

병원특성이 50세 이상 무릎관절증 입원환자의 재원일수에 미치는 영향 분석

이 근 우
(연세대학교)

손 예 진
(연세대학교)

이 광 수*
(연세대학교)

본 연구의 목적은 무릎관절증으로 입원한 중장년층 환자에서 병원 간 환자의 위험요인의 차이를 보정한 후에 재원일수에 영향을 미치는 병원요인을 분석하는 것이다. 무릎관절증 환자는 국제표준질병사인분류를 이용하여 정의하였고, 사용된 코드는 M17.0, M17.1, M17.2, M17.3, M17.4, M17.5, M17.9이다. 건강보험심사평가원에서 제공한 2011년 입원환자표본자료를 이용하여 기준을 적용한 결과 연구대상자는 총 7,094명이었고, 72개 종합병원과 170개의 병원을 연구대상으로 선정하였다. 위험도보정 모델에서는 무릎관절증 환자의 나이, 성별, 의료보장유형, Elixhauser Comorbidity Index와 수술여부를 사용하였다. 분석모델에서는 의료기관의 특성의 차이에 따른 영향을 분석하고자 100병상당 의사수, 병상 수, 병원소재지, 내부허핀달지수와 무릎관절증 환자수를 사용하였다. 분석결과 위험도보정 모델에서 사용된 모든 변수는 재원일수와 통계적으로 유의하였다. 분석모델에서 병상수준은 보정된 병원 재원일수와 통계학적으로 유의했고, 100병상당 의사수와 무릎관절증 환자수는 보정된 병원 재원일수와 음의 관계를 보였다. 연구결과, 무릎관절증 입원환자의 재원일수는 의료기관 특성에 따라 차이가 있었으며, 효율적인 의료서비스 제공을 위해 무릎관절증 환자의 재원일수 관리의 정책적 시사점을 제공했다는 점에서 본 연구의 의의가 있다.

주요용어: 무릎관절증, 재원일수, 위험도 보정, Elixhauser Comorbidity Index, 내부허핀달지수

본 자료는 건강보험심사평가원의 표본자료(HIRA-NIS-2011-0065)를 활용하였으며, 연구의 결과는 보건복지부 및 건강보험심사평가원과 무관함.

* 교신저자: 이광수, 연세대학교(planters@yonsei.ac.kr)

■ 투고일: 2015.7.20 ■ 수정일: 2015.9.27 ■ 게재확정일: 2015.10.8

I. 서론

무릎관절증은 50세 이상 중장년층이 호소하는 아주 흔한 통증으로 건강보험심사평가원의 질병·행위 통계를 보면 무릎관절증으로 인해 의료기관에 내원하는 환자수는 증가하고 있다. 2009년 235만 명이었던 무릎관절증 환자는 2013년에 267만 명으로 매년 3.2%씩 증가하였으며, 그 중 여성 환자의 비중이 남성 환자에 비해 높았다(건강보험심사평가원, 2015).

미국에서는 의료기관에 내원하는 노인환자의 16~33%가 무릎관절증을 가지고 있는 것으로 보고되고 있으며, 우리나라는 무릎관절 방사선학적 유병률(50세 이상 35.1%, 60세 이상 55.3%)이 남녀 모두 나이가 많아질수록 증가하였다(국민건강영양조사 건강통계, 2013). 이처럼 중장년층에서 다빈도 질환인 무릎관절증은 환자 개인에게 있어서 일상생활이나 삶의 질에 영향을 미칠 정도로 매우 심각한 고통을 주어 활동 제한의 주된 원인으로 제시되고 있고(김미정, 2008), 이러한 이유로 인해 사회적인 측면에서는 골관절 질환으로 인해 생산성이 손실되고 있다(엄완식 등, 2004). 그리고 지속적인 중장년층 인구의 증가로 인해 무릎관절증 환자수는 꾸준히 증가할 것으로 예상되고 있다.

우리나라의 재원일수 증가폭은 OECD 회원국에 비교하여 상대적으로 크며, 국민 1인당 평균 재원일수는 2005년 14.9일에서 2011년에는 1.5일 늘어난 16.4일로 6년간 꾸준히 증가하였다. OECD 회원국 중 평균 재원일수는 일본(32.0일)에 이어 두 번째로 길며, OECD 회원국의 평균(8.6일) 보다 두 배 가까이 길어 효율적인 의료서비스 제공이 필요하다(OECD Health Data, 2013). 특히 2011년 무릎관절증으로 입원서비스를 이용한 환자의 평균 재원일수는 약 24.2일로 우리나라 전체 입원환자의 평균 재원일수(16.4일)에 비해서 긴 편이다(건강보험심사평가원, 2013; OECD Health Data, 2013).

환자의 재원일수는 의료서비스의 효율성을 나타내는 대표적인 지표이다. 재원일수의 감소를 통하여 환자는 고액 진료비의 지출 부담을 덜 수 있으며, 공급자는 병상회전을 높임으로써 환자수를 증가시켜 병원의 수익성을 향상 시킬 수 있다(김영훈 등, 2010; Eastaugh, 1980). 그리고 사회적인 측면에서는 보다 안정적인 국민건강보험 재정 운영을 할 수 있을 것이며(김상미, 황성완, 2013), 꾸준히 증가하는 국민의료비를 억제하는 효과를 가져 올 것이다(박희옥, 2001; 김윤 등, 1993).

