

국제 보건복지 연구 동향

주요국의 보건복지 정책 연구 동향을 살펴보기 위하여 최근 연구 자료를 선정하여 번역, 정리한 글임.

건강상태 예측을 위한 보건 빅데이터 분석 Analyzing Healthcare Big Data With Prediction for Future Health Condition

■ Prasan Kumar Sahoo, Suvendu Kumar Mohapatra, Wu Shih-Lin, 2017, IEEE Access, Volume: 4.

무선 센서 네트워크와 모바일 네트워크를 통해 심전도, 근전도 검사 등 다양한 스마트 장치를 갖춘 사물인터넷(IoT)으로 환자 모니터링을 수행할 수 있다. 이러한 웨어러블 장치는 체온, 혈압 및 심박수와 같은 건강 관련 데이터를 수집해 환자의 신체 상황 추적 및 치료에 적용할 수 있다. 이 논문에서는 이러한 보건 분야의 빅데이터는 구조화되거나 비정형화된 엄청난 양의 환자 데이터를 처리할 수 있는 분석 환경이라고 말하고 있다. 분석가들에 따르면 미국 보건 의료 시스템의 데이터양은 2011년에 150엑사바이트에 이

르렀으며, 현재는 제타바이트 규모로 증가했다고 한다. 캘리포니아에 기반을 둔 의료 네트워크인 카이저 퍼머넌트(Kaiser Permanente)는 9백만 명의 회원을 보유하고 있으며 의사 기록, 임상 보고서 및 병리학적 이미지를 포함한 전자 건강 기록(Electronic Health Records)에서 수집한 데이터가 26.5~44페타바이트에 이른다.

이 논문은 이처럼 거대한 건강 관련 데이터를 연구하고 미래의 건강 상태를 예측해 의미 있는 정보를 도출하는 것은 매우 중요하다고 말하고 있다. 요통의 완화 정도를 알기 위해 환자의 신체 움직임을 추적해 운동 데이터의 시간적 및 공간적 상관관계를 분석하고, 응급실 환자의 병원 내 사망률을 지역의 데이터 기반 랜덤 포레스트 모델(random forest model)을 사용해 예측한다. 그리고 Zhang et al.(2015)은 미래 도착률을 예측하고 단계를 줄일 수 있는 작업 수준(task-level)의 적응형 및 확장형 맵리듀스

(MapReduce) 프레임워크인 보건 분야의 새로운 빅데이터 아키텍처를 제안하였다.

전통적인 의료 시스템에서 환자 데이터는 복잡한 건강 상태 진단을 지원할 수 없는 방식으로 수집, 저장 및 분석되었다. 그러나 이 연구에서 고려하는 데이터 수집 스키마는 환자의 수만 고려하던 전통적인 방식에서 벗어나 데이터 수집 체계에서 환자의 방문 빈도에 따라 데이터가 생성되는 체계를 갖는다. 이처럼 클라우드 기반의 대용량 데이터 분석 플랫폼은 보건 관리 시스템에서 생성된 구조화된 데이터와 비정형화된 데이터를 분석하는 가장 좋은 방법이다. 이 연구에서는 클라우드 기반 의료 시스템을 위한 확률론적 데이터 획득 방법을 고안하였다. 여기에서 제안하는 알고리즘은 의료 빅데이터의 내부 및 클러스터 간 상관분석을 위해 설계되었으며, 현재 건강 상태를 기반으로 환자의 미래 건강 상태를 예측하도록 설계되었다. 또한 클라우드 기반 맵리듀스 모델은 빅데이터 분석의 처리 프레임워크로 사용돼 심장질환 예측이나 암의 심각도 분류 같은 의료 및 환자 모니터링과 관련된 다양한 응용 분야에 사용될 수 있다.

근로시간의 감소가 건강상태를 개선하는가?

Does a Mandatory Reduction of Standard Working Hours Improve Employee's Health Status?

■ Rafael Sánchez, 2017, *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society*, 56(1), pp.3-39.

근로시간 단축의 영향에 관한 경험적 증거의 대부분은 고용 성과, 가족 생활 균형 및 사회적 네트워크에 미치는 효과를 분석한 것이고, 건강 결과에 미치는 영향에 대한 경험적 증거는 없었다. 또한 건강 결과에 대한 근로시간 감소의 전반적인 이론적 효과가 모호해 경험적 증거가 필요하다.

회귀 프레임워크에서 근로시간 감소가 건강에 미치는 영향을 확인하는 것은 복잡한데, 이는 건강한 근로자로 인해 발생한다. 정신적, 육체적 건강이 양호한 근로자가 일반적으로 건강이 좋거나 나쁜 근로자보다 근무시간이 길어질 가능성이 높다는 사실을 의미한다.

