creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

[UCI]I804:24011-200000265287

2016년 2월

박사학위 논문

농업인 무릎골관절염의 농작업관련 위험요인

조선대학교 대학원

의학과

송 한 수

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

농업인 무릎골관절염의 농작업관련 위험요인

The work-related factors of knee osteoarthritis in Korean farmers

2016년 2월 1일

조선대학교 대학원

의학과

송 한 수

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

농업인 무릎골관절염의 농작업관련 위험요인

지도교수 이 철 갑

이 논문을 의학박사학위 신청 논문으로 제출함

2016년 2월

조선대학교 대학원

의학과

송 한 수

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

송한수의 박사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 류 소 연 (인)

위 원 조선대학교 교수 김 권 영 (인)

위 원 조선대학교 교수 김 동 휘 (인)

위 원 조선대학교 교수 이 경 일 (인)

위 원 조선대학교 교수 이 철 갑 (인)

2016년 2월

조선대학교 대학원

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

목 차

ABSTRACT

Ⅰ. 서론……1

A. 연구 배경……1

B. 연구 목적……2

Ⅱ. 연구방법……3

A. 연구대상……3

1. '농업인'의 정의……3

2. 연구대상자의 선정……4

B. 자료수집방법……5

1. 연구대상 및 연구과정……5

2. 연구도구 및 자료수집방법……6

C. 통계분석……11

D. 연구윤리에 관한 사항……12

Ⅲ. 연구결과……13

A. 일반적 특성……13

B. 농작업관련 위험요인 노출……15

C. 성별, 연령별 무릎골관절염 유병률……16

D. 일반적 특성에 따른 무릎골관절염 유병률……17

E. 일반적 특성과 무릎골관절염의 연관성……19

F. 농작업관련 위험요인과 무릎골관절염의 연관성……21

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

1. 농작업관련 위험요인과 방사선학적 무릎골관절염의 연관성··21
2. 농작업관련 위험요인과 증상성 무릎골관절염의 연관성·····22
3. 농작업관련 위험요인과 무릎골관절염의 연관성·····23
G. 최종분석모형과 결과·····24

Ⅳ. 고찰·····27

Ⅴ. 참고문헌·····35

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

<표 차례>

Table 1. Characteristics of subjects by gender ····· 14
Table 2. Exposure of work-related factors ····· 15
Table 3. Prevalence of osteoarthritis in subjects by gender, age ····· 16
Table 4. Prevalence of knee osteoarthritis by characteristics ····· 18
Table 5. Relationship between knee osteoarthritis and general characteristics ····· 20
Table 6. Relationship between radiographic knee osteoarthritis and work-related factors ····· 21
Table 7. Relationship between symptomatic knee osteoarthritis and work-related factors ····· 22
Table 8. Relationship between knee osteoarthritis and work-related factors ····· 23
Table 9. Relationship between osteoarthritis and major factors ····· 25
Table 10. Relationship between osteoarthritis and major factors by gender ····· 26

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

The work-related factors of knee osteoarthritis in Korean farmers

Song Hansoo
Advisor : Prof. Lee Chulgab, Ph.D.
Departmant of Medicine
Graduate School of Chosun University

Objectives: To determine the associations between work-related factors and knee osteoarthritis(OA) in Korea farmers.

Method: Cross-sectional studies were performed from Korean Farmer Knee Cohort of Chonnam-farmer's safety and health center. Objectives are 436 farmers (male 207, female 229). We measured radiographic (≥ Kellgrene-Lawrence grade 2), symptomatic (≥K-WOMAC score 29.5), knee OA combined radiographic and symptomatic OA, osteoporosis, cumulative squatting time, cumulative lifting time, socioeconomic status, menopause, delivery history, family history of severe knee OA, smoking, alcohol consumption, leisure time physical activity by knee radiographics, bone mineral density. We identified adjusted odds ratio of combined knee osteoarthritis by related factors.

Results: Prevalence of knee OA was 67.4% in radiographic OA and 27.8% in symptomactic OA, 21.6% in OA (male 10.6%, female 31.4%). Adjusted Odds ratios showed significantly higher risk of knee OA in gender, age, a level of education, body mass index, cumulated squatting time. cumulative

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

lifting time. Adjusted odds ratios (ORs) of knee OA for female were 3.07 (95% CI 1.66～5.68). Adjusted ORs for 55～64 years and ≥65 years 1.52 (95% CI 0.69～3.36), 3.31 (95% CI 1.35～8.13). Adjusted ORs for middle school and elementary school were 4.26 (95% CI 1.70～10.65), 1.87 (95% CI 0.77～4.51). Adjusted ORs for overweight (BMI 25～29.9) and obesity (BMI ≥30) were 1.34 (95% CI 0.74～2.40), 2.47 (95% CI 0.87～7.03). Adjusted ORs for '2,000～4,999 hours' and '≥5,000 hours' exposure group of cumulative lifting time were 2.24 (95% CI 1.11～4.56), 1.12 (95% CI 0.55～2.28). Adjusted ORs for '10,000～19,999 hours' and '≥20,000 hours' exposure group of cumulative squatting time were 2.24 (95% CI 1.11～4.56), 1.12 (95% CI 0.55～2.28).

Conclusion: Long period squatting posture and lifting task significantly related with symptomatic OA and knee OA in farmers.

keyword: work-related factors, knee, osteoarthritis, farmer

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅰ. 서론

A. 연구 배경

무릎골관절염(Knee Osteoarthritis, Knee OA)은 노령인구집단에서 만성통증과 일상생활의 장애, 삶의 질 저하[1], 우울증[2,3]을 유발하는 퇴행성 질환이다[4]. 무릎골관절염은 진행이 중단되어도 호전(remission)되지는 않으며, 결국 인공관절치환술이나 절골술과 같은 치료에 의해서 호전된다[5]. 미국에서는 무릎골관절염이 증가하고 있는 추세이며, 주요원인으로 수명 증가와 비만율 증가가 지적되고 있다[6]. 무릎골관절염 증가와 함께 무릎관절치환술 시행 건수도 증가하고 있어, 전체 인구의 4.2%인 약 400만명 가량이 무릎관절치환술을 받은 것으로 추정된다[7].

한국에서는 제 5기 국민건강영양조사(2010-2012)에서부터 무릎 방사선촬영을 실시하여 무릎골관절염의 유병률을 파악할 수 있게 되었는데, 50세 이상에서 방사선 (radiographic) 상 무릎골관절염 유병률은 37.8%로 남자 26.7%, 여자 47.3%이였고, 증상성(symptomatic) 관절염은 14.3%로 남자 5.3%, 여자 22.1%이였다[8]. 거주 지역별 방사선학적 무릎골관절염의 유병률은 최소 27.1%에서 최대 55.6%, 증상성 골관절염 유병률은 최소 7.9%에서 최대 24.5%의 분포를 보였다. 그리고 성, 연령, 체질량지수 이외 무릎골관절염과 관련성이 있는 요인은 학력, 육체노동이었다. 세부적인 직종별 무릎골관절염 유병률에 관하여는 제 4기 국민건강영양조사(2007- 2009)에서 '3개월 이상 지속되는 관절염의 경험'에 대한 조사결과에 따라 직종별 관절염의 유병률을 조사한 연구가 있었는데, 이 연구에서 관리자는 2.5%, 서비스업종사자는 5.7%. 육체노동자는 11.4%, 실업자는 14.0% 정도인데 반해 농어업인은 21.3%로 가장 높았다[9].

2010년 농림어업총조사 조사결과에 따르면 농촌거주자 중 50대 이상은 전체 거주자의 60%를 초과하였고, 농업인의 평균연령은 62.3세에 이를 정도로 고령화되었다[10]. 게다가 농작업 중 무릎 부담작업이 많기 때문에 농촌지역에서의 무릎골관절염에 의한 질병 부담은 도시지역에 비해 훨

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

씬 클 것으로 추정된다. 쪼그려 앉기, 무릎 굽히기, 중량물의 인력운반, 계단이나 사다리 오르내리기와 같은 무릎 부담작업 자세가 무릎골관절염과 관련성이 있다는 다수의 연구가 있고[11-13], 농작업 중의 상당수는 쪼그려 앉기나 무릎 굽히기와 같은 무릎 부담작업 자세를 포함하고 있기 때문이다. 그럼에도 불구하고, 우리나라에서는 농업인만을 대상으로 무릎골관절염의 성별, 연령별 유병률을 파악한 연구는 드물고, 생활습관 위험요인이나 직업적 위험요인과 같은 개선 가능한 위험요인을 파악하기 위한 연구는 부족한 실정이다.

B. 연구 목적

한국의 농업은 대형화, 기계화, 시설화가 진행되고 있으며, 결혼 이민자, 귀농귀촌자가 증가하면서 농업인구 구성이 달라지고 있다. 이러한 변화는 농촌사회에 새로운 활력을 불어넣을 수 있는 중요한 변화의 계기가 되고 있으며, 이들이 정착하여 한국의 농업의 기반을 형성하려면 정주환경과 농작업 환경의 개선이 중요하다[14]. 본 연구는 농업 노동력의 손실을 가져와 사회적 부담을 증가시켜 미래 한국농업의 성장을 저해시킬 가능성이 높은 농업인의 질병부담 중 무릎골관절염에 주목하였다. 본 연구의 목적은 우리나라 농업인에게서 높은 유병률을 보일 것으로 예상되는 무릎골관절염의 성별, 연령별 유병률을 파악하고, 개선 가능한 위험인자 중 중요한 비중을 차지하고 있는 농작업 관련 위험요인을 분석하는 것이다. 한국 농업인의 경우 벼농사를 제외한 밭농사나 시설재배에서 기계화율은 낮기 때문에, 쪼그려 앉아서 작업을 하거나, 중량물을 직접 운반하는 작업의 비중이 크다[15]. 따라서, 쪼그려 앉는 작업자세, 중량물 취급을 무릎골관절염의 농작업관련 위험요인으로 보고, 이러한 위험요인과 무릎골관절염의 관련성을 정량적으로 파악하는 것이 이 연구의 목적이다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅱ. 연구방법

A. 연구대상

1. '농업인'의 정의

본 연구는 직업인으로서 농업인을 대상으로 하였다. 그러나 농업인은 농업에만 종사하는 전업농도 있지만, 농업이외 임업, 어업, 제조업, 건설업, 도소매업, 숙박음식업 등을 겸하는 겸업농도 있다. 또한 농업인은 근로자로서의 법적지위를 갖고 있는 경우가 드물며, 농업경영인의 가구원 형태로 있거나, 작목반과 같은 생산자 조직에 속해 있는 경우가 대부분이다. 뿐만 아니라 농축산물의 가공과 판매를 포함하는 영농조합의 형태를 가지는 경우도 있어 1차 산업뿐만 아니라 2,3차 산업까지 포함되어 있는 경우도 있다. 농업관련 사업도 활성화되어 있기 때문에 농촌관광사업, 농축산물가공업, 직판장과 직거래 등이 업무를 수행하는 경우도 있다[16]. 따라서 이 연구에서 농업인을 어떻게 정의할 것인지는 중요한 문제다. 농업인에 대한 공식적인 정의는 "농어업·농어촌 및 식품산업 기본법" 시행령에 근거하여 농림축산식품부고시 제 2014-19호 농업인 확인서 발급규정에 제시되어 있다. 이 기준에 따르면 농업인의 기준은 일반적으로 1천 제곱미터(m^2) 이상의 농지를 경작하는 경우와 연간 120만원 이상의 농산물을 출하·판매한 경우를 말한다. 그 밖에 육림업, 330제곱미터 이상의 시설작목재배, 축산농업이 포함되며, 농업인의 가족원, 농업인과 90일 이상 고용계약을 맺은 경우도 해당된다. 본 연구에서는 연구대상 농업인을 선정하기 위해 농촌진흥청 농작업안전모델시범사업(2006~2015)을 시행했던 농촌지역 마을의 생산자집단 또는 작목반을 선정하였고, 생산자집단 또는 작목반에 소속되어 있는 농업인 전체를 조사하였다. 그리고 선정된 농업인들에 대해서 면접설문 조사를 시행하면서 농작업의 내용과 농업수입에 대한 구체적인 정보를 얻어 실제 농업인임을 재확인하는 과정을 거

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

쳤다.

