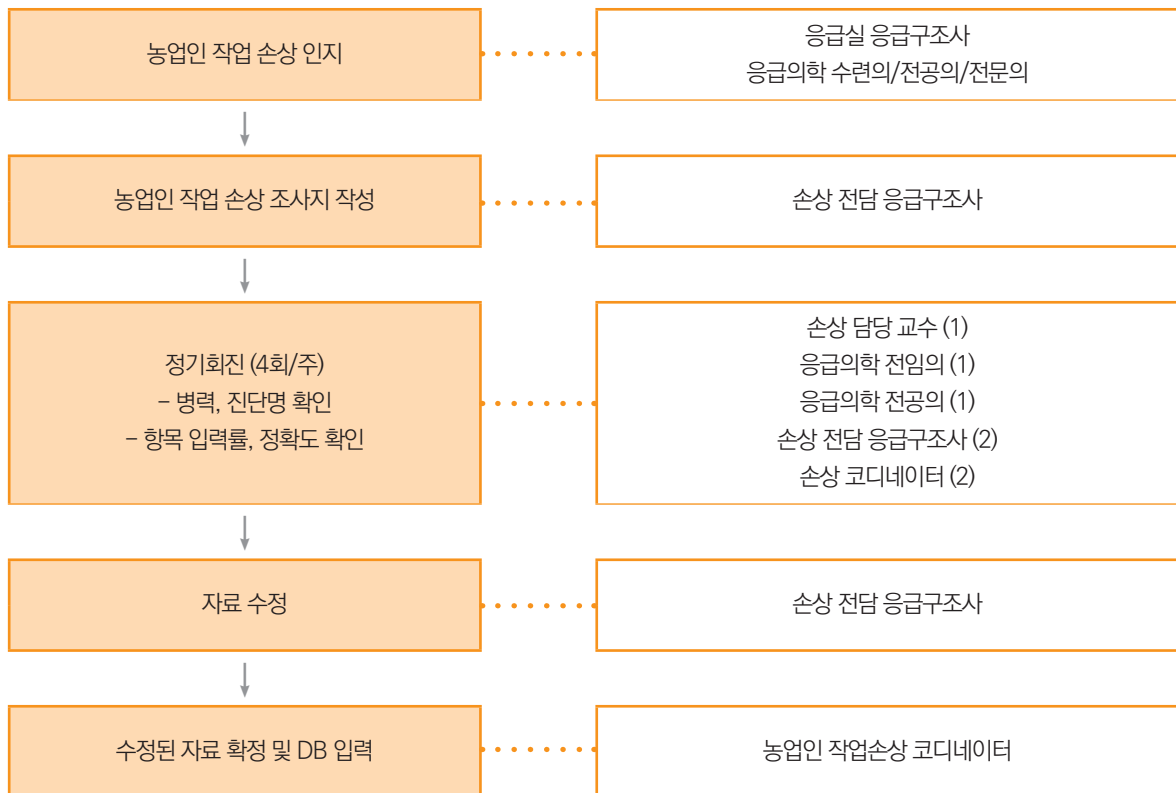
응급실 기반 농업인 작업 손상 감시 질관리 체계는 가장 우선적으로 농업인 작업 손상 잠정사례 인지율을 관리하였다. 이를 위해 응급의료진료정보망(NEDIS)에서 환자구분이 손상이면서 손상장소가 농장으로 분류된 사례 누락률을 상시적으로 검토하였다. 또한 농업인 작업 손상을 인지하기위해 별도 조사인력과 조사과정을 수행하는 전향적 감시체계이므로 농업인 작업 손상사업 담당교수 1인, 전임의 1인, 수석전공의 1인, 손상 전담 응급구조사 2인, 코디네이터 2인이 함께 주당 4회 정규 질관리 회의에서 수집된 자료의 적절성을 확인하였다.

농업인 작업 손상 대상자에 대한 병력과 진단명을 확인하고, 주요 변수 입력율과 정확도를 평가하여 미비점은 수정하며, 수정된 자료는 전담 코디네이터에 의해 재확인 하는 과정을 거쳤다.

표 52. 자료 입력 주체 및 수집 방법

자료원	자료 입력주체	수집 방법
응급환자진료정보망 (NEDIS)	응급실 간호사	병원임상정보(EMR) 간호정보조사지 연동
응급실 표준 손상감시자료(CDC)	응급실 응급구조사	병원임상정보(EMR) 손상과 별서식지 연동
응급실 농업인 작업 손상감시 자료	손상 전담 응급구조사 농업센터 전담코디네이터	표준조사기록지 수기 조사 후 전산입력

표 53. 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시 질관리 체계



응급실 기반 농업인 작업 손상 감시 자료 구축 현황

2015년~2017년 3개년동안 제주대학교병원 응급의료센터 단독으로 수행한 1기 응급실 기반 농업인 작업 손상 심층 감시체계를 통해 총 25,853명의 외상환자가 응급실을 방문하였고 이 중 18세 이상 성인 외상환자 18,315명에 대한 손상 자료가 구축되었다. 농업인 손상 환자는 496명(3%)을 대상으로 1기 농업인 작업 손상 심층 조사 항목에 대해 추가 조사가 이루어졌다.

2기 사업기간(2018년 5월~12월)에 새롭게 구축한 '지역사회 확장형 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시 체계'에서는 총 201명의 농업인 손상 환자에 대하여 조사가 수행되었으며 이중 35%(70명)는 서귀포의료원 응급의료센터에 내원한 서귀포지역 농업인 손상 환자에 대한 손상 정보가 수집되었다.

표 54. 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시 자료 구축 현황

년도	조사기관	총외상환자	농업인손상	비농업인	비고
2015	제주대병원	4,409	62	4,347	2015.8.1.-2015.12.31
2016	제주대병원	10,923	253	10,671	2016.1.1.-2016.12.31
2017	제주대병원	9,754	189	9,565	2017.1.1.-2017.12.31
2018	제주대병원(심층)	10,489	131	10,358	2018.1.1.-2018.12.31
	서귀포의료원(표준)	-	70	-	2018.5.1.-2018.12.31
Total		35,575	705	34,941	

제주 농업인 작업 손상 코호트 감시체계 구축

기존 구축된 농업/농촌 관련 코호트 연구는 대부분 암이나 심뇌혈관 등 만성질환 원인 규명을 위한 목적이 대부분으로 농업인 작업 손상 연구에 적용하기 어려웠다. 또한 '지역사회 확장형 응급실 기반 농업인 작업 손상 감시체계'는 제주지역 응급의료서비스를 이용한 농업인 작업 손상 사망률이나 유병률 등 역학지표를 산출할 수 있지만, 농업인 작업 손상 발생 이후 시점에서 후향적으로 조사를 수행하는 감시체계이기 때문에 농업인 작업 손상을 유발하는 위험 요인을 확인하거나 효과크기를 평가하기 어려운 한계가 존재한다.

코호트 연구(Cohort study)는 어떤 원인이 어떤 결과를 가져오는가를 연구하는 방법으로 시간적인 개념을 포함한 전향적 추적 조사를 의미한다. 특정 요인에 노출된 집단과 노출되지 않은 집단을 추적하고 연구 대상 질병/손상 발생률을 비교하여 요인과 질병/손상 발생 관계를 조사하는 연구 방법이다. 장점은 비교 위험도와 귀속 위험도를 직접 측정이 가능하고 객관적이며, 부수적으로 다른 질환과의 관계도 파악이 가능하며 시간적인 선후관계를 알 수 있다는 점이다. 하지만 코호트 구축과 추적에 시간과 비용적인 측면이 많이 소요되고 시간이 오래 걸리는 만큼 대상자가 중도에 탈락하게 되기 쉽다는 단점이 있다.

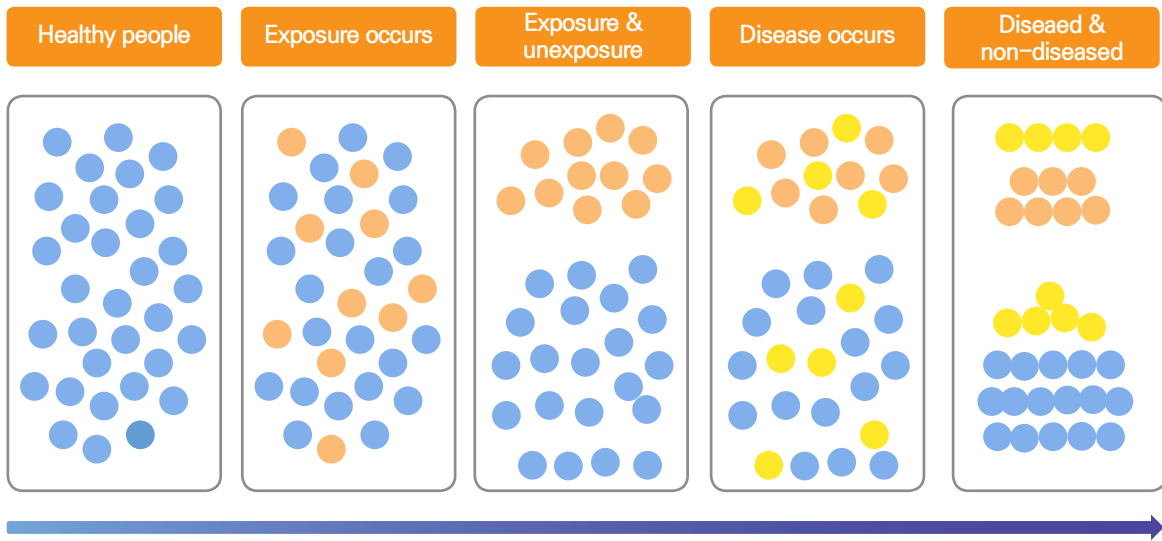


그림 25. 코호트 연구 디자인

따라서 농업인 작업 손상 위험요인과 취약대상을 알아보기 위해서 농업인 작업 손상 발생 이전 농업인을 대상으로 농업인 작업 손상 코호트를 구축하여 지속적인 코호트 관리와 종적 반복 조사(longitudinal follow-up)를 수행하는 추가적인 감시체계 개발을 계획하였다. 이에 다음의 코호트 주요 구성요소를 고려하여 제주지역 농업인 작업 손상 코호트 감시체계 설계를 수행하였다.

표 55. 제주지역 농업인 작업 손상 코호트 감시체계 설계

코호트의 선정	연구결과를 일반화하고자 하는 대상 인구집단을 대표할 수 있는 코호트를 정의하여 선정함
결과 (outcome)	결과에 해당되는 사건에 대한 객관적인 정의를 제시함
노출 (exposure)	어떤 노출변수들을 조사할 것인지 명시하고 노출여부를 어떻게 확인할 것인지 정함
가설 설정	특정 병인학적 요인에 노출되는 것에 의해 손상발생에 영향을 미치는지의 여부를 파악하기 위한 가설을 설정하여야 함.
연구 대상자 모니터링	연구대상자들을 어떻게 조사할 것인지, 얼마나 자주 추적관찰할 것인지, 각 시점에서 어떤 정보들을 조사할 것인지, 생물학적 검체를 수집할 것인지에 대해 명시함
코호트의 크기 및 추적기간	관심요인에 노출된 경우와 노출되지 않은 경우 각각에 대해 결과가 관찰될 빈도가 얼마나 되고 충분한 크기의 연관성이 있음을 증명하기 위해서는 연구규모가 얼마나 '커야' 하는지에 대해 명시함. 코호트 연구의 경우 연구의 검정력은 사건의 발생건수에 따라 좌우되며 이에 따라 코호트의 크기나 추적기간의 규모가 결정됨
잠재적 교란변수 및 효과조정자에 관한 정의 및 확인방법	다른 중요한 변수들은 무엇이며 이들을 어떻게 조사할 것인지와 이들에 대한 정의를 제시함
통계분석계획	언제 코호트에 관한 통계분석을 수행할 것인지를 명시함

코호트 대상 선정

코호트(cohort)는 '특정한 기간에 태어나거나 결혼을 한 사람들의 집단과 같이 통계상의 인자(因子)를 공유하는 집단'을 지칭하는 용어이다. 따라서 농업인 작업 손상 발생과 연관된 위험요인 및 취약대상을 확인하기 위해서 코호트 선정 기준은 다음과 같이 정하였다. 농업인 가구 및 가구원의 정의는 구축된 코호트 자료의 호환을 위해 농업인의 업무상 손상 조사의 정의와 동일하게 하였다.

- 코호트 조사모집단: 제주 지역 전체 마을 면 또는 동 선정지역 거주 농업인 가구
- 코호트 조사단위: 조사 2주 내 농업인 작업 손상이 발생하지 않은 선정 농가구 거주인

표 56. 농업인 가구 및 가구원의 정의

농업인 가구의 정의	<ul style="list-style-type: none"> • 조사 기준 시점에 10a(1,000㎡) 이상 직접 경작하는 가구 • 연간 농축산물의 판매금액이 120만 원 이상으로 농업을 계속하는 가구 • 판매금액이 120만원 미만이라도 120만 원 이상의 가축을 사육하는 가구 • 자기 소유의 경지뿐만 아니라 남의 경지를 빌려서 농업활동을 수행하는 경우 • 농업을 직접 경영하는 사람은 없고 농업고용인만 있는 가구는 제외됨
농업인 가구 내 거주인(가구원) 정의	<ul style="list-style-type: none"> • 한 가구에서 취사/취침 등 생계를 같이하는 사람(가족, 친인척, 농업과 관련하여 고용한 사람 등) • 주민등록이 함께 되어 있더라도 같이 살고 있지 않으면 가구원에서 제외함 • 주민등록이 되어 있지 않더라도 같이 살고 있으면 가구원에 포함

조사 모집단 지역 선정은 제주지역 농업 작목 현황 및 지역적 특색에 대해 고찰과 현지 실사를 수행하고, 축산업을 포함한 농작목 종류와 의료시설에 대한 거리 접근성에 대하여 층화선정하였고 조사시점 2주 내 발생한 급성 농업인 작업 손상 경험이 없는 농업인으로 하였다. 본 코호트 연구는 제주지역의 대표성있는 농작업 손상 규모를 추정하는 것이 목적이 아니기 때문에 전체 제주지역 농업인 가구 센서스 표본 추출 하는 과정을 수행하지는 않았다.

표 57. 코호트 모집단 선정을 위한 제주지역 농업 특성 고찰

- 제주 지역의 경지면적은 62,855ha(2013년)로 전국 3.7%에 해당하며, 경지면적의 99.9%가 밭으로 구성
- 제주지역 농가는 38,502호(2014년)이며, 농업인구는 111,745명(제주전체인구 18.5%)규모
- 대표적 주산물은 감귤이나 당근, 양배추, 무 등 국내 최대 생산지이고 전국에서 높은 생산량을 차지하여 지역 별로 다양한 발농사가 이루어지고 있음



명칭	특성화 기능	담당지역
제주농업기술센터(애월읍 상귀)	도시 근교농업 중점 (키위, 채소, 도시농업)	제주시 동(洞)지역 애월읍, 조천읍, 추자면
서귀포농업기술센터(남원읍 하례2)	과수아열대 농업 중점 (감귤, 아열대 과수)	서귀포시 동(洞)지역 남원읍
동부농업기술센터(구좌읍 김녕)	밭작물 중점 (당근, 무, 더덕, 콩 등)	제주시 구좌읍, 우도면 서귀포시 성산읍, 표선면
서부농업기술센터(한림읍 한림)	원예작물 중점 (마늘, 양파, 양배추 등)	제주시 한림읍, 한경면 서귀포시 대정읍, 안덕면

표 58. 제주 농업인 작업 손상 코호트 대상 지역 층화 조건

	농업 작목 및 업종	의료시설 접근성
코호트 조사 모집단	특정 품종(축산업)을 경작하는 농업인	농촌지역의 의료시설 거리 접근성
층화변수 (4*2=8)	1. 과수작목 2. 밭작목 3. 하우스작목 4. 축산	1. 제주시 지역(근거리) 2. 서귀포시 지역(원거리)

코호트 결과(outcome) 정의

농업인 작업 손상 코호트 결과(outcome)사건은 농작업 중 물리적/화학적/환경적 요인에 의해 즉각적으로 발생한 급성 병색의 손상사건(acute occupational injury in agriculture)으로 정의하였다.

표 59. 제주 농업인 작업 손상 코호트 결과사건 정의

결과 사건 종류	정의
물리적 요인에 의한 손상	농작업 중 발생할 수 있는 물리적 외력에 의한 모든 손상 (예: 농작업중 추락, 충돌, 농기계관련 사고 등)
화학적 요인에 의한 손상	농작업 중 노출된 화학적 외인에 의해 발생한 손상 (예: 농약중독, 화학물질에 의한 안구손상 등)
환경적 요인에 의한 손상	농작업 중 관련 환경 요인에 의해 발생한 손상 (예: 열사병, 한랭손상, 화상, 동물/곤충에 의한 교상 등)

코호트 노출(exposure) 정의

농업인 작업 손상 발생에 있어 농업인의 작목별/지역별 특성을 일차 노출요인으로 설정하였고 이외 농업인 작업 손상 발생과 관련된 요인들을 이차 노출요인으로 정하였다. 각각의 주요 노출 요인 항목은 국내외 농업인 작업 손상 발생 위험요인에 대한 문헌 고찰과 연구진 내부 회의를 통해 중요성과 조사가능여부를 고려하여 선정하였다.

표 60. 1차년도 계획서 코호트 노출 정의

구분	노출요인	조사/측정항목	확인방법
일차 노출요인	특정 작목/업종	밭/과수/축산/하우스	코호트 선정시 사전고려 후 대면조사로 확인
	특정 지역 특성	도시근교/중산간/도서	
	시력	도수 단위 및 난시여부	표준시력검사
	색각	색맹여부	표준색각검사
	청력	난청유무 및 유형 청력손실의 정도	순음청력검사
	비만	BMI	신체계측
	근육량	체성분 분석	신체계측
이차 노출요인	기립성 저혈압	Orthostatic BP test	신체계측
	빈혈	Hb/Hct	혈액검사
	음주	주당 평균 음주량(표준알콜단위)	대면조사
		AST/ALT ratio, GGP 평균적혈구용적(MCV)	혈액검사
	흡연	년갑 흡연량	대면조사
		CO(일산화탄소), 코티닌	혈액검사
	인지능력	간이정신진단검사	대면심리검사
	기분조절	Beck Depression Inventory	대면심리검사
	사회적지지	한국어판 LSNS	대면심리검사

코호트 연구가설 설정 및 코호트 크기

연구가설은 노출요인들의 차이가 농업인 작업 손상 발생 위험과 유의한 관련성(위험/보호 효과)이 있을 것으로 가정하여 농업인 작업 손상 코호트의 노출요인에 따른 효과크기를 분석하였다.

농업인 작업 손상 코호트 크기는 설정된 가설에 따라 일차/이차 노출요인에 노출된 농업인에서 농업인 작업 손상 발생의 증가를 확인하기 위한 표본수이므로 전국민 대비 농업인 외래손상 발생률(2003년) 보고결과(전국민 20.7% vs. 농업세대주 27.8%)에 따라 다음과 같이 산정하여 대략적인 코호트 표본 크기를 산출하였다.

- 노출요인에 노출되지 않은 농업인에서 농작업 손상의 발생률: 0.2(20%)
- 노출요인에 노출된 농업인에서 농작업 손상 발생 예상 위험(Risk): 0.28(28%)
- 제1종 오류: 0.05, 연구의 power: 90% 또는 80%, 양측 검정

Two Independent Proportions(Null Case) Power Analysis

Numeric Results of Tests Based on the Ratio : P1/P2

HO : P1/P2=1. H1P1/P2=R1 < > 1. Test Staistic : Z test with pooied variance

Power	Sample Size	Sample Size	Propl H1	Prop	Ratio	Ratio	Target	Actual
	Grp 1	Grp 2	Grp 1 or Trtmnt	Grp 2 or Control				
Power	N1	N2	P1	P2	R0	R1	Alpha	Alpha
0.9001	597	597	0.2800	0.2000	1.000	1.400	0.0500	0.0999
0.8007	447	447	0.2800	0.2000	1.000	1.400	0.0500	0.1993

농업인 작업 손상 발생 위험 8% 상승에 유의한 노출요인을 확인하는데 필요한 코호트 표본수는 1,200여 명(90% 검정력 확보) 또는 900여명(80% 검정력 확보)으로 산출되었다.

코호트 모니터링 방법

코호트 대상자의 기본 정보와 초기 노출요인에 대한 모니터링 방법은 신규 입적년도(1차년도)에 조사원이 직접 조사가구를 방문하는 대면설문조사와 병원에 방문하여 수행하는 검진조사 두 가지 방식으로 측정하였다. 이후 2차년도/3차년도 기존 코호트 대상자는 1차년도에 수행하지 않았던 세부 노출요인에 대한 심층 대면 설문조사와 검진조사를 추가적으로 수행하였고 만 3년이 경과한 코호트의 경우⁷⁰⁾에는 1차년도에 수행한 대면 설문조사와 검진조사 중 주요 항목을 재조사하여 변화된 상태를 갱신하였다.

70) 2015년 입적한 코호트의 경우 만 3년이 경과한 2018년에 재조사 시행

수행방법은 대면설문조사와 검진조사를 매해 분기별로 2번씩 총 4회 수행하여 농업활동이나 개인사정으로 인한 조사참여 누락을 최소화하였다. 또한 병원으로 내원하기 어려운 지리적 장애를 고려하여 현장에서 수행이 가능한 일부 검진항목의 경우 직접 코호트 지역을 방문하여 신체계측 및 혈액채취를 시행하여 참여율을 높였다.

표 61. 대면조사 및 검진조사 시기

	1분기	2분기	3분기	4분기
조사항목	대면 조사항목	문진조사항목 신체 계측항목 혈액검사 영상검사 기능검사	대면 조사항목	문진조사항목 신체계측항목 혈액검사 영상검사 기능검사
조사방법	조사원 대면조사	병원방문조사 일부 현장방문조사	조사원 대면 조사	병원방문조사 일부 현장방문조사

농업인 작업 손상 코호트 대상자들에게서 결과사건(농업인 작업 손상)이 발생하였는지를 확인하기 위해 전향적으로 결과사건 모니터링을 실시하였다. 누락되는 결과사건을 최소화하기 위해 연구진에서 다양한 방식으로 주기적으로 결과사건을 확인하였고 코호트 대상자들 스스로 온/오프라인 방식으로 연락을 할 수 있는 방식도 활용하였다. 농업인 작업 손상 코호트 대상자 중 결과사건이 모니터링 된 경우 연구진이 손상 대상자와 손상 현장을 방문하여 실제 농작업 손상 사건 정의에 부합하는지 추가적으로 확인하였다.

표 62. 코호트 대상자 결과사건 모니터링 체계

모니터링 대상자	농업인 작업 손상 코호트 대상자	
모니터링 사건	물리적손상	농작업 중 발생할 수 있는 물리적 외력에 의한 손상 (예: 농작업 중 추락, 충돌, 농기계관련 사고 등)
	화학적손상	농작업 중 노출된 화학적 외인에 의해 발생한 손상 (예: 농약중독, 화학물질에 의한 안구손상 등)
	환경손상	농작업 중 관련 환경 요인에 의해 발생한 손상 (예: 열사병, 한랭손상, 화상, 동물/곤충에 의한 교상 등)
모니터링 담당자	농업인 작업 손상 연구 코디네이터	
모니터링 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 분기별 정규 방문 모니터링 • 주간 모니터링 SMS 안내 • 월별 전화 모니터링 • 사례보고 Hot line: 유무선, 홈페이지 내 접수 	

코호트 교란변수 및 통계분석 계획

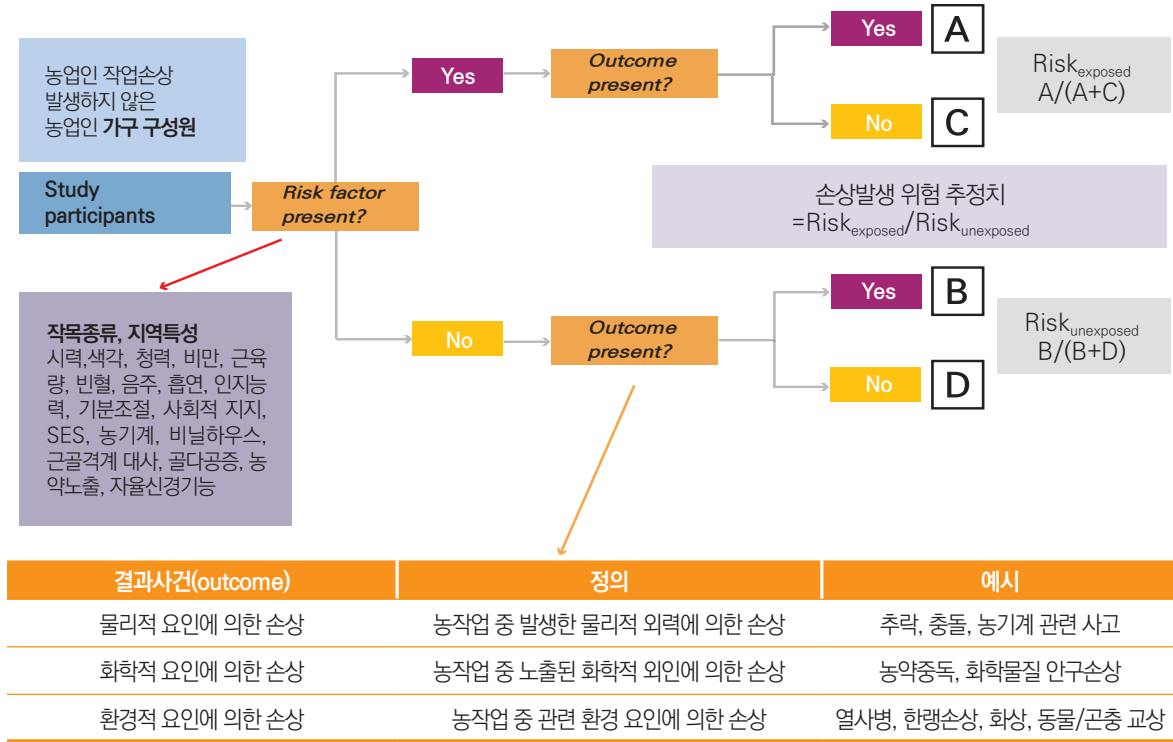


그림 26. 통계분석 개요

시간에 따라 전향적으로 추적조사를 수행하는 코호트 연구 설계 특성에 따라 모집단에서 농업인 작업 손상이 발생할 위험(risk)을 Kaplan-Meier 위험표(risk 표)와 곡선(curve)으로 기술하고 log-rank 검정을 이용하여 유의성을 검정하였다.

관심대상인 일차 및 이차 노출요인에 노출되거나(Riskexposed) 노출되지 않은(Riskunexposed) 농업인의 작업 손상 발생 위험추정치의 비(Riskexposed/Riskunexposed)를 계산하여 상대위험추정치(estimated relative risk, RR)를 산출하고 이를 통해 농업인 작업 손상 발생에 대한 노출요인의 효과크기를 평가하였다. 이때 노출요인의 농작업 손상 발생 위험추정치 산출 시 대표적인 인구학적 교란 변수인 나이와 성별의 효과를 보정하기 위해 교란변수를 통제한 다변수 Cox-Hazard regression 분석을 수행하여 비교위험도(Hazard ratio)와 95%신뢰구간을 제시하였고 농업인 작업 손상 연천인률(천명의 농업인 연간 작업 손상발생률)을 산출하였다.

코호트 대면설문조사 체계

설문조사항목 및 지침 개발

농업인 작업 손상 코호트 대면설문조사 항목은 농업인 업무상 손상조사를 포함한 국내 손상 감시체계 조사항목과 코드값을 고찰하고(appendix) 주요 위험인자 및 취약요인의 인과관계 확인을 위해 필요한 조사항목을 연구진 및 관련 전문가의 자문회의를 거쳐서 결정하였다. 선정된 조사 항목에 대해 실제 조사 감시 체계 운영 과정에서 이용 가능한 대면설문조사 표준기록지(Standard registry form)와 조사 지침서를 아래 원칙에 따라 개발하였다(appendix).