아직까지 무릎관절증으로 입원한 환자들의 재원일수에 영향을 미치는 의료기관의

특성 요인에 관한 연구는 수행되지 않았다. 다만, 유사한 선행연구로 무릎관절증 치료를 위한 수술과 처치에 관련하여 임상적 측면에서 수진자와 공급자를 구분하여 재원일수에 미치는 요인에 대해 연구가 있었다. Styron(2011) 연구에서는 다수준 선행 회귀모형을 이용한 연구 결과, 공급자 수준 특성인 진료량(의사별 진료량-18.8%)이 수진자 수준 특성(동반상병 중증도-17.4%)에 비하여 재원일수에 더 영향을 미치는 요인으로 분석되었다. 일본에서는 무릎관절증 수술이나 처치가 의료기관별 진료량(Volume)에 따라 진료비와 재원일수에 미치는 영향을 분석한 연구가 있다. 분석결과, 진료량과 재원일수와의 관계를 살펴보면 고진료량 병원(39.24±18.09)이 저진료량 병원(54.44±26.60)보다 15.46일 더 짧았으며 이는 통계적으로 유의하였다.(Mitsuyasu S et al., 2006), 덴마크에서는 관절 치환술 시행 후 조기퇴원 프로그램(fast-track surgery)적용에 따른 재원일수 단축과의 관계를 분석한 결과 평균 재원일수는 6.3일에서 3.1일로 감소하였다.(Husted et al., 2010).

본 연구에서는 최근 지속적으로 증가하고 있는 질환 중 하나인 무릎관절증으로 입원한 중장년층 환자의 재원일수에 미치는 요인을 알아보고자 한다. 재원일수는 입원 환자의 성별, 연령, 의료보장유형 등의 인구학적 특성과 동반상병, 수술여부 등에 따라 재원일수에 영향을 미치므로(남경엽, 2008) 개인적인 특성을 보정하여 병원의 요인 및 영향의 크기를 분석하고자 한다. 객관적인 평가를 위해서는 환자 상태를 통제하는 위험도 보정이 필요하다. 예를 들어 환자의 중증도가 반영되지 않은 제왕절개 분만 조율(crude rate)이 질 지표 중의 하나로 언론 또는 보건정책 부서에 의해 활용될 경우, 의료의 질적 수준이 높은 병원을 낮게 평가하거나, 질적 수준이 낮은 병원에 대하여 의료수가에 의한 보상이 더 이뤄질 가능성이 있으며(이상일 등, 2001), 따라서 환자의 임상적인 양상에 따라 위험도를 동등하게 맞추는 위험도 보정이 필요하다(윤석준 등, 2004).

따라서 본 연구의 구체적인 목적은 첫째, 무릎관절증으로 입원한 중장년층 환자의 일반적인 특성을 분석한다. 둘째, 의료기관 간 환자의 중증도 차이를 반영하기 위한 위험도보정모형을 개발하고 적용하여 위험도가 보정된 의료기관 재원일수 지표를 생성한다. 셋째, 병원 특성이 위험도가 보정된 재원일수에 미치는 영향을 다변량 분석방법을 이용하여 분석한다.

II. 연구방법

1. 연구자료

본 연구에서는 2011년 건강보험심사평가원 입원환자표본자료(Health Insurance Review & Assessment Service-National Inpatient Sample, HIRA-NIS)를 이용하여 환자와 의료기관의 특성을 파악하였다. 자료는 800,157명의 환자에 대한 진료 정보로 구성되어 있으며, 이 중 입원개시일자가 2011년 1월 1일에서 11월 30일까지에 해당하는 입원 환자 중에서 무릎관절증으로 입원한 환자를 선정하였다. 이유는 1월부터 11월까지는 월별 평균 재원일수가 최소 17.6일에서 최대 19.8일 수준이나 12월은 14.9일로 중도절단자료가 포함되었을 것으로 판단되었기 때문이다. 이는 매해 보험자와 공급자간 수가 계약 절차를 통해 상대가치점수당 단가를 결정하고 계약함에 따라 수가 변동에 따른 전산적인 문제 등의 사유로 분리 청구하는 것이 더 빈번하기 때문이다(정희숙, 2013).

본 연구에서 무릎관절증 입원환자를 선정한 것은 최근 우리나라의 무릎관절증 환자가 꾸준히 증가하는 다빈도 질환임에도 불구하고 이에 대한 연구가 미비하기 때문이다. 그리고 무릎관절증으로 입원한 환자 연령을 50세 이상으로 국한시켰는데 이유는 무릎관절증 환자를 연령별로 살펴보면 전체 진료인원 중 중장년층의 비중이 약 90%(건강보험심사평가원, 2013)를 차지하기 때문이다. 그리고 환자의 보험 종류는 건강보험 가입자와 의료급여 수급자로 한정하였다.

무릎관절증 환자는 국제표준질병사인분류를 이용하여 정의하였다. 사용된 코드는 양쪽성 원발성 무릎관절증(M17.0), 기타 원발성 무릎관절증(M17.1), 양쪽성 외상 후 무릎관절증(M17.2), 기타 외상 후 무릎관절증(M17.3), 기타 양쪽성 속발성 무릎관절증(M17.4), 기타 속발성 무릎관절증(M17.5), 상세불명의 무릎관절증(M17.9)이다.

연구대상 기관의 선정기준은 첫째, 무릎관절증으로 입원한 환자가 있는 기관만을 대상으로 하였고, 둘째, 기관에 입원한 무릎관절증 환자수가 평가 결과에 미친 영향을 최소화하기 위해 청구건수가 10건 미만인 기관은 제외하였다. 기준을 적용한 결과 종합병원 72개와 병원 170개 기관이 연구대상으로 선정되었고, 상급종합병원과 의원은 기관수가 적어 분석에서 제외되었다. 무릎관절증 환자 코드와 기관의 선정기준을 적용한 결과 연구대상자는 총 7,094명이었다.

연구는 [그림 1]과 같이 두 단계로 나누어 진행하였다. Level 1에서는 연구대상자의 개인특성을 이용해 재원일수와의 관계를 분석하며, 그리고 연구대상 기관의 환자의 위험도가 보정된 재원일수를 계산하기 위해 환자별 예측 재원일수를 산출하였다. Level 2에서는 의료기관 변수를 이용해 Level 1에서 의료기관별 환자의 증증도 차이가 보정된 기관의 재원일수와의 관계를 분석하였다.