2. 연구대상자 선정

연구대상자는 농림축산식품부 지정 조선대학교 농업안전보건센터의 무릎골관절염 코호트(Farmer's Knee Cohort)에 등록된 농업인이다. 무릎골관절염 코호트는 농업인 무릎골관절염의 발생과 진행에 기여하는 요인을 파악하고, 예방 전략을 수립하기 위한 목적으로 구축되었다. 이 코호트 연구대상자는 2006년부터 2014년까지 농촌진흥청에서 주관한 전라남도 지역 농작업안전모델시범사업을 시행했던 마을 주민 중에서 본 코호트에 참여하기로 한 생산자집단 및 작목반 소속 농업인들이다. 작목반 소속 농업인 중 40세 이상 79세 이하인 경우를 포함하였고, 심한 무릎골관절염 단계에 해당하거나, 무릎인공관절치환술(total knee arthroplasty) 또는 절골술(osteotomy)을 받은 경우는 제외하였다. 무릎골관절염 코호트는 2015년 4월(농업안전보건센터 1-2차년도)까지 각 지역 당 최소 6명에서 최대 71명이 참여하였으며, 총 14개 시군, 19개 지역 남자 207명, 여자 229명으로 총 436명이다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

B. 자료수집 방법

1. 연구대상 및 연구과정

농업안전보건센터는 농업인의 무릎 골관절염을 주제로 약 500여명 규모의 농업인 코호트를 구축을 목표로 조선대학교병원에서 면접설문조사, 방사선촬영, 양측 무릎 MRI촬영, 혈액검사, 하지근력검사, 정형외과 진찰을 시행하였다. 2013년 11월부터 2015년 5월까지 총 471명의 농업인이 조선대학교병원을 방문하였다. 검사 및 설문조사 과정에서 농업 종사력이 불확실하거나, 보행에 현저한 장애가 있거나, 근력검사를 시행하기 어려울 정도의 심한 무릎골관절염이 있는 경우, 사고로 인해 무릎골관절염에 심한 외상이 있었던 경우, 무릎관절치환술을 시행한 경우 등 무릎골관절염 코호트 포함 기준(inclusion criteria)에 들지 않는 대상자들은 검사과정에서 제외되었다. 모든 검사를 마치고 연구가 진행되는 시점에 농업인 코호트에 최종적으로 등록된 연구 참가자는 총 436명이었다. 이 연구는 조선대학교병원 임상시험심사위원회의 사전승인을 받았으며, 연구 참여에 동의한 농업인을 대상으로 사전교육을 통해 훈련을 받은 설문조사원이 시행하였다. 설문조사는 설문조사원과 연구 참여자가 대면하여 진행하였다. 설문항목은 거주지, 가족, 동거가족, 교육수준, 가구 총소득에 관한 일반사항, 직업에 관한 사항, 신체부담작업의 유형, 농업 종사력, 농업종사시간, 농업종사소득, 농업경지 면적, 농작업관련 무릎부담요인, 흡연력, 음주력, 일을 제외한 신체활동수준, 임신, 출산, 폐경에 관한 문항, 무릎증상, 허리증상, 삶의 질, 우울증상, 질병력에 관한 사항이 포함되어 있다. 면접설문조사를 마친 후 의사 진찰 과정에서 설문 작성을 재검토하였다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 연구도구 및 자료수집 방법

a. 무릎방사선검사

방사선 검사는 양측 무릎의 관절염 정도를 파악하기 위한 목적으로 양측 무릎의 Standing Anterior-Posterior view, Lateral view, Rosenburg view (Posterior-Anterior flexion), Sky-line view를 촬영하였다. Standing Anterior-Posterior view 는 무릎을 펴고 양발에 같은 무게 하중을 받도록 자세를 유지한 상태에서 가지런히 발을 모은 후 슬개골 상단에서 1cm 아래 점을 수직으로 입사하였다. Lateral view 촬영은 무릎을 약 30도 정도 굽힌 상태로 옆에 선 후 무릎관절을 향해 약 5-7도 위로 경사를 주어 입사하였다. Rosenburg view (Posterior-Anterior flexion)는 선 자세로 테이블의 중앙에 발을 나란히 하고 발끝을 서로 마주하게 선 후 무릎을 굽혀 femur와 tibia가 약 45도를 이루게 한 상태로 10도 아래로 경사를 주어 입사하였다. Sky-line view는 위를 보고 누운 자세에서 무릎을 90도로 굽힌 상태로 약 15도의 각도로 슬개골과 내외측 대퇴골 상과의 사이의 관절강에 수직으로 입사하였다. 무릎골관절염 여부는 대퇴골-경골 관절을 기준으로 판단하였다. 방사선학적 무릎골관절염의 정의는 1957년에 최초로 제안된 이래, 무릎골관절염에 관한 임상시험이나 역학연구에서 평가기준으로 보편적으로 적용되고 있는 Kellgren-Lawrence grading scale (이하 K/L grade)에 기반한 방법[17]을 적용하여 K/L grade 2이상으로 하였다. K/L geade 2는 관절사이 공간의 감소, 골극의 형성, 골경화와 골변형이라는 요소를 평가하며, 관절사이공간의 감소와 함께 명백한 골극이 관찰되는(definite osteophytes and possible JSN on anteroposterior weight-bearing radiograph)상태로, 방사선학적 골관절염 여부를 판단하는 전통적인 기준점(traditional cut-off)이다. 무릎골관절염 본 연구에서는 2명의 정형외과 의사가 사전교육을 거친 후 OARSI (Osteoarthritis Research Society International) atlas[18,19]를 표준사진으로 참고하여 합의하여 판정하였다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

b. 골밀도 검사

골다공증의 진단은 골밀도 측정기로 골밀도를 측정하여 세계보건기구의 가이드라인에 따라 T-score가 -2.5이하인 경우를 골다공증으로 진단하였다. 측정은 이중에너지 X선 흡수법(dual-energy X-ray absorptiometry, DXA)을 사용하여 요추와 대퇴골을 측정하였다. 검사를 담당한 방사선사가 관절의 퇴행화로 경화가 발생한 부위를 관심 영역에서 배제하였다. 요추는 L1-L4의 골밀도 평균치를 기준으로 하였으며, 대퇴골 골밀도는 경부 전자부(trochlear)를 기준으로 하였다. 요추 중 L5는 천추에 겹쳐지는 경우가 많기 때문에 기본적으로 제외한 것이며, L1-L4영역에서 압박골절, 퇴행성변화 등 판단 불가 영역이 있는 경우는 제외하고, 판단이 가능한 영역의 평균값으로 대체하여 골밀도를 판단하였다. 대퇴골의 경우도 판단불가 영역이 있을 경우 판단이 가능한 영역의 결과만으로 골밀도를 판단하였다.

c. 무릎골관절염 증상 평가

1988년 캐나다 두 대학 연구팀이 공동개발하여 신뢰도와 타당도가 검증되어 가장 보편적으로 사용되고 있는 무릎 및 고관절 관절염 평가설문도구인 WOMAC(Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis)[20]을 사용하였다. 이 도구는 통증(pain), 경직(stiffness), 장애(disability)라는 3가지 구성요소 총 24문항에 대해 0(none), 1(mild), 2(moderate), 3(severe), 4(extreme)의 5단계 리커트(Likert) 척도로 평가하며, 비교적 쉬운 문항으로 구성되어 있어 임상 및 역학연구에서 가장 사용빈도가 높은 도구다. 이 연구에서는 2001년에 문화적 개작을 거쳐 신뢰도와 타당도가 검증된 한국어판 WOMAC 설문도구를 적용하였다[21]. Johannes 등이 무릎관절치환술을 받은 1,055명의 환자 중에서 12개월 후 성공적인 수술로 평가된 환자와 그렇지 않은 환자를 감별하기 위한 cut-off 점수로 29.5점을 제시하였다[22]. 본 연구에서는 이 연구결과에 근거하여 무릎골관절염 증상 유무를 판단할 때의 WOMAC 점수 절

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

단점을 29.5점으로 정하였다.

d. 농작업관련 위험요인

농작업관련 위험요인을 들기 및 운반작업 부담을 반영한 누적들기시간(cumulative lifting time)과 무릎을 굽히는 작업자세 부담을 반영한 누적쪼그려앉기시간(cumulative squatting time)으로 구분하였다. 누적노출 수준은 노출시간으로 환산하기 위해 각 구간 연도 범위의 중간값으로 하여 다음과 같이 계산하였다.

life time of task		months per 1 year		days per 1 week		hours per day	
criterion	rating	criterion	rating	criterion	rating	criterion	rating
<5yr	2.5	<1m	0.5	<1d	0.5	<1h	0.5
5-9yr	7	1-<3m	2	1-2d	1.5	1-2h	1.5
10-19yr	14.5	3-6m	4.5	3-4d	3.5	3-4h	3.5
20-29yr	24.5	7-9m	8	5-6d	5.5	5-6h	5.5
30-39yr	34.5	9-12m	10.5	7d	7	7-8h	7.5
≥40yr	40					>8h	8

Cumulative squatting time = life time of task (years) × months per 1 year × days per 1 week × hours per day

Cumulative manual lifting time = life time of task (years) × months per 1 year × 4 × days per 1 week × hours per day

누적들기시간에서 우리나라 근로자의 1년 통상 노동시간에 해당하는 2,000시간 미만을 기준값으로 하고 2,000시간-4,999시간, 5,000시간 이상으로 수준을 구분하였다. 누적쪼그려앉기시간은 근로자의 5년 통상노동시간에 해당하는 10,000시간 미만을 기준값으로 하고, 10,000-19,999시간, 20,000시간 이상으로 수준을 구분하였다.