002. 조사대상설문

문항번호	조사항목
1	주 농업활동 가구원
2	조사대상자 성별
3	실제 생년월일
4	결혼경험
4-1	결혼상태
5	조사대상자와 관계
6	건강보험종류
7	장애등록여부
7-1	장애 유형
7-2	장애 등급
8	학력
9	경제활동
9-1	미취업 이유
10	최장종사 직업 종류
10-1	작업장 면적
11	고용형태
11-1	일자리 지위(임금근로자)
11-2	근로시간형태(임금근로자)
11-3	재직형태(임금근로자)
12	연간 근로시간
13	하루 평균 작업 시간
13-1	보통 때(하루 평균 작업 시간)
13-2	농번기 때(하루 평균 작업 시간)
14	주 근로시간대

003. 건강상태

문항번호	조사항목	비고
이환,암1	평생 의사진단	
이환,암2	의사진단시기	공통질환
이환,암3	현재 이환여부	
이환,암4	현재 치료여부	
1	주관적 건강상태	
2	최근 2주간 이환여부	해당질환자
2-1	최근 2주간 이환일수	
3-1	고혈압 약 복용	
4-1	이상지혈증 약 복용	
5-1	뇌졸중 후유증 여부	
16	근골격계 통증	

16-1	통증의 구체적 부위	
16-2	통증의 빈도	
16-3	통증 지속기간	
16-4	통증정도	관절염 (만 50세 이상)
16-5	통증 발생 시기	
16-6	통증의 원인(농·축산작업)	
16-7	통증 치료여부	
20-1	혈당관리 치료 여부	당뇨병
20-1-1	혈당관리 치료 종류	

공동질환	계통	질환명
	순환기계(5)	고혈압, 이상지혈증, 뇌졸중(중풍), 심근경색증, 협심증
	근골격계(8)	경추협착증/디스크, 어깨 관절염, 손목/손가락 관절염, 엉덩관절염, 무릎관절염, 발목/발가락 관절염, 요추협착증/디스크, 류마티스관절염
	호흡기계(2)	폐결핵, 천식
	내분비대사질환(2)	당뇨병, 갑상선 질환
	암(8)	위암, 간암, 대장암, 유방암, 자궁경부암, 폐암, 갑상선암, 기타
	기타질환(8)	우울증, 알레르기 질환 신부전, B형간염, C형간염, 간경변증, 백내장, 녹내장
	통증(6)	목, 어깨, 팔/팔꿈치, 손목/손가락, 허리, 다리/무릎

004. 건강행태	
문항번호	조사항목
1	주관적 체형
2	최근 1년 동안의 체중 변화 여부
3	최근 1년 동안의 체중 조절 시도 여부
4	평생 음주 여부
5	최근 1년 간 음주 빈도
6	한달 간 평균 음주 횟수 및 한 번 음주 시 양
7	농사일 중 음주 여부
8	음주 후 농기계 사용 여부
9	음주로 본인, 가족 및 타인에 대한 손상경험
10	음주문제 상담경험여부
11	평생 흡연 여부
12	첫 흡연 나이
13	흡연 빈도
13-1	과거 흡연 기간
13-2	과거 하루 평균 흡연량
13-3	금연 기간
13-4	최근 한달간 흡연 일수
13-5	흡연한 날 하루평균 흡연량
13-6	하루 평균 흡연량

14	최근 1년 간 금연 시도 여부
15	1개월 내 금연계획
16	필요의료서비스 미수진 여부
16-1	필요의료서비스 미수진 사유
17	최근 1년 간 건강검진 여부
17-1	최근 1년간 받은 건강검진
18	최근 1년간 암검진 여부
18-1	최근 1년간 받은 암검진
19	최근 1주일 동안의 격렬한 신체활동 정도
19-1	최근 1주일 동안의 격렬한 신체활동 하루 평균 시간
20	최근 1주일 동안의 중등도 신체활동 정도
20-1	최근 1주일 동안의 중등도 신체활동 하루 평균 시간
21	최근 1주일 동안 10분 이상 걸은 날 수
21-1	최근 1주일 동안 하루 평균 걷는 시간
22	최근 1주일 동안 근력 운동 정도
23	최근 1주일 동안 유연성 운동 정도
24	평소 이동 수단
25	운전 시 안전벨트 착용 여부
26	조수석 탑승 시 안전벨트 착용 여부
27	자전거 헬멧착용 여부
28	오토바이 헬멧착용 여부
29	자전거 음주운전 여부 및 횟수
30	오토바이 음주운전 여부 및 횟수
31	자동차 음주운전 여부 및 횟수
32	음주운전차량 동승 횟수
33	하루 평균 수면 시간
34	스트레스 인지 정도
35	우울증상 경험 여부
35-1	우울증상으로 인한 정신문제 상담 경험
36	최근 1년 동안 자살 생각 여부
37	최근 1년 동안 자살 계획 여부
38	최근 1년 동안 자살 시도 여부
39	신체문제로 인한 일상생활 불편감 인지 여부
40	감정문제로 인한 일상생활 불편감 인지 여부
41	신체·감정문제로 인한 사회생활 어려움 여부
42	최근 1년간 입원 여부
42-1	최근 1년간 입원 횟수
43	최근 2주간 약국 이용 여부
43-1	최근 2주간 약국 이용 횟수
44	약국 구매 물품

005. 농·축산업 작업 행태

문항번호	조사항목
1	농·축산업 시작 나이
2	주관적 농·축산업 사고발생 위험도
3	월 휴식 일수
4	일 회 휴식 시 평균 휴식 시간
5	휴식까지 평균 작업 시간
6	평소 수행 작업 중 힘든 작업의 차지 비중
7	농약 작업
7-1	연간 사용일(일)
7-2	1회 평균 살포시간
7-3	연 사용량(L/kg)
7-4	살포방법
7-5	2가지 이상 농약 혼합사용
7-6	보호 장비 착용
8	농약 살포시 역할
9	농약 중독 증상으로 치료 및 입원 경험 여부
9-1	의사 진료 횟수
9-2	병원 입원 횟수
10	농약 살포 작업 준수사항
11	최근 1년 간 농약안전사용 교육 이수 여부
12	농약 보관 장소
13	농약 보관 용기
14	농약 사용 후 빈 용기 처리
15	농약 사용 기록부 작성 여부
16	농기계 소유 여부
17	농기계 종류(사용유무, 구입년도, 연사용기간, 일사용기간)
17-1	트랙터 보호구조물
17-2	트랙터 좌석벨트 착용 여부
17-3	트랙터 좌석벨트 종류
17-4	콤바인 보호구조물
17-5	등화장치현황
18	농기계 운전 경력
19	농기계 주 운전자
20	농기계 안전운행 및 사고 예방법 교육 이수 여부
20-1	농기계 훈련 제공인(기관)
20-2	농기계 훈련 및 교육 만족여부
21	농기계 사용 시 착용 보호구
22	농기계 설명서 보관 여부
23	농기계 관리기록부 작성 여부

24	농기계 보관 창고 현황
25	농기계 점검 여부
25-1	농기계 점검 형태
26	비닐하우스 보유 여부
27	최근 1년간 비닐하우스 안전 사용 교육 이수 여부
28	하우스 내 농약 살포시 측면 개방 여부
29	비닐하우스 내 시설
30	강제 환기시설 보유 여부
30-1	강제 환기시설 가동 시기
31	자연환기 실시 시기
32	축사 보유 여부
32-1	축사 종류
32-2	축사 환기 시설
32-3	축사 배설물 제거 방법
32-4	축사 사료 공급 방법
32-5	축사 출입 및 소독 시 보호장비 착용 현황
32-6	축사 소독약 안전보건자료 보유 여부
32-7	축사 유해가스 측정 여부

006. 농·축산업 작업 손상

문항번호	조사항목
1	최근 1년 간 농작업 관련 손상
1-1	발생일자
1-2	손상시간
1-3	농작업 관련
1-4	의도성
1-5	손상유형
1-6	손상발생시점
1-7	손상유발 농기계 및 기구
1-8	손상유발물질
1-9	사고장소
1-10	손상부위
1-11	손상기전
1-12	치료형태
1-13	치료기관명
1-14	소재지
1-15	치료기관종류
1-16	입원기간
1-17	통원기간
1-18	일을 쉬 기간
1-19	현 상태

1-20	본인 치료비용
2	손상 발생 당시 작업의 위험성 여부
3	손상 발생 당시 작업 유형의 빈도
4	손상 발생 당시 작업의 숙련도
5	손상 사고 경험 여부
6	손상 발생 당시 작업량
7	손상 발생 전 일주일간 수면의 질
8	손상 발생 당시 피로도
9	손상 발생 당시 음주 여부
10	손상 사고에 대한 예측 여부
11	의료기관 미방문 사유
12	보상보험 보상 여부
13	보상 받은 보험 종류
14	농업인 안전공제 가입 여부
15	산재보험 가입 여부
16	보상보험 만족도

007. 건강·심리·인지 평가 도구

문항번호	조사항목
1	CAGE(Cut down, Annoyed, Guilty, Eye-opener) : 알코올 중독 선별 검사
2	AUDIT-K(Alcohol Use Disorder Identification Test-Korean) : 알코올 사용 장애 선별 검사
3	SGDS(Short form of Geriatric Depression Scale) : 한국판 노인 우울척도 단축형
4	KOSS-SF(The Korean Occupational Stress Scale) : 한국형 직무 스트레스 측정+농업인 업무스트레스 측정도구 개발 및 표준화
5	MMSE-DS(Korean Version Mini-Mental State Examination for Dementia Screening): 한국형 간이 정신상태 평가지(치매평가도구)

조사 준비 단계

코호트 대면설문조사 수행에 앞서 대면조사를 시행하기 위해 기본적으로 필요한 자료인 제주 지역에서 선정된 조사구 및 조사/대체 농가구 정보를 구축하고 조사요원의 숫자 및 기본정보를 고려하여 조사 요원을 모집하고 대면조사팀을 구성하여 팀별 조사 농가를 적절하게 분배하여 배정하였다.

조사 준비 사항

1. 조사지역 및 제주지역 유관기관 협조체계 구축

- 제주지역 보건담당자
- 제주지역 농업관련 기관 및 담당자
- 조사지역 마을 관계자

2. 제주지역 농업인 작업 손상 코호트 대면설문 조사 기본 자료 구축 및 설정

- 조사지역의 기본정보
- 조사지역의 조사 농가구 정보
- 조사지역의 대체 조사 농가구 정보
- 조사 지역 조사 가구/대체 가구 정의

3. 제주지역 농업인 작업 손상 코호트 대면설문 조사를 위한 조사 도구 준비

- 농업안전보건센터(농림축산부) 조사 시행 공문
- 조사지역 지도 및 조사 농가구 목록
- 조사 요원 명찰
- 조사 설문지
- 조사 안내문 및 동의서
- 조사 추적 기록지
- 조사 지침서

4. 조사요원

- 조사 요원 소집
- 조사 요원 보험 가입
- 조사 전 조사요원 사전 교육 시행

조사 수행 단계

농업인 작업 손상 코호트 실제 대면설문조사 수행 시 대면조사 팀은 조사마을 당 조사 총괄담당 책임자 1인과 2인 1조로 구성된 조사요원 10팀 이상으로 구성하고 조사 전일 또는 당일 오전 조사요원들을 소집하여 배정된 조사마을과 코호트 가구를 확인한다. 팀 별 조사를 수행하는 조사 가구 숫자는 20가구 이내가 되도록 팀의 규모를 결정한다.

조사지역 도착 후 배정된 조사가구 위치를 확인하고 가장 효율적으로 이동이 가능한 경로를 설정한 후 조사가구를 차례대로 방문한다. 방문 조사가구가 농가기준에 적합하지 확인 후 농가구 가구원 중 가장 농업에 적극적으로 종사하고 있는 가구원을 우선적으로 조사 대상으로 선정하여 대면설문조사를 수행한다.

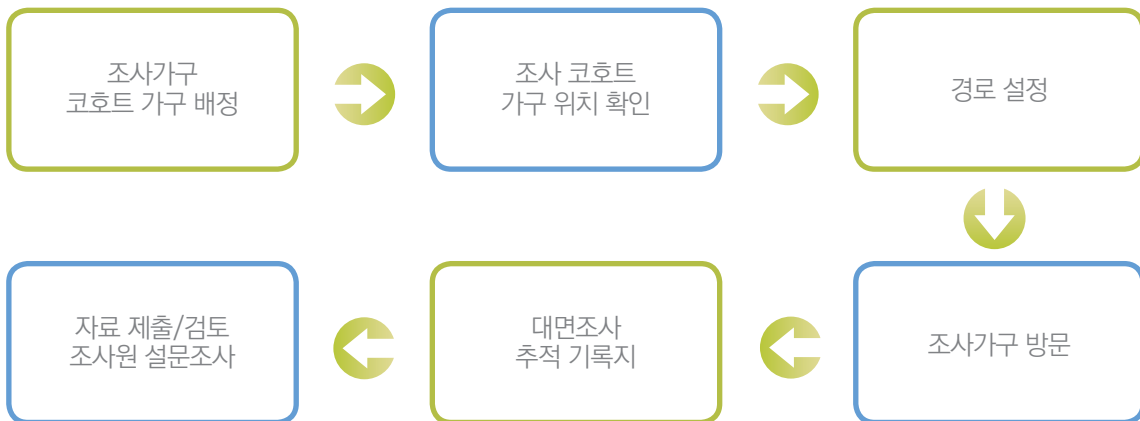


그림 27. 대면설문조사 수행과정

만약 농가구가 아니거나 적절한 조사대상자의 부재시 다른 조사가구를 먼저 방문하고 차후 적절한 시간대에 다시 방문한다. 이때에도 대면설문조사가 불가능할 경우에는 선정된 대체 농가구를 방문하여 대신 조사를 시행하며 이도 가능하지 않을 경우에는 대면면접조사 실패로 간주한다.



그림 28. 제주 농업인 작업 손상 코호트 대면조사

자료 입력 및 관리

농업인 작업 코호트 대상자 별 대면설문조사 항목이 수백개에 달하기 때문에 수기로 기록된 표준기록지를 신속하고 정확하게 전산화하는 별도의 자료입력 시스템이 필요하였다. 이를 위해 미국 질병관리본부에서 현장방문 감시체계 수행 시 자료입력 도구로 사용을 추천한 Epidata entry를 이용하여 자료입력 시스템을 개발하였다.

Epidata 는 공개 소프트웨어로 사용에 있어 추가 비용이 들지 않고 서면으로 된 표준 대면조사지와 흡사한 서식으로 개발이 가능하였다. 또한 자료 입력시 조사항목이 범주형 변수일 경우 코드값에 대한 설명라벨이 표시된 선택창이 표시되어 쉽게 입력이 가능하고, 조사항목에 따라 입력이 불가능한 값을 설정하거나 조사항목 사이의 논리적 관계에 따라 연관된 조사항목의 값을 자동으로 입력하는 기능을 추가할 수 있다. 최종 입력이 완료된 DB파일은 엑셀, SAS, SPSS, Stata 등 다양한 프로그램에서 활용가능한 확장자로 내보낼 수 있어 자료의 호환성과 활용성도 좋다.

- 종이서식지와 동일한 구성
- 자료입력과정의 편의성

Value	Labels
1	신규입적
2	동일코호트 추적
3	추적실패
4	결과발생

- 자료입력 시 오류 방지

- 다양한 포맷으로 활용가능

농업인 작업 손상 코호트 조사표

가구코드: 2015112301
 가구코드: 1 제주도
 가구주소: 제주도 제주도 제주대학교병원

조사대상자
 성명: 홍길동 성명: 1 남자 나이: 20
 국적(출생지): 1 대한민국 국적(여부):
 국적(현재): 2 외국 국적(여부): 일본
 생년월일(YYYYMMDD): 1978/09/1

조사대상자
 성명: 홍길동 성명: 본인
 연락처 1: 01023456 연락처 2:

조사일(YYYYMMDD): 1978/09/1 조사시작시각: 15:15:00

조사원료여부: 1 완료
 코호트 분류: Value Labels

Value	Labels
1	신규입적
2	동일코호트 추적
3	추적실패
4	결과발생

그림 29. Epidata entry 대면조사 자료 입력체계

코호트 검진조사 체계

검진조사항목 및 지침 개발

농업인 작업 손상 코호트 검진조사 항목은 농업인 업무상 손상 주요 위험인자 및 취약요인에 대한 선행연구를 고찰하여 필요한 조사항목을 연구진 및 관련 전문가의 자문회의를 거쳐서 결정하였다.

표 65. 농업인 작업 손상 코호트 검진조사 항목

조사항목		이동검사	병원검사	
신체계측	체중	○	○	
	신장	○	○	
	허리둘레	○	○	
	비만도	○	○	
활력징후	수축기혈압	○	○	
	이완기혈압	○	○	
	맥박	○	○	
	호흡	○	○	
	체온	○	○	
근력검사	약력 측정	○	○	
시력검사	시력	○	○	
	색약	○	○	
청력검사	난청 여부	○	○	
혈액검사	일반 혈액	WBC	○	○
		Absolute neutr.count	○	○
		Seg.neutrophil	○	○
		Lymphocyte	○	○
		Monocyte	○	○
		Eosinophil	○	○
		Basophil	○	○
		RBC	○	○
		Hb	○	○
		Hct	○	○
		MCV	○	○
		MCH	○	○
		MCHC	○	○
		Platelet	○	○
		RDW	○	○
		PDW	○	○
MPV	○	○		

혈액검사	일반 혈액	P-LCR	○	○	
		Pct	○	○	
	혈액 응고	PT sec	○	○	
		PT %	○	○	
		PT INR	○	○	
		aPTT	○	○	
		1,25(OH) Vitamin D3	○	○	
	임상 화학	T. Protein	○	○	
		Albumin	○	○	
		T. Chol	○	○	
		T. Bilirubin	○	○	
		Alk. phos	○	○	
		AST	○	○	
		ALT	○	○	
		BUN	○	○	
		Creatinine	○	○	
		Na	○	○	
		K	○	○	
		Cl	○	○	
		T. Calcium	○	○	
		Glucose	○	○	
		Triglyceride	○	○	
		HDL-Chol	○	○	
		Uric acid	○	○	
		Phosphorus	○	○	
		HCO ₃ ⁻	○	○	
		Mg	○	○	
		CH-E(Cholinesterase)	○	○	
		Calcitonin	○	○	
		소변검사	일반뇨	Color	○
	Turbidity			○	○
	Blood			○	○
	Bilirubin			○	○
Urobilinogen	○			○	
KET	○			○	
Protein	○			○	
Nitrite	○			○	
Glucose	○			○	
pH	○			○	
SG	○			○	

소변검사	일반뇨	Bacteria	○	○
		Leukocytes	○	○
		RBC	○	○
		WBC	○	○
		Epithelial cell	○	○
		Crystal	○	○
		Casts	○	○
		Yeast like cell	○	○
		Small round cell	○	○
		Mucus	○	○
		Pathological Cast	○	○
		SPERM	○	○
		RBC Information	○	○
	약물 검사	Opiates	○	○
		Amphetamine	○	○
		Barbiturate	○	○
		Cocaine	○	○
		Phencyclidine	○	○
		Cannabinoids	○	○
Benzodiazepine		○	○	
모발미네랄 검사	Ca, Mg, Na, K, Cu, Zn, P, Fe, Mn, Cr, Se,, B, Co, Mo, S, Sb, U, As, Be, Hg, Cd, Pb, Al, Ge, Ba, Bi, Rb, Li, Ni, Pt, Ti, I, V, Sr, Sn, Ti, W, Zr	○	○	
심전도	부정맥	○	○	
양방사선 골밀도검사	Femur Neck		○	
	Lumbar Spine		○	
흉부 X-선	흉부 X-ray		○	

농업인 작업 손상 코호트 대상자들에게 일관된 검진조사를 수행하기 위하여 검진을 위한 행정운영체계와 함께 검진 항목을 수행하기 위해 필요한 장비, 검사방법, 판독방법 등을 구체적으로 기술한 검진조사 지침서를 개발하였다. 또한 검진조사 결과를 코호트 대상자들에게 통보하기 위하여 검진조사 결과 서식과 검진조사 결과에 따른 의학적 조언이 담긴 안내문을 제작하여 발송하였다.

표 66. 제주 농업인 작업 손상 코호트 검진조사 개요

제주농업안전보건센터 검진 조사 개요
검진조사 수행 절차
검진조사 항목별 목적/장비/기록 방법/질 관리/판독
신체계측
혈압측정
시력 및 색각검사
악력 측정
체노
채혈
청력검사
심전도
모발 미네랄 검사
흉부 X-선 검사
골밀도 검사
각종 서식지 및 동의서, 통보용 검진결과 서식 및 안내문

검진조사 체계

표 67. 농업인 작업 손상 1차 의학검진

체계구축	농업인 작업 손상 1차 의학검진 항목 선정 건강검진 안내문 개발 검진 참여, 개인정보 수집 및 활용 동의서 농업인 작업 손상 1차 의학검진 문진표 1차 의학검진 결과와 권고사항 서식 자체 개발 농업인 작업 손상 코호트 1차 의학검사 지침서 개발 지침서에는 검진을 위한 행정운영체계 뿐만 아니라 코호트 대상자들에게 수행되는 검진 항목을 수행하기 위한 필요한 장비, 검사방법, 판독방법 등을 구체적으로 기술.	
대상	코호트 대상자 중 50%	
방법	마을 현장 방문 검진 제주대학교병원 내원검진	
조사항목	신체계측 활력징후(혈압, 맥박, 호흡, 체온) 시력 및 색각 순음청력검사 심전도 검사 약력검사	혈액검사(일반혈액검사, 혈액응고검사, 생화학검사, 호르몬검사) 채뇨(일반 뇨검사) 중금속 검사 흉부 X-ray 검사 골밀도 검사
DB구축	농업인 작업 손상 1차 의학검진 DB프로그램 개발 제주대학교병원 EMR 연동 프로그램 개발 마을 단위별, 나이별, 검진 항목별 연구 결과 산출 용이	
관리	1차 의학검진 완료 대상자는 다음해에 2차 의학검진 실시 코호트 입적 이후 결과사건(농작업 손상) 모니터링 실시	

표 68. 농업인 작업 손상 2차 의학검진

체계구축	농업인 작업 손상 2차 의학검진 도구 개발 2차 의학검진 안내문 농업인 작업 손상 2차 의학검진 문진표 2차 의학검진 결과문 서식 및 안내문	
대상	농업인 작업 손상 코호트 1차 의학검진 완료한 402명 중 2차 의학검진 269명(66.9%) 완료	
방법	마을 현장 방문 검진 제주대학교병원 내원검진	
항목	파상풍 항체 A형간염 항체 개회충 항체 대상포진 항체 ※ 15년 대상자에 대하여 2차년도에 파상풍, A형간염, 개회충, 대상포진 항체 검사를 실시하였으나 파상풍 항체 이외에 A형간염, 개회충, 대상포진에 대해서 대부분 항체 양성으로 외상 후 파상풍 감염 예방 이외 보건학적 개입이 특이하지 않음을 실제 자료분석으로 확인하였음. 이에 3차년도에는 파상풍 항체 검사만 단독 시행함.	
DB구축	농업인 작업 손상 1차 의학검진 DB프로그램 개발 제주대학교병원 EMR 연동 프로그램 개발 마을 단위별, 나이별, 검진 항목별 연구 결과 산출 용이	
관리	2차 의학검진 완료 대상자는 다음해에 3차 의학검진 실시 2차검진 결과 파상풍 항체음성 대상자 파상풍 예방접종 사업 연계 코호트 입적 이후 결과사건(농작업 손상) 모니터링 실시	

표 69. 농업인 작업 손상 3차 의학검진

체계구축	농업인 작업 손상 3차 의학검진 도구 개발 3차 의학검진 결과문 서식 및 안내문 갑상선 기능이상에 따른 사고대처 부재로 인한 손상발생 및 중증도 상승 연관성을 알아보기 위해 갑상선 검사 검진 수행 향후 농업인 코호트 자료를 활용한 연계 연구등을 고려하여 혈액뱅크 생체시료를 모집하고 자료 활용 목적의 동의서를 추가로 획득함
대상	농업인 작업 손상 코호트 1차, 2차 의학검진 완료한 101명 3차 의학검진 70명(69.3%) 완료
방법	마을 현장 방문 검진 제주대학교병원 내원검진
조사항목	신체대사 균형 확인을 위한 갑상선 기능 검사
DB구축	농업인 작업 손상 3차 의학검진 DB프로그램 개발 제주대학교병원 EMR 연동 프로그램 개발 마을 단위별, 나이별, 검진 항목별 연구 결과 산출 용이
관리	코호트 입적 이후 결과사건(농작업 손상) 모니터링 실시

검진조사 수행 단계

표 70. 마을현장검진

준비사항	검진장소 섭외, 검진물품 준비 및 이동수단 준비, 대상자 연락 및 안내, 검진인력 채용
협조사항	마을측에 장소 대여 협조 제주대학교병원 검진 물품 외부 반출 협조
실제 수행 과정	해당마을 사전답사 시행하여 검진장소 확인 (청력검사를 위한 단독방, 소변검사 시행을 위한 화장실 비치 여부를 고려하여 장소 섭외) 1:1 대상자 우선연락을 통해 검진 참여 유도 구인공고 시행 및 대면미팅을 통한 검진일용인력 채용 검진지침서를 활용한 신뢰성있는 검진조사 시행 자체적으로 개발한 검진결과문을 통한 결과 안내

표 71. 병원검진

준비사항	병원내 검진장소 섭외, 검진물품 준비, 대상자 연락 및 안내, 검진인력 채용
협조사항	병원 내 활용가능한 장소 확인 병원 내 검진 물품 사용 협조
실제 수행 과정	병원 내 검진장소 사전답사를 통한 검진 가능여부 확인 1:1 대상자 우선연락을 통해 검진 참여 유도 검진인력 채용구인공고 시행 및 대면미팅을 통한 일용인력 채용 검진지침서를 활용한 신뢰성있는 검진조사 시행 자체적으로 개발한 검진결과문을 통한 결과 안내

검진조사 수행일정

표 72. '15-18년도 코호트 건강검진 수행일정

일시	장소	대상자	대상자수(명)
2015.11.24	선홍체육관	조천읍 선홍1리 농업인	35
2015.11.26	신엄리사무소	애월읍 신엄리 농업인	41
2015.12.1	태흥2리사무소	남원읍 태흥2리 농업인	25
2015.12.3	고산 다목적회관	한경면 고산1리 농업인	21
2015.12.4	신산리사무소	성산읍 신산리 농업인	28
2015.12.15	위미2리사무소	남원읍 위미2리 농업인	29
2016.8.10.~31	제주대학교병원	애월읍 신엄리, 애월리 농업인	39
2016.11.3	곽지리 복지회관	곽지리 농업인	27
2016.11.7	구엄리사무소	구엄리 농업인	20
2016.11.17.~18	제주대학교병원	조천읍 선홍1리, 성산읍 신산리 농업인	13
2017.5.25.~6.14	제주대학교병원	청수리, 신례1리, 하례1리, 하례2리 농업인	117
2018.7.24.~8.8	제주대학교병원	월정리, 송당리, 신흥2리, 하도리 농업인	102
합계			497

코호트 자료 구축 현황

2015년부터 2018년까지 제주 농업인 작업 손상 코호트 현황은 총 17개 조사지역에 거주하는 농업인 965명에 대해서 대면설문조사를 완료하였고 이중 503명에 대해서는 신체계측 및 혈액검사, 영상검사를 포함한 검진조사를 완료하였다.

제주 농업인 작업 손상 코호트 등록자는 남자 651명(67.5%), 여자 313명(32.4%)의 성별구성으로 평균 연령은 60.4±11.9세(최소 27세, 최대 88세)로 제주시 604명(63%), 서귀포시 361명(37%)이 거주하고 있었다. 코호트 대면설문조사 수행하는데 소요된 시간은 평균 33.1±11.3분(최소 10분, 최대 90분)이었다. 2019년도까지 90% 검정력을 확보하기 위한 목표 코호트 크기인 1,200명까지 농업인 작업 손상 코호트 구축을 완료할 계획이다.

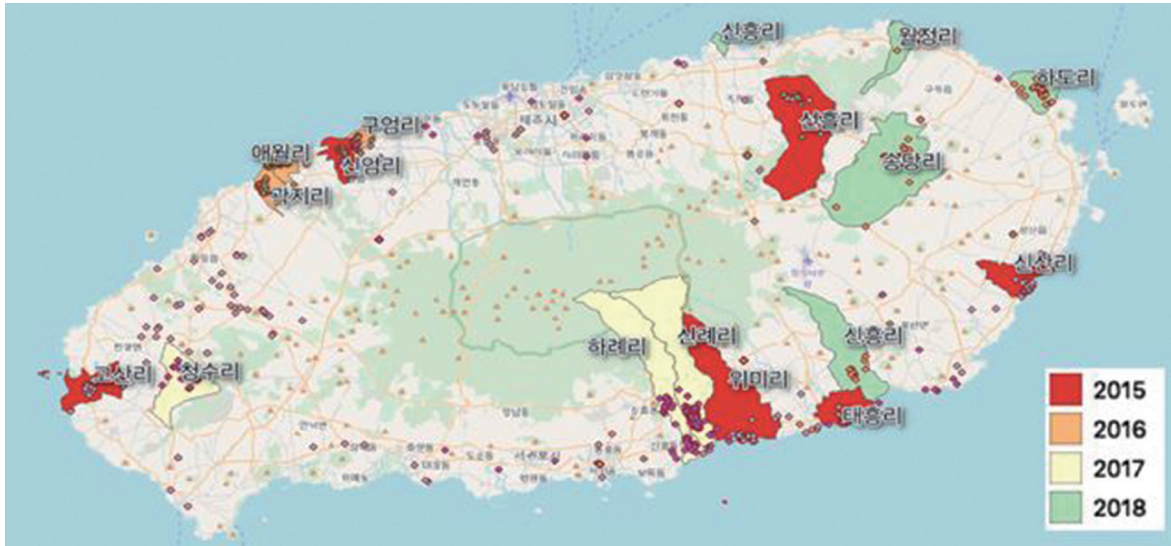


그림 30. 제주 농업인 작업 손상 코호트 구축 지역

표 73. 코호트 대면조사 지역별 대면조사 일시 및 코호트 대상자 수

해당년도	일시	대상마을	대상자수(명)
2015	9.24	성산읍 신산리	36
	9.25	남원읍 태흥2리	39
	9.25	남원읍 위미2리	48
	9.30	애월읍 신엄리	43
	9.30	한경면 고산1리	25
	10.1	조천읍 선흘1리	41
	10.2	15년도 조사 미비 지역	11
	10.13	축산업 종사자	80
2016	5.10	조천읍 선흘1리	14
	5.12	애월읍 신엄리	17
	5.24	성산읍 신산리	5
	5.26/6.29	애월읍 애월리	43
	5.31/6.28	애월읍 광지리	80
	7.19-20	애월읍 구엄리	40
2017	3.1-5.31	참여자병원모집	32
	4.7	한경면 청수리	17
	4.25-26	남원읍 신례1리	112
	5.11	남원읍 하례2리	28
	5.12	남원읍 하례1리	34
2018	4.21	구좌읍 월정리	51
	4.25.-26	구좌읍 송당리	109
	5.9	남원읍 신흥2리	23
	6.19	구좌읍 하도리	37
합계			965

표 74. 년도별 대면조사 지역별 규모 및 조사소요 시간

	2015 n=323		2016 n=199		2017 n=223		2018 n=220		Total n=965	
지역: n(%)										
제주시	178	55	194	97	35	16	197	90	604	63
서귀포시	145	45	5	3	188	84	23	10	361	37
조사소요시간: 분										
mean ± SD	36.5 ± 11.9		34.4 ± 11.9		27.5 ± 7.2		29.6 ± 10.1		33.1 ± 11.3	
p50(p25, p75)	35 (30, 42)		30 (25, 40)		27 (20, 31)		30 (25, 32)		30 (25, 40)	
최소-최대	15 - 90		10 - 74		12 - 51		10 - 96		10 - 90	

표 75. 년도별 대면조사, 검진조사 수행 규모

	대면 조사 (목표: 1,200명)	신체계측, 혈액검사 (목표: 600명)	영상검사 (목표: 600명)
2015 코호트(N=323)	323 (100%)	199 (62%)	199 (62%)
2016 코호트(N=199)	199 (100%)	85 (43%)	85 (43%)
2017 코호트(N=223)	223 (100%)	117 (52%)	117 (52%)
2018 코호트(N=220)	220 (100%)	102 (46%)	102 (46%)
전체 코호트(N=965)	965 (100%)	503 (52%)	503 (52%)

현장방문 농업인 작업 손상 사례 조사체계

앞서 기술한 응급실 기반 농업인 작업손상 감시체계와 농업인 작업 손상 코호트 감시체계는 농업인 작업 손상 사례를 유발한 요인과 환경적 요인 등에 대한 질적 평가가 어렵다. 이에 농업인 작업 손상 사례가 발생하여 인지된 경우 손상을 유발한 직접적 원인물의 상태나 환경적 위험요소를 확인하기 위해 손상 대상자 및 손상 현장을 직접 방문하여 농업인 작업 손상 사례에 대하여 질적 평가를 수행하는 ‘현장방문 농업인 작업 손상 사례 조사 감시체계’를 다음과 같이 구축하였다. 조사 방식은 정성적 사례조사와 함께 OIICS(Occupational Injury and Illness Classification System) 분류체계 및 Haddon matrix 분류체계에 따른 정량적 위험요인 평가도 같이 수행하였다.

표 76. 현장방문 농업인 작업 손상 사례조사 감시체계 개요

사례정의	제주지역 농업인 중 농작업 중 손상 사건이 인지된 사례 치명적 손상 사례: 손상 발생 48시간 내 사망 사례 비치명적 사례: 그외 손상 사례
조사방법	현장 방문 후 면접 및 환경 조사 인터뷰 조사의 경우 동의를 획득 후 녹음 자료 수집 위험 환경 요인에 대하여 사진/동영상 기록
조사시점	사례 발생 72시간 내 방문
조사주체	사전 교육을 받은 연구진 또는 조사요원 2인
정성적 사례조사	구축된 코호트 기본 자료 및 면접 자료를 재구성하여 6하 원칙에 따라 구체적이고 명확하게 사례를 기술함 - 개인특성 - 손상 관련 노출 상황 정보 - 응급의료체계 - 가구정보 - 사회활동
정량적 손상원인평가	OIICS 분류체계를 이용한 위험요인 평가 - Nature of Injury - Part of Body affected - Source of Injury (Primary & Secondary) - Event of Exposure Haddon matrix 의 구성요소 별 위험요인을 평가 - 손상시기: 손상사건 전/사건당시/사건 후 - 주체: 인적요인, 손상유발원, 환경적요인(물리적/사회적)
적절성 평가	면담 시도율 면담 성공률

초기 제주 농업인 작업 손상 코호트 대상자에 한하여 수행하였던 현장방문 사례조사를 2018년 이후로는 제주지역 전체 농업인으로 확대하여 운영하기로 하였다. 이를 위해 지역사회 농업인의 작업 손상을 상시 모니터링 할 수 있는 유무선 핫라인과 온라인 연락체계를 구축하였고 TV, 신문 및 현수막을 통한 '현장방문 농업인 작업 손상 사례 조사 감시체계'홍보를 지속적으로 시행하였다.