그림 1. 연구모형



2. 변수의 정의

선행연구들을 살펴보면 재원일수에 미치는 요인은 환자의 인구사회학적 특성(성별, 연령, 경제수준, 교육수준, 의료보장 유형 등)변수, 상병·진료(임상적)관련 특성(동반상병, 수술여부, 입원당시 경증도, 입원경로 등)변수, 의료기관의 특성, 기타 관련 특성(의사수, 병상 수, 병원소재지)변수 등으로 구분할 수 있다(홍성욱 등, 2015; 김상미, 황성완, 2013; 남경엽, 2008; 김선자 등, 2007).

가. 환자 특성 변수

선행연구들을 살펴보면 재원일수에 미치는 요인은 환자의 인구사회학적 특성, 상병·진료(임상적)관련 특성변수, 의료기관의 특성, 기타 관련 특성 등으로 구분할 수 있다.

연구에서 기관 간 위험도 차이의 보정을 위해 환자의 인구사회학적 특성, 상병·진료 관련 특성 변수를 사용하였다. 인구사회학적 특성은 성별, 연령, 그리고 의료보장유형 변수를 이용하여 측정하였다. 성별은 남자와 여자로 구분하였으며, 연령은 연속변수로 사용하였고, 의료보장유형은 국민건강보험과 의료급여 환자로 구분하였다. 상병·진료 관련특성은 수술여부와 동반상병 점수로 구분하였다(박종호 등, 2012).

연구자들은 임상정보 및 통계방법을 적용하여 환자 입원 시에 가질 수 있는 동반상병을 분류하고 분석과정에 반영할 수 있는 다양한 도구들이 개발되어 왔다. 연구에서는 환자의 동반상병 차이를 통제하기 위해 1998년 Elixhauser에 의해 개발된 Elixhauser comorbidity index를 사용하였으며, 선행 연구는 동반상병 통제의 타당성과 예측력을 입증하였다(이수경, 2009). Elixhauser comorbidity index는 ICD-9-CM을 이용하여 개발되었으며, 청구데이터와 같은 자료에 기반하여 30개의 동반상병을 파악하여 반영한다. 환자 개인별로 30개 질환의 동반 여부를 확인하며, 동반상병의 총 개수를 점수화하여 연속형 변수로 다중회귀모형에 포함시켜 환자의 위험도를 보정하였다(Li et al., 2008; Elixhauser et al., 1998).

나. 의료기관의 구조변수

의료기관의 구조적 특성의 차이에 따른 영향을 분석하고자 선행연구를 참고하여 변수를 선정하였다. 사용된 변수는 100병상당 의사수, 병상 수, 병원 소재지, 내부 허핀달 지수 (Internal Herfindahl Index)이며, 의료기관 환자 규모의 차이에 의한 영향을 통제하기 위해 무릎관절증 환자수 변수를 포함하였다.

병상 수는 300병상을 기준으로 300병상 미만(0)과 300병상 이상(1)으로 이분형으로 더미(Dummy)변수 처리하여 분석에 포함하여 사용하였다. 병원 소재지는 수도권(서울시, 인천, 경기도), 인천을 제외한 광역시(부산, 대구, 대전, 울산, 광주), 그 외 도(강원도, 충청남도, 충청북도, 경상남도, 경상북도, 전라남도, 전라북도, 제주도)로 총 3개 범주로

구분하였고, ‘도’를 기준으로 더미변수 처리하여 사용하였다.

연구는 의료기관별 무릎관절증 환자의 집중도 수준 차이가 재원일수에 영향을 미치는지 파악하기 위해 내부 허핀달 지수를 사용했다(문경준, 이광수, 2013). 내부 허핀달 지수는 시장 구조의 분석을 위해 시장의 집중도를 측정하는 허핀달-허쉬만 지수를 병원 전문화 관점에서 재해석한 것이다. 내부 허핀달 지수는 분석단위가 의료기관이며, 하나의 의료기관 내의 서비스 집중도만을 측정한다(김원중 등, 1999). 내부 허핀달 지수는 A병원에서 퇴원한 총 환자에서 특정 서비스 범주에서 퇴원한 환자 비율의 제곱 값을 합산하여 계산한다. 지수의 값이 1에 가까울수록 집중도 정도가 커진다는 의미를 하며, 만약 의료기관에서 단 하나의 특정 의료서비스만을 제공한다면 내부 허핀달 지수는 1의 값을 나타내게 된다.

$$\text{Internal Herfindahl Index} = \sum_i (P_i^2)$$

P_i = proportion of the hospital discharges accounted for by the i th service category

다. 보정재원일수(Risk-adjusted length of stay)

의료기관의 특성과 재원일수 간의 관계를 분석하기 위해서는 환자의 위험도를 반영하는 것이 필요하다. 의료기관에 입원한 환자의 특성에 차이가 있고, 의료기관별 비교 시 결과지표에 영향을 미치는 위험 요인들이 고르게 분포하지 않기 때문이다.

무릎관절증으로 입원한 환자의 위험요인 보정을 위해 연구에서는 다중회귀분석(Multi-variate regression analysis)을 사용하였다. 보정모델에서는 무릎관절증 입원환자의 위험요인 존재 여부와 재원일수와의 관계를 고려하였으며, 종속변수는 무릎관절증 환자의 재원일수를 사용하였고 그리고 독립변수는 성별, 연령, 의료보장유형, 수술여부, 그리고 Elixhauser comorbidity index를 포함하였다. 무릎관절증으로 입원한 환자의 위험도가 반영된 보정 재원일수(Risk-adjusted length of stay)를 계산하기 위하여 위험도 보정 모델에서 계산된 환자별 재원일수 예측값을 사용하였다.