d. 생활습관

신체활동 수준은 세계보건기구의 한국어판 국제신체활동설문지(IPAQ) 단축형[23]을 사용하였다. 이 설문은 지난 7일간 수행했던 신체활동에 대

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

해 격렬한 신체활동, 중간 정도의 신체활동, 걷기 활동을 조사하는 것으로 일을 제외한 신체활동 수준을 묻는 것이다. 이 결과를 토대로 격렬한 신체활동은 1분당 8 MET (metabolic equivalents; 대사당량), 중간 정도의 신체활동은 1분당 4 MET, 걷기 활동은 1분당 3 MET로 하여 1주일 총 MET를 산출하였다. 이 결과를 0-599 MET (저활동군), 600-2999 MET (중등도활동군), 3000 MET이상 (고활동군)으로 구분하였다. 흡연력과 음주력은 제5기 국민건강영양조사의 설문을 사용하였다. 흡연력은 지금까지 살아오는 동안 100개비 이상의 담배를 피운 적이 있는 것을 기준으로 하여 비흡연, 현재흡연, 과거흡연으로 구분하였다. 음주력은 최근 1년간 술을 마신 적이 있는 것을 기준으로 하여 비음주 또는 적정음주, 위험음주로 구분하였다. 위험음주는 여자의 경우 일주일에 2번 이상이면서 한 번에 술을 마시는 양이 기준 잔으로 3잔 이상인 경우, 남자는 일주일에 2번 이상이면서 기준 잔으로 5잔 이상인 경우로 정의하였다. 체질량지수(Body Mass Index, BMI)는 몸무게(kg)를 키(m)의 제곱으로 나눈 값을 사용하였다. 체질량지수가 25미만인 경우를 정상, 25이상 30미만인 경우를 과체중(overweight), 30이상인 경우를 비만(obesity)로 정의하였다.

e. 여자생식력

여자생식력은 생리 시작 나이, 임신 및 출산력, 자궁적출술 시행여부, 폐경여부를 묻는 문항으로 구성되어 있으며, 제5기 국민건강영양조사의 설문을 이용하였다. 본 연구에서는 최종출산연령대를 30세 미만, 30-34세, 35세 이상으로 구분하였다. 폐경은 12개월 이상 생리가 중단된 상태로 하였고, 45세 전에 폐경된 경우를 조기폐경(early menopause)으로 정의하였다.

f. 가족력

가족력은 부모 중에서 무릎인공관절치환술을 받았거나, 보행이 어려울 정도의 심한 무릎골관절염으로 고생하시는 분이 있는지와 당신의 형제나

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

자매 중에서 무릎인공관절치환술을 받았거나, 보행이 어려울 정도의 심한 무릎골관절염으로 고생하시는 분이 있는지를 묻는 2가지의 질문에 대해 하나라도 '예'라고 답한 경우는 가족력 있음, 그 이외에는 없음으로 구분하였다.

g. 사회경제적 요인

학력은 제5기 국민건강영양조사에서 사용하는 설문에 따라 조사한 후 초등학교 이하, 중학교, 고등학교 이상의 3개 집단으로 구분하였다. 농가소득은 지난 1년간 농업으로 농산물을 판매한 총금액을 10개의 구간으로 나누어 제시하여 선택하도록 하였으며, 이를 1,000만원 미만, 1,000만원부터 3,000만원 미만, 3,000만 이상으로 구분하였다. 가계 소득은 2014년 우리나라 가구원수별 5분위수 평균소득에 근거하여, 설문조사에서 확인한 가구원수와 임금, 부동산, 소득, 연금, 이자, 정부보조금, 친척이나 자녀들의 용돈 등 모든 수입을 합쳐 산출한 가구 총소득에 따라 하, 중하, 중, 중상, 상 5가지로 구분하였는데, 중하, 중, 중상을 하나로 묶어 하, 중, 상 3개의 집단으로 구분하였다.

h. 농업종사력

농업종사 기간은 농업 시작년도를 확인하고, 농업을 중단한 기간이 있는 경우 이를 제외하고 총 농업기간을 산출하였다. 농업종사 기간은 20년 미만, 20~39년, 40년 이상으로 구분하였다. 농업인 중 전업농인지, 겸업농인지를 파악하기 위해 지난 1년간 전체 수입에서 농업수입과 농업이외 수입 중 어느 쪽이 더 많았는지를 묻는 질문을 통해 전업농, 농업수입이 더 많은 겸업농, 농업 이외 수입이 더 많은 겸업농을 선택하도록 했으며, 분석을 위해 전업농과 겸업농 2가지로 구분하였다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

C. 통계분석

본 연구의 결과변수인 무릎골관절염(knee osteoarthritis: Knee OA)이며, 방사선학적 무릎골관절염(radiographic knee osteoarthritis: ROA), 증상성 무릎골관절염(symptomatic knee osteoarthritis: SOA)이 동시에 있는 경우로 정의하였다. 다만, 다른 연구들과 비교를 위해 필요에 따라 방사선학적 무릎골관절염와 증상성 무릎골관절염도 함께 제시하였다. 우선, 무릎골관절염과 관련성이 잘 알려져 있거나 관련성이 있을 개연성이 있는 골다공증, 여자력, 가족력, 생활습관, 체질량지수, 농업 종사력, 사회경제적 요인 등과 함께 농작업관련 위험요인과의 관련성을 파악하기 위해 카이제곱검정(chi-square test)을 시행하였다. 무릎골관절염 유무를 결과변수로 하고, 농작업관련 위험요인으로 누적쪼그려앉기시간과 누적들기시간을 독립변수로 하는 이분형 로지스틱회귀분석을 시행하였다. 보정하지 않은 오즈비(unadjusted OR)와 무릎골관절염과 관련성이 높다고 알려진 주요 변수들을 보정한 보정오즈비(adjusted OR)을 제시하였다. 무릎골관절염의 위험요인이 성별에 따라 어떻게 다른지 확인하기 위해 성별 분석 결과를 별도로 제시하였다. 통계분석패키지로 SPSS version 20을 사용하였고, 통계검정 시 유의수준은 0.05로 하였다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

D. 연구윤리에 관한 사항

본 연구의 계획서, 설문지, 검사시행여부 등은 조선대학교병원 임상시험 윤리위원회(IRB)으로부터 승인받았다. CHOSUN 2013-12-006

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅲ. 연구결과

A. 일반적 특성

연구 참가자들은 성별, 연령대별로 비교적 균등하게 분포되어 있다. 농업에만 종사하는 전업농은 72.0%였고, 겸업농은 28.0%이었다. 전업농은 남자 66.7%, 여자 76.9%로 여자가 많았다(p=0.018). 농업종사 경력은 성별 차이가 없었다(p=0.950). 농업종사 경력 20~39년이 46.1%로 가장 큰 비중을 차지하였고, 40년 이상 종사자는 27.8%였다. 학력은 성별 차이를 보였는데, 초등학교 졸업 이하의 학력이 남자는 25.6%인데 비해 여자는 46.7%였다(p<0.001). 농업수입도 성별 차이를 보였는데, 1,000만원미만 농업 수입을 가진 경우는 남자 33.8%, 여자 52.8%로 낮은 소득자가 여자에서 유의하게 더 많았다(p<0.001). 흡연력의 경우 30갑년 이상의 흡연은 남자 31.4%, 여자 0%였고, 30갑년 미만의 흡연은 남자 45.9%, 여자 0.4%였다. 음주력에서 위험음주에 해당하는 경우는 남자 24.6%였으나, 여자는 1.7%였다. 여가신체활동의 경우 3,000 MET(metabolic equivalent; 대사당량)이상은 남자 26.6%, 여자 17.5%였다(p=0.014). 체질량지수 25이상의 비만율은 43.1%였고, 이중 체질량지수 30이상의 고도비만율은 6.4%였는데, 남녀차이는 유의하지 않았다(p=0.205). 골다골증 유병률은 32.3%이었다. 이 중 남자의 유병률은 21.3%인데 비해, 여자는 42.4%로 여자에서 골다공증이 유의하게 많았다(p<0.001). 추가적인 분석을 시행한 결과 남자와 여자 모두 연령이 증가함에 따라 골다공증 유병률이 증가하는 양상을 보였는데, 남자는 60-69세에서 30.0%로 최고 유병률을 보이다가 70세 이상에서는 증가하지 않고 23.5%에 머물렀다. 반면 여자의 경우는 연령이 증가함에 따라 급격한 증가세를 보이며, 70세 이상에서 91.7%의 유병률을 보였다. 무릎골관절염의 가족력이 있는 경우는 25.7%였는데, 남녀 간 유의한 차이는 없었다(p=0.797). 추가적인 분석에서 남녀 모두 40대와 50대는 약 30%가 가족력이 있었으나, 60대는 남자 22.9%, 여자 23.9%, 70세 이상은 0%, 8.3%로 감소하였다.[Table 1]

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Table 1. Characteristics of subjects by gender

Variables		Male		Female		Total		p-value*
		n	%	n	%	n	%	
Age	<55	74	35.7	100	43.7	174	39.9	0.043
(years)	55~64	92	44.4	75	32.8	167	38.3	
	≥65	41	19.8	54	23.6	95	21.8	
Portion of agriculture	full time	138	66.7	176	76.9	314	72.0	0.018
	part time	69	33.3	53	23.1	122	28.0	
Duration	<20	55	26.6	59	25.8	114	26.1	0.950
(years)	20~39	96	46.4	105	45.9	201	46.1	
	≥40	56	27.1	65	28.4	121	27.8	
Education	≥high school	94	45.4	62	27.1	156	35.8	<0.001
	middle school	60	29.0	60	26.2	120	27.5	
	≤elementary	52	25.6	107	46.7	160	36.7	
Agricultural income	≥3000	79	38.2	62	27.1	141	32.3	<0.001
(10,000won/annual)	1000~2999	58	28.0	46	20.1	104	23.9	
	<1000	70	33.8	121	52.8	191	43.8	
Total family income	high	69	33.3	55	24.0	124	28.4	0.019
(10,000won/annual)	middle	77	37.2	79	34.5	156	35.8	
	low	61	29.5	95	41.5	156	35.8	
Smoking	none	47	22.7	228	99.6	275	63.1	<0.001
(pack years)	<30	95	45.9	1	0.4	96	22.0	
	≥30	65	31.4	0	0.0	65	14.9	
Alcohol	none or optimum	156	75.4	225	98.3	381	87.4	<0.001
	risky drinking	51	24.6	4	1.7	55	12.6	
Physical activity	≥3000	55	26.6	40	17.5	95	21.8	0.014
(MET)	600~2999	98	47.8	105	45.9	204	46.8	
	<600	53	25.6	84	36.7	137	31.4	
Body Mass index	<25	109	52.7	139	60.7	248	56.9	0.205
	25-29.9	85	41.1	75	32.8	160	36.7	
	≥30	13	6.3	15	6.6	28	6.4	
Osteoporosis	none	163	78.7	132	57.6	295	67.7	<0.001
	osteoporosis	44	21.3	98	42.4	141	32.3	
Family history	none	155	74.9	169	73.8	324	74.3	0.797
	present	52	25.1	60	26.2	112	25.7	
Menopause	menstrual state			59	25.8			
	normal			120	52.4			
	early			50	21.8			
Last delivery	<30			105	46.9			
(age)	30~34			87	38.8			
	≥35			32	14.3			
Total		207	100.0	229	100.0	436	100.0	