이러한 문제를 극복하기 위해 두 가지 수준의 근무시간(프랑스와 포르투갈, 각각 주당 35시간과 40시간)의 노동 규제에 의한 근무시간의 외생적 감소를 활용하였다. 그리고 이 두 국가를 비교할 수 있는 가능성을 높이기 위해 1994년부터 2001년까지의 유럽 공동체 가구 패널(European Community Household Panel)을 사용했다. 데이터의 장점 중 하나는 이것이 개인에 대한 건강 정보뿐만 아니라 노동 정보도 포함하는 등 질적 설문 조사라는 점이다. 이처럼 이 연구는 프랑스와 포르투갈의 패널 데이터를 사용하고 노동 규제에 의한 노동 시간의 외생적 변화를 이용해 건강 결과에 미치는 영향을 평가하였다.

이 연구에서 정책 변화가 국가, 성별 및 연령대에 따라 다른 영향을 받는다는 사실을 발견했다. 포르투갈에는 중요한 영향을 미치지 못하지

만 프랑스에서는 그 효과가 남성에게는 부정적이며 여성에게는 긍정적이다. 두 경우 모두 그 효과는 젊은 사람들에게 중요하다.

더욱이 제도적 차이를 고려하면 남성의 경우 국가별 결과는 근무시간이 더 낮은 국가(즉, 프랑스)에서 부정적으로 나타나므로 시간과 건강 간 관계가 단조롭지 않을 수도 있음을 암시한다. 남성과 달리 여성은 근로시간 단축이 건강에 긍정적인 효과를 보이지만 근로시간이 높은 국가(즉, 포르투갈)는 유의미한 효과를 나타내지 않는다.

마지막으로 저자는 근로시간의 의무적인 단축이 기대하는 효과가 다르게 나타날 수 있는 일부 직원들에게 더 주의 깊게 적용돼야 한다고 결론 짓고 있다.

**생애주기 건강에 대한 환경적 실업의 영향: 주
변의 실업과 신체 기능 증상 간의 관계에 관한
다층 종단 연구**

**Does contextual unemployment matter
for health status across the life course?
A longitudinal multilevel study exploring
the link between neighbourhood
unemployment and functional somatic
symptoms**

■ Anna Brydsten, Per E. Gustafsson, Anne
Hammarstrom, Miguel San Sebastian.
Health & Place, 43(2017), pp.113-120.

지금까지 실업 경험과 건강 상태의 관계를 분석한 여러 연구들은 실업 경험은 건강에 직접적인 영향을 미칠 뿐만 아니라 인생 과정에서도

오래 지속되는 효과를 가져온다고 언급하고 있다. 청소년기부터 초기 성인기, 이후의 삶에 대한 종단, 횡단적 연구는 정신적 건강, 고혈압, 주관적 건강, 사망률 등 다양한 건강의 결과적 측면을 두루 다룬 바 있다(Brydsten et al., 2015; Hammarstrom and Janlert, 2002; Strandh et al., 2014; McKee-Ryan et. al., 2005; Paul and Moser, 2009).

더욱이 건강에 대한 이웃 효과의 실증적 결과가 두루 증가함에 따라 개인의 건강은 개인의 생활 조건뿐 아니라 개인이 살고 상호 작용하며 발전하는 맥락에 영향을 받는다(Pickett and Pearl, 2001; Mau et al., 2012; Milner et. al., 2014).

저자들은 다양한 선행연구의 예를 들면서 실업의 경우 실업률이 높은 지역에 거주하는 것이 적어도 부분적으로는 독립적인 거주자의 건강에 영향을 줄 수 있다고 언급한다(Pickett and Pearl, 2001; Mau et al., 2012; Milner et. al., 2014). 그러나 실업률이 높은 환경과 평생 동안의 건강 수준이 관련 있는지에 대한 연구는 아직까지 많이 수행되지 않았다. 이에 이 연구의 목적은 특정 삶의 시점의 기능적 신체 증상과 특정 생활 과정 기간에 걸친 실업률이 높은 환경 간 관계를 실증적으로 고찰하는 것이 목적이다.

이 연구는 실업률이 높은 환경이 개인 고용과 상관없이 4개의 특정 연령대의 생활 기간(16세, 21세, 30세, 42세)에서 기능적 신체 증상과 관련이 있는지 분석하고자 하였다. 분석을 위해 자기 기입식의 스웨덴 인구 코호트를 26년 동안 관찰해 1010개의 샘플을 분석 대상으로 적용했으

며, 보완적으로 이웃 정보 데이터틀 사용하였다. 아울러 종단 및 여러 특정 연령에서의 횡단면 다층선형모형(A longitudinal and a set of age-specific cross-sectional hierarchical linear regression model)을 분석 모형으로 적용하였다. 분석 결과, 실업률이 높은 환경에 거주하는 것이 시간 경과에 따른 실업률, 특히 30세에, 대상자의 실업 여부와는 상관없이 기능적, 신체적 증상 수준에 영향을 미친다는 것을 분명하게 보여 주었다. 분석 결과 및 기타 논의에 대한 자세한 설명은 논문을 참고하면 된다.