중증도가 보정된 재원일수

$$= \frac{\sum \frac{\text{재원일수 실제 값}}{\text{환자수}}}{\sum \frac{\text{재원일수 예측 값}}{\text{환자수}}} \times \frac{\sum \text{전체 환자 재원일수 실제 값}}{\text{전체 환자수}}$$

분모에는 의료기관별로 합산된 재원일수 예측값을 의료기관별 무릎관절증 입원환자수로 나눈 값을 사용하고, 분자에는 의료기관별 합산된 실제 재원일수를 의료기관별 무릎관절증 환자수로 나눈 값을 사용한다. 그리고 전체 무릎관절증 환자의 재원일수를 곱한 값이 각 의료기관별 위험도가 보정된 재원일수이다.

3. 분석방법

의료기관 간 환자특성 차이가 보정된 재원일수에 미치는 의료기관특성 요인을 파악하기 위해 다중회귀분석을 실시하였다. 독립변수는 내부허핀달 지수, 100명당 의사 수, 병상 수, 병원 소재지(의료기관 소재지), 무릎관절증 환자수를 사용하였고, 종속변수는 보정된 재원일수(Risk-adjusted length of stay)를 사용하였다. 모든 분석은 SAS 9.4를 사용하였다.

III. 결과

무릎관절증으로 입원한 환자의 특성과 그에 따른 재원일수의 차이를 분석한 결과는 <표 1>과 같다. 분석 대상 중 여성 환자수(n=6,153)는 남성 환자수(n=941)에 비해 약 6배 이상 많았으며, 연령 변수의 평균(표준편차)은 67.6(8.0)이었다. 의료보장유형 변수에서는 건강보험 환자수(n=6,338)가 의료급여 환자수(n=756)보다 약 8배 더 많았고, 무릎관절증 수술을 받은 환자(n=5,342)가 받지 않은 환자(n=1,752)보다 3배 이상 많았다.

환자 특성별 재원일수의 차이를 분석한 결과, 여성(18.7일)이 남성(17일)보다 재원일수가 약 1.7일 정도 더 길었으며 그 차이는 통계학적으로 유의했다. 건강보험 환자(18.2

일)보다 의료급여 환자(20.8일)의 재원일수가 2.6일 더 길었으며 그 차이는 통계학적으로 유의했다. 그리고 무릎관절증 수술을 받은 환자(20.6일)의 재원일수가 그렇지 않은 환자(12.0일)보다 약 7일 길었으며 그 차이는 통계학적으로 유의했다.

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

(N=7,094)			
변 수	환자수 (%)	재원일수 평균 (표준편차)	t/F
성별			
남성	941 (13.3)	17.0 (9.5)	
여성	6,153 (86.7)	18.7 (9.8)	-4.99*
나이	67.6 (8.0) ¹⁾	18.5 (9.8) ²⁾	N/A
의료보장유형			
건강보험	6,338 (89.3)	18.2 (9.7)	
의료급여	756 (10.7)	20.8 (10.1)	-6.80*
Elixhauser comorbidity index	1.3 (1.2) ¹⁾	18.5 (9.8) ²⁾	N/A
수술여부			
무	1,752 (24.7)	12.0 (8.2)	
유	5,342 (75.3)	20.6 (9.3)	-36.88*

* $p < 0.05$, 1) 평균 (표준편차), 2) 전체 무릎관절증 환자 재원일수(평균(재원일수)), N/A: Not Available

<표 2>는 무릎관절증 환자 요인과 재원일수 간의 관계를 분석한 다중회귀분석 결과이다. 성별(coefficient=0.033), 연령(coefficient=0.080), 보험유형(coefficient=0.083), 동반상병 점수(coefficient=0.102), 수술여부(coefficient=0.358) 변수는 재원일수에 통계학적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 여성일수록, 연령이 높을수록, 의료급여 환자일수록, 동반상병 점수가 높을수록, 수술을 한 환자일수록 재원일수가 길어짐을 알 수 있었다. 모형의 조정결정계수(Adj R²)는 0.18였고 통계학적으로 유의하였다.

표 2. 다중회귀분석 결과(Level 1)

변 수	표준회귀계수	분산팽창지수
성별 (Reference: 남성)		
여성	0.033*	1.00
나이	0.080*	1.06
의료보장유형 (Reference: 건강보험)		
의료급여	0.083*	1.02
Elixhauser comorbidity index	0.102*	1.09
수술여부 (Reference: 무)		
유	0.358*	1.05
Adj R ² (F)	0.18(303.04)*	

* $p < 0.05$, 종속변수: 환자별 재원일수

<표 3>은 기관의 특성 변수와 보정된 재원일수에 대한 기술통계분석의 결과이다. 100병상당 의사수의 평균(표준편차)은 8.30(7.3)이었고, 기관별 무릎관절증 환자수의 평균(표준편차)은 33.4(38.8)였다. 병상 수가 300병상 이상인 의료기관($n=68$)보다 300병상 미만의 의료기관($n=174$)이 약 2.5배 더 많았다. 병원 소재지 변수에서는 수도권에 소재한 기관의 수($n=90$)가 가장 많았고 다음으로 도($n=85$), 광역시($n=67$) 순으로 많았다.

기관 특성별 보정된 재원일수의 특성을 분석한 결과, 병원(20.3일)보다 종합병원(21.3일)에서, 300병상 미만(20.5일)보다 300병상 이상(22.3일)의 의료기관에서 보정된 재원일수가 더 길었으며 병상기준 변수에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 병원 소재지의 경우는 광역시(22.5일), 도(22.0일), 수도권(19.1일) 순으로 길었으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. Scheffé test 결과 수도권과 광역시, 수도권과 도 간에는 통계학적으로 유의한 차이가 없었으나, 도와 광역시 간에는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다.