*p-value by chi-square test

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

B. 농작업관련 위험요인 노출

농작관련 위험요인 노출을 들기 및 운반작업 부담을 반영한 누적들기시간(lifting time)과 무릎을 굽히는 작업자세 부담을 반영한 누적쪼그려앉기시간(squatting time)으로 구분하였다. 누적들기시간이 5,000시간 이상에 해당하는 경우는 남자에서 22.7%, 여자에서 21.0%로 성별로 큰 차이가 없었다(p=0.846). 무릎을 굽히는 작업자세 부담은 20,000시간에 해당하는 경우가 남자는 35.7%였으나 여자는 49.3%로 더 높았다(p=0.002).[Table 2]

Table 2. Exposure of work-related factors

Variables		Male		Female		Total		p-value*
		n	%	n	%	n	%	
Cumulative lifting time	<2000 hours	121	58.5	140	61.1	261	59.9	0.846
	2,000~4,999 hours	39	18.8	41	17.9	80	18.3	
	≥5,000 hours	47	22.7	48	21.0	95	21.8	
Cumulative squatting time	<10,000 hours	110	53.1	83	36.2	193	44.3	0.002
	10,000~19,999 hours	23	11.1	33	14.4	56	12.8	
	≥20,000 hours	74	35.7	113	49.3	187	42.9	

*p-value by chi-square test

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

C. 성별, 연령별 무릎골관절염 유병률

방사선학적 무릎골관절염(ROA)은 본 연구대상자에서 67.4%이었으며, 남자 63.3% 여자 71.2%로, 여자가 더 많았다. 방사선학적 무릎골관절염은 연령에 따라 증가하여 55세 미만에서는 56.3%였으나, 55~64세 사이에서는 68.3%, 65세 이상에서는 86.3%였다. 연령에 따른 변화의 폭은 남자보다 여자에서 더 두드러졌다. 증상성 무릎골관절염(SOA)은 본 연구대상자에서 27.8%로, 남자 16.4% 여자 38.0%로, 여자가 2배 이상 많았다. 연령이 증가함에 따라 증상성 무릎관절염의 유병률도 증가하였는데, 이러한 경향은 여자에서 더 두드러졌다. 방사선학적 무릎골관절염과 증상성 무릎골관절염을 모두 갖고 있는 무릎골관절염(Knee OA)은 21.6%이었으며, 남자 10.6% 여자 31.4%로, 여자의 유병률이 더 높았다.[Table 3]

Table 3. Prevalence of osteoarthritis in subjects by gender, age

Variables		Male		p-value	Female		p-value	Total		p-value
		n	%		n	%		n	%	
ROA	<55	41	55.4	0.146	57	57.0	<0.001	98	56.3	<0.001
	55~64	60	65.2		54	72.0		114	68.3	
	≥65	30	73.2		52	96.3		82	86.3	
	total	131	63.3		163	71.2		294	67.4	
SOA	<55	6	8.1	0.067	22	22.0	<0.001	28	16.1	<0.001
	55~64	18	19.6		31	41.3		49	29.3	
	≥65	9	22.0		35	64.8		44	46.3	
	total	33	15.9		88	38.4		121	27.8	
Knee OA	<55	4	5.4	0.129	14	14.0	<0.001	18	10.3	<0.001
	55~64	11	12.0		24	32.0		35	21.0	
	≥65	7	17.1		34	63.0		41	43.2	
	total	22	10.6		72	31.4		94	21.6	

ROA : radiographic knee osteoarthritis
SOA : symptomatical knee osteoarthritis
Knee OA : knee osteoarthritis by Both ROA and SOA
p-value by chi-square test

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

D. 일반적 특성에 따른 무릎골관절염 유병률

겸업농에서 무릎골관절염(OA)의 유병률이 12.3%였으나, 전업농의 유병률은 25.2%로 높은 유병률을 보였다(p=0.003). 농업종사 기간이 20년 미만인 경우 무릎골관절염(OA)의 유병률은 11.4%였으나 40년 이상인 경우에는 38.0%였다(p<0.001). 고등학교 이상의 학력에서 6.4%였으나, 중학교 학력에서는 15.0%, 초등학교 학력에서는 41.2%로 학력이 낮을수록 유병률이 높았다(p<0.001). 농업수입이 3,000만원 이상인 집단에서는 12.1%, 1,000~2,999만원인 집단에서는 19.2%, 1,000만원 미만인 집단에서는 29.8%로 농업수입이 낮을수록 유병률이 증가하였다(p<0.001). 전체가계수입이 높은 집단은 12.1%, 중간 집단은 14.1%, 낮은 집단에서는 36.5%로 유병률의 차이를 보였다(p<0.001). 남자로 국한하여 흡연과 위험음주 유무에 따른 유병률을 비교하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다. 여가신체활동 수준에 따른 유병률은 유의한 차이가 없었다(p=0.245). 체질량지수가 25 kg/m2 미만인 경우는 20.6%의 유병률을 보인 반면, 30 kg/m2 이상인 경우에서는 28.6%의 유병률을 보였으나, 유의한 차이는 아니었다(p=0.616). 골다공증이 없는 집단에서 16.6%, 있는 집단에서는 31.9%로 유의한 차이를 보였다(p<0.001). 무릎골관절염의 가족력과 무릎골관절염(OA)의 유병률은 의미있는 차이를 보이지 않았다(p=0.969). 여자에서 폐경상태에 따른 유병률의 차이는 폐경상태가 아닌 경우에서 유병률은 11.9%였고, 45세 미만에서 폐경이 있었던 경우는 37.5%, 45세 이상에서 폐경이 있었던 경우는 38.5%였다(p=0.001). 마지막 출산 연령이 30세 미만인 경우에서 29.2%, 30~34세인 경우 28.6%였으나, 35세 이상에서는 46.9%의 유병률을 보였다(p=0.127). 방사선학적 무릎골관절염과 증상성 무릎골관절염의 유병률에서 차이를 보이는 변수가 있었다. 방사선학적 무릎골관절염은 전업농과 겸업농에서 각각 71.3%, 57.4%로 차이를 보였으나, 증상성 무릎골관절염은 각각 28.7%, 25.4%로 의미 있는 차이를 보이지 않았다. 여가신체활동 수준에 따른 방사선학적 무릎골관절염의 유병률은 의미 있는 차이가 없었으나, 여가활동수준이 낮을수록 증상성 무릎골관절염 유병률은 증가하였다. [Table 4]

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Table 4. Prevalence of knee osteoarthritis by characteristics

Variables		ROA		p†	SOA		p†	Knee OA		p†
		n	%		n	%		r	%	
Portion of agriculture	full time	224	71.3	0.005	90	28.7	0.496	79	25.2	0.003
	part time	70	57.4		31	25.4		15	12.3	
Duration	<20	67	58.8	<0.001	23	20.2	<0.001	13	11.4	<0.001
(years)	20~39	128	63.7		47	23.4		35	17.4	
	≥40	99	81.8		51	42.1		46	38.0	
Education	≥high school	88	56.4	<0.001	21	13.5	<0.001	10	6.4	<0.001
	middle school	72	60.0		27	22.5		18	15.0	
	≤elementary	134	83.8		73	45.6		66	41.2	
Agricultural income	≥3,000	87	61.7	0.123	27	19.1	0.008	17	12.1	<0.001
(10,000won/annual)	1,000~2,999	69	66.3		28	26.9		20	19.2	
	<1,000	138	72.3		66	34.6		57	29.8	
Total family income	high	72	58.1	0.001	26	21.0	<0.001	15	12.1	<0.001
(10,000won/annual)	middle	100	64.1		33	21.2		22	14.1	
	low	122	78.2		62	39.7		57	36.5	
Smoking*	none	29	61.7	0.957	8	17.0	0.972	7	14.9	0.558
(pack years)	<30	61	64.2		15	15.8		9	9.5	
	≥30	41	63.1		10	15.4		6	9.2	
Alcohol*	optimum	93	59.6	0.055	26	16.7	0.618	16	10.3	0.762
	risky drinking	38	74.5		7	13.7		6	11.8	
Physical activity	≥3,000	63	66.3	0.509	20	21.1	0.048	36	26.3	0.245
(MET)	600~2,999	143	70.1		53	26.0		41	20.1	
	<600	88	64.2		48	35.0		17	17.9	
Body Mass index	<25	169	68.1	0.922	64	25.8	0.458	51	20.6	0.616
	25-29.9	106	66.2		47	29.4		35	21.9	
	≥30	19	67.9		10	35.7		8	28.6	
Osteoporosis	none	190	64.4	0.051	63	21.4	<0.001	49	16.6	<0.001
	osteoporosis	104	73.8		58	41.1		45	31.9	
Family history	none	220	67.9	0.722	86	26.5	0.338	70	21.6	0.969
	present	74	66.1		35	31.2		24	21.4	
Menopause**	menstural state	33	55.9	0.011	10	16.9	<0.001	7	11.9	0.001
	normal	99	76.2		61	46.9		50	38.5	
	early	31	77.5		17	42.5		15	37.5	
Last delivery**	<30	74	69.8	0.082	37	34.9	0.306	31	29.2	0.127
(age)	30~34	61	67.0		35	38.5		26	28.6	
	≥35	28	87.5		16	50.0		15	46.9	

*in only male, **in only female
ROA : radiographic knee osteoarthritis
SOA : symptomatic knee osteoarthritis
Knee OA : knee osteoarthritis by Both ROA and SOA
†p-value by chi-square test

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

E. 일반적 특성들과 무릎골관절염의 연관성

무릎골관절염과 관련성을 보이는 변수들 중에서는 성별이나 연령과 상관성이 높은 변수들이 많다. 이를 보정하였을 때도 유의한 수준의 연관성을 보이는지 파악한 결과, 농업종사기간, 학력, 농업소득에서 관련성을 보였다. 농업종사 기간이 20년 미만인 경우를 기준으로 하였을 때, 성과 연령을 보정한 오즈비(adjusted odds ratio)는 20~39년 종사한 집단에서 1.70 (95% 신뢰구간 0.83~3.49)이었고, 40년 이상 종사한 집단에서는 보정 오즈비가 2.28 (95% 신뢰구간 1.01~5.14)이었다. 학력은 고등학교 졸업 이상의 학력을 기준으로 중학교 학력의 보정 오즈비가 5.00 (95% 신뢰구간 2.10~11.90)이었고, 초등학교 이하 학력에서는 2.07 (95% 신뢰구간 0.89~4.82) 이었다. 농업소득은 3,000만원 이상 소득 집단을 기준으로 1,000~2,999만원 소득 집단의 보정 오즈비는 3.10 (95% 신뢰구간 1.71~5.62), 1,000만원 미만의 소득집단의 보정 오즈비는 1.74 (95% 신뢰구간 0.86~3.15)였다. 체질량지수도 25미만인 집단에 비해 25~29.9인 경우 오즈비가 1.58 (95% 신뢰구간 0.91~2.74), 30이상인 경우 오즈비가 2.68 (95% 신뢰구간 0.98~7.32)이었다. 누적 흡연량, 위험음주수준, 여가신체활동량, 골다공증, 무릎골관절염 가족력, 폐경, 마지막 출산연령은 성과 연령으로 보정하여 이분형 로지스틱회귀분석을 시행한 결과 통계적으로 유의한 연관성을 보이지 않았다. [Table 5]