인종, 민족 주거 분리와 농촌의 보건 의료 서비스 이용

Racial and ethnic residential segregation and access to health care in rural areas,

■ Julia T. Caldwell, Chandra L. Ford, Steven P. Wallace, May C. Wang, Lois M. Takahashi.
Health & Place, 43(2017), pp.104-112.

농촌 인구가 의료 서비스를 이용할 때 일어날 수 있는 잠재적 문제를 해결하기 위해 공평한 이용과 일차적 예방 진료 이용을 보장하는 것은 중요한 문제로 인식된다. 이러한 이슈는 비단 특정 국가에서만 일어나는 사안이 아니라 보편적인 문제의 특성을 지니고 있으며, 우리나라에서도 농촌의 의료 이용성 향상과 관련된 여러 연구가 발표된 바 있다. 이 논문의 실증적 분석 및 제반 논의에 대한 공간적 범위는 미국이다. 저자들은

농촌 거주 인구를 위한 의료 서비스 이용에 대한 문제는 미국 의학한림원(National Academy of Medicine)과 보건 의료 연구소(the Agency for Healthcare Research and Quality: AHRQ)가 우선적으로 고려하는 사안 중 하나임에도 불구하고 의료 서비스 제공에 도움을 주거나 방해하는 농촌 공간 내 사회적, 맥락적 요인의 역할을 고려하는 실증적 연구는 아직까지 제한적이라고 언급하며 논문을 시작한다. 더 나아가 농촌 지역에서 인종이나 소수 민족의 지리적·사회적 고립으로 정의되는 주거 분리(residential segregation, defined as the geographic and social isolation of racial/ethnic minorities in rural area)는 보건 의료 서비스 이용의 불균형과 관련된 핵심적인 사회적 요인이라는 점을 가정하고 있다.

일반적으로 농촌 인구는 도시 인구에 비해 이환율(morbidity)과 사망률(mortality)이 상대적으로 높다. 즉, 농촌 인구는 도시 인구와 비교해 예방 검진 방문 서비스, 전문 의료진의 진료, 입원 서비스의 수혜 기회가 적다고 할 수 있으며 이는 여러 연구들(Bennett, 2008; Chan et al., 2006; Laditka et al., 2009; Larson, 2006)에서 언급된 바 있다. 더 나아가 이 연구의 문제와 궤를 같이하는 것과 같이 소수 민족, 소수 인종은 농촌 지역에서 의료 서비스를 이용할 때 독특한 장벽에 직면할 수 있다. 그러나 저자들은 농촌 지역의 아프리카계 미국인과 히스패닉계 미국인이 도시의 비아프리카계 미국인, 비히스패닉계 미

국민과 비교해 의료 서비스 접근성과 활용도가 어떻게 다른지에 대한 선행연구의 논의는 불분명하다고 언급한다.

이에 이 연구는 인종, 민족 거주 분리와 농촌 지역의 의료 서비스 이용 간 관계를 규명하고자 하였다. 실증 분석을 위해 의료비 지출 패널 조사(Medical Expenditure Panel Survey)와 전미 커뮤니티 조사(American Community Panel), 지역 의료자원 파일(Area Health Resources Files)을 모두 병합(merge)하였다. 또 분리(segregation)의 개념을 적용하기 위해 아프리카계 미국인과 히스패닉계 미국인을 구분하는 분리 지수(isolation index)를 사용하였으며, 지역 특성을 반영하기 위해 임의절편 다층로지스틱회귀모형(multi-level logistic regression with random intercepts)을 분석 모형으로 적용하였다.

분석 결과를 간략히 언급하면 농촌 지역에서는 일반적인 의료 자원을 이용하기가 더 어려웠으나(접근성이 좋지 않은 것으로 나타났으나) 의료 서비스는 아프리카계 미국인과 히스패닉계 미국인이 더 많이 제공받는 것으로 나타났다[조정된 오즈비(adjusted odds ratio) 각각 1.42, 1.25]. 일반적으로 연구의 공간적 범위로 많이 적용되는 도시 공간을 넘어 인종, 민족 등의 주거 분리를 적용하여 공간적 규모를 넓힘으로써 이 연구의 결과는 농촌 지역의 사회적, 공간적 요인의 복합적 상호 작용을 보여 주었다고 판단할 수 있다.

건강의 사회경제적 불평등의 원인들을 분해할 수 있는 일반적인 방법

A general method for decomposing the causes of socioeconomic inequality in health

Heckley, G., Gerdtham, U. G., & Kjellsson, G. 2016. Journal of Health Economics, 48, pp.89-106.