표 77. 현장방문 농업인 작업 손상 사례조사 감시체계의 확장

	1기(2015-2017년)	2기(2018년~)
내용	정량적인 특성을 조사하는 감시체계에서 얻을 수 없는 농작업 손상 사례 자체에 대한 정보를 수집하는 정성적 접근 방향의 질적 조사체계 마련	1기 사업동안 코호트 대상자에 대해서만 수행된 현장방문 농업인 작업 손상 사례 조사 감시체계 대상자를 제주지역 전체 농업인으로 확장 적용



그림 31. 현장방문 농업인 작업 손상 사례조사 감시체계의 확장 홍보

정성적 사례 조사

조사 대상 사례 별로 현장방문 후 대상자 본인이나 가구원/주변인에게 동의를 획득 후 녹음과 함께 면접 인터뷰 조사를 수행하여 사례 보고서식에 따라 6하 원칙에 맞춰 농업인 작업 손상 사례를 기술하고 환경적 주요 위험 요인 등에 대한 영상자료 등을 같이 첨부하여 사례 조사집(appendix)을 발간하였다.

표 78. 현장방문 농업인 작업 손상 사례조사 항목

분류	조사항목	조사방법
개인특성 (Host)	성별, 인종, 키, 몸무게, 흡연유무 등 농작업 행태 및 작업 종류 교육정도, 결혼상태, 소득수준, 보험종류	인터뷰
	해당지역/가구 거주기간	인터뷰
	과거력	인터뷰
손상상황정보 (전/당시/후)	사건발생일시	인터뷰
	당시체류장소	인터뷰
	사건 전 및 사건 당시활동	인터뷰
	목적/발견 유무	인터뷰
	손상 발생 장소 위험요인	인터뷰 조사원 현장조사
	사망 전 접촉 시각	인터뷰
	응급의료체계 가동여부	인터뷰
	응급의료체계 지연	인터뷰
	의식상태	인터뷰
	DOA 유무	인터뷰
환경요인정보 (물리적/사회적)	심정지 유무	인터뷰
	주변인 CPR 시행 유무	인터뷰
	동거인 수	인터뷰
	농기계 보유 및 개수	인터뷰 조사원 현장조사
	거주층(층/옥상)	인터뷰
	주당 평균 외출시간	인터뷰
	단독주택/아파트/빌라 등	조사원 현장조사
자동차 보유 유무	인터뷰	
주당 그룹 활동 유무 및 횟수	인터뷰	

농업인 작업 손상 현장방문 사례 조사항목

A. 손상 사례 조사

1. 사례기술	질문	“000님, 다치셨을 때 상황에 대해서 기억나시는 것들을 모두 말씀해주세요.” “000님이 다치셨을 때 목격하신 것들을 기억나는대로 모두 말씀해주세요.”

2. 개인 특성

문항번호	조사항목	비고
1	조사 대상자 가구코드	
2	조사 대상자 성명	
3	조사 대상자 나이	
4	조사 대상자 성별	
5	조사 대상자 교육정도	
6	조사 대상자 결혼경험	
6-1	조사 대상자 결혼상태	
7	조사 대상자 소득 수준	
8	조사 대상자 거주지 형태	
9	조사 대상자 보험 종류	코호트 자료 리뷰
10	조사 대상자 농작업 종류 및 형태	
11	조사 대상자 과거력 유무	
11-1	과거력 종류	
12	조사 대상자 음주력	
12-1	조사 대상자 최근 1년간 음주 빈도	
13	조사 대상자 평생 흡연 여부	
13-1	조사 대상자 흡연 빈도	
13-2	조사 대상자 과거 하루 평균 흡연량	
13-3	조사 대상자 흡연한 날 하루 평균 흡연량	

3. 손상 상황 정보

문항번호	조사항목	비고
1	손상 사례 정의	
2	손상 발생 일자	대면 조사
3	손상 발생 시간	

4	손상 발생 장소	
5	손상 당시 활동	
6	손상 유형	
7	손상 유발 물질	
8	손상 부위	
9	의식상태	대면 조사
10	심정지 유무	
10-1	주변인 CPR 시행 유무	
11	DOA 유무	
12	사망 여부	

사례번호 : 2016-04-002
면담자 정보 : 본인(남/68)
사건일 기상 정보 : 맑음. 평균 기온 16.7도. 체감 온도 18.3도
<p>사례 기술 : 2016년 4월 15일 금요일 16경 남자 68세 A가 파쇄기 사용 중 나뭇가지가 튀어 올라 왼쪽 눈썹 위에 손상을 입었다. A는 과수작물(감귤) 및 채소작물(무) 재배 종사자로 작업장 면적은 약 2,500평 정도이며 과수원 안에서 나무를 파쇄하던 중 잔 가지 등이 튀어 올라 손상을 입었다고 하였다. A가 손상 당시 사용한 농기계는 5년 정도 사용한 것이며 정기적으로 공업사에 방문하여 점검을 받는다고 하였고 농기계 오작동이나 본인의 부주의함으로 인한 사고는 아니었다고 하였다. A는 파쇄기 작업 중에 착용하는 보호구가 없다고 응답하였고 잔가지 등이 튀어 올라 여기저기 손상을 입는 경우가 많아 작업 시 보호구의 착용이 필요함을 알고 있으나 막상 작업 시에 착용을 잘 하지 않게 된다고 하였다.</p>
 
<p>A는 기존 상태로 현재 배우자가 있으며 함께 살고 있고, 단독주택에 거주 중이며 초등학교를 졸업, 현재 자동차 보험에만 가입되어 있었다. 그는 평소 술과 담배는 전혀 하지 않으며, 고혈압, 당뇨 등과 같은 기저질환 또한 없었다. A는 사고 당시 피곤한 상태는 아니었으며 평소 근력운동 및 유연성 운동은 일주일에 5일 이상 꾸준히 하고 있다고 하였다.</p>
<p>A는 손상 발생 당시 음주는 하지 않았으며, 복용한 약물 또한 없었다고 하였다. 손상 당시 의식상태는 명료하였고 왼쪽 눈썹 위에 출혈을 동반한 통증이 있었다고 하였다. 사고 당시 날씨는 맑았고 일몰 전이었으며 작업장소가 복잡하거나 좁지는 않았으나 파쇄기의 소음으로 매우 시끄러웠다고 하였다. A의 하루 평균 작업시간은 7~9시간이며 한번 작업 시 1시간 이내 작업 후 30분 이내로 휴식한다고 하였다.</p>
<p>A는 사고당시 하던 작업이 매우 익숙한 작업이나 위험한 작업이며, 1년에 1~2번 정도 시행한다고 하였다. 사고 당시 작업량은 매우 많았으며, 지난 1년간 농기계 안전 사용에 관한 안전교육은 받지 않았다고 하였다. 사고 당시 아내와 함께 작업 중이었으며 119 및 사설 앰블런스 등 응급의료체계는 따로 요청하지 않았다고 하였다. A는 손상 후 병원에 방문하여 응급처치를 시행하였고, 그 후 통원치료를 받았다고 하였다. 현재 손상부위에 불편감은 없으며 흉터만 남아있는 상태였다.</p>
 

그림 32. 현장방문 농업인 작업 손상 사례집 예시

OIICS 분류체계 손상원인 조사

OIICS 분류체계는 미국 질병감시본부(Centers for Disease Control and Prevention, CDC) 산하 미국 국립 위생안전연구소(The National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)와 미국 노동통계국(US Bureau of Labor Statistics)에서 직업성 손상 및 질병 사례 특성을 조사하기 위하여 개발한 분류 체계로 다음의 네 가지 영역에 대해서 정의된 규칙에 따라 부호화한다. 각 영역별 모든 코드는 1에서 9로 시작되며 수집된 손상 정보의 수준에 따라 최대 세자리에서 네자리 코드까지 분류하여 조사할 수 있다.

표 79. OIICS 영역

Nature of Injury or Illness (손상 및 질병의 특성)	직업성 작업과 관련된 손상 또는 질병의 주요 물리적 특성
Part of Body Affected (이환부위)	직업성 손상이나 질병에 의해 직접적으로 영향을 받는 신체 부위. 코드는 신체의 위쪽부터 순서대로 정렬된다
Source of Injury or Illness /Secondary Source (일차/이차 유발원)	직업성 손상/질병이나 유발한 사건/노출을 촉발시킨 물체, 물질, 장비 및 기타 요인을 분류한다. 두 가지 물체/물질이 사건에 기여한 경우 규칙에 따라 일차/이차 유발원을 선택한다
Event or Exposure (사건 또는 노출)	손상 또는 질병이 유발원에 의해 생성되거나 가해지는 방식을 설명한다

표 80. OIICS 조사 분류 요약 테이블

DIVISION	TITLE			
	Nature of Injury or Illness	Part of Body Affected	Source and Secondary Source of Injury or Illness	Event Or Exposure
1	Traumatic Injuries and Disorders	Head	Chemicals and Chemical Products	Violence and Other Injuries by Persons or Animals
2	Systemic Diseases and Disorders	Neck, Including Throat	Containers, Furniture, and Fixtures	Transportation Incidents
3	Infectious and Parasitic Diseases	Trunk	Machinery	Fires and Explosions
4	Neoplasms, Tumors, and Cancers	Upper Extremities	Parts and Materials	Falls, Slips, Trips
5	Symptoms, Signs, and Ill-defined Conditions	Lower Extremities	Persons, Plants, Animals, and Minerals	Exposure to Harmful Substances or Environments
6	Other Diseases, Conditions, and Disorders	Body Systems	Structures and Surfaces	Contact with Objects and Equipment
7	Exposures to Disease No Illness Incurred	-	Tools, Instruments, and Equipment	Overexertion and Bodily Reaction
8	Multiple Diseases, Conditions, and Disorders	Multiple Body Parts	Vehicles	-
9	-	Other Body Parts	Other Sources	-
9999	Nonclassifiable	Nonclassifiable	Nonclassifiable	Nonclassifiable

이에 OIICS 분류체계를 고찰하고 농업인 작업 손상 분류 시 주의하여야 할 주요 규칙을 참고하여 현장방문 농업인 작업 손상 개별 사례를 OIICS 분류체계에 따라 조사하였다. 손상 대상자의 인터뷰 내용과 손상을 유발한 원인 물질/물체 또는 환경을 통해 OIICS 네 가지 영역 별 코드값을 최대한 자세한 수준까지 수집하는 것을 목표로 하였다.

표 81. OIICS 코드 주요규칙

Nature of Injury	
1	손상으로 인한 근골격계 통증의 경우 손상 코드(1로 시작)를 선택한다. 예) 염좌로 인해 발생한 허리의 통증일 경우 → 염좌 코드로 분류
2	손상 발생 또는 반복된 손상으로 인한 합병증이 있을 경우에는 초기 손상을 선택한다. 예) 열상 발생 후 감염되어 패혈증이 합병된 경우 → 열상 코드로 분류
3	두 가지 이상의 손상이 있고 휴유증이나 합병증이 아닌 경우 더 심각한 손상을 선택한다. 예) 손목 염좌와 골절이 같이 있을 경우 → 골절 코드로 분류
4	두 가지 이상의 손상이 있지만 어느쪽이 더 심각하다고 판단이 어려운 경우 다중손상을 선택한다. 예) 왼쪽 다리 심한 화상과 골절이 있는 경우 → 골절과 화상 코드로 분류

Part of Body affected	
1	손상 부위가 단일 부위일 경우 해당부위를 선택한다. 예) 턱부위 골절인 경우 → 턱(jaw, chin) 코드로 분류
2	화상을 포함한 손상은 발생한 외부 위치 및 부위를 기준으로 선택한다. 예) 허리 염좌의 경우 → 허리(lumbar region) 코드로 분류 두개내머리손상(intracranial injury)의 경우 → 뇌(brain)코드로 분류
3	신체 전체에 영향을 끼치는 손상의 경우 특정위치가 아닌 전신(body system)으로 선택한다. 예) 저체온증 손상(hypothermia)의 경우 → 전신(body system)코드로 분류
4	절단손상의 경우 절단된 부위와 가장 가까운 부위를 선택한다. 예) 무릎의 절단 손상의 경우 → 하지(Lower legs)코드로 분류
5	같은 구역의 신체에 둘 이상의 손상이 발생한 경우 해당부위의 다발성(multiple) 분류를 선택한다. 예) 아랫다리, 발 및 발목에 화상이 발생한 경우 → 다발성(multiple) 하지코드로 분류
6	여러 신체 구역에 둘 이상의 손상이 발생한 경우 다발성 신체부위(multiple body part)를 선택한다. 예) 팔과 무릎에 손상이 발생한 경우 → 상지(Upper limbs)와 하지(Lower limbs) 코드로 분류

Haddon matrix 손상원인 조사

손상의 원인분석에 있어 어떠한 경우든 단일 원인은 거의 없으며 일반적으로 여러 원인이 복합적으로 작용한다. 1970년대 초 Haddon은 손상의 원인분석에 대한 두 차원의 접근 방법을 제시하였는데, 손상의 역학적 세 인자인 인적요소(Host)와 매개체(Agent), 환경(물리적 환경, 사회적 환경)을 시간적 흐름에 따라 사고 전 단계(Pre-Event Phase), 사고 단계(Event Phase), 사고 후 단계(Post-Event Phase)로 나누어 손상을 분석하였다. 사고 전 단계에서는 사고로 인하여 손상이 발생할 것인지를 결정하는 모든 결정요소가 포함되며, 사고 단계에서는 사고로 인한 손상의 정도를 결정하는 위험 인자들이 포함되며, 사고 후 단계에서는 이미 받은 손상의 정도를 최소화하기 위한 인자들이 포함된다. 이러한 Haddon's Matrix는 손상을 예방하는 수단의 개발을 위한 체크리스트로 사용되며, 각각의 칸은 개별적인 전략들로 개발되어 활용될 수 있다.

이에 농업인 작업 손상 유형을 농약, 교통사고, 전도/추락/골절 등 둔상, 감전, 화상, 익수, 온열질환, 농기계 손상(절단 등), 자살, 신체 과다사용, 찰과상/자상/관통상의 11가지로 분류하고 각 손상 유형별 Haddon matrix 에 기반한 조사 항목과 조사지침을 개발하여 평가를 수행하였다(appendix).

표 82. Haddon matrix 조사항목 구성: 전도, 추락, 골절 손상

전도, 추락, 골절 등 둔상				
	인적요인	손상유발자체요인	환경적 요인	
			물리적	사회적
사건 전	알코올 섭취/약물복용 연령 및 성별 안전의식정도 집중력/피로/어지러움 관절의 가동범위/근력 인 지손상 여부 보행폭 등 보행행태	미끄러운 바닥 안전화 걸창의 재질 바닥의 돌출물	추운 작업 환경 좁은 작업 장소 작업시간대 계절 작업장 상태 시아확보의 용이성	안전 매뉴얼 등의 예방시설 구축 여부 작업장에서 보건관리 규정 안전교육
사건 당시	보호 장구 미착용 손상 시 자세 균형감각 정도 상처부위	추락 높이 지면의 경도	불편한 작업 장소 작업 시간 부족한 휴식시간 안전시설 설치 미흡	신속한 신고
사건 후	건강상태 합병증 유무	노동 강도의 개선 작업장의 개선	신속한 후송 (병원 접근성)	의료 서비스 수준 응급처 치, 산재보험 가입여부, 안 전보건규칙의 개정 및 기준 확보

표 83. 손상 유형 별 Haddon matrix 조사항목

B. 손상 사례 위험 요인 분석		
1. 교통사고		
	문항	조사항목
인적 요인	1	음주여부
	1-1	음주량
	2	약물 섭취 여부
	2-1	약물 종류
	3	시력 약화 여부
	4	안 질환 치료 여부
	4-1	안 질환 치료 종류
	5	청력 약화 여부
	6	보청기 착용 유무
	7	고령 여부
	8	피로 여부
	9	운행 중 휴대폰 사용 여부
	10	운행 중 음식물 섭취 여부
손상 유발원	11	평소 운전 중 안전벨트 착용 여부
	11-1	사고 당시 안전벨트 착용 여부
	12	사고 당시 과속 여부
	13	면허 취득 기간
	14	타이어 마모 상태
	15	차량 정비 상태
	16	차량 연식
	17	차량 내 장착물건
	17-1	차량 내 장착물건으로 인한 손상 여부
	18	에어백 작동 여부
	19	차량 화재 여부
20	차량 폭발 여부	
21	차량 견인 필요 여부	

환경적 요인	물리적	22	사고 시간 (일몰 전/후)
		23	기상 상태
		24	도로의 시인성
		25	도로 상태
		26	도로구분 불법 주정차 여부
		27	충격 완화용 장애물 유무
		사회적	28
	29		목격자 유무
	30		응급처치 유무
	31		교통사고 빈도 (올바른 차량이용)
	32		교통법규 위반 빈도
	32-1		교통법규 위반 처벌
	33		무인 단속 카메라 유무
		34	치료형태

2. 추락, 전도, 골절 등 손상

	문항	조사항목
인적 요인	1	음주여부
	1-1	음주량
	2	약물 섭취 여부
	2-1	약물 종류
	3	시력 약화 여부
	4	안 질환 치료 여부
	4-1	안 질환 치료 종류
	5	청력 약화 여부
	6	보청기 착용 유무
	7	고령 여부
	8	피로도
	9	최근 1주일 동안 근력 운동 정도
	10	최근 1주일 동안 유연성 운동 정도
	11	균형감각 이상 유무
	11-1	균형감각 이상 증상
	12	보호 장구 착용 유무
	12-1	착용 보호구 종류
손상 유발원	13	사고 당시 지면 상태
	14	바닥 장애물 유무
	14-1	바닥 장애물 종류
	15	작업장소 환경(좁거나 복잡한지 정도)
	16	작업장소 소음정도
	17	사고 당시 착용한 신발

환경적 요인	물리적	18	사고 시간 (일몰 전/후)
		19	기상 상태
		20	하루 평균 작업시간
		21	휴식까지 평균 작업시간
		22	휴식 시 평균 휴식시간
		23	사고 당시 작업의 위험성정도
		24	사고 당시 작업 유형의 빈도
		25	사고 당시 작업의 숙련도
		26	사고 당시 작업량
	사회적	27	안전 교육 여부
		27-1	안전교육 이해정도
		28	119 등 응급의료체계 요청 여부
		29	목격자 유무
		30	응급처치 유무
		31	농업인 안전공제 가입 여부
		32	치료형태

3. 중독(농약)

	문항	조사항목
인적 요인	1	고령 여부
	2	농약 안전사용에 대한 관심
	3	농약 살포 시 보호구 착용 여부
	4	농약 희석 시 보호구 착용 여부
	5	농약 살포 시간
	6	농약 중독 경험 여부
	7	농약 사용 전 설명서 확인 여부
	8	농약 사용 후 환복 여부
	9	농약 사용 후 샤워 여부
	10	농약 사용 중·후 음주 여부
	11	농약 사용 중 흡연 여부
	12	하루 평균 수면시간
	13	피로도
	14	농약 사용 기록부 작성 여부
손상 유발원	15	농약의 보관 장소
	16	농약 보관 용기
	17	빈 농약 용기 처리방법
	18	농약 사용 작업 장소의 밀폐여부

환경적 요인	물리적	19	사고 시간 (일몰 전/후)
		20	기상 상태
		21	하루 평균 작업시간
		22	휴식까지 평균 작업시간
		23	휴식 시 평균 휴식시간
		24	동거하는 가족의 수
		25	이웃집과의 물리적 거리
		26	이웃과의 친밀도
	사회적	27	농약 구입 시 농업인 확인 여부
		28	비농업인 농약 구입 시 규제 여부
		29	안전교육 여부
		29-1	안전교육 이해정도
		30	119 등 응급의료체계 가동 여부
		31	목격자 유무
	32	응급처치 유무	
	33	농업인 안전공제 가입 여부	
	34	치료형태	

4. 익사

	문항	조사항목	
인적 요인	1	음주여부	
	1-1	음주량	
	2	약물 섭취 여부	
	2-1	약물 종류	
	3	시력 약화 여부	
	4	안 질환 치료 여부	
	4-1	안 질환 치료 종류	
	5	수영 가능 여부	
	6	익수 안전교육 중요성 인지 여부	
	7	부주의 여부	
	8	고령 여부	
	9	하루 평균 수면 시간	
	10	피로도	
	11	균형감각 이상 유무	
	11-1	균형감각 이상 증상	
	손상 유발원	12	사고 장소
		13	사고 당시 지면 상태
14		바닥 장애물 유무	
14-1		바닥 장애물 종류	
15		사고 당시 착용한 신발	

환경적 요인	물리적	16	사고 시간 (일몰 전/후)
		17	기상 상태
		18	익수 방지 시설 유무
		18-1	익수 방지 시설의 종류
		19	구조 시설 유무
		19-1	구조시설의 종류
	사회적	20	안전 교육 여부
		20-1	안전교육 이해정도
		21	119 등 응급의료체계 요청 여부
		22	안전요원 유무
		23	목격자 유무
		24	응급처치 유무
		25	농업인 안전공제 가입 여부
		26	치료형태

5. 감전

	문항	조사항목
인적 요인	1	음주여부
	1-1	음주량
	2	약물 섭취 여부
	2-1	약물 종류
	3	시력 약화 여부
	4	안 질환 치료 여부
	4-1	안 질환 치료 종류
	5	청력 약화 여부
	6	보청기 착용 유무
	7	고령 여부
	8	피로도
	9	감전 형태
	10	통전 경로
	11	부주의 여부
	12	작업 경력
	13	감전 사고 교육의 필요성
	14	보호구 착용 여부
	14-1	보호구 종류
	15	작업 자세
	손상 유발원	16
17		손의 물기 여부
18		기계 오작동 여부
19		기계 사용 기간
20		기계 절연 불량 여부

환경적 요인	물리적	21	사고 시간 (일몰 전/후)
		22	기상상태
		23	하루 평균 작업시간
		24	휴식까지 평균 작업시간
		25	휴식 시 평균 휴식시간
		26	전기기계 점검 여부
	사회적	27	119 등 응급의료체계 요청 여부
		28	목격자 유무
		29	감전사고 예방 교육 여부
		29-1	안전교육 이해정도
		30	작업 시 주변 사람 유무
		31	응급처치 유무
		32	농업인 안전공제 가입 여부
	33	치료형태	

6. 화상

	문항	조사항목
인적 요인	1	음주여부
	1-1	음주량
	2	약물 섭취 여부
	2-1	약물 종류
	3	시력 약화 여부
	4	안 질환 치료 여부
	4-1	안 질환 치료 종류
	5	청력 약화 여부
	6	보청기 착용 유무
	7	고령 여부
	8	피로도
	9	부주의 여부
	10	화상 부위
	11	화상 범위
	12	화상 깊이
손상 유발원	13	화상 사고 교육의 필요성
	14	후유증 발생 여부
	14-1	후유증 치료여부
	15	보호구 착용 여부
	15-1	보호구 종류
	16	화상 발생 장소
	17	화상 유형
17-1	열탕화상의 발생원인	

		17-2	접촉화상의 발생원인
		17-3	화염화상의 발생원인
		17-4	화학화상의 발생원인
		17-5	전기화상의 발생원인
		18	소화기 여부
환경적 요인	물리적	19	사고 시간 (일몰 전/후)
		20	기상 상태
		21	하루 평균 작업시간
		22	휴식까지 평균 작업시간
		23	휴식 시 평균 휴식시간
		24	전기기계 점검 여부
	사회적	25	119 등 응급의료체계 요청 여부
		26	목격자 유무
		27	화상사고 예방 안전교육 여부
		27-1	안전교육 이해정도
		28	동거하는 가족의 수
		29	작업 시 주변 사람 유무
		30	응급처치 유무
		31	농업인 안전공제 가입 여부
		32	치료형태

7. 온열질환

	문항	조사항목
인적 요인	1	음주여부
	1-1	음주량
	2	약물 섭취 여부
	2-1	약물 종류
	3	시력 약화 여부
	4	안 질환 치료 여부
	4-1	안 질환 치료 종류
	5	청력 약화 여부
	6	보청기 착용 유무
	7	고령 여부
	8	피로도
	9	자외선 차단제 사용 여부
	10	착용한 의복 종류
	11	착용한 의복 색
12	수분 섭취 유무	
13	이온음료 섭취 유무	
14	제철 과일 섭취 유무	

인적요인	15	커피 섭취 유무	
	16	보호 장구 착용 유무	
	16-1	보호 장구 종류	
	17	온열질환 예방 교육의 필요성	
	18	폭염 인지 여부	
	19	후유증 발생 여부	
	19-1	후유증 치료여부	
손상 유발원	20	사고 당시 기온	
	21	작업장 실외/실내 여부	
	21-1	작업장 그늘 유무	
	21-2	작업장 내 휴식 공간 유무	
	21-3	작업장 천장에 단열재 부착 여부	
	21-4	작업장 내 창문 유무	
	21-5	작업장 내 냉방시설 유무	
환경적 요인	물리적	22	사고 시간(일몰 전/후)
		23	기상 상태
		24	하루 평균 작업시간
		25	휴식까지 평균 작업시간
		26	휴식 시 평균 휴식시간
		사회적	27
	28		목격자 유무
	29		온열사고 예방 안전교육 여부
	29-1		안전교육 이해정도
	30		동거하는 가족의 수
	31		작업 시 주변 사람 유무
	32		응급처치 유무
	33		농업인 안전공제 가입 여부
	34	치료형태	

8. 농기계 손상

	문항	조사항목
인적 요인	1	음주여부
	1-1	음주량
	2	약물 섭취 여부
	2-1	약물 종류
	3	시력 약화 여부
	4	안 질환 치료 여부
	4-1	안 질환 치료 종류
	5	청력 약화 여부
	6	보청기 착용 유무
	7	고령 여부

인적요인	8	피로도	
	9	최근 1주일 동안 근력 운동 정도	
	10	최근 1주일 동안 유연성 운동 정도	
	11	균형감각 이상 유무	
	11-1	균형감각 이상 증상	
	12	보호 장구 착용 유무	
	12-1	착용 보호구 종류	
	13	부주의 여부	
	14	작업 경력	
	15	농기계 안전사고 교육의 필요성	
	손상 유발원	16	농기계 보유 및 개수
		17	농기계 사용 기간
		18	농기계 점검 여부
		18-1	농기계 점검 형태
		19	기계 오작동 여부
20		작업장소 환경(좁거나 복잡한지 정도)	
21		작업장소 소음정도	
환경요인	물리적	22	사고 시간(일몰 전/후)
		23	기상 상태
		24	하루 평균 작업시간
		25	휴식까지 평균 작업시간
		26	휴식 시 평균 휴식시간
		27	사고 당시 작업의 위험성정도
		28	사고 당시 작업 유형의 빈도
		29	사고 당시 작업의 숙련도
		30	사고 당시 작업량
		사회적	31
	31-1		안전교육 이해정도
	32		119 등 응급의료체계 요청 여부
	33		목격자 유무
	34		응급처치 유무
35	농업인 안전공제 가입 여부		
36	치료형태		

9. 자살			
	문항	조사항목	
인적 요인	1	알코올 중독 선별 검사 CAGE(Cut down, Annoyed, Guilty, Eye-opener)	
	2	약물 섭취 여부	
	2-1	약물 종류	
	3	충동성	
	4	일상생활 스트레스 정도	
	5	하루 평균 수면 시간	
	6	불면증 유무	
	7	우울증상 경험 여부	
	7-1	우울증상으로 인한 정신문제 상담 경험	
	8	최근 1년 동안 자살 생각 여부	
	9	최근 1년 동안 자살 계획 여부	
	10	최근 1년 동안 자살 시도 여부	
	11	자해 행동 과거력	
	12	종교 여부	
	13	유서 작성 여부	
손상 유발원	14	범죄 경력	
	15	도움 요청 여부	
	16	자살 방법	
	16-1	향정신성 약물 음독	
	16-2	액상물질 음독	
	16-3	가스에 의한 중독	
	16-4	목 매달기	
	16-5	칼 등의 도구 이용	
16-6	높은 곳에서 투신		
16-7	기타		
환경적 요인	물리적	17	자살 시도 시간
		18	기상 상태
		19	자살 장소
	사회적	20	동거하는 가족의 수
		21	가까운 이웃간의 물리적 거리
		22	가까운 이웃간의 친밀도
		23	사회활동 참여 유무
		23-1	사회활동 참여 빈도
		23-2	사회관계망에 대한 주관적 만족감
		24	119 등 응급의료체계 요청 여부
25	최초 발견인		

		26	응급처치 유무
		27	치료형태
10. 신체 과다 사용			
		문항	조사항목
인적 요인		1	고령 여부
		2	피로도
		3	최근 1주일 동안 격렬한 신체활동 정도
		4	최근 1주일 동안 중등도 신체활동 정도
		5	최근 1주일 동안 걷는 정도
		6	최근 1주일 동안 근력 운동 정도
		7	최근 1주일 동안 유연성 운동 정도
손상 유발원		8	작업장소 환경(좁거나 복잡한지 정도)
		9	작업장소 소음정도
		10	평소 수행하는 작업 중 불편하거나 힘든 작업의 차지 비중
환경적 요인	물리적	11	하루 평균 작업시간
		12	휴식까지 평균 작업시간
		13	휴식 시 평균 휴식시간
		14	사고 당시 작업의 위험성정도
		15	사고 당시 작업 유형의 빈도
		16	사고 당시 작업의 숙련도
		17	사고 당시 작업량
	사회적	18	119 등 응급의료체계 요청 여부
		19	응급처치 유무
		20	농업인 안전공제 가입 여부
		21	치료형태
11. 찰과상, 자상, 관통상			
		문항	조사항목
인적 요인		1	음주여부
		1-1	음주량
		2	약물 섭취 여부
		2-1	약물 종류
		3	시력 약화 여부
		4	안 질환 치료 여부
		4-1	안 질환 치료 종류
		5	청력 약화 여부
		6	보청기 착용 유무
		7	고령 여부
		8	피로도
		9	균형감각 이상 유무
		9-1	균형감각 이상 증상

인적요인	10	보호 장구 착용 유무	
	10-1	착용 보호구 종류	
	11	부주의 여부	
	12	작업 경력	
	13	농기계 안전사고 교육의 필요성	
손상 유발원	14	작업장소 환경(좁거나 복잡한지 정도)	
	15	작업장소 소음정도	
환경적 요인	물리적	16	사고 시간 (일몰 전/후)
		17	기상 상태
		18	하루 평균 작업시간
		19	휴식까지 평균 작업시간
		20	휴식 시 평균 휴식시간
		21	사고 당시 작업의 위험성정도
		22	사고 당시 작업 유형의 빈도
		23	사고 당시 작업의 숙련도
	사회적	24	사고 당시 작업량
		25	안전 교육 여부
		25-1	안전교육 이해정도
		26	119 등 응급의료체계 요청 여부
		27	목격자 유무
		28	응급처치 유무
		29	농업인 안전공제 가입 여부
30	치료형태		

4. 주요 연구결과

주요 연구의 소개

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.

농업인 코호트 내 농작업 손상 경험(유병률) 및 특성 분석

농촌진흥청에서 수행하고 있는 ‘농업인의 업무상 손상 조사’에서 제주지역은 섬이라는 이유로 조사모집 단에서 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

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.

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

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.

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

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.

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.

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

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.

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 손상후 파상풍 합병을 줄이기 위한 예방사업 개발의 필요성을 확인할 수 있었다.

농업인 손상 현황과 특성에 대한 기술적 분석

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.

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.

표 84. 연구대상

년도	조사기관	18세 이상 농업인 손상	비고
2015	제주대학교병원	62	2015.8.1~2015.12.31
2016	제주대학교병원	253	2016.1.1~2016.12.31
2017	제주대학교병원	181	2017.1.1~2017.10.31

주요연구결과

- 응급실을 방문한 농업인 손상 환자는 남성이 여성보다 많았고 평균연령은 60.3 ± 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 그외 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 이

는 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.