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Table 5. Relationship between knee osteoarthritis and general characteristics

Variables		Unadjusted OR		Adjusted OR*	
		OR	95% CI	OR	95% CI
Portion of agriculture	full time	1		1	
	part time	0.42	0.23~ 0.76	0.50	0.26~ 0.95
Duration	<20	1		1	
(years)	20~39	1.64	0.83~ 3.24	1.70	0.83~ 3.49
	≥40	4.77	2.40~ 9.45	2.28	1.01~ 5.14
Education	≥high school	1		1	
	middle school	3.10	1.71~ 5.62	5.00	2.10~11.90
	≤elementary	1.74	0.86~ 3.51	2.07	0.89~ 4.82
Agricultural income	≥3000	1		1	
(10,000won/annual)	1000~2999	1.19	0.59~ 2.41	3.10	1.71~ 5.62
	<1000	4.18	2.23~ 7.86	1.74	0.86~ 3.51
Total family income	high	1		1	
(10,000won/annual)	middle	1.19	0.59~ 2.41	0.87	0.41~ 1.83
	low	4.18	2.23~ 7.86	1.84	0.88~ 3.82
Smoking**	none	1		1	
(pack years)	<30	0.60	0.21~ 1.72	0.69	0.23~ 2.01
	≥30	0.58	0.18~ 1.86	0.60	0.18~ 1.94
Alcohol**	none or optimum	1		1	
	risky drinking	1.17	0.43~ 3.16	1.40	0.50~ 3.90
Physical activity	≥3000	1		1	
(MET)	600~2999	1.64	0.86~ 3.13	0.85	0.41~ 1.76
	<600	1.15	0.62~ 2.16	0.82	0.42~ 1.63
Body Mass index	<25	1		1	
	25-29.9	1.08	0.67~ 1.76	1.58	0.91~ 2.74
	≥30	1.55	0.64~ 3.71	2.68	0.98~ 7.32
Osteoporosis	none	1		1	
	osteoporosis	2.35	1.47~ 3.76	0.89	0.50~ 1.59
Family history	none	1		1	
	present	0.99	0.57~ 1.67	1.27	0.71~ 2.27
Menopause†	menstrual state	1		1	
	normal	4.64	1.96~11.02	1.74	0.79~ 5.15
	early	4.46	1.61~12.31	1.16	0.33~ 4.16
Last delivery†	<30	1		1	
(age)	30~34	0.97	0.52~ 1.80	0.59	0.29~ 1.19
	≥35	2.14	0.95~ 4.80	0.91	0.35~ 2.36

* Adjusted by age, gender
**Adjusted by age in male, †Adjusted by age in female

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

F. 농작업관련 위험요인과 무릎골관절염의 연관성

1. 농작업관련 위험요인과 방사선학적 무릎골관절염의 연관성

누적들기시간 (cumulative manual lifting times)이 2,000시간 미만인 집단을 기준으로 '2,000~4,999시간'과 '5,000시간 이상'인 집단에서 성, 연령, 체질량지수로 보정한 방사선학적 무릎골관절염의 오즈비는 각각 1.25과 0.53로 통계적으로 유의하지 않았다. 누적쪼그려앉기시간 (cumulative squatting times)이 10,000시간 미만인 집단을 기준으로 '10,000~19,999시간'과 '20,000시간 이상'인 집단에서 방사선학적 무릎골관절염의 보정오즈비는 각각 0.95과 0.85로 통계적으로 유의하지는 않았다.[Table 6]

Table 6. Relationship between radiographic knee osteoarthritis and work-related factors

Variables		Unadjusted OR		Adjusted OR*	
		OR	95% CI	OR	95% CI
Cumulative lifting time	<2000 hours	1		1	
	2,000~4,999 hours	1.17	0.67 ~2.03	1.25	0.70 ~2.26
	≥5,000 hours	0.61	0.37 ~0.99	0.53	0.32 ~0.89
Cumulative squatting time	<10,000 hours	1		1	
	10,000~19,999 hours	0.99	0.53 ~1.85	0.95	0.49 ~1.83
	≥20,000 hours	1.13	0.74 ~1.74	0.85	0.54 ~1.35

*Adjusted by lifting time, squatting time, gender, age, BMI, education

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 농작업관련 위험요인과 증상성 무릎골관절염의 연관성

누적들기시간이 2,000시간 미만인 집단을 기준으로 '2,000～4,999시간'과 '5,000시간 이상'인 집단에서 성, 연령, 체질량지수로 보정한 증상성 무릎골관절염의 보정 오즈비는 각각 2.35 (95% 신뢰구간 1.27～4.37)과 2.13 (95%신뢰구간 1.21～3.72)으로 통계적으로 유의하지 않았다. 누적 쪼그려앉기시간이 10,000시간 미만인 집단을 기준으로 '10,000～19,999시간'과 '20,000시간 이상'인 집단에서 증상성 무릎골관절염의 보정 오즈비는 각각 2.12 (95% 신뢰구간 0.99～4.58)과 3.19 (95% 신뢰구간 1.88～5.42)였다.[Table 7]

Table 7. Relationship between symptomatic knee osteoarthritis and work-related factors

Variables		Unadjusted OR		Adjusted OR*	
		OR	95% CI	OR	95% CI
Cumulative lifting time	<2000 hours	1		1	
	2,000～4,999 hours	1.84	1.07 ~3.17	2.35	1.27 ~4.37
	≥5,000 hours	1.91	1.15 ~3.18	2.13	1.21 ~3.72
Cumulative squatting time	<10,000 hours	1		1	
	10,000～19,999 hours	2.16	1.06 ~4.40	2.12	0.99 ~4.58
	≥20,000 hours	4.22	2.57 ~6.92	3.19	1.88 ~5.42

*Adjusted by lifting time, squatting time, gender, age, BMI, education

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 농작업관련 위험요인과 무릎골관절염의 연관성

누적들기시간이 2,000시간 미만인 집단을 기준으로 '2,000～4,999시간'과 '5,000시간 이상'인 집단에서 성, 연령, 체질량지수로 보정한 무릎골관절염(OA)의 오즈비는 각각 2.84 (95% 신뢰구간 1.44～5.60)과 2.00 (95%신뢰구간 1.06～3.75)이었다. 누적쪼그려앉기시간이 10,000시간 미만인 집단을 기준으로 '10,000～19,999시간'과 '20,000시간 이상'인 집단에서 무릎골관절염의 보정 오즈비는 각각 1.59 (95% 신뢰구간 0.63～4.02)과 3.55 (95% 신뢰구간 1.62～5.40)였다.[Table 8]

Table 8. Relationship between knee osteoarthritis and work-related factors

Variables		Unadjusted OR		Adjusted OR*	
		OR	95% CI	OR	95% CI
Cumulative lifting time	<2000 hours	1		1	
	2,000～4,999 hours	2.06	1.16 ~3.66	2.84	1.44 ~5.60
	≥5,000 hours	1.71	0.98 ~3.00	2.00	1.06 ~3.75
Cumulative squatting time	<10,000 hours	1		1	
	10,000～19,999 hours	1.75	0.75 ~4.13	1.59	0.63 ~4.02
	≥20,000 hours	5.00	2.85 ~8.75	3.55	1.62 ~5.40

*Adjusted by lifting time, squatting time, gender, age, BMI, education

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

G. 최종 분석 모형과 결과

농업인의 무릎골관절염과 관련이 있는 요인들을 분석한 결과, 성, 연령, 농업종사기간, 학력, 체질량지수, 누적들기시간, 누적쪼그려앉기시간이 유의한 변수였다. 이중 농업종사 기간은 연령과 독립적으로 유의한 변수라는 점이 확인되었으나, 누적들기시간, 누적쪼그려앉기시간과 관련성이 높은 변수이므로, 최종 분석모형에서는 제외하고 분석하였다. 최종 분석 결과 남자에 비해 여자에서 무릎골관절염의 보정 오즈비는 3.07 (96% 신뢰구간 1.66~5.68)이었다. 55세 미만에 비해 55~64세의 보정 오즈비는 1.52이고, 65세 이상은 3.31 (95% 신뢰구간 1.35~8.13)이었다. 학력에서는 고등학교 이상에 비해 중학교의 보정 오즈비가 4.26 (95% 신뢰구간 1.70~10.65), 초등학교 이하는 1.87 (95% 신뢰구간 0.77~4.51)이었다. 체질량지수 25 kg/m2 에 비해 25.0~29.9일 때는 1.34이었고, 30 kg/m2 이상이었을 때는 2.47 (95% 신뢰구간 0.87~7.03)이었다. 누적들기시간 2,000시간 미만에 비해 2,000~4,999시간의 무릎골관절염은 2.24 (95% 신뢰구간 1.11~4.56)이었으나, 5,000시간 이상은 1.12 (95% 신뢰구간 0.55~2.28)이었다. 누적쪼그려앉기시간이 10,000시간 미만인 경우에 비해 10,000~19,999시간은 1.35 (95% 신뢰구간 0.52~3.52), 20,000시간 이상은 3.26 (95%신뢰구간 1.67~6.39)이었다 [Table 9].

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Table 9. Relationship between osteoarthritis and major factors

Variables		Adjusted OR*	95% CI
Gender	male	1	
	female	3.07	1.66~ 5.68
Age	<55	1	
(years)	55~64	1.52	0.69~ 3.36
	≥65	3.31	1.35~ 8.13
Education	≥high school	1	
	middle school	4.26	1.70~10.65
	≤elementary	1.87	0.77~ 4.51
Body Mass index	<25	1	
	25～29.9	1.34	0.74~ 2.40
	≥30	2.47	0.87~ 7.03
Cumulative lifting time	<2000 hours	1	
	2,000～4,999 hours	2.24	1.11~ 4.56
	≥5,000 hours	1.12	0.55~ 2.28
Cumulative squatting time	<10,000 hours	1	
	10,000～19,999 hours	1.35	0.52~ 3.52
	≥20,000 hours	3.26	1.67~ 6.39

*Adjusted by lifting time, squatting time, gender, age, BMI, education

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

성별로는, 연령이 55세 미만에 비해 65세 이상일 경우 남자의 보정 오즈비는 3.12 (95% 신뢰구간 0.57~17.23), 여자는 3.80 (95% 신뢰구간 1.22~11.80)이었다. 교육수준에 따라, 고등학교 이상에 비해 중학교 학력은 보정 오즈비가 남자 5.10 (95%신뢰구간 1.15~22.68), 여자가 3.74 (95% 신뢰구간 1.09~12.81)이었다. 체질량지수 25 kg/m2 미만에 비해 30 kg/m2 이상은 남자 12.21 (95% 신뢰구간 2.32~64.16), 여자는 0.66 (95% 신뢰구간 0.14~3.03)이었다. 누적들기시간 2,000시간 미만을 기준으로 2,000~4,999시간인 경우 남자의 보정 오즈비는 3.07 (95% 신뢰구간 0.80~11.75)이였고, 여자는 2.03 (95% 신뢰구간 0.84~4.93)이었다. 누적쪼그려앉기시간은 10,000시간을 기준으로 하였을 때 20,000시간 이상인 경우의 보정 오즈비는 남자 2.36 (95% 신뢰구간 0.74~7.53), 여자는 3.80 (95% 신뢰구간 1.59~9.04)이었다.[Table 10]