표 3. 의료기관의 일반적 특성

(N=242)

변 수	의료기관수(%)	보정된 재원일수 평균(표준편차)	t/F
내부허핀달지수	0.02 (0.07) ¹⁾	20.6 (5.7) ²⁾	N/A
100병상당 의사수	8.3 (7.3) ¹⁾		
종별유형			
병원	170 (70.0)	20.3 (5.5)	-1.20
종합병원	72 (30.0)	21.3 (6.1)	
병상 수			
< 300	174 (72.0)	20.5 (4.9)	-1.92*
≥ 300	68 (28.0)	22.3 (7.3)	
병원 소재지			
도	85 (37.2)	22.0 (4.1)	9.15*/③=①
서울, 인천, 경기도	90 (27.7)	19.1 (5.3)	②≠③, ②≠①,
광역시	67 (35.1)	22.5 (6.8)	
무릎관절증 환자수	33.4 (38.8) ¹⁾	20.6 (5.7) ²⁾	N/A

* $p < 0.05$, 1) 평균(표준편차), 2) 연구대상 전체 의료기관의 보정된 평균재원일수, 병원소재지: ① 도, ② 서울, 인천, 경기도 ③ 광역시, N/A: Not Available

<표 4>는 기관특성 변수와 앞서 Level 1 분석을 통해 환자의 위험도를 보정하여 재원일수 예측 값을 산출하였고 이를 통해 산출한 보정된 기관별 재원일수와의 관계를 분석한 다중회귀분석 결과이다. 300병상 이상(coefficient=0.26) 변수는 보정된 의료기관 재원일수와 통계학적으로 유의하였다. 즉, 병상 수가 300병상 이상인 기관은 그렇지 않은 기관에 비교하여 재원일수가 길어짐을 알 수 있었다. 또한 100병상 당 의사수(coefficient=-0.26)와 무릎관절증 환자수(coefficient=-0.22)도 통계학적으로 유의하였다. 이는 100병상 당 의사수와 진료량이 많아질수록 재원일수가 짧아진다는 것을 의미한다. 모형의 조정결정계수(Adj R²)는 0.14이었고 통계학적으로 유의하였다. 종별 유형은 병상 수와 개념이 유사한 것으로 판단하여 분석에서 제외하였다.

표 4. 다중회귀분석 결과 (Level 2)

변 수	표준회귀계수	분산팽창지수
내부허핀달지수	0.09	1.42
100병상당 의사수	-0.26*	1.81
병상 수 (Reference: < 300) >= 300	0.26*	1.58
병원 소재지 (Reference: 도)		
서울, 인천, 경기도	-0.12	1.65
광역시	0.08	1.32
무릎관절증 환자수	-0.22*	1.38
Adj R ² (F)	0.14 (7.78)*	

* $p < 0.05$, 종속변수: 의료기관별 보정된 재원일수

IV. 고찰

본 연구는 2011년 건강보험심사평가원 환자표본자료(NPS)를 이용해 중장년층의 다빈도 상병인 무릎관절증 입원환자를 파악한 후, 환자 및 기관 특성과 재원일수 간의 관계를 분석하였다.

재원일수와 환자요인 간의 관계를 분석한 결과, 여성일수록, 연령이 증가할수록, 의료급여 환자일수록, 동반상병 점수가 높을수록, 그리고 수술을 받은 환자일수록 재원일수가 통계학적으로 유의미하게 증가하였다. 남성에 비해 여성의 재원일수가 길다는 결과는 선행연구(정희숙, 2013; Styron et al., 2011; Epps, 2004)와 일치하였다. 여성의 경우 폐경 이후 골밀도가 감소하는 등 무릎관절증이 더 심화될 수 있는 요인을 갖고 있으며, 이러한 원인으로 인하여 무릎관절증을 가진 여성의 재원일수가 더 긴 것으로 판단된다.

연령이 높아질수록 재원일수가 길어지는 것 또한 선행연구(Styron et al., 2011; Paterson, 2010)의 결과와 같았다. 연령증가와 함께 증상의 정도가 심해지고 반복적인 통증, 관절의 강직감 등으로 인해 지속적인 치료가 요구되며, 그리고 회복의 속도 역시 지연되기 때문에 재원일수가 길어지는 것으로 제시되고 있다(김숙영, 전은영, 2011). 의료급여 환자가 건강보험 환자보다 재원일수가 더 긴 것은 선행연구(Styron et al.,

2011; 이용재, 2011; 김종진, 2010; 신영석, 2006; Gross et al., 1999; Rabin et al., 1974; Monteiro, 1973)의 결과와 일치했다. 건강보험 환자에 비교하여 의료급여 환자의 재원일수가 긴 이유는 의료급여 환자의 특성상 나이가 많고, 중증도가 높으며, 고액이 소요되는 질환의 상대적으로 높은 이환율 등을 원인으로 제시하였다(신영석, 2006). 본 연구에서는 성별이나 연령 등 생물학적 요인(coefficients=0.033, 0.080)보다 의료보장 유형의 표준화 회귀계수(0.083)가 더 높았다. 즉, 생물학적 요인보다 의료보장 유형이 재원일수를 결정하는 데에 더 큰 영향이 있었으며, 그리고 건강보험 환자보다는 의료급여 환자의 재원일수가 긴 것을 알 수 있었다.

의료기관 특성을 분석한 결과, 종합병원 수(72개)보다 병원 수(170개)가 더 많았으며, 그리고 300병상 이상인 기관 수(68개)보다 300병상 미만인 기관 수(174개)가 더 많았다. 연구대상 무릎관절증 환자 중 병원급 의료기관에 입원한 환자 수는 연구대상 전체 7,094명의 86%인 6,148명 이었다.