표 85. 주요 연구결과: 환자특성

환자특성	
농업인 손상 환자(n=496)	
성별: n(%)	
남성	312 (63)
여성	184 (37)
나이 : mean ± SD	60.3 ± 13.1
18-65 : n(%)	300 (60)
>65 : n(%)	196 (40)
보험종류 : n(%)	
국민건강보험	445 (90)
의료급여	7 (1)
산재보험	1 (0)
자동차보험	32 (6)
일반	8 (2)
기타	3 (1)
119이송여부 : 예 n(%)	181 (36)
내원수단 : n(%)	
119구급차	181 (36)
병원구급차	10 (2)
기타차량	305 (61)
응급실 진료결과 : n(%)	
귀가	292 (59)
전원	7 (1)
입원	166 (33)
사망	2 (0)
기타	29 (6)
의도성여부: n(%)	
비의도적	469 (95)
자해/자살	26 (5)
폭력/타살	-
미상	-

표 86. 주요 연구결과 : 손상특성

손상특성	
	농업인 손상 환자(n=496)
손상기전: n(%)	
관통상	102 (21)
기계	39 (8)
온도손상	4 (1)
익수/질식/목매	1 (0)
화학물질등접촉	30 (6)
운수사고	59 (12)
추락/미끄러짐	118 (24)
둔상	77 (16)
기타손상기전	40 (8)
누락	26 (5)
손상장소(상위 3항목): n(%)	
실내	42 (8)
실외	392 (79)
미상	62 (13)
손상시 활동(상위 3항목): n(%)	
업무	339 (68)
무보수업무	54 (11)
기본일상생활	74 (15)
일차유발물질(상위 5항목): n(%)	
육상운송수단	44 (9)
사람/동식물	126 (27)
건물/부속물	33 (7)
산업/작업용품	97 (21)
물질	50 (11)
이차유발물질(상위 5항목): n(%)	
육상운송수단	36 (8)
사람/동식물	98 (21)
건물/부속물	49 (11)
산업/작업용품	91 (20)
물질	48 (10)
두부 척추 손상 예: n(%)	202 (43)
외상성 두부 손상 예: n(%)	123 (59)
외상성 척추 손상 예: n(%)	50 (24)
약물 남용 예: n(%)	6 (1)
주진료과(상위 4항목): n(%)	
응급의학과	248 (50)
정형외과	163 (33)

안과	34 (7)
성형외과	14 (3)
응급수술: n(%)	36 (7)
농작업 관련 손상 예: n(%)	375 (76)
평상시 하던 작업 예: n(%)	235 (63)
손상 발생시점: n(%)	
농작업중	190 (51)
작업이동	37 (10)
농작업 준비중	23 (6)
작업후 정리	16 (4)
손상발생장소(상위 2항목): n(%)	
과수원	116 (31)
밭	80 (21)
손상발생 일차적 기인물(상위 6항목): n(%)	
경운기	26 (7)
나뭇가지	26 (7)
파쇄기	20 (5)
돌	19 (5)
나무	14 (4)
사다리	14 (4)
농작업장 특성: n(%)	
자영업-농장주	149 (30)
임금노동자	70 (1)
농작업 손상 예방 안전교육 경험 예: n(%)	75 (15)
한가지 이상 개인보호장비 착용 예: n(%)	158 (32)

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 원인물로 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 1/3 에서는 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 누락율이 50%이상으로 높게 보고되므로 이를 극복할 수 있는 방안에 대한 고민이 농업인 작업 손상 감시체계 개선에 필요함을 확인하였다.

농업인 코호트 내 농작업 손상 경험(유병률) 및 특성 분석

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.

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.

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.

표 87. 농업인 코호트 내 농작업 손상 경험 및 특성

	n=965	%
농축산업 작업 손상 경험 유무		
아니오	886	92
예	79	8
손상 월		
1	2	2
2	5	6
3	10	12
4	4	5
5	13	16
6	5	6
7	3	3
8	8	10
9	9	11
10	6	7
11	3	3
12	6	7
미상	5	6
손상 시간(24시간제)		
1	1	1
3	1	1
6	1	1
7	3	3
8	4	5
9	4	5
10	10	12
11	7	8
12	12	15
13	4	5
14	10	12
15	5	6
16	2	2
17	5	6
미상	10	12
농작업 관련 : 예	78	99
비의도성 : 예	79	100

손상유형		
농기계사고	15	21
농기구사고	12	16
추락/넘어짐	28	40
가축	1	1
중독	2	3
기타	14	19
손상발생 시점		
농작업준비중	6	7
농작업중	57	72
농작업후정리중	6	7
농작업 관련 이동중	2	2
농생산물의 가공/포장/운반과정	1	1
농기계 관련 점검/정비중	1	1
기타 농작업 장치/시설유지보수	4	5
기타	2	2
손상 유발 농기계/기구		
트랙터	4	5
동력방제기	1	1
동력예취기	1	1
기타농기계	19	24
기타 교통수단	1	1
무동력농기구	7	8
미상	12	15
없음	34	43
손상 유발 물질		
육상운송수단	3	3
이동식기계/특수차량	7	8
수상운송수단	1	1
개인용품	1	1
산업/작업용품	13	16
사람/동식물	8	10
건물및부속품	3	3
표면형태(지표면/물)	15	18
물질	1	1
음식/음료	1	1
기타비약물성화학물질	1	1
기타	9	11
미상	6	7
없음	10	12

사고장소		
밭	33	41
과수원	27	34
시설	5	6
축사	4	5
농장/목장주변	3	3
집내부/주변	1	1
농로(농장내외도로)	2	2
창고/저장소	1	1
기타	3	3
손상부위		
머리/목	1	1
안면부(얼굴)	3	3
흉부	2	2
척추	10	12
상지	24	30
하지	23	29
골반	1	1
기타	15	18
치료 형태		
치료안함	3	3
혼자서치료함	8	10
보건(지)소에서치료	2	2
병원에서 응급치료 후 귀가	15	18
병원에서 통원치료만 함	36	45
병원에서 수술없이 입원치료	3	3
병원에서 수술하고 입원치료	12	15
치료병원 소재지	(n=68)	%A
제주시	43	63
서귀포시	24	35
도외	1	1
치료기관 종류	(n=68)	%A
종합병원	21	30
병원	12	17
의원	28	41
한의원	1	1
보건의료원	4	5
기타	1	1
미상	1	1

입원일	28.2 ± 92.7	7 (0, 13.5)
통원일	40.8 ± 97.2	7 (3, 30)
휴무일	28.4 ± 38.9	10 (6, 30)
현상태	(n=79)	
장애상태	2	2
불편	36	45
완치	38	48
미상	3	3
손상사고 당시 위험한 작업인지 여부		
아니오	58	73
예	21	26
손상 사고 작업 빈도		
거의 안함	9	11
1년에 1~2번	16	20
한달에 한번 이상	21	26
1주일에 한번 이상	13	16
거의 매일	19	24
미응답	1	1
손상 시 작업 익숙도		
아주 낯설고 어려움	3	3
익숙하지않음	4	5
보통정도	6	7
익숙한작업	46	58
매우익숙함	20	25
비슷한 사고 과거 경험		
아니오	51	64
예	28	35
손상 당시 작업량 많음 정도		
아니오	39	49
예	40	50
손상 발생 전 숙면 여부		
아니오	12	15
예	67	84

A: 손상 시 의료기관에 방문하여 치료를 받은 n=68에 대한 백분율

	n=79	%
손상 발생 시 피곤함 정도		
전혀	34	43
약간피곤	37	46
많이피곤	8	10
손상 당시 음주 여부 : 아니오		
평소 사고 발생 예상 여부		
아니오	32	40
예	47	59
보상 보험 여부		
해당없음	13	16
아니오	44	55
예	22	27
보상보험 종류		
	(n=22)	%A
농협안전공제	15	68
농기계 협동조합공제	1	4
개인민간보험	6	27
보상보험 2		
	(n=4)	%B
농협안전공제	2	50
개인민간보험	2	50
의료 기관 방문 하지 않은 이유		
	(n=11)	%C
혼자 처리할 수 있음	10	90
병원이 너무 멀어서	1	9

A: 손상 시 1개의 보상보험을 받은 n=22에 대한 백분율

B: 손상 시 2개의 보상보험을 받은 n=4에 대한 백분율

C: 손상 시 의료기관을 방문하지 않은 n=11에 대한 백분율

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 연구 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 다를 수 있음을 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.

표 88. 농업인 업무상 손상 조사 결과와의 비교

항목	제주지역 결과	농업인의 업무상 손상 조사(통계청)	
		2015년	2016년
1 업무상 손상 경험률	8.2% (79/965)	1.9% (1.2 to 2.6)	3.0% (1.9 to 4.6)
2 업무상 손상 경험자 여성 비율	34.2%	35.1%	39.0%
3 연령대별 농작업 손상 경험			
50세 미만	13.7% (29/212)	0.6%	1.6%
50-59 세	6.2% (15/241)	1.6%	2.7%
60-69 세	7.9% (20/252)	2.2%	3.7%
70세 이상	5.8% (15/258)	2.2%	3.6%
4 농업종류별 농작업 손상 경험			
논	11.1% (2/18)	1.7%	3.5%
밭	6.6% (30/453)	1.5%	2.6%
과수	9.9% (41/415)	2.3%	3.5%
축산	7.7% (6/78)	4.0%	2.8%
5 농기계 사용여부 별 손상 경험			
농기계 사용	8.5% (69/813)	2.4%	3.9%
농기계 사용안함	6.7% (10/149)	1.2%	2.1%
6 농약 사용여부 별 손상 경험			
농약 사용	8.2% (73/886)	1.9%	3.6%
농약 사용안함	7.9% (6/76)	1.7%	2.1%

농업인 작업 손상 사례의 IICS 분류체계 적용가능성 및 기술적 분석

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.

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.

주요연구결과

- 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.

표 89. 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%)

표 90. OIICS 분류체계 기술적 통계 결과-Nature

Nature 분류체계 기술적 통계								
1수준			2수준			3수준		
CODE	TITLE	N(%)	CODE	TITLE	N(%)	CODE	TITLE	N(%)
1	TRAUMATIC INJURIES AND DISORDERS	1 (100%)	11	Pesticides and other agricultural chemicals	18(13%)	111	Fractures	18(13%)
			12	Traumatic injuries to muscles, tendons, ligaments, joints, etc.	53(40%)	121	Dislocations	1(1%)
						123	Sprains, strains, tears	52(39%)
			13	Open wounds	35(26%)	131	Amputations, avulsions, enucleations	4(3%)
						132	Cuts, lacerations	29(22%)
						133	Puncture wounds, except gunshot wounds	2(1%)
			14	Surface wounds and bruises	27(20%)	140	Surface wounds and bruises, unspecified	1(1%)
						141	Abrasions, scratches	3(2%)
						143	Bruises, contusions	23(17%)
			19	Other traumatic injuries and disorders	1(1%)	193	Other poisoning, toxic, noxious, or allergenic effects	1(1%)

표91. OIICS 분류체계 기술적 통계 결과-BODY

BODY 분류체계 기술적 통계					
1수준			2수준		
CODE	TITLE	N (%)	CODE	TITLE	N (%)
1	HEAD	12(9%)	11	Cranial region, including skull	2(1%)
			13	Face	10(7%)
3	TRUNK	18(14%)	31	Chest, including ribs, internal organs	1(1%)
			32	Back, including spine, spinal cord	14(11%)
			34	Pelvic region	1(1%)
			39	Trunk, n.e.c.	2(1%)
4	UPPER EXTREMITIES	66(49%)	41	Shoulder(s),including clavicle(s), scapula(e)	20(15%)
			42	Arm(s)	8(6%)
			43	Wrist(s)	6(4%)
			44	Hand(s)	28(21%)
			48	Multiple upper extremities locations	4(3%)
5	LOWER EXTREMITIES	26(19%)	51	Leg(s)	11(8%)
			52	Ankle(s)	8(6%)
			53	Foot (feet)	6(4%)
			58	Multiple lower extremities locations	1(1%)
8	MULTIPLE BODY PARTS	12(9%)	80	Multiple body parts, unspecified	1(1%)
			83	Head and trunk	1(1%)
			86	Hip(s) and leg(s)	1(1%)
			87	Upper and lower limb(s)	1(1%)
			89	Other multiple body parts	8(6%)

표 92. OICS 분류체계 기술적 통계 결과-SOURCE

SOURCE 분류체계 기술적 통계								
1수준			2수준			3수준		
CODE	TITLE	N(%)	CODE	TITLE	N(%)	CODE	TITLE	N(%)
1	CHEMICALS AND CHEMICAL PRODUCTS	1 (1%)	15	Pesticides and other agricultural chemicals	1(1%)	155	Insecticides	1(1%)
2	CONTAINERS, FURNITURE AND FIXTURES	1 (1%)	21	Containers	1(1%)	212	Containers pressurized	1(1%)
3	MACHINERY	13 (10%)	31	Agricultural and garden machinery	11(8%)	310	Agricultural and garden machinery, unspecified	3(2%)
						312	Mowing machinery	3(2%)
						313	Plowing, planting, and fertilizing machinery	4(3%)
						319	Other agricultural and garden machinery	1(1%)
			37	Special process machinery	2(1%)	379	Other special process machinery	2(1%)
4	PARTS AND MATERIALS	4 (3%)	41	Building materials solid elements	3(2%)	412	Pipes, ducts, tubing	3(2%)
			42	Fasteners, connectors, ropes, ties	1(1%)	422	Ropes, ties, chains	1(1%)
5	PERSONS, PLANTS, ANIMALS, AND MINERALS	81 (60%)	55	Nonmetallic minerals, except fuel	3(2%)	552	Boulders	1(1%)
						554	Dirt, earth	1(1%)
						557	Sand, gravel	1(1%)
			56	Person-injured or ill worker	65 (49%)	561	Bodily conditions of injured, ill worker	1(1%)
						562	Bodily motion or position of injured, ill worker	64 (47%)
			58	Plants, trees, vegetation - not processed	13 (10%)	581	Cash grain crops	2(1%)
						582	Field crops	4(3%)
						587	Trees, logs, limbs	7(5%)

6	STRUCTURES AND SURFACES	7(5%)	61	Confined spaces	1(1%)	611	Ditches, channels, trenches, excavations	1(1%)
			62	Buildings – office, plant, residential	3(2%)	622	Agricultural buildings	3(1%)
			65	Other structural elements	1(1%)	654	Roofs	1(1%)
			66	Floors, walkways, ground surfaces	2(1%)	661	Stairs, steps, escalators	1(1%)
						663	Ground	1(1%)
7	TOOLS, INSTRUMENTS, ANDEQUIPMENT	21 (60%)	71	Handtools – nonpowered	5(4%)	712	Cutting handtools – nonpowered	4(1%)
						713	Digging handtools – nonpowered	1(1%)
			72	Handtools – powered	10(8%)	722	Cutting handtools – powered	9(1%)
						724	Surfacing handtools – powered	1(1%)
			74	Ladders	6(4%)	742	Ladders – movable	6(1%)
8	VEHICLES	6(4%)	84	Highway vehicles, motorized	2(1%)	841	Passenger vehicles – automobiles, buses, and passenger vans	2(1%)
			86	Off – road and industrial vehicles – powered	3(2%)	863	Tractors, PTOs	3(2%)
			87	Plant and industrial vehicles – nonpowered	1(1%)	873	Wagon	1(1%)

표 93. OIICS 분류체계 기술적 통계 결과 - EVENT OR EXPOSURE

EVENT OR EXPOSURE 분류체계 기술적 통계								
1수준			2수준			3수준		
CODE	TITLE	N(%)	CODE	TITLE	N(%)	CODE	TITLE	N(%)
2	TRANSPORTATION INCIDENTS	3(2%)	26	Roadway incidents involving motorized land vehicle	3(2%)	261	Roadway collision with other vehicle	3(2%)
4	FALLS, SLIPS, TRIPS	41(31%)	41	Slip or trip without fall	15(11%)	411	Slip without fall	9(7%)
						412	Trip without fall	6(4%)
			42	Falls on same level	11(8%)	421	Fall on same level due to tripping	11(8%)
			43	Falls to lower level	15(11%)	432	Fall through surface or existing opening	2(1%)
						433	Other fall to lower level	13(10%)
5	EXPOSURE TO HARMFUL SUBSTANCES OR ENVIRONMENTS	1(1%)	55	Exposure to other harmful substances	1(1%)	552	Inhalation of harmful substance	1(1%)
6	CONTACT WITH OBJECTS AND EQUIPMENT	52(39%)	62	Struck by object or equipment	25(19%)	621	Struck by powered vehicle nontransport	4(3%)
						622	Struck by rolling object or equipment other than powered vehicle	3(2%)
						623	Struck by falling object or equipment other than powered vehicle	5(4%)
						624	Struck by discharged or flying object	5(4%)
						625	Injured by handheld object or equipment	8(6%)
			63	Struck against object or equipment	13(10%)	631	Struck against moving object or equipment	8(6%)
						632	Struck against stationary object or equipment	5(3%)
						641	Caught in running equipment or machinery	3(2%)
			64	Caught in or compressed by equipment or objects	6(5%)	643	Compressed or pinched between two stationary objects	1(1%)
						644	Entangled in other object or equipment	1(1%)
						649	Caught in or compressed by equipment or objects, n.e.c.	1(1%)
						66	Rubbed or abraded by friction or pressure	7(5%)

EVENT OR EXPOSURE 분류체계 기술적 통계								
1수준			2수준			3수준		
CODE	TITLE	N(%)	CODE	TITLE	N(%)	CODE	TITLE	N(%)
6	CONTACT WITH OBJECTS AND EQUIPMENT	52(39%)	67	Rubbed, abraded, or jarred by vibration	1(1%)	671	Rubbed, abraded, or jarred by vehicle or mobile equipment vibration	1(1%)
			7	OVEREXERTION AND BODILY REACTION	37(27%)	71	Overexertion involving outside sources	23(19%)
712	Overexertion in pushing, pulling, or turning	1(1%)						
713	Over exertion in holding, carrying, or wielding	11(8%)						
72	Repetitive motions involving microtasks	8(6%)				722	Repetitive use of tools, instruments	6(4%)
						723	Repetitive grasping, placing, or moving objects, except tools	1(1%)
						728	Multiple types of repetitive motions	1(1%)
						73	Other exertions or bodily reactions	3(2%)
733	Sitting, sitting down	2(1%)						

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

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.

연구대상 및 방법

2016년도부터 2018년까지 3년동안 농작업 중 발생한 손상으로 인해 본인 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 보상보험 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.

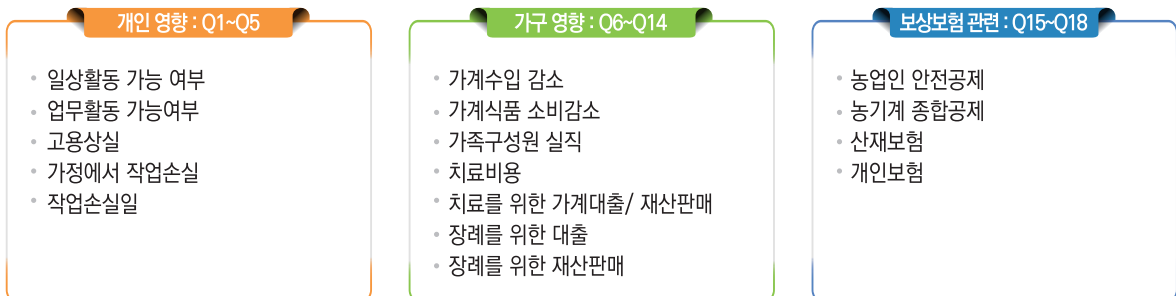


그림 33. 조사 항목

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.

표 94. 농업인 작업 손상에 의한 영향 결과

	항목	제주지역 결과	농업인의 업무상 손상 조사(통계청)	
			2015년	2013년
1	일상생활복귀 불가	26% (33/125)	-	-
2	업무활동복귀 불가	45% (56/125)	8%	6%
	업무활동 완전복귀	35% (44/125)	29%	20%
3	고용상실	18% (22/125)	-	-
	작업손실일: 30일이상	53% (66/125)	44%	46%
4	가계수입감소	55% (69/125)	-	-
5	가계식품 소비감소	21% (26/125)	-	-
6	농업인 안전공제 가입	47% (59/125)	16%	43%
7	농기계 종합공제 가입	8% (10/125)	6%	9%
8	산재보험 가입	4% (5/125)	6%	8%
9	개인보험 가입	50% (62/125)	26%	39%
10	치료비용: 백만원이상	48% (60/125)	-	-

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

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.

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 농업인으로 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.

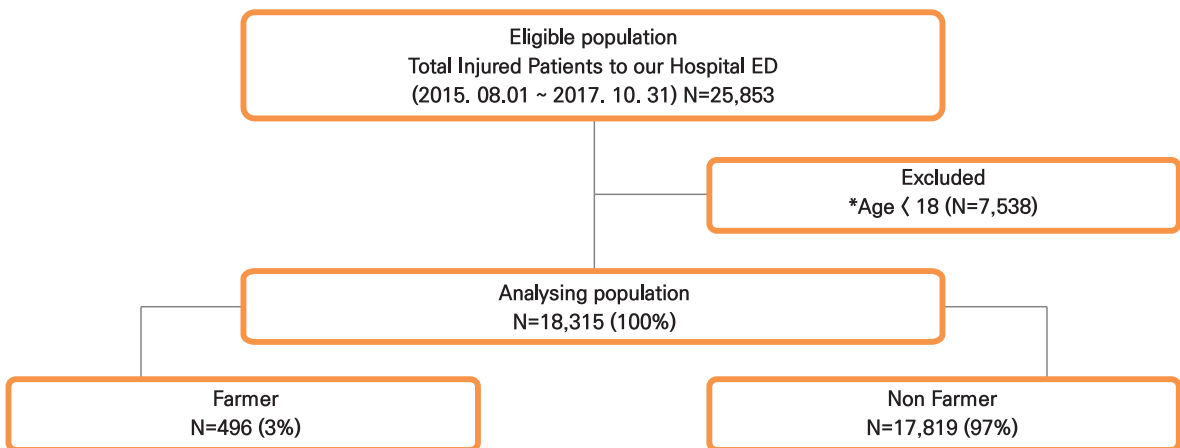


그림 34. 연구 대상

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.

표 95. 응급실 손상감시체계 농업인 대 비농업인 특성 비교

	비농업인 (Non-farmers) (N=17,819)	농업인 (Farmers) (N=493)	P-value
성별: n(%)			0.004
남성	10,064 (56)	312 (63)	
여성	7,755 (44)	184 (37)	
나이 : mean ± SD	46.9 ± 18.4	60.3 ± 13.1	<0.001
18-65 : n(%)	14,683 (82)	300 (60)	
>65 : n(%)	3,136 (18)	196 (40)	
손상시활동(상위 3항목): n(%)			<0.001
업무	2,646 (15)	339 (68)	
무보수업무	5,181 (29)	54 (11)	
기본일상생활	7,205 (41)	74 (15)	
의도성여부: n(%)			<0.001
비의도적	16,423 (92)	469 (95)	
자해/자살	334 (2)	26 (5)	
폭력/타살	908 (5)	-	
미상	154 (1)	-	
손상기전: n(%)			<0.001
관통상	2,105 (12)	102 (21)	
기계	234 (1)	39 (8)	

온도손상	357 (2)	4 (1)	
익수/질식/목매	52 (0)	1 (0)	
화학물질등접촉	299 (2)	30 (6)	
운수사고	4,464 (25)	59 (12)	
추락/미끄러짐	4,853 (27)	118 (24)	
둔상	3,001 (17)	77 (16)	
기타손상기전	1,201 (7)	40 (8)	
누락	1,253 (7)	26 (5)	
손상장소(상위 3항목): n(%)			<0.001
실내	6,305 (35)	42 (8)	
실외	6,683 (38)	392 (79)	
미상	4,831 (27)	62 (13)	
119이송여부 : 예 n(%)	5,189 (29)	181 (36)	<0.001
응급실 진료결과: n(%)			<0.001
귀가	13,855 (78)	292 (59)	
전원	177 (1)	7 (1)	
입원	2,691 (15)	166 (33)	
사망	24 (0)	2 (0)	
기타	1,072 (6)	29 (6)	
타병원 경유: n(%)			0.018
경유함	1,831 (10)	69 (14)	
해당없음	15,802 (89)	425 (86)	
누락	186 (1)	2 (0)	

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.

성향점수 짝짓기를 이용한 농업인 대 비농업인 손상 특성 비교

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.

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, 손상 특성, 병원이용특성 및 임상결과 등을 비교하였다.

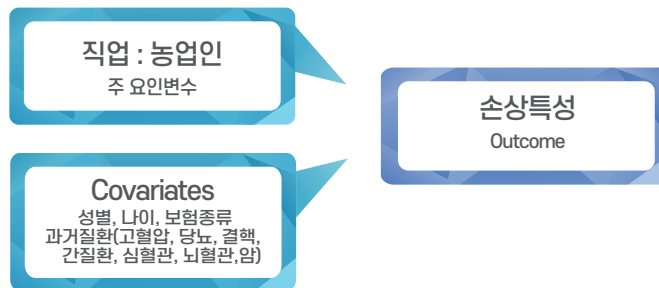


그림 35. 성향점수 짝짓기 대조군 추출시 고려사항

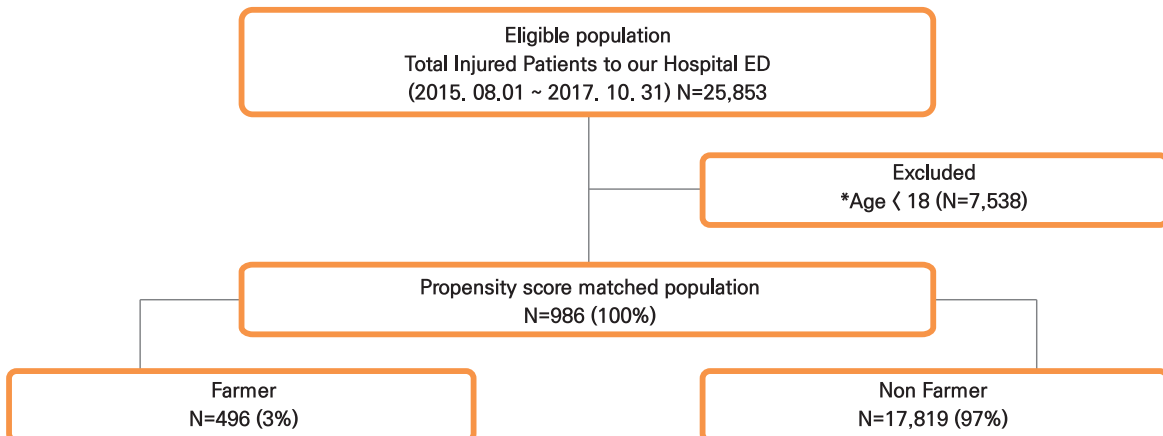


그림 36. 연구대상

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)은 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.

표 96. 농업인과 비농업인의 성향 점수 매칭 분석 결과

	비농업인 (Non-farmers) (N=493)	농업인 (Farmers) (N=493)	P-value
업무 관련성			
손상 시 활동: n(%)			<0.001
업무	86 (17.4)	338 (68.6)	
무보수업무	133 (27)	54 (11)	
운동	19 (3.9)	-	
여가활동	13 (2.6)	3 (0.6)	
기본일상생활	203 (41.2)	72 (14.6)	
치료	1 (0.2)	-	
기타	28 (5.7)	23 (4.6)	
미상	10 (2)	3 (0.6)	
의도성여부: n(%)			
비의도적	445 (92.3)	466 (94.5)	
자해/자살	7 (1.4)	26 (5.3)	
폭력/타살	24 (4.9)	-	
미상	7 (1.4)	1 (0.2)	
손상기전: n(%)			
관통상	60 (12.2)	101 (20.5)	
기계	6 (1.2)	39 (7.9)	
화학물질등접촉	10 (2)	30 (6.1)	
운수사고	57 (11.6)	59 (12)	
추락/미끄러짐	184 (37.3)	117 (23.7)	
둔상	82 (16.6)	76 (15.4)	

손상장소(상위 3항목): n(%)			<0.001
실내	215 (55.7)	42 (9.7)	
실외	166 (43)	390 (89.9)	
미상	5 (1.3)	2 (0.4)	
119이송여부 : 예 n(%)	143 (29)	181 (36.7)	0.010
타병원 경유			0.429
경유함	56 (11.4)	68 (13.8)	
해당없음	436 (88.4)	423 (85.8)	
누락	1 (0.2)	2 (0.4)	
응급실 진료결과: n(%)			<0.001
입원	95 (19.3)	166 (33.7)	
귀가	359 (72.8)	291 (59)	
전원	3 (0.6)	7 (1.4)	
사망	1 (0.2)	2 (0.4)	
기타	35 (7.1)	27 (5.5)	

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.

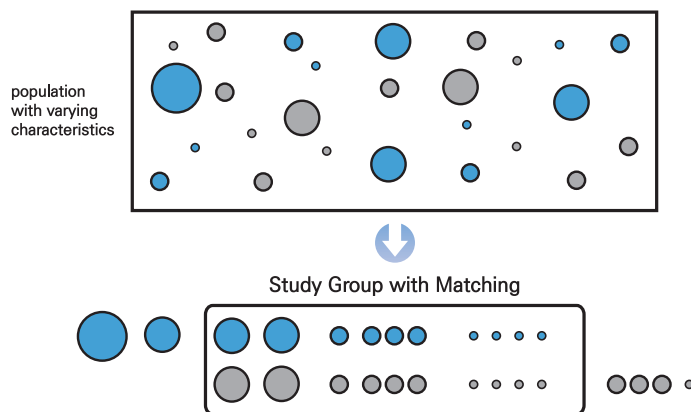


그림 37. 성향점수 짝짓기에 의한 매칭 개념

분석 결과 이전 기술적 비교 분석에서 확인된 농업인 작업 손상 결과 대부분에 대해서 일관된 통계적 유의성을 확인할 수 있어 기존 결과에 대한 통계적 검정력을 강화하고 신뢰도를 높일 수 있었다. 또한 여러 손상 자료원으로부터 획득할 수 있는 상대적으로 많은 규모의 비농업인 대조군을 처리하기 위해서 성향점수 짝짓기 방법이 유용함을 확인할 수 있었다.

농업인과 비농업인 손상 호발부위 비교

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 손상에 서 나타나는 손상 부위의 상대적인 특성을 확인하고자 본 연구를 수행하였다.

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.

- S00-S09 Injuries to the head
- S10-S19 Injuries to the neck
- S20-S29 Injuries to the thorax
- S30-S39 Injuries to the abdomen, lower back, lumbar spine and pelvis
- S40-S49 Injuries to the shoulder and upper arm
- S50-S59 Injuries to the elbow and forearm
- S60-S69 Injuries to the wrist and hand

표 97. 연구방법 개요

농업인과 비농업인 사이의 손상부위 차이가 있는가?		
결과변수(Y)	손상부위	진단명 변수 ICD-10 code 항목 가공하여 분류
관심변수(X)	손상대상의 직업	농업인 vs 비농업인
혼란변수(C)	나이, 성별, 음주여부, 년도, 월, 요일	

3. 주요연구결과

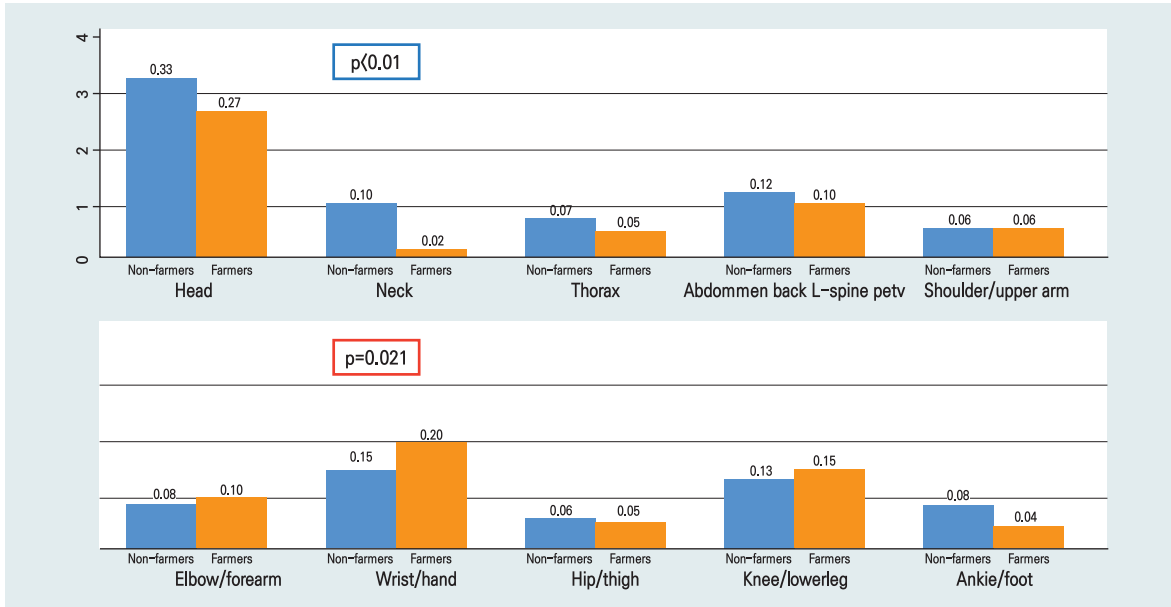


그림 38. 단변수 비교: 농업인 대 비농업인 손상부위

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.