건강의 사회경제적 격차는 서구 세계 전반에 걸쳐 체계적으로 연구되어 왔다. 이는 건강의 사회경제적 불평등의 측정과 분석에 대한 급속한 관심의 증가를 가져왔다. 건강의 사회경제적 불평등을 측정하는 방법에 대한 지배적인 계통은 다양한 버전의 집중 지수(concentration index)인 이항 순위 종속 지수들(bivariate rank dependent indices)이다. 이항 순위 종속 지수들은 누적적인 건강과 사회경제적 순위 사이의 관계를 요약한 것으로 건강의 긍정적 또는 부정적인 사회경제적 변화를 긍정적 또는 부정적인 지표값으로 나타낸다. 이 측정치들은 개인의 건강 수준을 상대적인 사회경제적 지위와 연결하기 때문에 이항 변수로 구성된다. 상대적인 사회경제적 지위는 개인의 사회경제적 순위에 의해 주어지므로 계급에 의존적인 성격을 가지기 때문이다.

이 연구는 기존의 측정 방법들을 소개함과 동시에 최소한의 가정에 기반해 건강 불평등을 측정할 수 있는 새로운 방법을 제안한다. 구체적으로는 집중 지수를 포함한 건강의 사회경제적 불평등의 모든 이항 순위 종속 지수들에 적용

할 수 있는 일반적인 분해 방법을 소개한다. 이 기법은 재중심화된 영향 함수 회귀(recentered influence function regression)를 기반으로 하여 유사한 해석을 가진 변형된 변수에 대해 보통 최소자승법(ordinary least squares)을 적용하는 것만을 요구한다. 이 연구의 방법은 문헌들에서 선호되는 최근의 방법들과는 달리 가장 일반적인 실증적 적용에서 유효한 추정치를 산출하기 위한, 모델을 규정하는 가정들(identifying assumptions)을 거의 필요로 하지 않는다. 스웨덴 쌍둥이 등록 자료(Swedish Twin Registry)와 쌍둥이 내의 고정효과가정을 사용해 분석한 결과, 이 연구의 새로운 방법은 소득 관련 건강 불평등에 대한 교육의 인과적 영향의 증거를 발견하지 못하였다.

아이슬란드의 비과세 연도: 노동 공급의 단기적 증가가 심근경색 발생 위험에 미치는 영향을 탐색할 수 있는 자연 실험

The tax-free year in Iceland: A natural experiment to explore the impact of a short-term increase in labor supply on the risk of heart attacks

■ Olafsdottir, T., Hrafnkelsson, B., Thorgeirsson, G., & Asgeirsdottir, T. L. 2016. Journal of Health Economics, 49, pp.14-27.

의학 분야의 많은 연구들은 거시경제의 상황과 거시경제의 변동이 심장 건강에 영향을 미치는지에 관심을 기울여 왔다. 그러나 사회 전반

의 거시경제적 상황이 심혈관 건강에 영향을 미치는지와 관련해 증거들이 엇갈리고 있으며 제안된 관계에 대한 이론들도 대부분 검증되지 않았다. 이에 이 연구는 노동 공급의 단기적인 증가가 급성 심근경색 발생 확률에 영향을 미쳤는지를 아이슬란드에서 발생한 자연 실험(natural experiment)을 이용해 탐색하였다. 아이슬란드에서는 1987년에 소득세가 일시적으로 0으로 줄어들었으며, 이에 따라 노동 공급이 전반적으로 증가하였다. 이 연구에서는 1982~1992년 동안 아이슬란드의 45~74세 남성과 여성 모두를 포함하는, 근로소득과 급성심근경색에 대한 개인 수준의 행정 등록 기반 자료를 통합해 분석을 시행하였다.

분석 결과는 45~64세 남성 자영업자에 대해 경제 상승기의 근로 증가가 심장 건강의 악화를 설명하는 메커니즘이라는 주된 가설을 지지한다. 또한 55~64세 남성보다는 45~54세 남성의 급성심근경색 확률이 면세 기간 동안 더 크게 증가했다는 것을 발견하였다.

이 연구의 주요한 한계는 결과변수에서 0이 아닌 사건의 빈도가 낮다는 것이다. 이는 특히 여성에 대해 발생률의 변동성을 증가시킨다. 반면 인구 자료가 표본 선택 편의를 제거하기 때문에 이 연구에서 분석한 통합적인 자료는 주요한 강점이다. 마지막으로 이 연구에서는 11년의 기간만을 분석했기 때문에 급성심근경색 발생 빈도가 적어 검정력이 낮다는 한계를 가진다. 그러므로 미래의 연구자들은 더 긴 기간을 분석할 필요가 있을 것이다. ■