재원일수에 영향을 미치는 기관요인을 분석한 결과, 300병상 미만보다 300병상 이상 일수록 재원일수가 유의미하게 길어지는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기관 간에 존재하는 환자의 중증도 차이를 보정한 후에도 지속되었고, 즉, 동일한 중증도 수준의 환자를 진료할 시에 기관 규모와 같은 조직 특성의 차이는 무릎관절증 환자의 재원일수에 차이를 발생시키는 것으로 분석되었다. 이러한 변이의 가능한 원인으로서는 기관 규모에 따른 무릎관절증 환자의 진료 행태에 차이가 있을 수 있다는 것을 시사하고 있다. 즉, 의료기관의 규모가 클수록 주상병인 무릎관절증의 치료에 필요한 처치나 검사에 소요되는 시간이 길어질 수 있으며, 이로 인해 규모가 작은 병원에 비교하여 재원일수가 긴 결과로 나타날 수 있다.

100병상 당 의사수는 재원일수와 통계학적으로 유의한 음의 관계를 보였다. 즉, 100병상 당 의사수가 많을수록 재원일수는 단축된다고 해석할 수 있으며, 기존의 선행연구(곽진미, 2014)결과와 일치하였다. 이는 100병상 당 의사수가 많은 의료기관은 그렇지 않은 기관에 비교하여 의사 1인당 담당하는 환자수가 적을 것이며, 그리고 이를 통해 의사는 보다 더 집중적으로 환자를 진료할 수 있게 되어 재원일수가 단축되는 효과가 있는 것으로 해석할 수 있겠다.

기관별 무릎관절증 환자수 변수 역시 재원일수와 통계적으로 유의한 음의 관계를 가졌다. 기존 많은 연구에서는 기관에서 진료 받은 환자수(volume)와 의료서비스의 질

사이에 양의 관계가 있다는 결과를 제시하였다(하재임, 2013; Mitsuyasu et al., 2006; Halm et al., 2002; Taylor et al., 1997; 이선희, 좌용권, 1994). 연구결과 역시 기관에서 진료 받은 환자수가 많을수록 환자의 재원일수를 감소시키는 긍정적인 효과가 있음을 제시하고 있다. 환자수 변수가 재원일수의 감소에 미치는 영향의 크기는 100병상 당 의사수 변수에 이어 두 번째로 컸다.

본 연구의 결과가 가지는 정책적 시사점은 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 생물학적 요인(성별, 나이)보다 통제가 가능한 의료보장 유형이 재원일수에 더 큰 영향이 있었다. 이러한 결과는 의료급여 환자가 건강보험 환자보다 재원일수가 더 긴 원인이 무엇인지 파악하고, 그 원인을 제거해 재원일수를 단축시킬 수 있는 정책의 필요성을 제시하고 있다. 실제로 의료급여 환자의 장기 입원에 관한 연구(김유림, 2013)에 따르면 그 원인으로 환자의 도덕적 해이를 제시하였고, 또 다른 연구(이용재, 2010)는 양질의 의료서비스에 대한 접근도의 차이를 제시하였다. 한편으로는, 공급자에 의한 도덕적 해이 또한 원인으로 제시되고 있으며, 이윤 추구의 행위로 인해 의료급여 환자의 재원일수가 길다는 결과가 있다. 의료급여 1종 노인 수급권자의 입원이용을 다룬 연구(임중주, 2009)에서는 기관 간 재원일수 차이의 원인으로 입원치료가 필요하지 않은 데도 의료기관에서 환자의 입원을 유지하고 있다고 추정하였다.

둘째, 중증도가 유사한 환자라도 더 큰 규모의 의료기관에 입원할수록 재원일수가 더 길어진다는 결과가 도출되었다. 연구에서는 기관단위 분석을 위해 기관 사이에 존재하는 환자의 위험도 차이를 보정한 재원일수를 산출하여 사용하였으며, 따라서 기관의 크기에 따른 재원일수 변이의 원인은 기관의 특성에 있다고 해석할 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이 재원일수는 의료서비스 제공의 효율성을 측정하는 대표적인 지표이다. 규모가 큰 기관에 입원한 무릎관절증 환자의 재원일수가 길다는 것은 환자 치료과정의 효율성이 규모가 작은 기관에 비교하여 높지 않을 수도 있다는 것을 시사하고 있다. 다만, 이러한 결과는 기관 간 존재하는 환자의 중증도 차이를 보정하는 방법에 영향을 받을 수 있으며, 연구대상의 확대를 통한 후속연구가 필요할 것이다.

셋째, 의료기관에서 진료 받은 무릎관절증 환자수의 증가는 재원일수 감소에 긍정적인 효과가 있는 volume effect를 확인할 수 있었다. 정책 결정자는 의료기관을 이용하는 환자들에게 기관별 환자수 정보를 제공하여 재원일수 감소라는 정책 목표를 달성하는데 활용할 수 있다. 즉, 무릎관절증으로 의료기관을 이용하고자 하는 사람들에게 합리적

선택을 할 수 있도록 함으로써 재원일수가 짧은 의료기관에 내원하도록 유도할 수 있으며, 그리고 이를 통하여 불필요한 재원일수의 감소를 기대할 수 있을 것이다.

연구의 제한점으로는 첫째, 분석과정에서 사용된 중증도 보정 방법에 따라 분석결과에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 60대 이상의 많은 노인이 퇴행성관절염을 앓고 있으며, 이로 인해 침상생활을 하거나 운동을 하지 않으면 골 소실이 빨라지고 근육의 힘이 약해져 관절염이 심각해질 수 있다. 60대 이상의 경우는 운동여부에 따라서도 무릎관절증의 중증도가 달라질 수 있는데 이를 고려하지 못했다.

둘째, 사회·경제적 요인(소득수준, 교육수준, 직업 등)을 통제하지 못했다. 사회·경제적 요인에 따라서 재원일수가 달라질 수 있는데 자료의 한계로 인해 고려하지 못했다. 다중 회귀분석 결과(Level 2)에서 모형의 설명력은 14%였으며, 이는 본 연구모형에 포함된 변수들 이외에도 무릎관절증 환자의 재원일수에 영향을 미치는 다른 요인들이 있음을 시사하고 있다. 위에서 언급했듯이 추후 연구에서는 다양한 중증도 보정 방법과 변수(건강행태(운동여부 등), 사회·경제적 요인(소득수준, 교육수준, 직업 등))를 추가하여 분석해 본다면 더욱 설명력이 높은 연구모형을 만들 수 있을 것으로 기대된다.