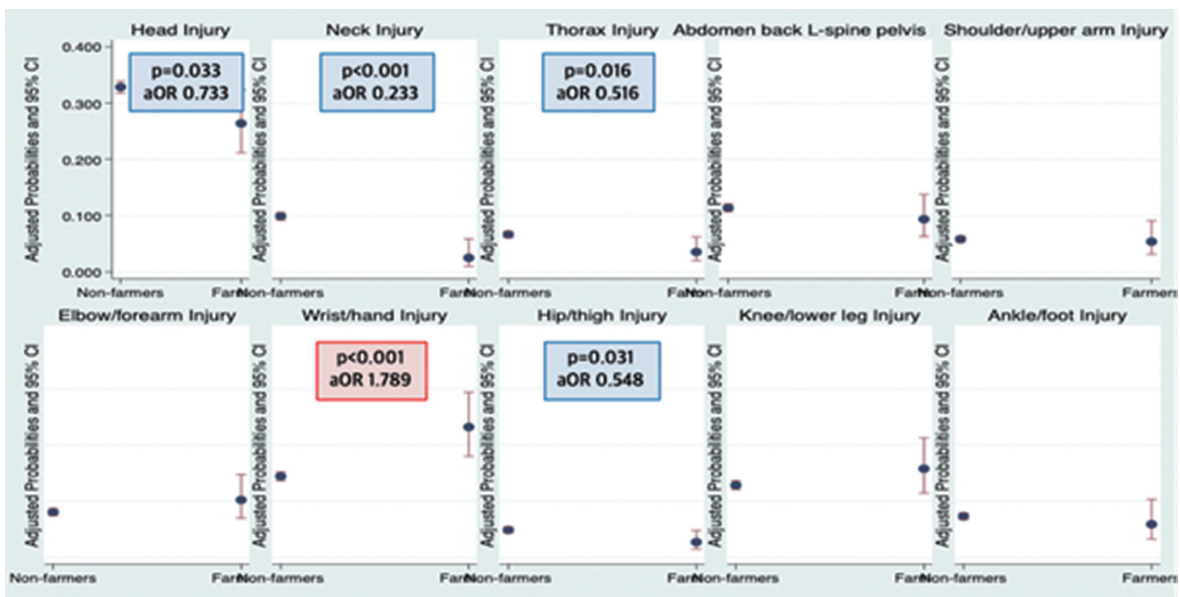


그림 39. 다변수 로지스틱 회귀분석: 농업인 대 비농업인 손상부위

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 손상은 유의한 차이가 없었다.

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 설문 자료보다 정확하고 신뢰도가 높다고 평가할 수 있다.

농업인과 비농업인 손상의 임상적 치명성 비교

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.

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)손상 중증도점수(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.

표 98. 연구 방법 개요

농업인과 비농업인 사이의 손상의 임상적 치명성 차이?		
결과변수(Y)	임상적 주요 유해결과 (major adverse outcome)	ISS (injury severity score) > 15 중환자실입실 응급수술필요 사망
관심변수(X)	손상대상의 직업	농업인 vs 비농업인
혼란변수(C)	나이, 성별, 119구급대이용 유무, 음주유무, 보험종류, 손상발생시각	

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 $p < 0.001$).

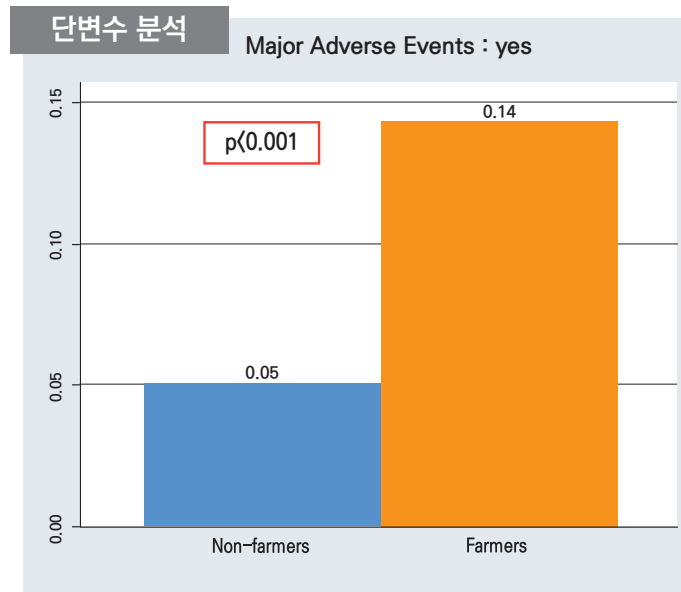


그림 40. 단변수 분석: 농업인 손상의 치명성

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.

표 99. 다변수 로지스틱 회귀분석: 농업인의 치명성

결과: 주요유해사건	무보정 우도비	95% 신뢰구간	보정된 우도비	95% 신뢰구간
비농업인	1		1	
농업인	3.13	2.41 to 4.07	2.23	1.69 to 2.94

*나이, 성별, 119구급대이용유무, 음주유무, 보험종류, 손상발생시각을 보정

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 확인할 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.

농작업 손상의 위험인자 확인과 위험크기 산출

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.

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.

973	total observations	
8	observations end on or before enter()	모니터링 이전 결과 건수 (8)
965	observations remaining, representing	
965	subjects	
78	failures in single-failure-per-subject data	모니터링 이후에 발생한 결과 건수 (78)
1,957.133	total analysis time at risk and under observation	
	at risk from t =	0
	earliest observed entry t =	0
	last observed exit t =	3.644079
		가장 긴 추적 관찰기간 3.6년
	위험노출시간 1,957 인년(person-years)	

그림 41. 코호트 결과사건 및 위험노출시간

184page의 요인들에 대해 각각 농작업 손상 발생의 비교위험도를 Kaplan-Meier 위험표(risk 표)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.

- 성별, 연령, 장애여부, 과거질환력
- 음주빈도(1년간), 농축산업 중 음주, 음주 후 농기계 작업 경험, 흡연, 건강검진 경험 유무
- 평소 이동수단, 수면시간, 스트레스수준, 2주이상 절망감
- 농축산업종목, 고용형태, 야간근무시간, 하루평균 농작업 시간, 농작업 종사년도
- 농기계 소유, 비닐하우스보유, 축사시설보유
- 알코올의존경향: CAGE 점수, MMSE
- 비만도, 시력, 부동시, 색맹, 청력, 빈혈, 당뇨병, 이상지질혈증, 신장/간기능이상, 골밀도, 심전도결과

주요연구결과

정의를 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.

표 100. 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
뚜그러 앉는 작업*	아니오	1		
	예	0.60	0.047	0.36 ~ 0.99

* 나이, 성별을 보정한 Cox Hazard 회귀분석 모형

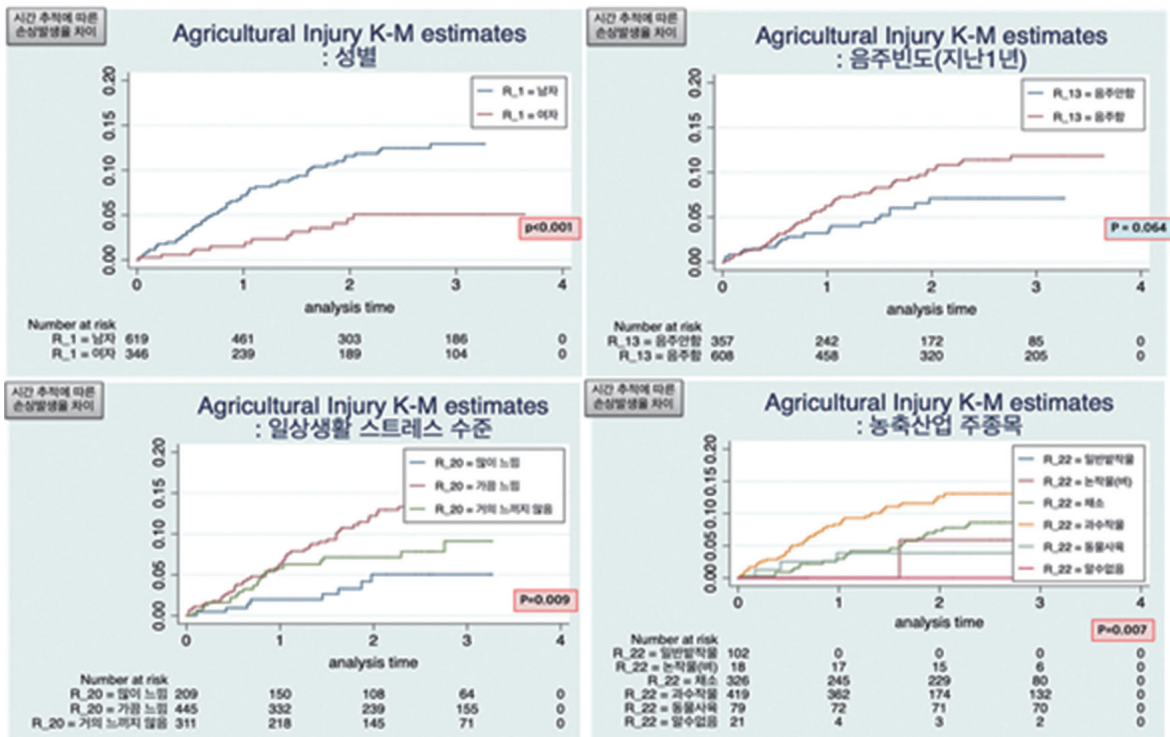


그림 42. Cox Hazard 회귀분석 결과-1

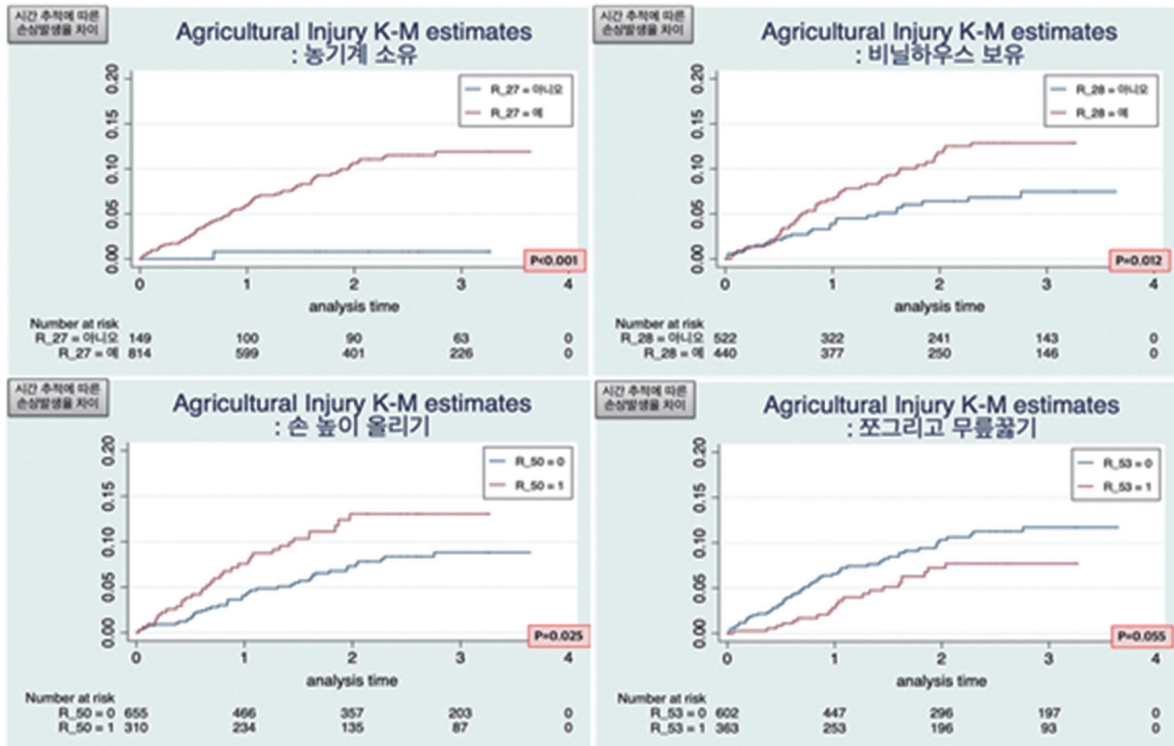


그림 43. Cox Hazard 회귀분석 결과-2

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 손상 발생의 원인-결과에 대한 선후관계가 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 손상 발생의 비교 위험도가 각각 10.77배와 5.2배로 산출되어 효과크기가 큰 주요한 위험요인으로 생각할 수 있었다. 반면에 쪼그려 앉는 작업은 농업인 작업 손상 발생 위험을 줄이는 보호요인으로 확인되었다. 따라서 본 연구에서 확인된 농업인 작업 손상 발생 위험/보호요인을 통해 제주지역 농업인 보건의로 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 발생률 산출

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.

연구대상 및 방법

2015년부터 2018년까지 '제주 농업인 작업 손상 코호트 감시체계'의 참여한 농업인 코호트 965명을 연구대상으로 전향적으로 결과사건(농업인 작업 손상)이 발생하였는지를 모니터링했다. 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.

Years	2000	2001	2002	2003	2004	Years at risk
person						
1	-----					5.0
2	-----x					4.5
3	-----x					3.5
4		-----x				1.5
5	-----L					3.5
Total	4	5	4.5	3	1.5	1.8

코호트 입적일자
코호트 monitoring 일자
코호트 loss일자
코호트 종료 일자
코호트 결과사건 발생여부

그림 44. 코호트 위험노출시간 계산을 위한 수집항목

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 188page와 같이 산출되었다.

표 101. 주요 요인별 농업인 작업 손상 천인률

	person-year	손상건수	천인률	[95% conf. interval]	
농업인 코호트 전체	1,957	78	39.9	31.9	49.8
성별					
남자	1253	65	51.9	40.7	66.2
여자	704	13	18.5	10.7	31.8
지난1년간 음주					
아니오	683	20	29.3	18.9	45.4
예	1274	58	45.5	35.2	58.9
농작업 종류					
논작물	46	1	21.4	3.0	152.0
밭작물	715	23	32.1	21.4	48.4
축산업	233	3	12.9	4.1	39.9
과수	879	51	58.4	44.4	76.9
스트레스수준					
거의 느끼지 않음	594	21	35.3	23.0	54.2
가끔 느낌	934	49	52.4	39.6	69.4
많이 느낌	427	8	18.7	9.4	37.4
농기계 소유					
아니오	320	1	3.1	0.4	22.2
예	1632	77	47.2	37.7	58.9
비닐하우스보유					
아니오	969	28	28.9	19.9	41.8
예	982	50	50.9	38.6	67.1
손 머리위 올리기 작업					
아니오	1347	44	32.7	24.3	43.9
예	609	34	55.8	39.9	78.1-
또그려 앉는 작업					
아니오	1229	57	46.4	35.8	60.1
예	728	21	28.9	18.8	44.2

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.

제주지역 농업인의 파상풍 면역력 및 관련요인 분석

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.

연구대상 및 방법

제주 농업인 작업 손상 코호트 대상자 중 연구에 동의하여 파상풍 항체 검사를 수행한 269명을 연구대상으로 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.

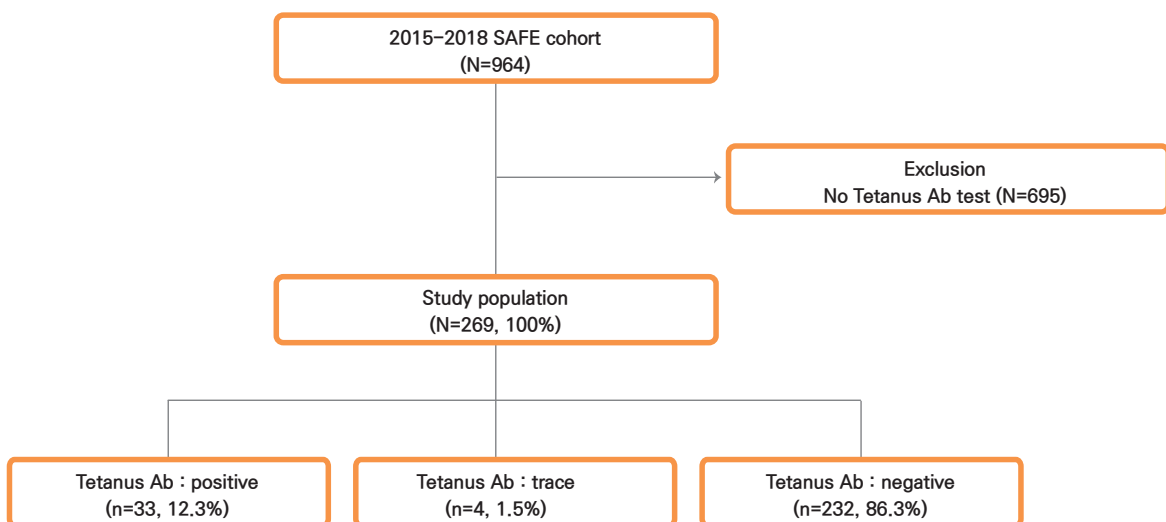


그림45. 연구대상

주요연구결과

- 전체 연구대상 중 파상풍 항체 양성률은 12.3% 로 조사되었다.
- 파상풍 항체 양성(Seropositive)군과 음성(Seronegative)군 간에 단변수 분석 결과 나이, 10년 이내 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), 10년 이내 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.

표 102. 인구학적 특성

	Seropositive (n= 33)	Seronegative (n= 236)	p-value
Sociodemographic characteristics			
Age (yrs) : mean±SD	51.4 (±12.4)	60.4 (±10.9)	<0.01*
Age subgroups : n (%)			<0.01 †
< 60	25 (75.8%)	114 (48.3%)	
>= 60	8 (24.2%)	122 (51.7%)	
Gender : n (%)			0.21 †
Male	27 (81.8%)	167 (70.8%)	
Female	6 (18.2 %)	69 (29.2%)	
Tetanus vaccination within 10 years : n (%)			<0.01 †
Yes (n=43)	11 (33.3%)	32 (13.56%)	
No (n=226)	22 (66.67%)	204 (86.44%)	
Health screening within last year: n (%)			0.29 †
Yes (n=180)	24 (72.7%)	156 (13.6%)	
No (n=89)	9 (27.3%)	80 (86.4%)	
Education state : n (%)			<0.01 †
Below elementary school (n=48)	1 (3.0%)	47 (19.9%)	
Above junior high school (n=221)	32 (97%)	189 (80.1%)	
Insurance status : n (%)			0.92 †
National Health Insurance (n=230)	28 (84.85%)	202 (85.59%)	
Medicaid (n=1)	0 (0.0%)	1 (0.42%)	

Unknown (n=38)	5 (15.15%)	33 (13.98%)	
Annual income : mean±SD, million won(₩)	49.9 (±33.1)	53.4 (±59.9)	0.77*
Work related characteristics			
Agricultural Injury experience within last 1 year : n (%)			0.99†
Yes	3 (9.09%)	23 (9.75%)	
No	30 (90.91%)	213 (90.25%)	
Agricultural work experience (years): mean + SD	20.8 (± 16.9)	29.3 (± 16.5)	<0.01*
Types of farming : n (%)			
Tangerine orchard farming	23 (69.70%)	154 (65.25%)	
Dry fields farming	10 (30.30%)	78 (33.05%)	
Livestock farming	0 (0%)	4 (1.69%)	

표 103. 다변수 로지스틱 회귀분석: 파상풍 항체 양성과 관련된 요인

	Coefficient	p	95% CI		aOR
Age ≥ 60	-1.018316	0.031	-1.942571	-.0940616	.3612026
Male	.7822149	0.123	-.2106412	1.775071	2.186309
Tetanus vaccination within 10 years	.9815221	0.025	1.240564	1.838988	2.668515
Health screening test within last year	.4540075	0.301	-.4068036	1.314819	1.57461
Low educational status (Below elementary school)	-1.374017	0.204	-3.496261	.7482261	.2530882
Agricultural Injury experience within last 1 year	-.2706333	0.692	-1.607398	1.066131	.7628962
Tangerine orchard farming	-.0027812	0.995	-.8405826	.8350203	.9972227

표 104. 파상풍 항체 양성에 대한 자가응답 교차표

	self-response of tetanus vaccination within 10 years		
	Yes	No	Total
Tetanus AB qualitative test			
Negative (<0.1 IU/mL)	11	22	33
Positive (≥0.1 IU/mL)	32	204	236
Total	43	226	269

표 105. 파상풍 항체 양성에 대한 자가응답 민감도 분석결과

		95%	CI
Sensitivity: Pr(+A)	33.3%	18%	51.8%
Specificity: Pr(-N)	86.4%	81.4%	90.5%
ROC area: (Sens. + Spec.)/2	0.599	0.514	0.683
Positive predictive value: Pr(A+)	25.6%	13.5%	41.2%
Negative predictive value: Pr(N-)	90.3%	85.6%	93.8%

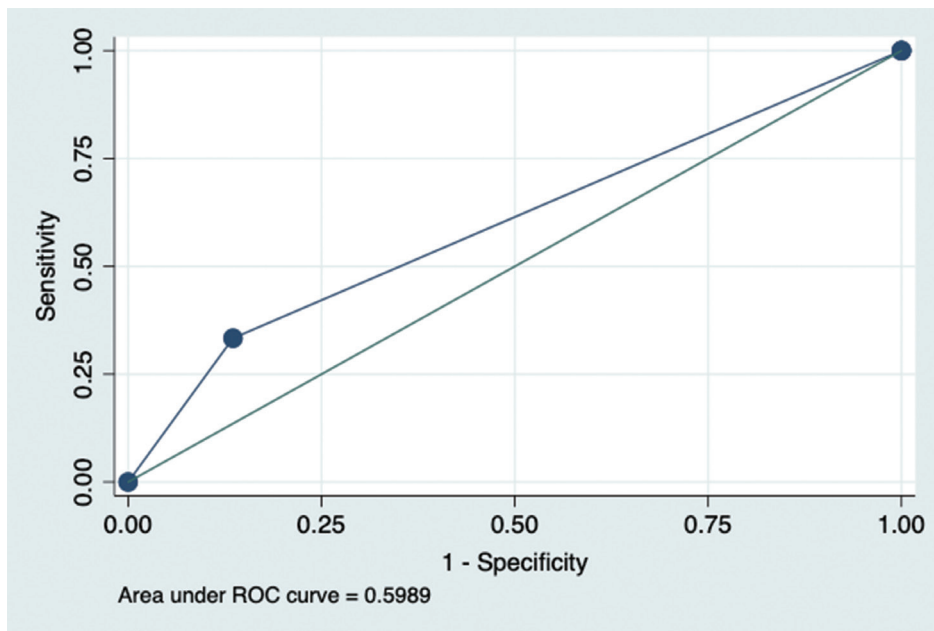


그림 46. 파상풍 항체 양성에 대한 자가응답 ROC curve

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.

10년 이내 파상풍 예방접종을 하였다고 응답한 경우 파상풍 항체 양성 결과에 긍정적인 연관성을 보였다. 하지만 실제 파상풍 항체 양성에 대한 10년 이내 파상풍 예방접종 자가응답의 양성예측도는 26.3%로 낮게 나타났다. 이는 농업인이 10년 이내에 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 10년 이내 파상풍 예방접종을 받지 않았다고 응답하는 경우에는 실제 파상풍 항체가 존재하지 않는 것으로 생각할 수 있겠다.

5. 농업인 작업 손상 예방 사업

손상 예방은 예방하고자 하는 시기에 따라 1차/2차/3차 예방으로 구분할 수 있고 이에 따라 예방의 일차 목표와 중재수단이 달라지게 된다.

표 106. 손상 예방 단계에 따른 중재도구

	1차 예방	2차 예방	3차 예방
손상 단계	손상 발생 전	손상 발생 임박	손상 발생 후
일차 목표	손상 회피	손상 조기 인지	손상 휴유증 최소화
중재도구	손상 위험 작업환경평가 자가 학습/홍보 업무 행태 변화 운동 교육 예방교육		현장 구급서비스 재활의학서비스 대규모 사례 관리 의료이용관리서비스

농업인 작업 손상 예방은 ① 감시(Surveillance), ② 위험확인(Risk identification), ③ 중재개발(Intervention), ④ 중재방안의 실행(Implementation), ⑤ 성과확인(Outcome)의 공중보건학적 접근방식에 따라 교육, 법/규정에 의한 규제, 기술개발, 금전적 장려/벌칙 등의 예방의 일반원칙과 계층적 단계를 고려하여 개발되어야 한다.

손상예방을 위한 공중보건학적 접근 방식

Surveillance : 문제가 무엇인가?

Risk identification : 위험이 무엇인가?

Intervention : 무엇을 할 것인가?

Implementation : 어떻게 수행할 것인가?

Outcome : 작동이 되는가?

손상예방의 일반원칙

Education (교육)

Enactment/Enforcement (법/규제 제정)

Engineering (기술개발)

Economic incentives & penalties (금전적 장려 또는 벌금)

농작업 손상의 계층적 예방단계(Hierarchy of prevention in agriculture)

1. 기술개발, 정책적용, 대체 등을 통해 유해요인 제거
2. 기술개발, 정책적용, 대체 등을 통해 유해요인을 조절하고 위험을 최소화
3. 규정 및 법을 통한 강제 규제
4. 안전보건 행동을 유발하기 위한 교육과 훈련
5. 개인안전보호장비 적용과 사용

제주 농업안전보건센터에서는 농업인 작업 손상 예방 프로그램 개발을 전제로 구축한 농업인 작업 손상 감시체계로부터 얻어진 제주 농업인 작업 손상의 전반적 현황과 연구 결과를 근거로 다음의 예방 전략에 따라 예방대상을 선정하고 예방 사업을 수행하고 있다.

표 107. 예방전략에 따른 예방사업

예방전략	예방대상
1. 농업인에서 많이 발생하는 손상 유형을 우선적으로 예방한다.	낙상에 의한 손상
2. 비농업인과 다른 농업인의 특수한 손상유형을 예방한다.	농기계 관련 손상 손/손목 부위 손상 관통/절단 손상 화학물질(농약) 손상
3. 비농업인보다 농업인이 더 취약한 손상유형을 예방한다.	손상 후 파상풍 감염
4. 농업인 중 취약한 대상자를 먼저 예방한다.	고령 농업인 과수 재배 농업인 농기계 보유 농업인 비닐하우스 보유 농업인

이 챕터에서는 농작업 손상을 예방하기 위한 여러 사업 중 안전보건 행동을 유발하기 위한 예방교육/훈련 및 개인안전보호장비 지급이 통합된 일반적 예방사업 내용은 제외하고 특정 농업인 작업 손상 유형 발생을 줄이기 위해 수행한 세 가지 주요 예방사업에 대해 소개한다.

고령농업인 낙상예방 클리닉

1기 사업(2015~2017년)을 통해 농업인 손상 중 낙상에 의한 손상 규모가 크다는 것이 확인되었고 연령 및 농작업장의 특성에 따라 낙상 위험이 달라질 수 있었다. 따라서 낙상 예방 사업을 다음과 같이 접근하여 취약한 고령 농업인을 대상으로 중재 예방 사업을 개발하여 적용하였다.

표 108. 고령 농업인 낙상예방 개요

항목	내용
감시 (Surveillance)	응급실 기반 농업인 작업손상 감시체계 제주 농업인 작업손상 코호트 감시체계 현장방문 농업인 작업 손상 사례 조사체계 농작업 중 '낙상'에 의한 손상 규모가 가장 크다.
위험 식별 (Risk identification)	농업인 중 고령일수록 낙상 위험이 높다. 사다리 작업이나 장애물이 많은 환경적 요인
개입 (Intervention)	병원기반 손상예방 중재: 고령 농업인 낙상예방 클리닉
이행 (Implementation)	대상자: 65세 이상의 고령 농업인 병원기반 예방진료 클리닉을 개설하여 통합적 예방 중재안을 수행함 - 고령 농업인 낙상위험 선별/평가/예방전략 탐색 - 중등도 및 고위험 낙상 예방 중재: 약물처방/환경개선/맞춤형교육 - 농업인 낙상 예방 운동 프로그램 낙상 예방을 위한 약물/환경개선 물품 무료 지급 (Economic) 낙상 예방 안전교육(Education) 낙상 예방 운동 프로그램 무료 연계(Education&Economic)
결과(Outcome)	관련 손상 발생률/치명률 변화 안전행동 변화

개요

효과적인 낙상 예방을 위해 위험 환경변화, 교육, 취약자 인식변화 등 공중보건학적인 손상 예방 정책 이외에도 임상적 접근 및 중재가 필요하므로 제주농업안전보건센터를 운영하는 제주대학교 병원에 농작업 손상 예방 클리닉을 다음과 같이 개설하여 정기적으로 진료와 의학적 개입을 수행하였다.

표 109. 고령 농업인 낙상 예방 프로그램 개요

체계구축	손상 규모가 높은 고령 농업인 낙상 예방 프로그램 개발 고령 농업인 낙상 예방 클리닉 진료 지침서 제작 고령 농업인 낙상 예방 프로그램 참여 동의서 제작 고령 농업인 낙상 예방 클리닉 검사 서식 제작 고령 농업인 낙상 예방 클리닉 사례 관리 서식 제작 고령 농업인 낙상 예방 클리닉 만족도 조사지 제작 고령 농업인 낙상 예방 교육 책자 제작
대상	제주지역 거주하는 65세 이상의 농업인
방법	1단계 : 낙상 위험 자가 평가지 및 핵심질문 평가로 낙상 위험 선별 2단계 : 낙상과 관련된 개인적 위험 및 약물 사용 고찰 3단계 : 개인별 맞춤형 예방전략 권고
항목	낙상 위험 자가 평가 보행, 근력, 균형 기능 신체 검진 평가 시력 측정 체위성 저혈압 측정 낙상과 관련된 농작업 형태 고찰 낙상을 유발하거나 관련된 약물 복용 사용 고찰 낙상 위험 핵심질문 평가 적극적 의학 개입을 위한 전문 임상과 치료 협진 및 연계
DB구축	농업인 손상 예방 클리닉 DB 프로그램 개발 농업인 손상 예방 클리닉 EMR 접수 프로그램 구축 개인별 사례 관리 DB 구축
관리	낙상 예방 프로그램 참여 대상자 월별 낙상 발생 모니터링 수행

표 110. 농업인 작업 손상 예방 외래진료 체계

체계구축	농업인 손상 예방 클리닉 개설 의학적 개입을 위한 전문 임상과 연계 협조 낙상 예방 클리닉 운영 관련 검사 시 타부서 협조
진료 기간	2018.4.1.~
진료 일정	매주 1회 오후 13:30~16:30
진료 장소	제주대학교병원 1층 외래부 진료실

구성 및 프로토콜

고령 농업인 낙상 예방 프로그램은 ①낙상 및 이로 인한 2차적 손상을 예방, ②노령 농업인 신체/사회적 특성에 맞는 전략 제시, ③낙상의 위험을 쉽게 스크리닝 할 수 있어야 함. ④예방수칙이 너무 복잡하지 않고 일상생활에 쉽게 적용 가능해야 함을 주요하게 고려하여 3가지 단계로 구성하여 다음의 진료 지침에 맞춰서 수행하였다.