Table 10. Relationship between osteoarthritis and major factors by gender

Variables		Male		Female	
		AOR*	95%CI	AOR*	95%CI
Age	<55	1		1	
(years)	55~64	2.16	0.48~ 9.64	1.33	0.49~ 3.59
	≥65	3.12	0.57~17.23	3.80	1.22~11.80
Education	≥high school	1		1	
	middle school	5.10	1.15~22.68	3.74	1.09~12.81
	≤elementary	3.86	0.92~16.30	1.23	0.39~ 3.94
Body Mass index	<25	1		1	
	25-29.9	1.10	0.38~ 3.22	1.63	0.79~ 3.38
	≥30	12.21	2.32~64.16	0.66	0.14~ 3.03
Cumulative lifting time	<2000 hours	1		1	
	2,000~4,999 hours	3.07	0.80~11.75	2.03	0.84~ 4.93
	≥5,000 hours	1.64	0.46~ 5.87	0.83	0.33~ 2.08
Cumulative squatting time	<10,000 hours	1		1	
	10,000~19,999 hours	0.64	0.07~ 6.13	1.65	0.53~ 5.11
	≥20,000 hours	2.36	0.74~ 7.53	3.80	1.59~ 9.04

*AOR: Adjusted OR by lifting time, squatting time, gender, age, BMI, education

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 고찰

본 연구의 가장 중요한 결과는 한국 농업인에서 장기간 쪼그려 앉는 자세와 들기작업을 무릎골관절염의 주요한 위험인자로 확인한 것이다. 무릎관절염 발생에 미치는 성, 연령 등 여러 가지 요인들을 보정한 후의 누적쪼그려앉기시간이 10,000시간을 초과하면서부터 위험도가 증가하기 시작하여, 20,000시간을 초과하였을 때의 오즈비는 3.26이었다. 누적들기시간 2,000시간 미만을 기준으로 하였을 때 2,000~4,999시간일 경우 오즈비가 2.24였다. 다만, 누적들기시간이 5,000시간 이상인 집단에서 무릎관절염의 유병률이 감소하였는데, 이는 건강근로자효과일 것으로 추정된다.

농작업관련 위험요인이 무릎골관절염 유발인자로 판단할만한 역학적 근거들은 충분한 편이다. 무릎골관절염에 관한 선구적인 역학연구였던 프래밍험 관절염 연구에서도 무릎을 굽히고, 최소한 중강도 이상의 신체부담이 요구되는 일을 직업으로 가진 남자에서 더 높은 방사선학적 무릎골관절염 유병률을 보이는 것으로 보고하였다[24]. 또한 신체부담수준이 높은 직업군과 무릎골관절염과의 연관성, 쪼그려 앉기, 사다리 로그내리기, 중량물 들기 등의 부담요인들과의 연관성이 있음을 보여주는 연구가 많다[26-29]. 가령 Coggon 등의 연구에 따르면 무릎골관절염으로 외과적 수술을 받은 518명의 환자군과 성과 연령을 매치한 지역사회의 대조군의 무릎손상, Heberden's node의 존재, 지속적인 무릎 굽히기(kneeling) 또는 쪼그려 앉기(squatting) (OR 1.9 95% CI 1.3-2.8), 하루 2마일 이상 걷기 (OR 1.9 95% CI 1.4-2.8), 최소 25kg 이상의 중량물을 정기적으로 드는 작업이 포함된 직업 (OR 1.7; 95% CI 1.2-2.6)이 유의한 관련성을 보였다고 보고하였다. 또한 이 연구에서 주목한 점은 비만과 업무관련 부담요인과의 상호작용에 관한 것이다. 예를 들어 무릎 굽히기(kneeling) 또는 쪼그려 앉기(squatting)을 하지 않으면서 체질량지수(BMI)가 25 kg/m2 이하인 집단에 비해 BMI 30 kg/m2 이상이면서 무릎 굽히기(kneeling) 또는 쪼그려 앉기(squatting)을 하는 직업에 있었던 경우의 오즈비는 14.7 (95% CI 7.2-30.2)이었다[30]. 이러한 연구결과를 종합해

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

보면 우리나라 농업인들의 무릎골관절염 역학연구에서 성별, 연령, 비만, 사회경제적 상태와 같은 요인들과 무릎부담 작업요인의 상호작용을 파악하는 것이 핵심적인 과제가 될 것이다.

본 연구에서 특징적인 것은 남자에 비해 여자에서 무릎골관절염의 오즈비가 3.07로 타 연구에 비해서도 높은 편이라는 점이다. 프래밍험 관절염 연구에서는 남자에 비해 여자가 1.7배 수준이었다[31]. 베이징 관절염연구에서는 2배 정도, 우리나라의 경우 2배에서 3배까지 보고되었다. 대부분의 연구에서도 일관되게 여자가 남자에 비해 무릎골관절염이 더 많이 발생하고, 더 많이 진행한다[32]. 왜 여자에서 무릎골관절염이 더 많이 생기는가라는 문제에 답하기 위해 연구들이 있었다. 가령 개코원숭이를 대상으로 한 연구에서도 암컷이 수컷보다 더 높은 유병률을 보인 점이 확인되었는데[33], 이 때문에 여자의 고유한 요소 중 하나인 여자호르몬이 무릎골관절염에 미치는 영향에 관한 연구들이 많이 이루어졌으나 아직까지 명확한 결론에 이르지는 못하였다[34]. 여자에게서 높은 유병률을 보이는 골다공증과의 관련성도 탐색되었는데, 골다공증과의 관련성을 일부 지지하는 연구도 있고[35], 관련이 없는 것으로 보고하고 있는 연구도 있어[36] 골다공증과 무릎골관절염과의 관련성은 논란이 있다. 본 연구에서는 연령을 보정한 후 분석한 결과 골다공증과 무릎골관절염과의 관련성을 확인할 수 없었다. 한국의 5차 국민건강영양조사(2010-2012)에서 방사선학적 무릎검사를 시행한 50세 이상의 5,449명의 여자를 대상으로 단면연구를 시행한 것으로 임신횟수가 증가함에 따라 관절염의 유병률은 증가하였는데 오즈비가 1.081 (95% 신뢰구간 1.015~1.152)로 임신과 출산이 관절염과 관련이 있었다는 보고가 있었다[37]. 본 연구에서는 마지막 출산년도, 조기폐경과 같은 변수가 무릎골관절염과 관련이 있는지 확인하였으나, 임신횟수 자체와 연령과 상관관계가 높고, 연구대상자의 규모가 상대적으로 적어서 결론을 내기 어려웠다. 이러한 가운데 프래밍험 연구와 검사 프로토콜을 일치시킨 중국인들을 대상으로 한 베이징 관절염 연구(Beijing Osteoarthritis study)는 동서양 인종적 차이를 보여주면서 여러 가지 시사점을 던져주었다. 지역과 인종에 특성에 따라 다양한 관절염 유

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

병률을 보였고, 신체부위별 관절염의 유병률의 차이도 확인할 수 있었다[38-40]. 특히 프레밍연구의 서구인과 베이징연구의 동양인의 성별 유병률은 큰 차이를 보여, 남자의 경우 무릎골관절염 유병률은 비슷하였지만, 여자는 방사선학적 관절염과 증상성 관절염 모두 높은 유병률을 보였다는 점이 특이하다. 베이징관절염 연구를 시행했던 Zhang 등은 유전적 차이와 신체부담활동 수준에 따른 차이가 있을 것으로 보고[41], 중국인들이 가장 흔하게 취하는 자세인 쪼그려 앉는 자세와 무릎골관절염에 관한 연관성을 조사하였다. 그 결과 30분 미만 쪼그려 앉아 있었던 집단을 기준으로 하였을 때 120분 이상 쪼그려 앉아 있었던 경우 tibiofemoral OA의 위험은 남자는 2.0, 여자는 2.4였다. 그는 이를 근거로 쪼그려 앉는 자세가 중국인에서 무릎골관절염이 더 높은 이유 중 하나라고 설명했다[42]. 성별의 차이가 고유한 생리적 차이를 반영할 수도 있으나, 성별 생활습관이나 직업의 차이에 따른 것일 수 있음을 감안하였을 때 성별은 이러한 요인을 복합적으로 고려하여 판단할 필요가 있을 것이다. 본 연구에서 여자가 남자에 비해 사회경제적 지위가 더 낮고, 쪼그려 앉아서 일하는 시간이 더 많았다. 한국의 남성 농업인들은 주로 농기계를 다루는 작업을 주로 하는 반면, 여성농업인들은 저상작물경작을 집중적으로 수행하는 경향이 있다. 여성농업인들은 저상작물경작 과정에서 무릎을 쪼그리거나 꿇은 상태에서 앞이나 옆으로 이동하는 작업을 수행하며, 60대 이상의 여성농업인들은 대부분 이러한 작업을 30-40년 간 반복적으로 수행하였다[15]. 본 연구과정에서 쪼그려 앉기 자세의 세부적 특성이 조사되지는 못했으나, 이러한 작업자세가 무릎관절에 가해지는 부하가 크다는 점을 감안한다면, 한국 여성농업인의 높은 유병률을 설명할 수 있는 추가적인 요인이 될 수 있을 것이다. 또한 일반인구 집단을 대상으로 한 전향적 연구에서 강한 하지근력이 무릎골관절염 발생의 유의한 보호인자였다는 결과가 있고[43], 일반적으로 남성에 비해 여성이 근력이 낮으므로, 성별 근력의 차이는 여성의 높은 유병률을 설명할 수 있는 요인이 될 수 있을 것이다.

무릎골관절염 역학연구에서 성별만큼 명확한 위험요인은 비만이었다. 본 연구에서도 통계적으로 유의한 수준은 아니었으나, 비만과 무릎골관절염

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

의 상관성을 보인다는 점은 확인되었다. 비만과 무릎골관절염에 관한 많은 연구에서 체질량지수 30 kg/m2 이상은 정상적인 몸무게에 비해 확실한 위험인자이며, 25 kg/m2 이상 30 kg/m2 미만의 과체중에서도 위험도가 증가하였다[44-46]. 또한 비만은 무릎골관절염 환자들이 통증을 더 느끼게 하고, 운동 시 더 통증을 느끼게 하는 요인이다[47]. 본 연구에서 방사선학적 무릎골관절염과 증상성 무릎골관절염을 구분하여 추가적인 분석을 시행하였는데, 체질량지수는 방사선학적 무릎골관절염과는 관련성이 없었지만 증상적 무릎골관절염과는 관련성을 보였다. 우리나라의 비만율은 서구에 비해 낮은 편이어서 비만의 무릎골관절염에 대한 기여도는 낮을 것으로 예상되나, 비만율이 증가추세인 점을 감안할 필요가 있을 것이다.