셋째, 연구에서 사용된 입원환자표본자료는 환자를 대상으로 하여 연령과 성별로 층화한 후 표본추출 된 환자의 모든 입원 진료 건으로 구성되어 있으며, 분석을 위해 자료는 병원의 진료 건을 합산하여 기관단위로 재구성하였다. 입원환자표본자료는 환자를 표본추출 기준으로 사용하여 구성된 자료이기 때문에 병원을 단위로 한 분석 시에 결과에 영향을 미칠 가능성이 있다. 또한, 무릎관절증으로 입원한 전체 환자를 조사한 전수조사가 아니므로 전체 의료기관으로 일반화하기에는 제한점이 존재한다. 향후 연구에서는 자료가 병원을 분석단위로 하였을 때 결과에 미치는 영향을 평가하는 것이 필요할 것이며, 보다 많은 자료가 확보된다면 병원특성이 무릎관절증 입원환자의 재원일수에 미치는 영향 분석을 좀 더 면밀히 분석할 수 있을 것이다.

V. 결론

본 연구는 의료기관 간 환자의 중증도 차이를 보정한 재원일수를 산출한 후, 의료기관 특성이 무릎관절증으로 입원한 중장년층의 재원일수에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과, 첫째, 생물학적 요인(성별, 연령) 보다 의료보장 유형의 회귀계수가 더 높았다. 의료급여 환자의 장기 입원에 대한 정확한 원인을 파악하고 그에 대한 정책적 대안을 제시할 필요가 있음을 시사해준다. 둘째, 의료기관의 규모가 클수록 재원일수가 유의하게 길었으며, 의료기관의 규모에 따른 효율적인 재원일수 관리 방안이 필요할 것이다. 그리고 의료기관별 무릎관절증 환자수를 제공하여 소비자들로 하여금 합리적인 의료기관을 선택하게 함으로써, 증가하는 환자수로 인한 재원일수의 감소를 기대할 수 있을 것이다.

현재 우리나라는 고령화로 인한 의료비 증가가 우려되는 시점에 와있다. 중장년층에서 발병률이 매년 증가하고 있는 무릎관절증 입원환자의 재원일수는 의료기관 특성에 따라 차이가 있었으며, 효율적인 의료서비스 제공을 위해서 무릎관절증 환자의 재원일수 관리의 정책적 시사점을 제공했다는 점에서 본 연구의 의의가 있다.

이근우는 연세대학교 보건행정학과 석사학위 과정에 재학 중이다. 주요 관심분야는 병원경영, 노인의료이다.

(E-mail: celtics77@naver.com)

손예진은 연세대학교에서 보건학 석사학위를 받았다. 주요 관심분야는 병원경영, 공공의료이다.

(E-mail: audwn7257@naver.com)

이광수는 미국 Virginia Commonwealth University Dept. of Health administration에서 보건관리학 박사학위를 받았으며, 현재 연세대학교 보건행정학과에서 부교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 의료경영, 병원전략경영이다.

(E-mail: planters@yonsei.ac.kr)

참고문헌

- 건강보험심사평가원. (2015). 질병·행위 통계.
<http://www.hira.or.kr/rd/dissdic/infoSickList.do?pgmid=HIRAA020044020100>.
2015.3.1. 인출.
- 곽진미. (2014). 병원서비스 전문화 수준에 따른 진료비 차이 분석. 석사학위논문, 연세대학교
- 김미정. (2008). 노인에서 흔한 무릎관절 질환의 진단 및 치료. 대한임상노인의학회, 9(3), pp.363-369.
- 김유림. (2013). 의료보장유형과 재원일수 관련성 연구: 공공병원 의무기록 자료를 이용하여. 석사학위논문, 연세대학교
- 김종건. (2010). 건강보험과 의료급여 대상자의 노인의료비 증가 원인에 대한 비교연구. 한국노인복지학회, 47, pp.355-374.
- 남경엽. (2008). 병원 경영 측면의 질환별 적정재원일수 도출 및 영향요인에 관한 연구: 뇌경색, 수족단단, 폐렴, 관절증. 석사학위논문, 경희대학교
- 박희옥. (2001). 종합병원 장기입원환자의 재원사유 분석 및 효율적인 관리방안에 관한 연구. 병원경영학회지, 6(1), pp.107-119.
- 신영석. (2006). 의료급여 환자의 의료이용 적정성 고찰. 보건복지포럼, 114, pp.91-101.
- 이수경. (2009). 관상동맥우회술(CABG)환자의 사망률 예측을 위한 동반질환 측정도구의 예측력 비교. 석사학위논문, 고려대학교
- 이용재. (2010). 소득계층별 건강상태에 따른 의료이용 형평성 분석. 한국사회정책학회, 17(1), pp.267-290
- 이용재. (2011). 노인암환자의 건강보험과 의료급여 이용차이 분석. 한국콘텐츠학회논문지, 11(5), pp.270-279.
- 임증주. (2009). 의료급여 1종 노인 수급권자의 입원이용. 동서간호학연구지, 15(2), pp.63-70.
- 정희숙. (2013). 슬관절 치환술에서의 재원일수 관련 요인 분석. 석사학위논문, 연세대학교
- 하재임. (2013). 슬관절치환술 진료량-진료결과 관계분석. 석사학위논문, 고려대학교
- 김상미, 황성완. (2013). 재원일수 상위 열외군에 영향을 주는 요인. 보건경제와 정책연구, 19(2), pp.81-96.