표 111. 낙상예방 단계 및 항목

	항목	내용
1단계	낙상위험 선별 및 평가	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 전략을 권고

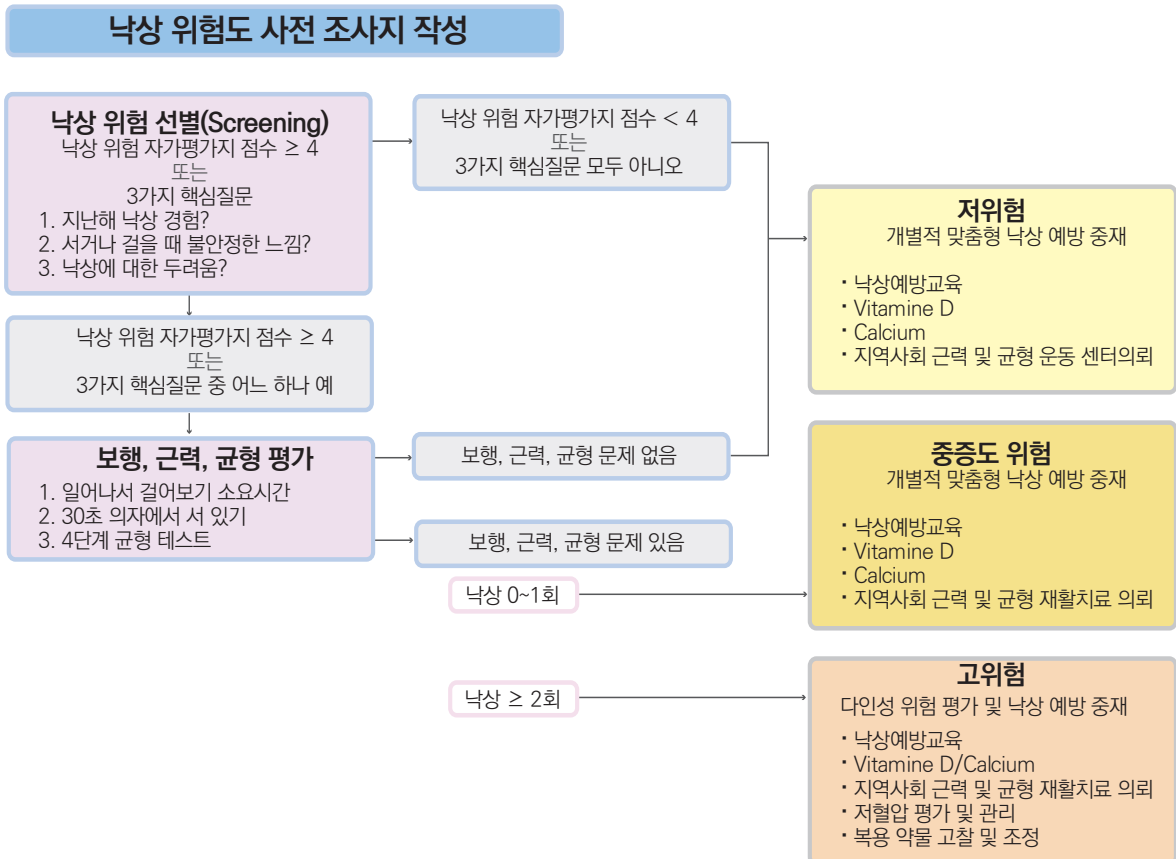


그림 47. 낙상예방 클리닉 프로토콜

표 112. 낙상예방 클리닉 방문 횟수 및 수행내용

초진 (낙상 위험 선별)	2번째 재진 (낙상위험 확인 및 예방권고)	3번째 재진 (예방이행 여부확인고 피드백)
<ul style="list-style-type: none"> • 선별질문 • 시력검사 • Inbody 검사 • 핵심문진 • 보행기능평가 • 근력기능평가 • 균형기능평가 • 기립성 저혈압 평가 • 기록 작성 • 재진 예약 후 마무리 	<ul style="list-style-type: none"> • 초진 평가 항목을 기반으로 낙상위험도 평가 • 문제목록 바탕으로 예방권고 	<ul style="list-style-type: none"> • 운동 수행 유무 • 그 외 권고안 이행 • 클리닉 서비스 만족도 및 인식개선에 대한 설문조사 • 향후 전화 등 낙상 발생에 • 대한 추적 조사 시행 설명과 동의서 획득

낙상위험 선별(Screening)

고령 농업인에 대한 낙상 위험도 선별(Screening)단계에서는 낙상 위험 자가평가지와 3가지 낙상 위험관련 핵심질문 결과를 통해 일차적으로 위험을 평가하였다.

표 113. 자가선별 문항 (4점이상이면 위험)

선별 평가 항목	
1	지난 일년동안 낙상 경험이 있다.
2	지팡이나 보행보조기 사용 중이거나 사용 권유를 받은적이 있다.
3	때때로 걷는 중에 불안정하다고 느낀다.
4	집안에서 걸터다닐 때 가구 등에 의지해야 안정적인 것 같다.
5	나는 낙상에 대해 두려움이 있다.
6	의자에서 일어나기 위해서 손으로 의자를 지탱하는게 필요하다.
7	구부러진 곳을 보행하는 것이 다소 어렵다.
8	화장실을 급히 가야하는 경우가 자주 있다.
9	내 발에서 느껴지는 감각이 좀 떨어진 것 같다.
10	가끔 평상시보다 어지러움이나 피곤함을 유발하는 약물을 복용 중이다.
12	수면이나 감정상태(기분)를 도와주는 약물을 복용한다.
13	자주 슬프거나 우울한 감정이 느껴진다.

신체능력 평가

대상자는 낙상과 관련한 보행, 근력, 균형기능을 포함한 신체능력에 대하여 표준화된 검진을 시행하여 평가하였다.

표 114. 보행기능 진찰 방법

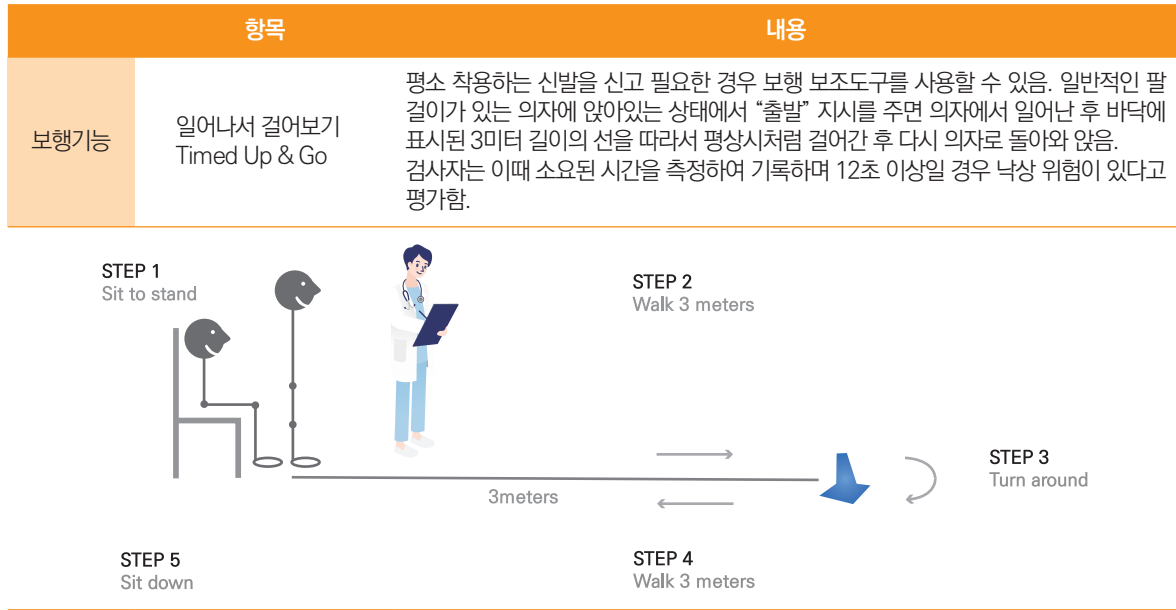


표 115. 근력 진찰 방법

근력	30초간 의자에서 일어나고 앉기 30-second Chair stand	팔걸이가 없는 50cm 높이의 의자에 등을 붙이고 양팔은 반대쪽 어깨를 잡은 상태로 앉아있음. 검사자가 “시작” 지시를 하면 자세를 유지한 채 의자에서 완전히 일어섰다다 다시 앉는 동작을 30초 동안 반복함. 연령 별 평균 횟수 이하일 경우 낙상 위험이 있음.
----	--	---



SCORING OF CHAIR STAND TEST

Age	Men's Result			Women's Result		
	Below Average	Average	Above Average	Below Average	Average	Above Average
60-64	< 14	14 to 19	> 19	< 12	12 to 17	> 17
65-69	< 12	12 to 18	> 18	< 11	11 to 16	> 16
70-74	< 12	12 to 17	> 17	< 10	10 to 15	> 15
75-79	< 11	11 to 17	> 17	< 10	10 to 15	> 15
80-84	< 10	10 to 15	> 15	< 9	9 to 14	> 14
85-89	< 8	8 to 14	> 14	< 8	8 to 13	> 13

표 116. 균형기능 진찰 방법

<p>균형기능</p>	<p>4단계 균형 테스트 4-stage Balance test</p>	<p>1단계(가장쉬움)부터 4단계(가장 어려움)까지 자세를 발을 움직이지 않은 채 10초동안 유지하는지 평가하며 성공하지 못하면 다음 단계로 진행하지 않음. 3단계(앞발 뒤꿈치에 뒷발 앞을 붙여서 서있는 자세, tandem stand)를 성공하지 못할 경우 낙상 위험이 있다고 평가함.</p>
-------------	--	---



낙상위험 확인 및 고찰

낙상위험 선별 및 평가 단계를 통해 낙상 위험의 중증도(저/중등도/고위험)를 분류하고 낙상과 관련된 개인적 위험 및 약물 사용 고찰하는 확인한다.

표 117. 낙상 위험요인 확인

낙상위험요인	평가결과	
낙상 과거력		
지난 일년간 낙상의 경험	예	아니오
낙상에 대한 두려움 또는 견거나 일어설 때 불안정한 느낌	예	아니오
의학적 상태		
심장박동이나 부정맥	예	아니오
인지 장애	예	아니오
요실금	예	아니오
우울증	예	아니오
하지 근골격계 문제	예	아니오
약물 복용력		
항정신성 약물	예	아니오
마약성 진통제	예	아니오
진정/안정제	예	아니오
저혈압 유발약물	예	아니오
보행, 근력 균형기능		
Timed Up and Go test ≥ 12 초	예	아니오
30초 Chair Stand test:성별 연령 평균 횟수 미만	예	아니오
4 Stage Balance test:tandem stand 자세 10초 유지불가	예	아니오
시력		
시력 <20/40 또는 1년이상 시력검사 미시행	예	아니오
체위성 저혈압		
누웠다가 일어났을 때 수축기혈압 20mmHg이상. 이완기혈압10mmHg이상 감소하거나 현기증, 어지러움이 발생	예	아니오
기타 다른 위험요인		
	예	아니오

낙상 예방전략 권고

권고단계에서는 선별단계 및 확인단계를 통해 평가된 낙상 위험 요인 기반 개별적 맞춤형 중재 방안을 권장하고 낙상 예방 교육을 수행한다. 교육은 고령 농업인 낙상 예방 프로그램의 선별 및 확인 단계를 수행하는 것과 통합하여 개인별 위험요인에 따라 맞춤형으로 진행하는 방식으로 진행함으로써 예방 교육 효과를 높이고, 교육전달은 ① 확산전 단계(precontemplation stage), ② 확산단계(contemplation stage), ③ 준비단계(preparation stage), ④ 행동단계(action stage) 별로 진행하여 대상자의 행동변화를 일으키도록 하였다. 만약, 낙상을 유발하거나 관련된 약물(항정신성 약물, 항콜린성, 항히스타민, 혈압조절제, 근이완제 등) 복용이 확인되었을 경우, ① 중단이 가능하면 중단, ② 변경가능하다면 저위험 약물로 변경, ③ 변경이 어려운 경우 효과를 낼 수 있는 가장 저용량으로 변경하도록 개입한다. 또한, 근골격계 건강 향상을 위해 낙상 위험 중증도에 따라 적절한 운동 방식과 Vitamine D/Calcium 복용하도록 무료로 처방을 하였다.

1. 낙상예방교육
2. 낙상위험 유발 약물 조정
3. Vitamine D, Calcium 약물 처방
4. 낙상예방 운동 프로그램
5. 낙상예방 안전장비: 탄력스타킹(기립성 저혈압)
6. 의학적 개입이 필요한 전문 임상과 연계

낙상예방 운동 프로그램은 책자 등을 통한 교육과 권고만으로는 낙상예방 운동이 지속적으로 수행되기 어렵기 때문에 2018년 하반기부터는 운동전문가와 협력하여 낙상예방을 위한 그룹 운동 프로그램을 직접 운영함으로써, 참여율과 운동 효과를 향상시킬 수 있었다.

낙상예방 준비운동

스트레칭 ①

어깨가 올라가지 않도록 주의하며 팔을 꺾어야 당긴다.



스트레칭 ②

앞쪽 다리의 무릎을 굽히고 뒤쪽 다리를 펴준다.



그림 48. 낙상예방 운동프로그램

전문적 보건 상담과 적극적 의학 개입이 필요한 경우 대상자에게 필요한 임상과로 낙상 위험 예방을 위한 전문 치료 협진과 연계를 할 수 있는 농업인 작업 손상 예방 외래 진료체계를 구축하여 예방 중재가 이루어지도록 한다.

표 118. 낙상 예방을 위한 전문임상과의의 협진체계

구분	연계 방안
보행/이동 장애	정형외과, 재활의학과
약물 복용 고찰 및 조정	약품식별의뢰
균형 기능 이상	신경과
부적절하거나 맞지않는 신발 착용	재활의학과
하지 근력 위약	재활의학과, 신경과
발의 구조적 이상	정형외과
체위성 저혈압	순환기내과, 신경과
시력 장애	안과
신경학적 질환 의심(파킨슨, 치매 등)	신경과

사례관리

낙상예방 클리닉을 방문한 고령 농업인 사례는 전문의료진의 진찰과 검사를 통해 낙상 위험도와 위험/문제를 확인하고 이에 대한 예방방안을 사례별로 정리하여 지속적으로 관리하였다.

고령농업인 낙상예방 손상 사례관리

하○○(남/70세)
65세 이상 고령 농업인으로 발농사 (브로콜리, 양배추)지배 종사자

낙상위험 자가평가

- 지난 일년동안 낙상경험이 있음
- 가끔 걷는 중에 불안정하다고 느낌
- 낙상에 대한 두려움이 있음
- 의자에서 일어나기 위해서는 손으로 의자를 잡는 게 필요함
- 보도 연석 위로 올라가는 것이 다소 어려울 때 있음
- 발에서 느껴지는 감각이 좀 떨어진 것 같음
- 가끔 약물을 복용하고 평상시 보다 어지럽고 피곤할 때가 있음
- 자주 슬프거나 우울한 감정을 느낌

Risk Score=9점

낙상병력
지난 1년동안 낙상경험 3-4회

과거력

- DM/HTN/CKD
- AF(10YA), Asthma
- 백내장(+), s/p 2009
- zoster induced Rt. facial palsy
- Rt, hearing impairment(보청기+)

Medication
클루팜정 1000mg it Qd
아스피린 500mg it Qd
로트로반정 1mg it Qd
발디핀 5/80mg it Qd

낙상위험도 평가 : High Risk





제주대학교병원
농업안전보건센터
CENTER FOR FARMER'S SAFETY & HEALTH

낙상관련 위험/문제 목록 및 평가

- #1 균형 감각 이상
- #2 zoster 병력 이후 신경학적 이상 증상
- #3 Rt, hearing impairment

예방방안


- #1 zoster 병력 이후균형감각 및 감각 이상에 대해 신경과 진료 연계 필요함
- #2 Rt, hearing impairment 있는 환자로 ENT 진료연계 필요함
- #3 Asthma 병력 있으나 f/u loss 로 IMR f/u 유지할 수 있도록 교육
- #4 Vit D, 균형 운동 처방, 생활환경 개선 필요성 설명 필요함


약물처방
Dicamax IT Qd 90days

타과 진료연계
신경과 자율신경/균형기능에 대한 추가 w/u 상의할 수 있도록 협진 의뢰

운동프로그램 실시
고령 농업인 낙상예방관리 및 근골격계 질환 예방을 위한 전문강사와 맞춤형 운동프로그램 진행

ASSESSMENT	
시력	교정시력 L 0.8 / R 0.7
보행능력	Timed Up & Go Test
	10초, 특이사항(-)
근력평가	3Q-Second Chair test
	15회/ <12
균형감각	4-Stage Balance test
	2단계까지 성공
Inbody 검사	Inbody 검사
	32.5
체지방률	34.2%
근육량	32.5kg
5분	BP 136/72 PR 97
3분	BP 135/93 PR 104
1분	BP 133/93 PR 104










그림 49. 낙상 환자의 개인별 사례관리

참여 대상자 특성

2018년 11월까지 67명의 고령 농업인이 낙상 예방 클리닉에 참여하였고 대상자에게 시행한 낙상 위험 요인에 대한 평가는 다음과 같았다. 대상자 중 66% 가 낙상 위험 선별 양성에 해당하였고 상당수에서 보행(34%), 근력(37%), 균형(23%) 평가 이상으로 평가되었다.






표 119. 낙상 예방 클리닉 참가 대상자 특성

클리닉 방문 횟수 별 규모	n=67			
1번 방문(초진)	67			
2번 방문(재진)	47			
3번 방문(재진)	15			
	전체 n (%)	남성 n (%)	여성 n (%)	P-values
자가설문점수 선별양성 (4점이상)	44 (66)	23 (58)	21 (78)	0.086
사다리 작업 여부 : 예	29 (43)	20 (50)	9 (33)	0.252
시력저하 여부(시력 0.5 이하) : 예	13 (19)	9 (23)	4 (15)	0.435
보행검사(검사양성:12초 이상) : 예	23(34)	11 (28)	12 (44)	0.152
mean ± SD	11.08±3.28	10.14±2.84	12.47±3.43	
p50 (p25, p75)	10(8.12)	9(8.12)	11(10.15)	
최소-최대	5 - 21	5 - 17.5	7.1 - 21	
근력검사(기준 횟수 미만) : 예	25 (37)	10 (25)	15 (56)	
mean ± SD	12.7 ± 5.6	14.4 ± 6	10.1 ± 3.6	
p50 (p25, p75)	12 (9. 15)	14 (11. 17)	10 (8. 13)	
최소-최대	0 - 30	0 - 30	2 - 18	
균형평가				
1단계만 통과(낙상 고위험군)	1 (1)	1 (3)	-	
2단계지 통과(낙상 고위험군)	15 (22)	9 (23)	6 (22)	
3단계까지 통과	18 (27)	9 (23)	9 (33)	
4단계까지 통과	33 (49)	21 (53)	12 (44)	
기립성 저혈압 : 예	3 (4)	-	3 (11)	

낙상 예방 운동 프로그램 효과 분석

고령 농업인 낙상예방 운동 프로그램의 효과를 검증하기 위하여 낙상예방 운동 프로그램 참여 전과 후 대상자의 근력기능을 비교하여 유용성을 확인하고자 연구를 수행하였다. 근력기능은 근전도 신호를 수집하여 근육 활성화도, 피로도 등에 대해 정량적으로 비교하였다.

표 120. 농업인 손상 예방 프로그램에 의한 근력기능에 대한 효과 분석

배경	고령 농업인 낙상 예방을 위해서는 다면적 통합 예방프로그램 적용이 중요 특히, 근력/균형 기능을 향상하기 위해 코어 운동 프로그램은 주요 중재수단 고령 농업인 운동 예방프로그램 효과에 대한 정량적 연구 미비
목적	운동 프로그램 적용 전후 고령 농업인 주요 농작업 동작시 근육 활성화도 비교, 소요시간, 주관적 평가 운동 프로그램 개발과 적용을 위한 유용성 제시
방법	중재 전후 시뮬레이션 연구(Before-and-After simulation study) 표준 중량(10kg)에 대해 아래의 동작을 수행함, 운동 프로그램 전 Vs, 운동 프로그램 적용(4주) 후 1) 트럭적재 높이(100cm)에서 표준 중량을 무릎 높이(45cm)로 옮김(Unload) 2) 표준 중량물을 바닥으로 내림(Lower) 3) 표준 중량물을 일정높이로 올림(Raise) 4) 무릎높이의 표준 중량물을 트럭적재 높이에 적재(Load) 자료수집 : 요부 척추기립근, 대퇴직근 표면근전도(sEMG)를 부착하여 근전도 신호 수집 근력 동원 평가 : raw EMG € RMS(root mean square) 변환 € MVC% 로 정규화 채널 별 최대 근수축력 측정  본 실험 Raw Data  본 실험 RMS 최대 근 수축 RMS  본 실험  본 실험 %MVIC 

시뮬레이션 결과 낙상 예방 프로그램 운동 참가 전과 비교하여 참가 후 대상자의 요부 척추기립근과 대퇴직근의 누적 근력이 향상되어 그 유용성을 확인할 수 있었다.

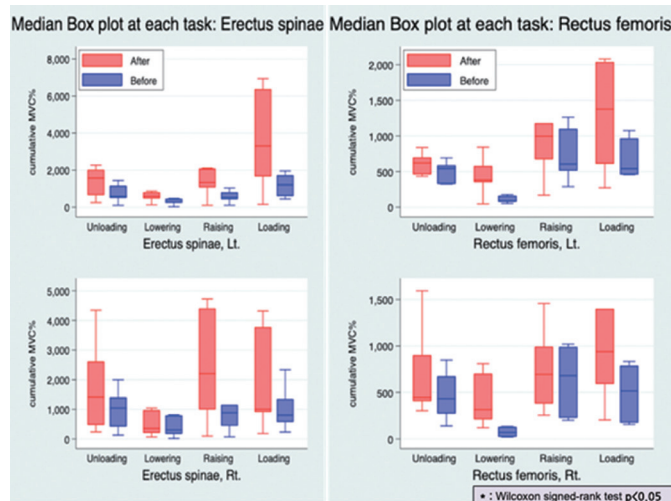


그림 50. 낙상 예방 운동 프로그램 전 후 근전도 근력 비교

농기계에 의한 농업인 상지 손상 예방 기술 개발

1기 사업(2015~2017년)을 통해 농업인에서 비농업인과 달리 농기계에 의한 손/손목 부위 손상 발생 위험이 상대적으로 매우 높음(9배)이 확인되어 이러한 손상 유형에 대한 보다 효과적인 예방 수단을 개발할 필요가 있었다.

표 121. 농기계에 의한 상지 손상 예방 프로그램 개발 개요

항목	내용
감시 (Surveillance)	응급실 기반 농업인 작업손상 감시체계 제주 농업인 작업손상 코호트 감시체계 현장방문 농업인 작업 손상 사례 조사체계 농업인은 농기계/손/손목부위/관통 및 절단 손상이 더 높다
위험 식별 (Risk identification)	제주지역 감귤 가지치기 시기 안구이물 및 사지절단 손상 증가 파쇄기 사용과 관련성이 높다.
개입 (Intervention)	보안경 및 안전장갑 착용 (PPE) 파쇄기 안전장치 개발 (Engineering)
이행 (Implementation)	대상자: 감귤 주 작목 농업인 기간: 감귤가지치기 시기 1개월전부터 (2월~5월) 보안경 및 안전장갑 등 안전장구 무료 지급 (Economic) 파쇄기 사용 및 유의사항 교육 (Education) 사지 절단 손상시 응급처치 및 절단부 보관방법 교육 (Education) 파쇄기 등 농기계에 의한 상지 손상 예방 기술 개발(Engineering)
결과(Outcome)	관련 손상 발생률/치명률 변화 안전행동 변화

개요

농작업 손상 예방 효과에 대한 관련 연구들에 의하면 손상 예방프로그램에서 일반적으로 주요하게 사용되는 정책인 교육이나 금전적 장려의 단독 적용의 경우 예방 효과가 유의하지 않았으며 법/규제 제정 또는 예방기술 개발에 의한 예방 중재에 의한 손상 발생 감소 효과가 보다 뚜렷하였다. 따라서 농기계(파쇄기 등)에 의한 상지 손상을 실제적으로 예방하기 위한 기술 개발 사업을 다음과 같이 계획하여 수행하였다.

표 122. 농기계에 의한 농업인 상지 손상 예방 기술 개발 개요

연구 내용	농기계 관련 손상 유형 별 환자 특성과 작업 위험 요인 분석 농기계 사용시 안전에 대한 기술 지침 고찰 농기계 관련 손상 방지를 위한 주요 요구사항/규격 도출 농기계 관련 손상 예방 기능 구현을 위한 기반기술 검토 및 개발
수행 내용	농기계 관련 손상 유형 별 환자 특성과 작업 위험 요인 분석 농기계 사용시 안전에 대한 기술 지침 고찰 농기계 관련 손상 방지를 위한 주요 요구사항/규격 도출 농기계 관련 손상 예방 기능 구현을 위한 기반기술 검토 및 개발
수행 대상	농기계(파쇄기 등)에 의한 상지 손상을 방지 안전기술/장비 개발
수행 성과	농기계에 의한 상지 손상 예방을 위한 기반기술 특허 출원 출원번호: 10-2018-0168871 (출원일자 2018-12-26) 발명의 명칭: 안전 기능이 강화된 목재 파쇄 장치

위험요인 및 예방 기술 탐색

1기 사업(2015~2017년) 조사를 통해 확인된 농기계(파쇄기 등)에 의한 상지 손상의 위험요인은 ① 목재를 투입하는 과정에서 파쇄기의 칼날에 말림, ② 파쇄기의 동력전달부에 말림, ③ 짧은 목재를 손으로 투입하는 과정에서 손이 칼날에 말림으로 확인되었다.

이를 예방하기 위해서는 파쇄기에 손이 말려들어가는 과정이 발생하는 경우 이를 감지하고 자동으로 작동하는 파쇄기 등의 칼날/기계장치 구동을 정지하는 방식의 기술 개발이 요구되며 이때 핵심 기능을 구현하기 위한 기반 기술은 상지 등 신체 부위의 접근을 감지하는 센서기술과 감지된 센서신호에 의한 파쇄기 등의 작동 정지 기술로 요약할 수 있다.



그림 51. 농기계에 의한 농업인 상지 손상 예방 기술 아이디어

적용기술조사

농기계(파쇄기 등)에 의한 상지 손상의 위험을 예방하기 위하여 개발이 필요한 기반 기술인 신체감지 센서와 동작제어 기술에 대해 조사하였다.

신체감지센서 기술

신체부위를 감지하는 센서기술은 크게 신체를 감지하는 방식과 무선 주파수 방식으로 다음과 같이 나눌 수 있다.

표 123. 센서기술 조사

감지센서		
종류	설명	적용사례
초음파센서 (ULTRASONIC)	사람의 귀에 들리지 않을 정도로 높은 주파수 (약 20KHz 이상)의 소리인 초음파가 가지고 있는 특성을 이용한 센서.	 <p>초음파센서를 이용해 물체 및 사물을 감지</p>
인체감지센서 (PIR)	인체가 방출하는 외선 파장을 검출하여 30도 이상의 움직임을 감지	 <p>인체감지를 통한 냉난방 시스템</p>
컬러 이미지 센서	빛의 강약을 감지하여 각 Red, Green, Blue 필터에 의해 색을 재형하여 컬러정보를 추출함	 <p>컬러 글러브</p>
무선 주파수 방식		
종류	설명	적용사례
EAS SYSTEM	각 안테나를 중심으로 타원 형태의 전자기파가 방출되고 감성(자성)이 제거되지 않은 태그(Tag) 또는 라벨이(Label)이 통과하게 되면 알람이 발생하는 원리	 <p>각종 매장과 도서관 입/출입의 설치</p>
RFID SYSTEM	무선 주파수(RF, Radio Frequency)를 이용하여 물건이나 사람 등과 같은 대상을 식별(Identification)할 수 있도록 해 주는 기술	 <p>시스템 구성 예</p>  <p>테크적용 예</p>

인체감지센서 및 초음파센서는 외부온도와 진동에 따라 오동작이 발생할 여지가 있고 식별물체의 색을 인식하는 컬러이미지 센서는 저조도 및 진동, 변색에 취약하므로 농작업 환경에 적합하지 않다고 평가되었다. EAS 및 RFID 와 같은 무선 주파수 방식 센서기술은 일부 극복해야 하는 요소가 있으나 파쇄기 입구에 센서를 설치하고 장갑과 같은 보호장비에 EAS 및 RFID tag를 부착시키면 신체부위의 진입을 인식할 수 있을 것으로 파악되었다.

표 126. Tag 유형 및 감도

				
스티커 Tag 센싱감도 : 1	디자인 Tag 센싱감도 : 2	코일 Tag 센싱감도 : 3	에폭시 Tag 센싱감도 : 4	하드 Tag 센싱감도 : 5

동작제어 기술

파쇄기 등 농기계는 동력전달 방식에 따라 크게 벨트동력 전달과 직접동력 전달방식으로 나눌 수 있는데 감지된 센서신호에 따라 파쇄기 등의 동작을 정지시키기 위한 동력차단 제어는 ① 동력원 공급 차단, ② 구동축 브레이크 제어, ③ 동력전달 장치 이탈 방식의 기술 개발을 통해 구현될 수 있을 것으로 파악되었다.