본 연구에서 사회경제적 상태와 무릎골관절염의 관련성도 확인되었다. 본 연구에서 사회경제적 상태를 보여주는 요인은 총가계소득, 농업소득, 학력이었다. 총가계소득의 범주는 5분위수로 하였는데, '낮음'에 해당하는 집단이 35.8%로 기대비율인 20%에 비해 높아서 우리나라 전체 인구집단에 비해 빈곤층이 더 많다는 사실을 확인할 수 있었다. 사회경제적 상태를 보여주는 다양한 변수는 상호관련성이 높아, 추가적인 분석을 통해 이러한 변수들 중 안정적이고 설명력이 높은 변수로 학력을 선택하여 분석하였다. 그 결과 고등학교 이상 학력자를 기준으로 하였을 때 더 낮은 학력을 가진 집단에서 높은 유병률이 확인되었다. 다만 초등학교 이하 학력에 비해 중학교 학력에서 무릎골관절염 유병률이 더 높은 이유는 알 수 없었다. 사회경제적 상태는 다양한 요인이 복합적으로 반영된다. 예를 들어 연골의 손상에도 불구하고 치료를 위한 경제적 능력의 부족, 치료와 예방에 관한 정보의 부족, 더 많은 무릎부하, 자기돌봄의 부족으로 증상의 악화에 대한 대처가 부족할 수 있다. 또한 우울증과 같은 정신건강 등의 요인이 증상을 더 크게 느끼거나, 오히려 증상에 대한 표현이 부족하여 증상을 과소보고할 수도 있을 것이다.

본 연구에서는 흡연력, 음주력, 여가신체활동수준 등 생활습관요인과의 연관성을 탐색하였다. 이 중 여가신체활동 수준에서만 WOMAC으로 평가

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

한 증상성 골관절염과 역의 상관관계가 있었다는 점이 주목된다. 일상적인 신체활동이 무릎골관절염의 위험을 증가시키는지에 대한 연구 결과들은 비록 높은 수준의 체질량지수를 보이더라도 무릎골관절염의 위험을 유의하게 증가시키지 않는다고 보고하고 있다. 대표적인 연구로 노르웨이의 HUNT study가 있는데, 남자 14,766명, 여자 15,191명을 11년간 추적 관찰한 결과, 신체활동이 부족한 사람에 비해 신체활동이 활발한 사람의 심한 무릎골관절염 비교위험비는 1.28 (95% 신뢰구간 0.59~2.79)이었다[48]. 스웨덴에서 28,320명을 11년간 관찰한 연구에서는 걷기, 자전거, 계단사용, 정원 가꾸기 등의 여가시간 활동에 의한 위험은 없었으며, 걷기는 오히려 위험을 유의하게 감소시켰다고 보고하였다[49]. 이는 일에서의 과도한 무릎부하와 여가신체활동에서의 적정한 사용 사이에는 어떤 경계가 있음을 시사하는 것이다.

본 연구의 결과를 올바르게 해석하기 위해 무릎관절염의 정의에 대해 확인해 둘 점이 있다. 무릎골관절염은 개인적인 소인과 다양한 직업환경적 요인이 복합적으로 작용하는 다요인 질환(multifactorial disease)이다. 일반적으로 방사선학적 골관절염의 유병률이 연령이 증가에 따라 증가하여 70세 이상이면 80-90%에서 퇴행성 변화가 확인된다. 그러나 방사선학적으로 무릎관절의 퇴행성 변화를 보이는 사람 중 일부에서 무릎 통증을 가지며, 때로는 방사선학적 무릎골관절염이 없는 사람에게서 무릎골관절염과 같은 통증이나 강직이 있을 수 있다[50]. 이러한 차이는 2가지 측면에서 해석이 가능하다. 첫 번째는 방사선검사가 무릎의 퇴행성 변화를 간접적으로 진단하는 방법이기 때문에 생기는 본질적인 한계다. 방사선검사는 무릎골관절염의 퇴행성 변화의 가장 핵심적인 요소인 연골의 퇴행화를 관절사이 공간의 감소와 골극 및 골경화라는 요소를 통해 간접적으로 파악하는 방법이다. 따라서 국소적인 손상일 경우에는 방사선검사상 관절사이 간격의 감소가 불분명할 수 있다. 반대로 연골손상 없음에도 반월상연골판의 손상이나 탈구가 있을 경우, 연골의 전반적인 두께감소가 있을 경우 방사선검사에서 관절사이간격의 감소가 관찰될 수 있다. 뿐만 아니라 방사선검사 시 촬영의 방법이나 각도의 차이에 따른 오차, 판독자의

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

오류가 있다. 두 번째는 사람은 연골의 퇴행화로 인해 통증이 생기면 증상을 줄이는 방향으로 적응하게 된다는 점이다[51]. 그 결과 증상이 심하지 않고, 관절염이 더 이상 진행(progression)하지 않을 수 있다. 일반적으로 역학연구에서 무릎골관절염의 진단은 방사선학적 무릎골관절염과 증상성 무릎골관절염이 동시에 있는 경우로 정의한다. 방사선학적 무릎골관절염은 K/L grade에 근거하여 판단하는 것이 일반적이다. K/L grade의 신뢰도는 일반적으로 관찰자내 신뢰도(intrarater reliability)는 높은 편이고, 관찰자간 신뢰도(interrater reliability)는 상대적으로 낮은 편이다. 또한 판독경험이 신뢰도에 영향을 미쳐 정형외과의사에 의한 판독에서 Kappa값은 0.46-0.96까지 다양한 분포를 보였다[52]. K/L grade의 타당도는 높은 편이지만, 방사선학적 무릎골관절염이 없다고 판단된 경우에서도 MRI상 연골의 퇴행성손상이 확인된 경우가 있었으며, 무릎 MRI 소견과 무릎통증의 관련성은 방사선학적 소견과 무릎통증의 관련성보다 더 높았다[53]. 즉 무릎 MRI는 무릎 방사선검사에 비해 민감도가 높아 더 많은 무릎골관절염을 진단해낼 수 있다. 그러나 무릎 방사선검사 소견에 무릎증상에 관한 정보가 추가되면 비용대비 효과적인 진단방법이 될 수 있다. 증상성 무릎골관절염은 의사진단에 대한 자가보고(self-report), 무릎증상에 대한 자가보고, 설문도구를 사용한 평가 등의 방법이 있는데, 국민건강영양조사에서는 무릎증상에 대한 자가보고에 따라 유병률을 추정하였으나, 본 연구에는 WOMAC을 사용하여, 증상성 무릎관절염의 진단의 신뢰도와 타당도를 높였다. 본 연구에서 농업인의 방사선학적 무릎골관절염(radiographic knee OA)은 67.4%, 증상성 무릎골관절염(symptomatic knee OA)는 27.8%, 방사선학적 변화와 함께 무릎 통증을 호소하는 무릎골관절염(knee OA) 유병률은 21.6%였다. 증상성 무릎골관절염과 방사선학적 무릎골관절염이 모두 없는 경우는 26.4%였다. 제4기 국민건강영양조사(2007~2009)에서 우리나라 50세 이상 성인의 방사선학적 무릎골관절염 유병률 37.8%(남자 26.7%, 여자 47.3%), 증상성관절염의 유병률 14.3%(남자 5.3%, 여자 22.1%)[9]와 비교하였을 때 높은 수준을 보여, 농업인에게서 무릎골관절염은 중요한 공중보건학적 문제임을 확인시켜주

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

고 있다. 또한 무릎골관절염 증상이 있는 농업인 중 77.7%에서 방사선학적 무릎골관절염이 있고, 22.3%는 방사선학적 무릎골관절염이 없었다. 또한 방사선학적 무릎골관절염이 있는 사람 중 32%만 증상이 있었고, 68%는 증상이 없었다는 점도 주목된다.

본 연구에서는 다음과 같은 한계점을 가진다. 첫 번째, 농업안전보건센터의 농업인 무릎코호트에 포함된 전라남도 일부지역 농업인을 대상으로 한 연구다. 따라서 본 연구의 결과를 해석할 때 일정한 제한이 따를 수밖에 없다. 그러나, 19개 지역의 생산자조직 및 작목반 전체 구성원을 코호트로 포함하였기 때문에 선택편견의 가능성은 낮은 편이며, 전남지역은 한국에서 가장 비중 있는 농업지역이다. 두 번째, 방사선학적 무릎골관절염의 정의가 K/L grade에 의해 grade 2 이상이라는 기준이 보편적으로 적용되고 있으나, 무릎골관절염의 증상 기준에 대해서는 통일적으로 적용되어 온 기준이 없다. 따라서 본 연구에서 농업인의 무릎골관절염 유병률을 다른 연구들과 직접 비교하는 것은 부적절하다. 세 번째, 무릎골관절염의 업무관련요인의 누적들기시간, 누적쪼그려앉기시간의 신뢰도와 타당도에 대한 검증이 불충분하였다. 그러나 흡연을 '갑년(pack·year)'으로 표현하는 것과 유사한 방식으로 특정작업의 누적시간을 산출하여 세 집단으로 범주화하여 이러한 한계점을 보완하고자했다. 네 번째, 본 연구는 단면연구로써의 한계를 갖고 있다. 무릎골관절염은 증상이 심해지면 통증에 대한 적응이 나타나므로 무릎에 부담이 되는 힘든 일이나 자세를 피하거나, 신체활동자체를 줄이려는 경향을 갖게 된다. 따라서 현재 시점에서 무릎에 부담이 되는 작업자세와 무릎골관절염과의 관련성을 판단할 때 이러한 점을 고려해야 한다.

이러한 한계점에도 불구하고, 본 연구는 한국에서 처음으로 농업인이라는 직업인을 대상으로 무릎골관절염의 업무관련 위험요인을 파악한 연구라는데 의의가 있다. 또한 한국 농업인에서 장시간 쪼그려 앉는 자세와 중량물 취급작업의 무릎골관절염의 비중 있는 위험요인이라는 점을 확인하였다. 이후 이 연구를 기초로 추후 농작업 신체부담작업이 무릎골관절염의 진행에 어떤 기여를 하는지에 대한 전향적 코호트 연구를 진행한다

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

면, 무릎골관절염의 예방을 위한 보다 구체적인 지식을 얻을 수 있을 것이다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅴ. 참고문헌

1) Jhun HJ, Sung NJ, Kim SY. Knee pain and its severity in elderly Koreans: prevalence, risk factors and impact on quality of life. J Korean Med Sci. 2013 ;28(12):1807-1813.

2) Han HS, Lee JY, Kang SB, Chang CB. The relationship between the presence of depressive symptoms and the severity of self-reported knee pain in the middle aged and elderly. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2015;DOI 10.1007/s00167-015-3628-2.

3) Parmelee PA, Tighe CA, Dautovich ND. Sleep disturbance in osteoarthritis: linkages with pain, disability, and depressive symptoms. Arthritis Care Res. 2015;67(3):358-65.

4) Losina E, Walensky RP, Reichmann WM, Holt HL, Gerlovin H, Solomon DH, Jordan JM, Hunter DJ, Suter LG, Weinstein AM, Paltiel AD, Katz JN. Impact of obesity and knee osteoarthritis on morbidity and mortality in older Americans. Ann Intern Med. 2011;154(4):217-26.

5) Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, Bierma-Zeinstra S, Brandt KD, Croft P, Doherty M, Dougados M, Hochberg M, Hunter DJ, Kwoh K, Lohmander LS, Tugwell P. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part I: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. Osteoarthritis Cartilage. 2007;15(9):981-1000.