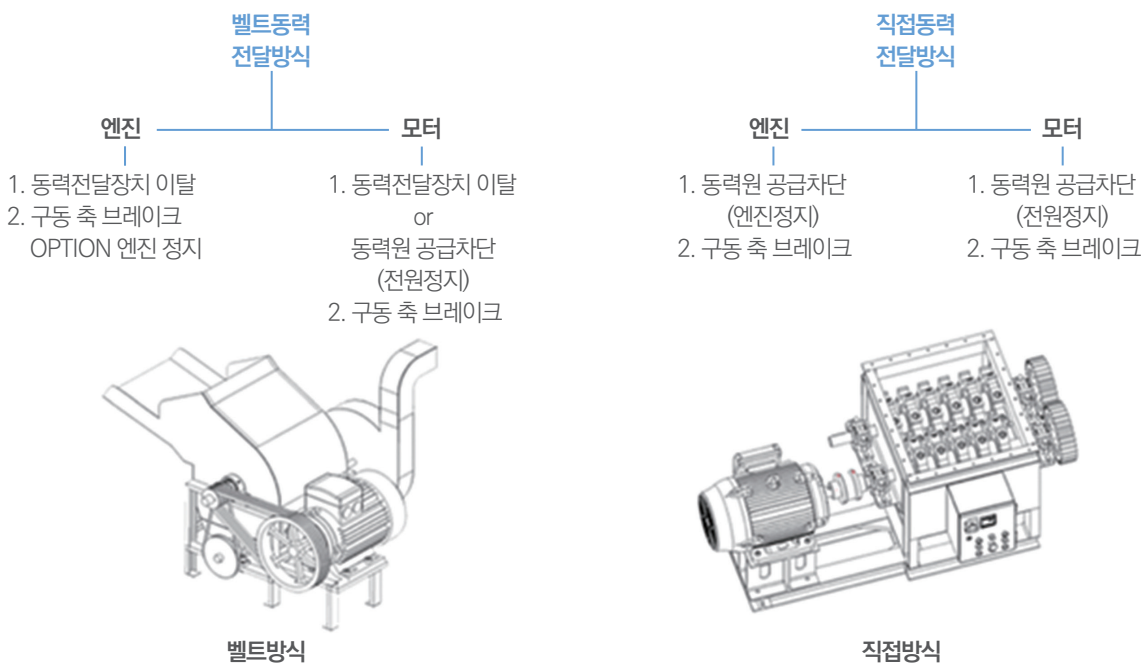


그림 52. 동력전달 방식

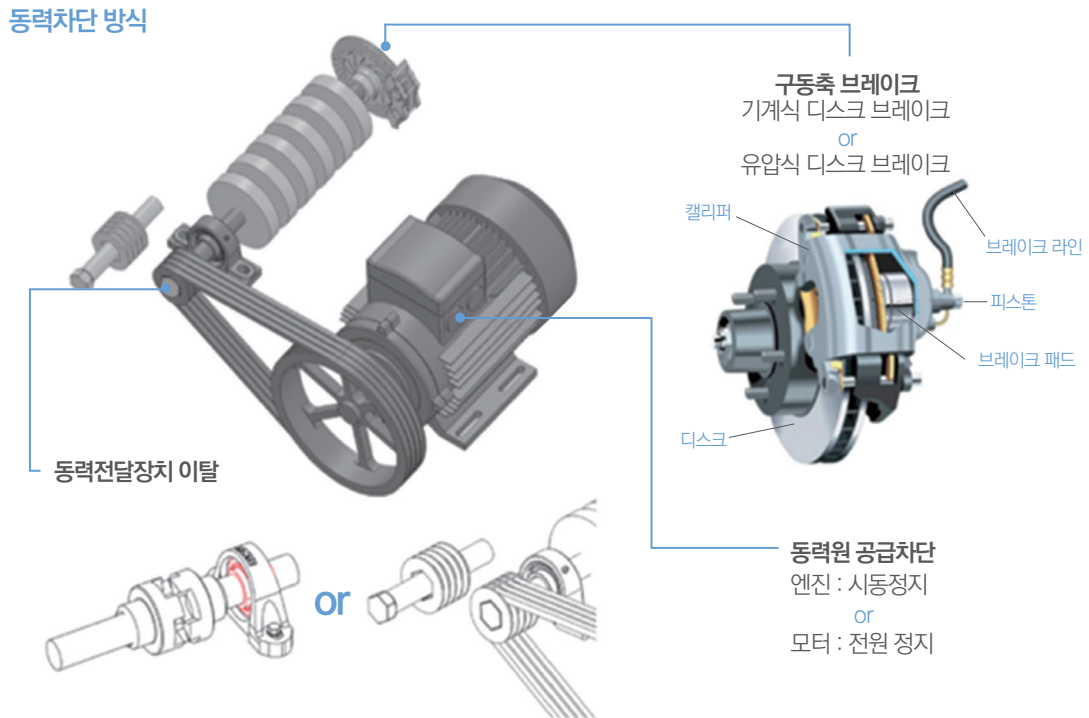


그림 53. 동력차단 제어방식

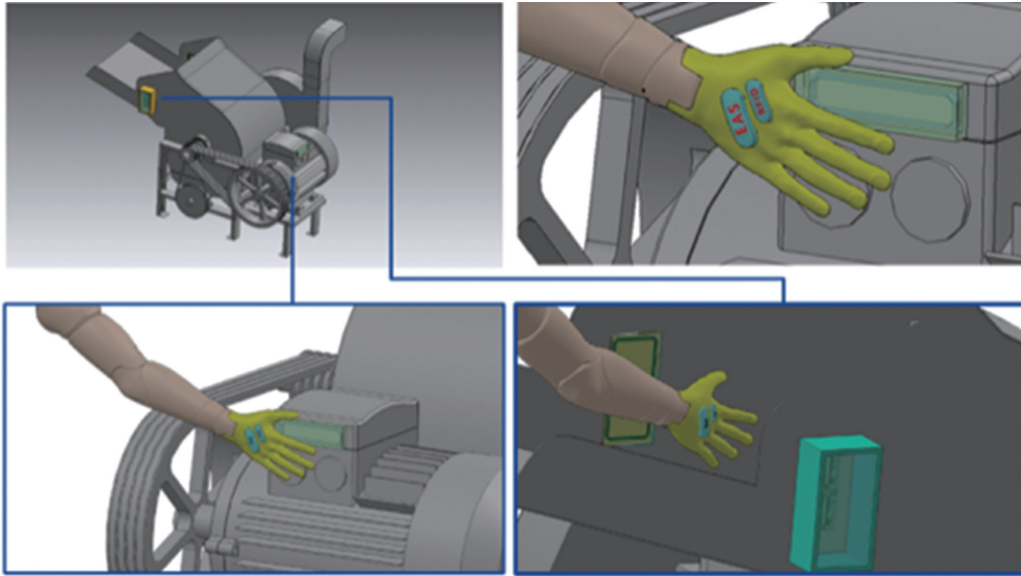
기반기술 컨셉

센서기술: EAS/RFID 컨셉

파쇄기 입구에 상지 진입을 감지하기 위해서 EAS/RFID 조합한 컨셉의 기반기술을 개발하는 것으로 결정하였다. 이는 서로 다른 2가지 주파수를 사용하는 EAS/RFID 주파수 방식 센서기술을 파쇄기 입구(EAS 센서)와 동력전원부(RFID 센서)에 각각 적용하는 개념의 기반 기술이다.

즉, EAS/RFID tag가 통합된 장갑에서 나오는 RFID 주파수 13.56Mhz 는 사용자식별이 가능하므로 동력전원부에 통합된 RFID 센서에 EAS/RFID tag장갑을 감지시켜야만 파쇄기 동력이 켜지도록 하고 파쇄기 입구에 설치된 EAS 센서는 파쇄도중 진입되는 상지 장갑의 EAS 주파수 125Khz를 식별하도록 하는 것이다. 이러한 방식은 EAS/RFID tag 장갑을 착용하지 않을 경우 파쇄기 동력전원부가 동작하지 않기 때문에 안전장갑의 착용율을 높일 수 있는 추가적인 효과도 있다.

EAS Tag / RFID Tag 감지 예시



쇄기 On/Off_RFID Tag 감지

감지_EAS Tag 감지

그림 54. 센서 기반 기술: EAS/RFID

동작제어기술

감지된 센서신호에 의해 파쇄기 구동을 정지하기 위한 동작 제어는 모든 파쇄기에 공통적으로 존재하는 기어드 모터에 물리적으로 적용하여 기어드 모터의 위치를 중립 또는 후진으로 당겨지도록 하는 비상정지 모듈 기술을 개발하기로 하였다.

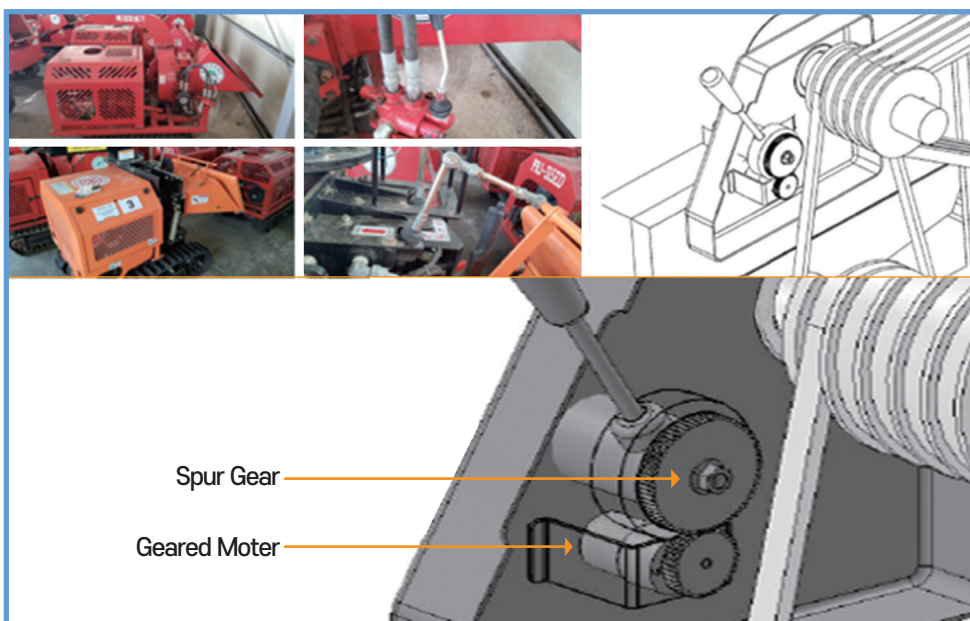


그림 55. 동작제어 기반기술 개념

모델링

기반 기술 컨셉의 ① RFID 파쇄기 전원 On/Off 모듈, ② EAS전파감지 모듈, ③ 비상정지모듈, ④ EAS/RFID Tag모듈을 포함한 전체 모델링은 다음과 같다.

모듈별 배치

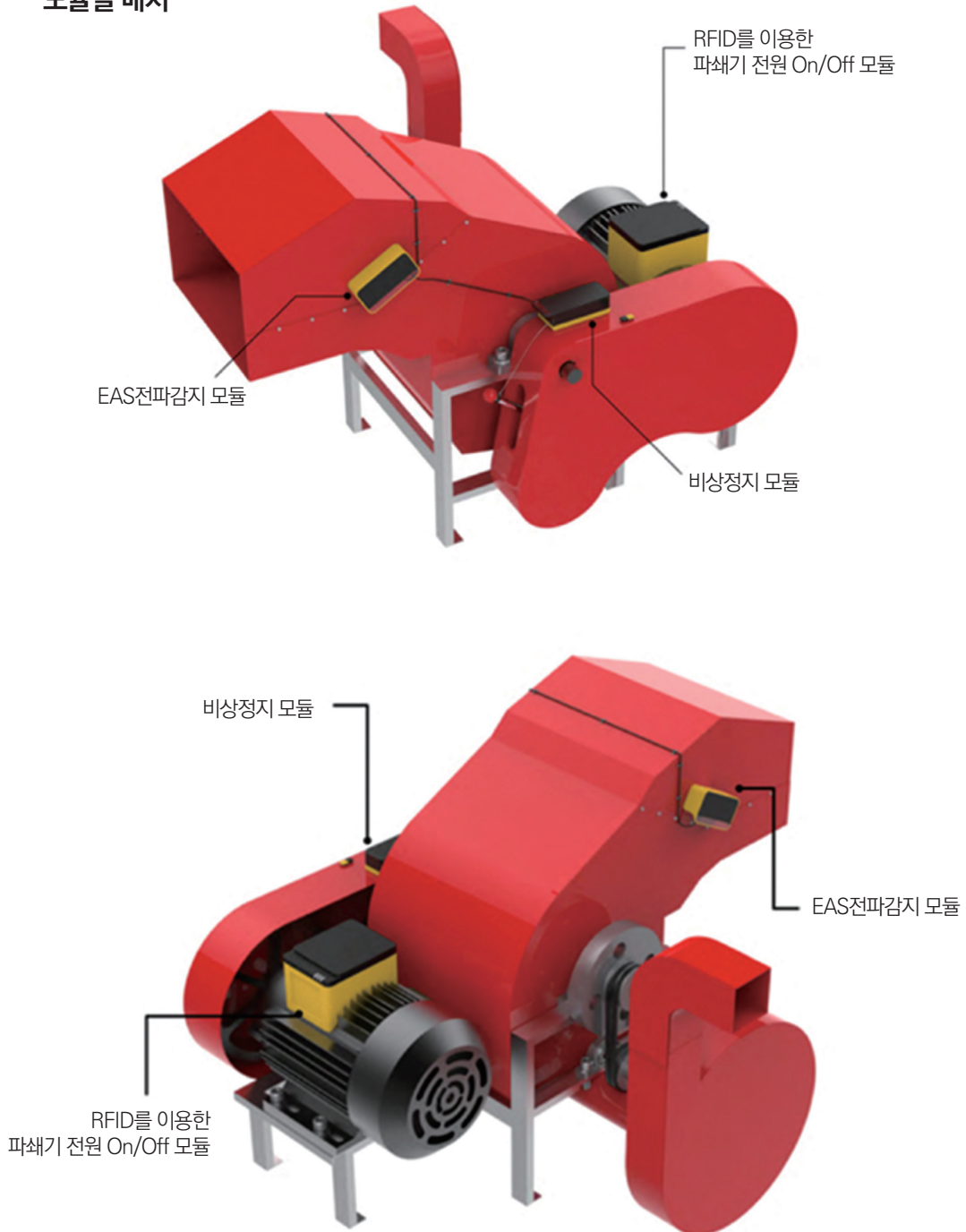


그림 56. 농기계에 의한 농업인 상지 손상 예방 기술 모델링



장갑에 체결이 용이한 클립형 타입으로 다양한 장갑과 장갑의 교체 주기와 상관없이 손쉬운 체결로 사용 가능

그림 57. EAS/Rfid tag 모델링

예방 기술이 적용되면 파쇄기 시동기를 체결하고 안전장갑에 달려있는 RFID tag 를 On/Off 모듈 정면에 터치하여 파쇄기 전원을 켜다. 파쇄기 투입구 좌우로 배치되어 있는 EAS전파감지 모듈이 실시간으로 EAS tag 안전장갑의 진입을 감시한다. 만약 EAS Tag 신호를 EAS전파감지 모듈이 감지하게 되면 감지신호를 비상정지 모듈로 보내게 된다. 신호를 받은 비상정지모듈은 연결된 파쇄기 동작레버를 후진시켜 파쇄기 동작을 정지시키거나 역동작시켜 파쇄기에 의한 상지 손상을 예방한다.

특허출원

표 127. 안전기능이 강화된 목재 파쇄장치 특허출원

출원번호	10-2018-0168871
출원일자	2018-12-26
발명의 명칭	안전기능이 강화된 목재 파쇄 장치

출원번호통지서

1의 3페이지

관인생략

출원번호통지서

출원일자 2018.12.26
 특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(18424)
 출원번호 10-2018-0168871 (접수번호 1-1-2018-1300730-18)
 출원인명칭 제주대학교병원(2-2001-045284-6)
 대리인성명 서재승(9-2003-000523-7)
 발명지성명 송성욱 강영준 강정호 고서영 김우정 부지환 이성근
 발명의명칭 안전 기능이 강화된 목재 파쇄 장치

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허-실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
※ 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr-특허마당-PCT/마드리드>
 ※ 우선권 인정기간 : 특허-실용신안은 12개월, 상표-디자인은 6개월 이내
 ※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 종업원이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다.

손상 후 파상풍 발생 예방 사업

1기 사업(2015~2017년)을 통해 농업인의 파상풍 예방접종률(15.9%)과 항체 양성률(12.3%)이 매우 낮은 것을 확인할 수 있었고 특히 60세 이상 연령의 경우 파상풍 감염에 이환될 위험이 더 높았다. 따라서 농작업 손상 이후 파상풍 감염 예방 사업을 다음과 같이 접근하여 취약한 농업인을 대상으로 예방 사업을 개발하여 적용하였다.

표 126. 손상 후 파상풍 예방 프로그램 개발 개요

항목	내용
감시 (Surveillance)	제주 농업인 작업손상 코호트 감시체계 → 농업인의 파상풍 면역력은 매우 불량하다.
위험 식별 (Risk identification)	낮은 파상풍 예방접종률(15.9%) 낮은 파상풍 항체율(12.3%) 낮은 파상풍 예방접종에 대한 자가 응답의 양성예측도(26.3%)
개입 (Intervention)	파상풍 예방 접종(Tetanus immunization) 수행
이행 (Implementation)	대상자 : 코호트 검진자 중 파상풍 항체 미보유자 우선 시행 60세 이상 10년 이내 예방접종을 하지 않은 모든 농업인 농촌지역에 방문하는 찾아가는 서비스 제공 파상풍 항체 검사 및 예방접종비 무료 지원 (Economic) 외상 후 파상풍 발생 및 예방 교육 (Education)
결과(Outcome)	파상풍 감염률 안전행동 변화

수행 전략 및 추진내용

농업인 작업 손상 코호트 대상자 중 연구에 동의하여 파상풍 항체 검사를 수행한 269명에서 매우 낮은 파상풍 항체 양성률을 확인하였기 때문에 파상풍 항체가 없는 것으로 명확히 확인된 코호트 대상자를 우선적으로 파상풍 예방접종 대상자로 선정하였다. 일차적으로 선정된 대상자 전원 파상풍 예방접종에 동의한 218명에게 파상풍 예방접종을 시도하였으며 최종적으로 190명(71%)이 예방접종을 완료하였다. 파상풍 예방접종 사업의 참여율을 높이기 위해 보건소 등과 협조하여 의료진이 직접 찾아가는 서비스를 제공하였다.



그림 58. 찾아가는 파상풍 예방접종 사업

‘제주지역 농업인의 파상풍 면역력 및 관련요인 분석’연구를 통해 매우 낮은 농업인의 파상풍 항체율과 10년 이내 예방접종력의 높은 음성예측도를 확인하였다. 따라서 10년 이내 파상풍 예방접종을 받지 않은 것으로 알고 있는 모든 60세 이상의 농업인일 경우에는 파상풍 항체가 없다고 볼 수 있어 파상풍 항체 유무를 검사하지 않고 파상풍 예방접종을 수행하였다. 이러한 근거 기반의 손상 전략 변경을 통해 유의한 예방 비용의 절감을 도모할 수 있었다.

표 127. 성인에게 권장되는 예방접종

예방접종 종류	접종 대상
인플루엔자	만 50세 이상 성인 (매년 1회 접종)
폐렴구균 ¹⁾	만 65세 이상 성인
파상풍·디프테리아·백일해(Tdap 또는 Td) ²⁾	모든 성인(매 10년마다 접종)
대상포진 ³⁾	만 60세 이상 성인
A형간염 ⁴⁾	만 20세~30세 성인

1) 폐렴구균 23가 다당 백신으로 1회 접종

2) 이전에 Tdap 접종력이 없는 경우 처음 1회는 Tdap 으로 접종 이후 Td 접종

3) 대상포진을 앓은 경우 자연면역을 얻는 효과가 있으나 예방접종을 원하는 경우 접종 가능하며, 최소 6~12개월이 경과한 후 접종하는 것을 권장

4) 6개월 이상 간격으로 2회 접종

우리나라 예방접종 지침에 따라 2017년 이후로는 요청이 있거나 이전에 예방사업이 이루어지지 않는 농촌 마을 단위로 대상 범위를 확대하여 연중 정기적으로 ‘찾아가는 파상풍 예방접종 사업’을 수행하고 있으며 대상자들의 만족도도 매우 높았다.

6. 논문게재 및 학술대회 발표

	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;1 5.	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

	학회 학술발표	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 일본 농촌의학회 학술대회	The comparison of injury site between farmers and non-farmers
8	2018년 제7차 응급실 손상환자 심층조사 머리척추손상분과 심포지엄	제주 지역 농업 손상의 특징과 예방
9	2018 American Society for Microbiology	Seroepidemiologic Survey on Severe Fever with Thrombocytopenia syndrome in Farmers on Jeju Island
10	2018년 춘계 항균요법학회	Seroepidemiologic Survey on Severe Fever with Thrombocytopenia syndrome in Farmers on Jeju Island



3

예방교육홍보 실적

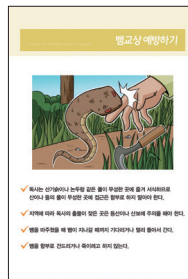
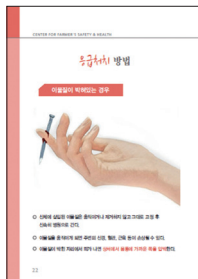
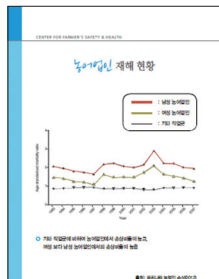
1. 농작업 손상 예방교육 및 홍보	221
농업인 작업 손상 정보 필수 콘텐츠 선정	221
농업인 작업 손상 정보센터 구축 및 운영	223
지역사회 마을 중심 농업인 작업 손상 예방 교육	228
농업인 단체 및 유관기관 연계 농작업 손상 예방 교육	231
병원기반 다빈도, 중증도 농작업 손상 예방 교육	232
2. 농업인 안전보건서비스	236
목적	236
농업인 맞춤형 안전보건서비스 항목	236
농업인 작업 손상 후 파상풍 위험 예방을 위한 안전보건서비스	236
제주 농업인 호발 손상 감귤 벌목 파쇄기 관련 손상 예방을 위한 안전보건서비스	236
농업인 대상 안전보건서비스 실적	237
3. 제주대 농업안전보건센터 홍보물 개발	240
4. 지역사회 행사 참여 및 홍보	241
5. 방송, 언론 보도	242
6. 표창	243

1. 농작업 손상 예방교육 및 홍보

농업인 작업 손상 정보 필수 콘텐츠 선정

구분	주제	내용
농작업 손상예방 교육책자 9식	1. 농작업 손상 예방 기초과정 2. 온열손상 3. 뱀교상 4. 벌쏘임 5. 요추염좌 6. 발목염좌 7. 절단손상 8. 진드기 매개 감염병 9. 낙상사고	<ul style="list-style-type: none"> 손상의 심각성 및 현황 제시 손상별 정의, 증상 설명 응급처치 방법 교육 농작업 손상 예방법 교육 간략한 글, 특징적인 그림을 이용하여 농업인의 이해도 높임
농작업 손상예방 e러닝 교육 동영상 7식	1. 농작업 손상 예방 기초과정 2. 온열손상 3. 뱀교상 4. 벌쏘임 5. 요추염좌 6. 발목염좌 7. 낙상예방 근골격계 강화운동	<ul style="list-style-type: none"> 10~15분 분량의 농작업 손상 예방 교육 동영상 제작 책자만으로 이해가 부족한 부분에 대한 설명을 추가함 농작업 손상 예방 교육 시 책자 배부와 함께 동영상 시청하여 이해도 향상에 기여
농작업 손상 예방 포스터 10식	1. 농작업 손상 예방 기초과정 2. 온열손상 3. 뱀교상 4. 벌쏘임 5. 요추염좌 6. 발목염좌 7. 절단손상 8. 파상풍 9. 진드기 매개 감염병 10. 농약중독	<ul style="list-style-type: none"> 농작업 손상 응급처치법과 예방법을 한눈에 숙지할 수 있도록 중요한 핵심을 요약하고 그림 중심으로 제작
농작업 손상예방 안전상식 프로그램 4식	1. 농작업 손상 퀴즈 프로그램 2. 뱀교상 올바른 응급처치 방법 3. 오토바이 사고 응급처치 방법 4. 진드기 매개 감염병 예방법	<ul style="list-style-type: none"> 농업인 작업 손상 예방에 대한 내용을 퀴즈형식으로 제작하여 올바른 자세, 응급처치방법, 예방법에 대한 안전상식 교육 농작업 안전상식 퀴즈를 풀고 정·오답 해설을 통해 올바른 손상 예방 정보 교육

농작업 손상 예방 교육 책자



농업인 작업 손상 정보센터 구축 및 운영

농업인 작업 손상 정보 필수 콘텐츠 선정

- ✦ 보건학적 중요성 높은 농작업 손상 유형 선정
- ✦ 손상 현황 제시, 손상별 정의, 증상, 농작업 손상 예방법, 응급처치 방법 교육
- ✦ 다양한 매체 활용하여 제작, 게시, 배포

연번	주제	연번	주제
1	농작업 손상 예방 기초 과정	11	진드기 매개 감염병
2	파쇄기 사고	12	미끄러짐, 넘어짐
3	농기계 손상	13	난청
4	온열손상	14	농약중독
5	뱀교상	15	한랭손상
6	벌쏘임	16	열상
7	요추염좌	17	낙상
8	발목염좌	18	골절
9	절단손상	19	관통상
10	파상풍 예방	20	심폐소생술

농작업 손상 정보센터 홈페이지

- ✦ 2015년8월 제주대학교병원 농업안전보건센터 홈페이지 개발
<http://farm.jejunuh.co.kr>
- ✦ 2016년 전국 농업안전보건센터 통합 홈페이지 개설
<http://www.korenfarmer.org>

손상정보, 예방법 등 정보제공 프로그램

- ✦ 월별 빈번하게 발생하는 손상에 대한 정보, 예방법에 대한 정보제공을 위해 다빈도 손상 예방 프로그램 제작
- ✦ 월별 손상정보, 예방책을 기재한 농업인 손상 안전달력 제작 및 배포

2016년 농작업 손상 예방 달력		2017년 농작업 손상 예방 달력		2018년 농작업 손상 예방 달력	
월	주제	월	주제	월	주제
1월	농업안전보건센터	1월	발목염좌	1월	농업안전보건센터
2월	미끄러짐, 넘어짐	2월	요추염좌	2월	한랭손상
3월	농기계 사고	3월	농약중독	3월	발목염좌
4월	농기계 사용 난청	4월	농기계사고	4월	요추염좌
5월	근골격계 질환	5월	연부조직 손상	5월	농작업 절단 사고
6월	심폐 건강수칙	6월	심폐소생술	6월	농기계 사고
7월	농약 중독	7월	온열질환	7월	농약 중독
8월	열사병	8월	벌에 쏘였을 때	8월	온열손상
9월	벌에 쏘였을 때	9월	뱀에 물렸을 때	9월	벌에 쏘였을 때
10월	뱀에 물렸을 때	10월	쯔쯔가무시증	10월	뱀에 물렸을 때
11월	쯔쯔가무시증	11월	동창(동상)	11월	심폐소생술
12월	동창(동상)	12월	농업안전보건센터	12월	진드기 매개 감염병

2017 CALENDAR



제주대학교병원
농업안전보건센터
CENTER FOR FARMER'S SAFETY & HEALTH




01 농업안전보건센터란?

「농어업인 삶의 질 향상 및 농어촌지역 개발촉진에 관한 특별법」에 따라 농업인의 직업성 질환 등 **건강문제**를 조사·연구하고, 농업안전 **보건교육**과 **홍보** 등을 수행하는 기관입니다.

02 제주대학교병원 농업안전보건센터

농업인 업무상 손상의 원인 규명 및 예방을 위한 필수적인 기본 자료를 수집합니다. 수집한 자료를 통해 역학적 원인 규명과 예방 수단을 심층적으로 분석합니다. 이를 근거로 농업인 업무상 손상 정보센터를 구축하고, 예방 프로그램을 개발·교육하여 **농업인 업무상 손상을 포괄적으로 관리**하고 **안전한 농업 환경을 구축**해 농업인의 복지를 향상시키기 위하여 설립되었습니다.

01 2017 | January

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

요추염좌

요추염좌는 허리부위의 뼈와 뼈를 이어주는 인대가 손상되어 통증이 생기게 됩니다. 운동선수나 노동자들에게 자주 발생하며 특히 농작업 자세와도 밀접한 관련이 있습니다. 예를 들면 팔을 벌여 힘을 가해 밀거나 당기는 작업, 허리를 다소 숙이거나 비튼 자세, 중량을 드는 작업, 기계를 통한 전진진동 등은 허리통증을 유발하는 자세입니다.

Y 예방법

1. 물체의 거리

• 물체와 작업자간의 거리(발까지)를 최소화한다.

2. 허리를 굽게

• 바닥에 있는 물체를 들어 올릴 때에는 허리를 굽게 한 상태에서 무릎을 굽혀 들어 올린다.

3. 운반도구

• 물건 운반 시 수레·기프트 등 바퀴가 달린 도구나 물리 붐을 이용한다.

4. 어깨 위 금지

• 물체를 어깨 위로 들어 올리는 일은 하지 않는다.

출처 : 강원대학교병원 농업안전보건센터, 농촌진흥청

연부조직 손상

연부조직 손상은 피부가 손상되면서 내부 조직까지 손상된 경우를 말합니다. 예를 들면 날카로운 물체나 심한 외력에 의해 피부가 찢어지거나 찢어진 상처, 넘어지면서 바닥에 피부가 쓸리는 찰과상, 못, 나뭇가지 등 길이 날카로운 것에 찔리는 관통상 등이 포함됩니다.

▽ 응급처치

- 1. 씻어내기**
 - 흐르는 물로 세척한다.
 - 흐르는 물로 세척이 불가능한 경우 알코올 솜을 이용하여 상처부위를 깨끗한 주변피부를 닦아준다.
- 2. 소독하기**
 - 바나딘, 클로르헥시딘 등의 소독약을 상처에 잘 펴고 20분 이상 소독한다.
- 3. 지혈하기**
 - 가드나 깨끗한 천을 대고 10분 이상 압박하고 출혈이 멈추지 않으면 상처부위를 높게 올려 출혈을 줄인다. 출혈이 멈출 경우 소독제 적용한다.
- 4. 붕대감기**
 - 어느 정도 지혈이 되면 붕대나 낮은 천을 이용해 거즈를 압박·고정한다.
 - 물에서 먼 쪽부터 시작하여 직렬한 방향으로 채워진 것이 20를 넘어가거나 매듭이나 변형되는 상처 부위를 피해 붙여도 좋다.

벌에 쓰였을 때

벌의 번식기는 8-9월입니다. 이시기는 번식기인 동시에 제초작업과 벌초작업을 활발히 진행하는 시기이기도 합니다. 이에 따라 벌에 쏘이는 사고가 많이 발생하게 됩니다. 다음의 응급처치를 참고하여 손상을 최소화 해 봅시다.

▽ 응급처치

1. 벌은 제초작업이나 벌초를 하는 도중 노루이 있는 손, 팔꿈, 얼굴을 많이 쓴다.
2. 벌에 쏘이면 우선 안전한 장소로 이동한 후 벌집이 피부에 남아있는지 확인한다.
3. 벌집이 피부에 있으면 신용카드 등으로 옆으로 긁으면서 제거해준다.
4. 벌에 의한 알레르기 증상이 나타나면 신속히 119에 신고해서 병원에서 치료를 받는다.
5. 발진을 제거한 후 벌에 쏘인 부위를 마늘의 물로 세척 한 후 얼음주머니를 15~20분간 대두면 도움이 된다.
6. 벌에 쏘인 부위에 탄정이나 간장 소주 등을 바르는 사람이 있는데 이는 상처를 더욱 악화시킬 수 있으므로 금한다.

출처: 보건복지부

뱀에 물렸을 때

뱀에 의한 교상의 진단은 송곳니 자국의 유무와 뱀에 노출된 병력(아외에 산책한 병력 등)을 기초로 합니다. 임상적으로 국소 손상(부종, 통증, 반상 출혈), 응고 장애, 전신 작용(구강 통증 또는 이상 감각, 입의 금속성 맛 또는 고구 맛 느낌, 지열압, 빈맥 등) 중 어느 하나라도 나타나면 중독 증상이 발생되었음을 시사합니다. 교상 후 8-12시간 동안에도 3가지 증상이 모두 발현되지 않으면 독의 주입은 없음을 나타냅니다.

▽ 응급처치

1. 벌이 없는 안전한 장소로 이동 후 즉시 119에 신고한다.
2. 물린 부위를 심장보다 아래에 위치시키고 안정을 취한다.
3. 물린 부위 주변의 옷이나 장신구를 제거한다.
4. 넓은 천이나 붕대를 이용하여 물린 부위보다 15cm정도 위를 묶는다.
5. 독을 인으로 빨아내거나 물린 부위를 절개하지 않는다.
6. 병원에 도착할 때까지 금식을 유지한다.

출처: 보건복지부

2018 CALENDER

1	2	3	4
S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
5	6	7	8
S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
9	10	11	12
S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	S M T W T F S 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29

농업인 작업 손상 모니터링 모바일 센터

- + 주단위 문자발송, 월단위 전화 모니터링 실시
- + 농업인 작업 손상 결과사건을 위한 접수 프로그램 개발
- + <http://goo.gl/forms/ttl5ObWtAW>

농업인 작업 손상 Hot-line

- + 농업인 작업 손상에 신속, 체계적으로 대처하기 위해 Hot-line 개설
- + 농업인 작업 손상 코호트 대상자 관리체계 구축
- + 제주대학교병원 응급실로 연결되어 손상 정보 수집 및 응급처치 방법, 농작업 손상 관련 정보 제공
- + 핫라인 번호 064-717-1119, 010-2623-1339

SNS 정보 서비스

- ✦ 2016년 제주농업안전보건센터 SNS 개설
- ✦ <https://www.facebook.com/farm.jejunuh.co.kr/>
- ✦ 농업안전보건센터 정보, 일정 공유
- ✦ 농작업 손상 예방 교육자료, 손상정보 제공

홈페이지	모바일 센터
<p>안전한 작업환경, 건강한 농업인!</p> <p>안전한 농작업 환경조성과 농업인의 건강을 위해 제주대학교병원 농업안전보건센터가 앞장서겠습니다.</p> <p>공지사항 및 센터소식</p> <ul style="list-style-type: none"> 2015.12.15 남원읍 위미리 건강검진 2015.12.14 일반인대상 미네랄중금속 검사 2015.12.09-10 코호트 대상자 건강검진 2015.12.04 성산읍 신산리 건강검진 2015.12.03 한경면 고산리 건강검진 <p>코호트대상자 건강검진 실시</p> <p>일시: 2015년 11월 24일 ~ 12월 15일</p> <p>장소: 각 코호트 지역 리사무소 및 제주대학교병원</p>	<p>농축산업인 작업 손상 접수</p> <p>인상하십니까, 제주대학교병원 농업안전보건센터입니다. 농축산업 관련 작업 중 손상을 입으셨다면, 아래 기업명에 성명과 연락처를 입력 후, 제출버튼을 눌러주세요. 입수가 확인되면 최대한 신속하게 (72시간 이내) 응급처신 번호로 연락드리겠습니다.</p> <p>* 필수항목</p> <p>성명* <input type="text"/></p> <p>연락처* <input type="text"/></p> <p>기업자주 사용하시는 번호로 기입부탁드립니다.</p> <p>본 자료는 안전한 농축산업인의 작업 환경 개선과 복지 향상을 위한 연구의 기초 자료로만 사용될 것입니다. 기업 문화사합은 아래 전화번호로 문의주시면 성실성과의 답변해드리겠습니다. 많은 참여와 관심 부탁드립니다. 감사합니다.</p> <p>☎ (064)717-1526~7 제주대학교병원 농업안전보건센터 CENTER FOR FARMER'S SAFETY & HEALTH</p> <p>비밀지킴이 Google 로고지를 통해 이길번호를 제공하지 마세요.</p>

농업인 작업 손상 Hot-line

코호트 지역/가구 선정 시 수행되는 사항

• 분기별 조사

분기	1분기	2분기	3분기	4분기
조사항목	대면조사	대면조사 신체계측 혈액검사 영상검사 기능검사	대면조사	대면조사 신체계측 혈액검사 영상검사 기능검사
모니터링 방법	조사원 대면조사	병원방문 조사	조사원 대면조사	병원방문 조사

※ 감전비용은 전역 제주대학교병원 농업안전보건센터에서 부담합니다. 조사를 받지 않을 경우 언제든지 조사를 중단할 수 있습니다.

• 코호트 대상 가구 관리체계 구축

- 농업안전보건센터 손상정보센터 구축
: 코호트 조사 대상 가구를 체계적으로 등록 및 관리할 수 있는 관리체계 구축
- Hot-line 신설
: 농업인 손상에 신속하고 체계적으로 대처하기 위해 코호트 조사 대상자와의 Hot-line 신설

• 예방프로그램 개발 및 교육, 홍보

- 교육 프로그램
: 코호트 지역 농업인을 대상으로 손상 예방 전반에 걸친 기초·심화과정 교육
- 손상정보센터 운영
: 농업인 작업 손상 정보 및 손상 예방 교육 프로그램 운영

제주지역 농업인 여러분의 안전한 작업 환경을 만들기 위해 노력하겠습니다.

오시는 길

제주대학교병원 농업안전보건센터

☎ 손상 발생 시 하라인 번호 ☎

☎ 064-717-1119, 010-2623-1339

Tel 064) 717-1526, 1527
Homepage farm.jejunuh.co.kr



SNS 정보 서비스

👍 좋아요
➔ 공유하기
⋮

📧 메시지 보내기

제주대학교병원 농업안전보건센터님이 새로운 사진 2장을 추가했습니다.

2016년 6월 16일 · 🌐

<현장방문 사례조사>
저희센터는 안전한 농작업 환경을 조성 하기 위해 매주 농작업 관련 손상 모니터링 문자를 전송합니다.
손상 모니터링 문자를 받으시고, 농작업 손상을 입으신 농업인 두분께서 저희센터로 연락을 남겨주셨고, 저희 연구원은 6월 10일(금) 손상을 입으신 작업장에 직접 방문을해서 총 2건의 손상사례기술지를 작성 했습니다....
더 보기

<p>사례번호 : 2016-03-003</p> <p>연말자 정보 : 본인(남/70)</p> <p>시간당 가장 정보 : 없음, 평균기온 8.3도, 체중은 11.5도</p> <p>사례 기술 : 2016년 3월 15일 화요일 10시경 남자 70세 4기 흡연 도중 오른쪽 어깨 통증을 호소하여 연락하였다. A는 영문산 공사차 작업 현장은 약 1,000명 정도이며 매지에게 줄 시로프(25kg)를 오른쪽 어깨에 들어 올릴과 동시에 목에는 소리가 나며 통증이 발생했다고 하였다. A는 손상 당시 많은 작업량으로 인해 약간 피곤하다고 느끼는 상태였으며 평소 작업상기 줄거나 작업하고 느끼는 통증이 없었다 하였다. A의 하루 평균 작업시간은 5시간-7시간이며 현역 작업 시 2시간-3시간 작업 후 30분 이상 휴식한다고 하였다.</p> <p>A는 통증 발생 당시 하던 작업이 매우 익숙한 작업으로 위험한 작업에 속하지는 않는다고 대답하였고, 거의 매일 시범 한다고 하였다. A는 평소 흡연 중 무거운 물건(10kg) 이상을 들거나 무거운 물체(30kg) 이상을 들고 달리는 작업을 거의 항상 (75-100%) 수행한다고 하였다.</p> <p>A는 기존 상태로 현재 배우자가 있으며 함께 살고 있고, 연립주택에 거주중이며 고혈압, 이상지질혈증, 천식, 전신 화제 치료한 경력이 있으며 현재 흡수 및 흡연은 하지 않는다고 하였다.</p>	<p>사례번호 : 2016-05-006</p> <p>연말자 정보 : 본인(남/64)</p> <p>시간당 가장 정보 : 없음, 평균기온 27.7도, 최고기온 30도, 최저기온 26.8도</p> <p>사례 기술 : 2017년 5월 13일 18시경 남자 64세 4기 농작업 중 손상을 입었다. A는 예스24로콜리, 풀라미에 공사차로 작업 전역 약 2000명 정도 손상당시 로콜리 작업을 하다가 토끼의 꼬리 기가 시체에 걸려서 A가 크게 떨어지려 손상을 입었다.</p> <p>A는 기존상태로 배우자와 단독주택에서 거주중이며, 고혈압과 당뇨, 흡연 5000잔 정도이며 현재 국민건강보험(지역가입자)의 농촌에서 생활하는 농업인 안전단체에 가입되어 있다고 답하였다.</p> <p>현재 경주다스콜 전전면이 치료 중에 있다. A는 발주통증 4회 이상 중증 후, 발발 하루 평균 40분 이상 휴식을 하고 평소 근력운동이나 유산성운동을 전혀 하지 않고 있으며 병행 시 근력운동에 이상이 없다고 답하였다.</p> <p>A는 손상당시 음주를 하지 않았고 약간 피곤한 상태였으며 사고 발생 당시 하던 작업이 위험하지 않은 작업이었으며 경계 15분 이상의 1번에 1-2회 이상 하는 매우 익숙한 작업으로 당시 작업에 들어 말았다. 평소 시차거나 농작업으로 인한 불편은 없으며 농기계의 오작동으로 인한 본인의 부주의로 일어난 사고라고 답하였다. 작업 중이 줄거나 시차로써 작업에 어려움은 없었다 하였으며, 하루 평균 작업시간은 6-7시간이며, 작업 할 경우 흡사 지터의 평균작업시간은 2-3시간, 30분이내 휴식을 취한다고 답하였다.</p> <p>A는 지난 1년간 농기계 사고에 관한 안전 교육을 받았다고 답하였으며, 사고당시 목격자에게서 119 응급구조자를 요청하여 트럭의 로더의 시에 끼여있는 전선다리를 볼 수 있었다. 그 당시 옆에 바퀴 옆에서 치료를 받지 않았으나 현재 유유용으로 전선다리가 부러져서 동행행에서 통원치료를 받으려 약을 드시고 있는 중이라고 답하였다. A는 앞으로 농기계 손상에 대해 경각심을 느끼고 있어 앞으로 천천히 주의 있게 살면서 작업하겠다 답하였다.</p> <p>제주농업안전보건센터는 작업장 및 작업 자세 등을 조사하고 올바른 작업자세를 교육함과 동시에 농작업 시 유해하게 사용할 수 있는 보호장구 및 안전장구를 지원하였다.</p>
--	--

커뮤니티 모두 보기

👍 68명이 좋아합니다

📶 63명이 팔로우합니다

정보 모두 보기

📍 690-767 제주도 제주 마란13길 15(마란1동)

📞 Contact 제주대학교병원 농업안전보건센터 on Messenger

🌐 farm.jejunuh.co.kr

🏠 의료 회사

사람 ➔

좋아요 68개

다른 사람들이 좋아하는 페이지 추천

Freerun FC

스포츠 팀

스마일러

커피숍

대한민국 국토교통부

정부 기관

👍 좋아요
💬 댓글 달기

지역사회 마을 중심 농업인 작업 손상 예방 교육

연번	일시	장소	내용	인원(명)
1	2015.9.24	성산읍 신산리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급키트 사용법	36
2	2015.9.25	남원읍 태흥2리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급키트 사용법	40
3	2015.9.25	남원읍 위미2리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급키트 사용법	49
4	2015.9.30	한경면 고산리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급키트 사용법	32
5	2015.9.30	애월읍 신엄리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급키트 사용법	44
6	2015.10.1	조천읍 선흘1리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급키트 사용법	44
7	2015.10.13	제주 한림체육관	농작업 손상 예방 교육, 응급키트 사용법 농작업 손상 안전상식퀴즈	80
8	2015.11.24	제주 선흘체육관	농어업인 재해 현황, 연부조직 손상 처치방법	34
9	2015.11.26	애월읍 신엄리사무소	농어업인 재해 현황, 연부조직 손상 처치방법	39
10	2015.12.1	남원읍 태흥2리사무소	농어업인 재해 현황, 연부조직 손상 처치방법 심폐소생술 교육	23
11	2015.12.3	고산리 다목적회관	농어업인 재해 현황, 연부조직 손상 처치방법 심폐소생술 교육	18
12	2015.12.4	신산리 노인회관	농어업인 재해 현황, 연부조직 손상 처치방법 심폐소생술 교육	25
13	2015.12.9	제주대학교병원 (축산 종사자 대상)	농어업인 재해 현황, 연부조직 손상 처치방법 심폐소생술 교육	10
14	2015.12.10	제주대학교병원 (축산 종사자 대상)	농어업인 재해 현황, 연부조직 손상 처치방법 심폐소생술 교육	10
15	2015.12.15	남원읍 위미2리	농어업인 재해 현황, 연부조직 손상 처치방법 심폐소생술 교육	27
16	2016.5.10	조천읍 선흘1리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급처치 방법	14
17	2016.5.12	애월읍 신엄리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급처치 방법	17
18	2016.5.24	성산읍 신산리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급처치 방법	5
19	2016.5.26	애월읍 애월리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급처치 방법	43
20	2016.5.31	애월읍 깎지리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급처치 방법	40
21	2016.6.28	애월읍 깎지리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급처치 방법	40
22	2016.6.29	애월읍 애월리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급처치 방법	20
23	2016.7.19	애월읍 구엄리사무소	농작업 손상 예방 교육, 응급처치 방법	40
24	2016.7.27	애월읍 신엄리사무소	농기계 사고 예방, 뱀교상	20
25	2016.7.28	조천읍 선흘체육관	농기계 사고 예방, 뱀교상	22
26	2016.7.29	성산읍 신산리사무소	농기계 사고 예방, 뱀교상	37
27	2016.8.3	한경면 고산1리사무소	농기계 사고 예방, 뱀교상	28

연번	일시	장소	내용	인원(명)
28	2016.8.4	남원읍 위미2리사무소	농기계 사고 예방, 뱀교상	35
29	2016.8.5	남원읍 태흥2리사무소	농기계 사고 예방, 뱀교상	40
30	2016.11.3	애월읍 광지리사무소	발목염좌, 요추염좌 예방	12
31	2016.11.7	애월읍 구엄리사무소	발목염좌, 요추염좌 예방	6
32	2017.3.14	애월읍 광지리회관	농작업 절단손상 예방	18
33	2017.3.15	애월읍 구엄리회관	농작업 절단손상 예방	16
34	2017.3.16	애월읍 애월리회관	농작업 절단손상 예방	7
35	2017.4.11	조천읍 선흘체육관	농작업 절단손상 예방	6
36	2017.4.12	성산읍 신산리회관	농작업 절단손상 예방	11
37	2017.4.13	한경면 고산1리회관	농작업 절단손상 예방	11
38	2017.4.20	남원읍 위미2리사무소	농작업 절단손상 예방	13
39	2017.4.21	남원읍 태흥2리사무소	농작업 절단손상 예방	14
40	2017.4.25	남원읍 신례1리사무소	농작업 절단손상 예방	112
41	2017.5.11	남원읍 하례2리사무소	농작업 절단손상 예방	28
42	2017.5.12	남원읍 하례1리사무소	농작업 절단손상 예방	33
43	2018.4.21	구좌읍 월정리사무소	농작업 손상 예방 교육	50
44	2018.4.25	구좌읍 송당리사무소	농작업 손상 예방 교육	69
45	2018.4.26	구좌읍 송당리사무소	농작업 손상 예방 교육	37
46	2018.5.9	남원읍 신흥2리사무소	농작업 손상 예방 교육	23
47	2018.6.19	구좌읍 하도리사무소	농작업 손상 예방 교육	37
48	2018.6.27	한경면 고산1리사무소	온열손상 예방, 응급처치	22
49	2018.6.28	애월읍 신엄리사무소	온열손상 예방, 응급처치	41
50	2018.7.2	성산읍 신산리사무소	온열손상 예방, 응급처치	28
51	2018.7.3	조천읍 선흘리사무소	온열손상 예방, 응급처치	29
52	2018.7.4	남원읍 위미2리사무소	온열손상 예방, 응급처치	27
53	2018.7.9	남원읍 태흥2리사무소	온열손상 예방, 응급처치	19
54	2018.7.13	애월읍 신엄리사무소	농작업 손상 예방 교육	120
55	2018.9.7-8	제주 시민복지타운	농약중독, 진드기 감염병 예방 교육	346
합계				2047

교육 활동사진



농업인 단체 및 유관기관 연계 농작업 손상 예방 교육

연번	일시	장소	내용	인원(명)
1	2017.4.14	서귀포농업기술센터	농작업 절단손상 예방	106
2	2017.5.30	서귀포농업기술센터	농작업 절단손상 예방	84
3	2017.8.22	서귀포농업기술센터	온열손상 예방, 응급처치	248
4	2017.9.6	서귀포 강창학종합경기장	농작업 손상 예방 교육 응급처치방법	100
5	2017.11.14	청수리 옷뜨르 빛센터	농작업 손상 예방 교육 응급처치방법	14
6	2018.7.26	예래동 새마을금고교육관	농작업 손상 예방 교육	65
7	2018.8.18	서귀포농업기술센터	농작업 손상 예방 교육	150
8	2018.9.5	서귀포농업기술센터	농작업 안전실천 방안, 사례	50
9	2018.12.17	서귀포농업기술센터	농작업 손상 예방 교육	50
10	2018.12.24	서귀포농업기술센터	농작업 손상 예방 교육	47
합계				914

교육 활동사진



병원기반 다빈도, 중증도 농작업 손상 예방 교육

고령 농업인 낙상 예방 클리닉 개설 및 운영

대상	제주지역 65세 이상 농업인
일정	2018년 4월 1일부터 매주 금요일 오후 진료(13:30-17:00)
장소	제주대학교병원 1층 암센터 외래부 진료실

1기사업(2015-2017년)에서 확인된 손상 규모가 높은 고령 농업인 낙상 예방 프로그램 개발
진료 지침서, 검사 서식, 사례관리 서식, 교육 책자 제작
농업인 손상 예방 클리닉 개설에 따른 병원 진료일정 추가
의학적 개입을 위한 전문 임상과 연계 협조

구분	전문 임상과 연계
보행/이동 장애	정형외과, 재활의학과
약물 복용 고찰 및 조정	약국-약품식별의뢰
균형기능 이상	신경과
부적절하거나 맞지 않는 신발 착용	재활의학과
하지 근력 위약	재활의학과, 신경과
발의 구조적 이상	정형외과
체위성 저혈압	순환기내과, 신경과
시력장애	안과
신경학적 질환(파킨슨, 치매 등)	신경과

	항목	내용	
프로그램 3단계	1단계	낙상위험선별	낙상 위험도 자가평가지 및 핵심질문 평가
	2단계	확인 및 고찰	낙상과 관련된 개인적 위험 및 약물 사용 고찰
	3단계	예방전략권고	위험도, 개인상황을 고려한 예방 전략 권고

	평가 항목	내용
전문의 평가 항목	1 낙상 위험 자가평가	선별 평가 항목 조사
	2 보행, 근력, 균형 기능 평가	일어나서 걸어보기 30초간 의자에서 일어나고 앉기 4단계 균형 테스트
	3 시력 측정	시력수준 평가
	4 체위성 저혈압 측정	Orthostatic BP
	5 낙상과 관련된 농작업 행태 고찰	작목별 농작업 지형 특성 경사지 고소작업 유무
	6 낙상 유발, 연관된 약물 복용 여부 고찰	항정신성, 항콜린성, 항히스타민, 혈압조절제, 근이완제, 마약성 진통제, 안정제 등약물 중단/변경/감소
	7 낙상위험핵심질문	낙상 과거력, 의학적 상태 평가
	8 위험 요인 검사	과거력, 병증, 감염, 전해질 불균형, 근감소증, 뼈밀도 감소, 실신 등 감별
	9 전문 임상과 치료 협진	임상과 협진 의뢰

개인별 위험요인에 따른 맞춤형 교육

- 비약물적 처치 방안 고려
- 요로증상 처치 방안 계획
- 하루 800IU of vitamin D 보충
- 낙상 사고 인식 변화
- 낙상 예방 운동처방
- 환경조정

고령 농업인 낙상예방을 위한 근골격계 강화 운동 처방

운동종류	횟수
part 1 코어운동	
1-파운데이션	10초 3세트
2-브릿지	10-15회 3세트
3-복부코어	20-30초 3세트
part 2 근력 강화운동	
4-허벅지, 엉덩이	10회 3세트
5-종아리, 발목	10회 3세트
6-상체	10초 3세트
part 3 스트레칭 운동	
7-엉덩이 관절 및 근육	10회 3세트
8-허벅지 근육	10회 3세트
9-종아리, 발바닥	10회 3세트
10-어깨, 등	10회 3세트

병원기반 농업인 작업 손상 클리닉 실적

연번	일시	인원(명)	연번	일시	인원(명)
1	2018.4.6	4	16	2018.8.03	2
2	2018.4.13	6	17	2018.8.10	3
3	2018.5.4	8	18	2018.8.17	4
4	2018.5.11	9	19	2018.8.31	8
5	2018.5.18	6	20	2018.9.7	2
6	2018.5.25	6	21	2018.9.14	8
7	2018.6.1	4	22	2018.9.28	1
8	2018.6.8	2	23	2018.10.5	1
9	2018.6.15	9	24	2018.10.19	7
10	2018.6.22	8	25	2018.10.26	3
11	2018.6.29	7	26	2018.11.2	4
12	2018.7.6	7	27	2018.11.9	4
13	2018.7.13	5	28	2018.11.16	5
14	2018.7.20	4	29	2018.12.14	4
15	2018.7.27	5			
합계					146

클리닉 활동사진



운동처방 활동사진



2. 농업인 안전보건서비스

목적

- ✦ 공간 및 의료정보 등 의료기반의 취약성으로 농업인의 건강 불평등 해소
- ✦ 농업인에게 호발하는 질병, 손상에 대해 맞춤형 보건상담서비스 제공

농업인 맞춤형 안전보건서비스 항목

- ✦ 고혈압, 당뇨 예방을 위한 혈압 및 혈당 측정
- ✦ 비만 예방을 위한 체성분 분석
- ✦ 근골격계 부담 완화를 위한 스포츠 마사지 제공
- ✦ 국가 암 검진 조기수검 독려
- ✦ 전문의 1:1 의학 상담 진행

농업인 작업 손상 후 파상풍 위험 예방을 위한 안전보건서비스

- ✦ 낮은 파상풍 예방접종률(28.4%), 낮은 파상풍 항체율(15.7%)
- ✦ 파상풍 항체 검사 및 예방접종비 무료 지원
- ✦ 외상 후 파상풍 발생 및 예방 교육
- ✦ 2018년도까지 총 372명 접종

제주 농업인 호발 손상 감골 벌목 파쇄기 관련 손상 예방을 위한 안전보건서비스

- ✦ 보안경 및 안전장갑 등 안전장구 무료 지급
- ✦ 파쇄기 사용 및 유의사항 교육
- ✦ 사지 절단 손상 시 응급처치, 절단부 보관 방법 교육
- ✦ 감골 종사자 보안경, 안전장갑 보급 : 438명

농업인 대상 안전보건서비스 실적

연번	일시	장소	인원(명)
1	2016.05.04	애월읍 구엄초등학교	33
2	2016.05.31	애월읍 광지리 마을회관	70
3	2016.06.03	제주시 탐동광장	119
4	2016.06.04	제주시 탐동광장	146
5	2016.07.14	신엄리 직거래 장터	90
6	2016.07.19	애월읍 구엄,애월리사무소	46
7	2016.07.27	애월읍 신엄리 마을회관	20
8	2016.07.28	조천읍 선흘리체육관	22
9	2016.07.29	성산읍 신산리 마을회관	37
10	2016.08.03	한경면 고산1리사무소	28
11	2016.08.04	남원읍 위미2리 노인회관	35
12	2016.08.05	남원읍 태흥2리 노인회관	40
13	2016.11.03	애월읍 광지리 마을회관	12
14	2016.11.07	애월읍 구엄리사무소	6
15	2016.12.07	애월읍 애월리 마을회관	30
16	2017.03.14	애월읍광지리복지회관	18
17	2017.03.15	애월읍 구엄리 복지회관	16
18	2017.03.16	애월읍 애월리 복지회관	7
19	2017.04.11	조천읍 선흘체육관	6
20	2017.04.12	성산읍 신산리 복지회관	11
21	2017.04.13	한경면 고산1리 복지회관	11
22	2017.04.14	서귀포 농업기술센터	106
23	2017.04.20	남원읍 위미2리 복지회관	13
24	2017.04.21	남원읍 태흥2리 복지회관	14
25	2017.05.24	제주시 한림체육관	43
26	2017.05.30	서귀포 농업기술센터	84
27	2017.09.06	성산보건지소	9
28	2017.09.06	조천보건지소	14
29	2017.09.13	한경보건지소	19
30	2017.09.13	애월보건지소	34
31	2017.09.20	서귀포 동부보건소	22
32	2017.09.20	서귀포 신례보건진료소	58
33	2017.10.25	제주대학교병원	21
34	2017.11.08	서귀포 농업기술센터	56
35	2017.11.12	서귀포 농업기술센터	44
36	2017.12.7	제주대학교병원	20

연번	일시	장소	인원(명)
37	2018.4.6	제주대학교병원	4
38	2018.4.13	제주대학교병원	6
39	2018.4.21	구좌읍 월정리사무소	50
40	2018.4.25	구좌읍 송당리사무소	69
41	2018.4.26	구좌읍 송당리사무소	37
42	2018.5.4	제주대학교병원	8
43	2018.5.9	남원읍 신흥2리사무소	23
44	2018.6.19	구좌읍 하도리사무소	37
45	2018.6.27	한경면 고산1리사무소	22
46	2018.6.28	애월읍 신엄리사무소	41
47	2018.7.2	성산읍 신산리사무소	28
48	2018.7.3	조천읍 선흘리사무소	29
49	2018.7.4	남원읍 위미2리사무소	27
50	2018.7.9	남원읍 태흥2리사무소	19
51	2018.7.13	애월읍 신엄리사무소	120
52	2018.8.18	서귀포농업기술센터	200
53	2018.9.7.~8	제주 시민복지타운	346
54	2018.11.13	애월읍 신엄리사무소	30
55	2018.11.14	애월읍 애월리사무소	22
56	2018.11.20	애월읍 곽지리사무소	51
57	2018.11.21	남원읍 신례리사무소	26
58	2018.11.27	애월읍 구엄리사무소	12
59	2018.11.28	남원읍 하례리사무소	9
60	2018.12.3	애월읍 신엄리사무소	46
61	2018.12.4	애월읍 곽지리사무소	21
62	2018.12.5	남원읍 신례1리사무소	3
63	2018.12.24	서귀포농업기술센터	47
합계			2693

보건상담서비스 활동사진



3. 제주대 농업안전보건센터 홍보물 개발

구분	횟수(건)	내용
1차년도(2015)	2	농업안전보건센터 소개 리플릿 2015 농업안전보건센터 소식지
2차년도(2016)	5	상처치료 안내 리플릿 온열손상 예방, 응급처치법 리플릿 농업안전보건센터 소개 리플릿 2016 농업안전보건센터 상반기소식지 2016 농업안전보건센터 하반기소식지
3차년도(2017)	4	응급실 손상감시체계 조사안내 리플릿 파상풍 예방 안내 리플릿 2017 농업안전보건센터 상반기소식지 2017 농업안전보건센터 하반기소식지
4차년도(2018)	9	농업안전보건센터 소개 3단 리플릿 농작업 손상사례 현장방문 조사 안내 리플릿 농작업 손상사례 현장방문 조사 홍보 리플릿 파상풍 예방접종 안내 2단 리플릿 농업인 작업 손상 현장방문 조사 홍보 영상 농작업 손상 사례자 모집홍보 멀티비전 영상 농작업 손상 현장방문 조사 홍보 현수막 2018 농업안전보건센터 상반기소식지 2018 농업안전보건센터 하반기소식지

홍보물 사진



4. 지역사회 행사 참여 및 홍보

구분	횟수(건)	내용
1차년도(2015)	2	제주 범도민 안전체험 행사 2015 제주감귤 박람회
2차년도(2016)	4	제주 범도민 안전체험 한마당 한돈인 한마음 대회 2016 신엄리 농산물직거래장터 개막식 2016 제주감귤 박람회
3차년도(2017)	4	한돈인 한마음 대회 제10회 제주 범도민 안전체험 한마당 한국여성농업인전국대회 2017 제주감귤 박람회
4차년도(2018)	4	2018 감물 천연 염색 체험행사 2018 신엄리 농산물직거래장터 개막식 2018 범도민 안전체험 한마당 2018 귀농귀촌 박람회

5. 방송, 언론 보도

연번	일시	언론매체	내용
1	2015.04.23	제주신보	제주에 농업인 안전보건센터 생긴다
2	2015.08.31	제주신보	제주 농업과 농업안전보건센터
3	2015.09.25	중앙일보	팔 올리고 허리 굽혀 반복 작업...농어민 46% 근골격계 질환
4	2015.10.05	중앙일보	허리·무릎 아프고 눈도 침침... 참고 일하다 '농부병' 키웠군요
5	2015.11.18	헤드라인제주	농업인 질환, 부상 전문 대응 농업안전보건센터 개소
6	2015.11.19	제주신보	제주대학교병원, 농업안전보건센터 개소
7	2016.04.14	제민일보	파쇄기 안전사고 주의 예방법 및 응급처치방법
8	2016.04.15	제주신보	파쇄기 안전사고 주의 예방법 및 응급처치방법
9	2016.04.29	한라일보	제주, 제주인의 건강보고서. 제주농업안전보건센터 소개
10	2016.06.05	제주일보	제9회 범도민 안전체험한마당 행사
11	2016.08.19	한라일보	제주, 제주인의 건강보고서. 온열질환
12	2016.08.26	한라일보	제주, 제주인의 건강보고서. 벌초 시 발생할 수 있는 응급상황
13	2016.12.02	한라일보	제주, 제주인의 건강보고서. 중독
14	2016.12.20	제주신보	제주농업안전보건센터 심포지엄 개최
15	2016.12.20	한라일보	제주농업안전보건센터 심포지엄
16	2017.1.3	메디칼트리뷴	제주대병원 송성욱 교수, 농림축산식품부장관 표창
17	2017.1.3	헤드라인제주	제주대병원 송성욱 교수, 농업인 복지증진 '농축산부 표창' 수상
18	2017.1.4	제주신보	송성욱 센터장, 농림축산식품부장관 표창
19	2017.1.4	한라일보	송성욱 교수 농림부장관 표창 수상
20	2017.3.2	한라일보	파쇄기 안전사고 잇따라 '주의'
21	2017.3.21	제주신보	제주대병원 농업안전보건센터, 보건상담서비스
22	2017.3.21	한라일보	제주대학교병원 농업안전보건센터 어르신 무료 건강검진
23	2017.5.31	농업재해보험 계간지	농작업 시 발생하는 손상 예방 및 응급처치법
24	2017.8.23	헤드라인뉴스	생활개선남원읍회, 농업안전보건센터 농작업 안전관리 교육 실시
25	2017.9.20	제주신보	제주대병원 농업안전보건센터, 무료 예방접종
26	2018.03.02	헤드라인제주	제주대학교병원, '농업안전보건센터'로 재지정
27	2018.03.02	미디어제주	제주대병원 농업안전보건센터 재지정
28	2018.03.03	한라일보	제주대병원, 농업안전보건센터 3년 재지정
29	2018.03.04	제민일보	제주대병원, 제주 농업안전보건센터 운영 기관 재지정
30	2018.03.04	제주신보	제주대병원 농업안전보건센터 재지정
31	2018.03.04	제주일보	제주대병원 농업안전보건센터 재지정
32	2018.03.05	국민일보	[로컬 브리핑] 제주대학교병원, '농업안전보건센터'로 재지정
33	2018.05.29	제주매일	농업인 안전 지키기 방안 모색

연번	일시	언론매체	내용
34	2018.06.01	한라일보	제주대학교병원 농업안전보건센터 심포지엄 심포지엄 개최 소식
35	2018.07.27	농촌여성신문	'굶히고 깨지고 성할 날 없는 농업인' 제주 농업안전보건센터 농작업 손상 관리 보도 송성욱 센터장 미니 인터뷰
36	2018.09.06	국제뉴스	제주도농기원, 2018년산 노지감귤 부패과제로 도전 '노지감귤 부패과 방 지'를 위한 교육 및 결의대회 추진 : 제주 농업안전보건센터 송성욱 센터장 교육 진행
37	2018.09.12	제민일보	도전! 노지 극조생감귤 부패과 Zero '노지감귤 부패과 방지'를 위한 교육 및 결의대회 추진 : 제주대학교 농업안 전보건센터 송성욱 교수 교육 진행

6. 표창

일자	내용	수상자
1 2016.12.31	'농촌시책 유공(농촌복지분야) 농림축산식품부장관 표창	송성욱 센터장
2 2018.9.8	'제주안전도시공인 2018 안전실천 유공자' 제주특별자치도지사 표창	前김우정 센터장

**2015-2018
제주농업안전보건센터
연구성과 백서**

발행일

2019. 11.

저자

송성욱, 김우정, 강경원, 강영준,
강정호, 이성근, 부지환,
고서영, 오정환, 유정래, 정우성

발행인

송성욱

발행처

제주대학교병원 농업안전보건센터

주소

제주특별자치도 제주시 아란13길 15

전화번호

T. 064_717_1526~7

홈페이지

www.koreanfarmer.org

발간등록번호

00000-0000-000

ISBN

979-11-968406-5-5

디자인/인쇄

미래디자인기획
T. 041_573_0175