6) Nguyen US, Zhang Y, Zhu Y, Niu J, Zhang B, Felson DT. Increasing prevalence of knee pain and symptomatic knee osteoarthritis: survey and cohort data. Ann Intern Med. 2011;155(11):725-32.

7) Weinstein AM, Rome BN, Reichmann WM, Collins JE, Burbine SA, Thornhill TS, Wright J, Katz JN, Losina E. Estimating the burden of total knee replacement in the United States. J Bone Joint Surg Am. 2013;95(5):385-92.

8) Shin DW, Nam SN, Bang YS, Lee JY. Estimation of the prevalence of Korean adults aged 50 years or more with knee osteoarthritis based on the data from fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. J Korean Med Assoc 2013; 56(5): 431-36.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

9) Jhun HJ, Ahn K, Lee SC. Estimation of the prevalence of osteoarthritis in Korean adults based on the data from the fourth Korea national health and nutrition examination survey. Anesth Pain Med. 2010;5:201-6.

10) Korean Statistical Information Service. Census of agriculture, forestry and fisheries [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2011 [cited 2015 Oct 12]. http://kosis.kr/abroad/abroad_01List. jsp.

11) Ezzat AM, Cibere J, Koehoorn M, Li LC. Association between cumulative joint loading from occupational activities and knee osteoarthritis. Arthritis Care Res. 2013;65(10):1634-42.

12) Jensen LK. Knee osteoarthritis: influence of work involving heavy lifting, kneeling, climbing stairs or ladders, or kneeling/squatting combined with heavy lifting. Occup Environ Med. 2008 ;65(2):72-89.

13) Andersen S, Thygesen LC, Davidsen M, Helweg-Larsen K. Cumulative years in occupation and the risk of hip or knee osteoarthritis in men and women: a register-based follow-up study. Occup Environ Med. 2012;69(5):325-30.

14) 삼성경제연구소. 농촌 인구구성의 새로운 변화; 떠나가는 농촌에서 찾아오는 농촌으로. SERI 경제포커스. 2012.3.27.(제 374호)

15) Lee CG. Work-related musculoskeletal disorders in Korean farmers. J Korean Med Assoc. 2012;55(11):1054-62.

16) 농림어업총조사. www.affcensus.go.kr

17) Emrani PS, Katz JN, Kessler CL, Reichmann WM, Wright EA, McAlindon TE, Losina E Joint space narrowing and Kellgren-Lawrence progression in knee osteoarthritis: An analytic literature synthesis. Osteoarthr Cartil. 2008;16(8):873−82.

18) Altman RD, Gold GE. Atlas of individual radiographic features in osteoarthritis, revised. Osteoarthr Cartil 2007;15:A1−A56

19) Altman RD, Hochberg M, Murphy WA Jr, Wolfe F, Lequesne M. Atlas of individual radiographic features in osteoarthritis. 1995;Osteoarthr Cartil 3:A3−A70

20) Bellamy N. Pain assessment in osteoarthritis: experience withthe WOMAC

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

osteoarthritis index. Semin Arthritis Reum, 1989;18(4 Suppl 2):14-17.

21) Bae SC, Lee HS, Yun HR, Kim TH, Yoo DH, Kim SY. Cross-cultural adaptation and validation of Korean Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) and Lequesne osteoarthritis indices for clinical research. Osteoarthritis Cartilage. 2001;9(8):746-50.

22) Giesinger JM, Hamilton DF, Jost B, Behrend H, Giesinger K. WOMAC, EQ-5D and Knee Society Score Thresholds for Treatment Success After Total Knee Arthroplasty. J Arthroplasty. 2015;DOI:S0883-5403(15)00524-0.

23) OH JH, Yang YJ, Kim BS, Gang JH. Validity and Reliability of Korean Version of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Short Form. J Korean Acad Fam Med. 2007;28:523-41.

24) Felson DT, Hannan MT, Naimark A, Berkeley J, Gordon G, Wilson PW, Anderson J. Occupational physical demands, knee bending, and knee osteoarthritis: results from the Framingham Study. J Rheumatol. 1991;18(10):1587-92.

25) Ezzat AM, Cibere J, Koehoorn M, Li LC. Association between cumulative joint loading from occupational activities and knee osteoarthritis. Arthritis Care Res. 2013;65(10):1634-42.

26) Jensen LK. Knee osteoarthritis: influence of work involving heavy lifting, kneeling, climbing stairs or ladders, or kneeling/squatting combined with heavy lifting. Occup Environ Med. 2008;65(2):72-89.

27) Maly MR. Abnormal and cumulative loading in knee osteoarthritis. Curr Opin Rheumatol. 2008;20(5):547-52.

28) Zhang Y, Hunter DJ, Nevitt MC, Xu L, Niu J, Lui LY, Yu W, Aliabadi P, Felson DT.Association of squatting with increased prevalence of radiographic tibiofemoral knee osteoarthritis: the Beijing Osteoarthritis Study. Arthritis Rheum. 2004 ;50(4):1187-92.

29) Ezzat AM, Li LC. Occupational physical loading tasks and knee osteoarthritis: a review of the evidence. Physiother Can. 2014;66(1):91-107.

30) Coggon D, Croft P, Kellingray S, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee. Arthritis Rheum.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2000;43(7):1443-9.

31) Felson DT, Hannan MT, Naimark A, Berkeley J, Gordon G, Wilson PW, Anderson J. Occupational physical demands, knee bending, and knee osteoarthritis: results from the Framingham Study. J Rheumatol. 1991;18(10):1587-92.

32) Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, Winzenberg TM, Hosmer D, Jones G. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 2005 Sep;13(9):769-81.

33) Macrini TE, Coan HB, Levine SM, Lerma T, Saks CD, Araujo DJ, Bredbenner TL, Coutts RD, Nicolella DP, Havill LM. Reproductive status and sex show strong effects on knee OA in a baboon model. Osteoarthritis Cartilage. 2013;21(6):839-48.

34) Stevens-Lapsley JE, Kohrt WM. Osteoarthritis in women: effects of estrogen, obesity and physical activity. Womens Health. 2010;6(4):601-15.

35) Zhang Y, Hannan MT, Chaisson CE, McAlindon TE, Evans SR, Aliabadi P, Levy D, Felson DT. Bone mineral density and risk of incident and progressive radiographic knee osteoarthritis in women: the Framingham Study. J Rheumatol. 2000;27(4):1032-7.

36) Bae KJ, Gong HS, Kim KW, Kim TK, Chang CB, Jang HC, Baek GH. Evaluation of femoral neck bone mineral density and radiographic hand and knee osteoarthritis in a Korean elderly population. Clin Orthop Surg. 2014;6(3):343-9.

37) Jung YH, Shin JS, Lee J, Kim MR, Park KB, Choi A, Shin D, Ha IH. Influence of parity-related factors adjusted for abortion on knee osteoarthritis in Korean women aged 50 or older: A cross-sectional study. Maturitas. 2015;82(2):176-83.

38) Felson DT, Nevitt MC, Zhang Y, Aliabadi P, Baumer B, Gale D, Li W, Yu W, Xu L. High prevalence of lateral knee osteoarthritis in Beijing Chinese compared with Framingham Caucasian subjects. Arthritis Rheum. 2002;46(5):1217-22.

39) Zhang Y, Xu L, Nevitt MC, Niu J, Goggins JP, Aliabadi P, Yu W, Lui LY, Felson DT. Lower prevalence of hand osteoarthritis among Chinese subjects in

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Beijing compared with white subjects in the United States: the Beijing Osteoarthritis Study. Arthritis Rheum. 2003;48(4):1034-40.

40) Nevitt MC, Xu L, Zhang Y, Lui LY, Yu W, Lane NE, Qin M, Hochberg MC, Cummings SR, Felson DT. Very low prevalence of hip osteoarthritis among Chinese elderly in Beijing, China, compared with whites in the United States: the Beijing osteoarthritis study. Arthritis Rheum. 2002;46(7):1773-9.

41) Zhang Y, Xu L, Nevitt MC, Aliabadi P, Yu W, Qin M, Lui LY, Felson DT. Comparison of the prevalence of knee osteoarthritis between the elderly Chinese population in Beijing and whites in the United States: The Beijing Osteoarthritis Study. Arthritis Rheum. 2001;44(9):2065-71.

42) Zhang Y, Hunter DJ, Nevitt MC, Xu L, Niu J, Lui LY, Yu W, Aliabadi P, Felson DT. Association of squatting with increased prevalence of radiographic tibiofemoral knee osteoarthritis: the Beijing Osteoarthritis Study. Arthritis Rheum. 2004;50(4):1187-92.

43) Jennifer MH, Shannon FG, Carol AM, Steven NB. Lower extremity muscle strengthand risk of self-reported hip or knee osteoarthritis. J Phys Act Health. 2004;1:321-30.

44) Muthuri SG, Hui M, Doherty M, Zhang W. What if we prevent obesity? Risk reduction in knee osteoarthritis estimated through a meta-analysis of observational studies. Arthritis Care Res. 2011;63(7):982-90.

45) Coggon D, Reading I, Croft P, McLaren M, Barrett D, Cooper C. Knee osteoarthritis and obesity. Int J Obes Relat Metab Disord. 2001;25(5):622-7.

46) Zhou ZY, Liu YK, Chen HL, Liu F. Body mass index and knee osteoarthritis risk: a dose-response meta-analysis. Obesity. 2014;22(10):2180-5.

47) Marks R. Obesity profiles with knee osteoarthritis: correlation with pain, disability, disease progression. Obesity. 2007;15(7):1867-74.

48) Mork PJ, Holtermann A, Nilsen TI. Effect of body mass index and physical exercise on risk of knee and hip osteoarthritis: longitudinal data from the Norwegian HUNT Study. J Epidemiol Community Health. 2012;66(8):678-83.

49) Ageberg E, Engström G, Gerhardsson de Verdier M, Rollof J, Roos EM, Lohmander LS. Effect of leisure time physical activity on severe knee or hip

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

osteoarthritis leading to total joint replacement: a population-based prospective cohort study. BMC Musculoskelet Disord. 2012;13:73.

50) Pereira D, Peleteiro B, Araújo J, Branco J, Santos RA, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. Osteoarthritis Cartilage. 2011;19(11):1270-85.

51) Lo GH, McAlindon TE, Hawker GA, Driban JB, Price LL, Song J, Eaton CB, Hochberg MC, Jackson RD, Kwoh CK, Nevitt MC, Dunlop DD. Symptom assessment in knee osteoarthritis needs to account for physical activity level. Arthritis Rheumatol. 2015;67(11):2897-904.

52) Riddle DL, Jiranek WA, Hull JR. Validity and reliability of radiographic knee osteoarthritis measures by arthroplasty surgeons. Orthopedics. 2013;36(1):e25-32.

53) Schiphof D, Oei EH, Hofman A, Waarsing JH, Weinans H, Bierma-Zeinstra SM. Sensitivity and associations with pain and body weight of an MRI definition of knee osteoarthritis compared with radiographic Kellgren and Lawrence criteria: a population-based study in middle-aged females. Osteoarthritis Cartilage. 2014;22(3):440-6.

Collection @ chosun