- 김선자, 유승흠, 오현주. (2007). 서울소재 3차 의료기관에 재원중인 노인환자의 재원기간에 영향을 미치는 관련요인. *병원경영학회지*, 12(2), pp.25-42.
- 김숙영, 전은영. (2011). 한국인의 골관절염 위험요인 분석. *재활간호학회지*, 14(2), pp.111-117.
- 김영훈, 문재우, 김기훈. (2010). 재원일별 진료비 발생양상과 재원일수의 결정요인. *병원경영학회지*, 15(2), pp.15-26.
- 김원중, 이용철, 강성홍. (1999). 중소병원의 전문화와 경영성과: 수익성 분석을 중심으로. *병원경영학회지*, 4(2), pp.85-105.
- 김윤, 김용익, 신영수. (1993). 일부 다빈도 상병에서 입원진료비 변이 정도와 요인에 대한 연구. *보건행정학회지*, 3(1), pp.25-52.
- 문경준, 이광수. (2013). 입원환자의 집중도 수준에 따른 재원일수의 변이 분석. *한국콘텐츠학회논문지*, 13(8), pp.314-323.
- 박종호, 김유미, 김성수, 김원중, 강성홍. (2012). 퇴원손상심층조사 자료를 이용한 의료기관 중증도 보정 사망비 비교. *한국산학기술학회논문지*, 13(4), pp.1739-1750.
- 보건복지부, 질병관리본부. (2014). *국민건강통계*. 서울: 보건복지부.
- 윤석준, 서현주, 박형근. (2004). 캘리포니아주의 관상동맥 우회술 위험도보정 결과평가 사례 연구. *한국의료QA학회지*, 11(1), pp.62-70.
- 엄완식, 윤정이, 박용욱, 김혜련, 남정자, 이혜순, 등. (2004). 한국인 관절염의 본인인지 유형률과 역학적 특성. *대한류마티스학회지*, 11(2), pp.116-126.
- 이상일, 강영호, 하범만, 이무송, 강위창, 구희조, 등. (2001). 위험도 보정을 통한 병원간 제왕절개 분만율의 비교. *예방의학학회지*, 34(4), pp.337-346.
- 이선희, 좌용권. (1994). 일부 질환들에서 진료량, 진료비, 재원일수와의 관계에 대한 연구. *예방의학학회지*, 27(4), pp.793-806.
- 한국보건사회연구원. (2013). *2013 OECD Health Data*. 서울: 한국보건사회연구원.
- 홍석옥, 강성홍, 김영택, 최연희, 박종호. (2015). 무릎관절치환술 환자의 중증도 보정 재원일수 모형 개발. *디지털융복합연구*, 13(2), pp.215-225.
- Eastaugh, S. R. (1980). Organizational Determinants of Surgical Lengths of Stay. *Inquiry*, pp.85-96.
- Elixhauser, A., Steiner, C., Harris, D. R., & Coffey, R. M. (1998). Comorbidity Measures for Use with Administrative Data. *Medical Care*, 36(1), pp.8-27.

- Epps, C. D. (2004). Length of Stay, Discharge Disposition, and Hospital Charge Predictors. *AORN Journal*, 79(5), pp.975-997.
- Gross, D. J., Alecxih, L., Gibson, M. J., Corea, J., Caplan, C., & Brangan, N. (1999). Out-of-pocket Health Spending by Poor and Near-poor Elderly Medicare Beneficiaries. *Health Service Research*, 34(1), pp.241-254.
- Halm, E. A., Lee, C., & Chassin, M. R. (2002). Is Volume Related to Outcome in Health Care? A systematic Review and Methologic Critique of the Literature. *Annals of Internal Medicine*, 137(6), pp.511-520
- Husted, H., Hansen, H. C., Holm, G., Bach-Dal, C., & Rud, K., et al. (2010). What Determines Length of Stay after Total Hip and Knee Arthroplasty? A Nationwide Study in Denmark. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 130(2), pp.263-268.
- Katz, J. N., Barrett, J., Mahomed, N. N., Baron, J. A., Wright, R. J., & Losina, E. (2004). Association between Hospital and Surgeon Procedure Volume and the Outcomes of Total Knee Replacement. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 86(9), pp.1909-1916.
- Li, B., Evans, D., Faris, P., Dean, S., & Quan, H. (2008). Risk Adjustment Performance of Charlson and Elixhauser Comorbidities in ICD-9 and ICD-10 Administrative Databases. *BMC Health Services Research*, 8(12), pp.1-7.
- Mitsuyasu, S., Hagihara, A., Horiguchi, H., & Nobutomo, K. (2006). Relationship between Total Arthroplasty Case Volume and Patient Putcome in an Acute Care Payment System in Japan. *The Journal of Arthroplasty*, 21(5), pp.656-663.
- Monteiro LA. (1973). Expense is No Object: Income and physician Visits Reconsidered. *Journal of Health and Social Behavior*, 14(2) pp.99-115.
- Paterson, J. M., Williams, J. I., Kreder, H. J., Mahomed, N. N., Gunraj, N., & Wang, X., et al. (2010). Provider Volumes and Early Outcomes of Primary Total Joint Replacement in Ontario. *Canadian Journal of Surgery*, 53(3), p.175-183.
- Rabin, D. L., Bice, T. W., & Starfield, B. (1974). Use of Health Services by Baltimore Medicaid Recipients. *Medical Care*, 12(7), pp.561-570.

- Styron, J. F., Koroukian, S. M., Klika, A., & Barsoum, W. K. (2011). Patient vs Provider Characteristics Impacting Hospital Lengths of Stay after Total Knee or Hip Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 26(8), pp.1418-1426.
- Taylor, H. D., Dennis, D. A., & Crane, H. S. (1997). Relationship between Mortality Rates and Hospital Patient Volume for Medicare Patients Undergoing Major Orthopaedic Surgery of the Hip, Knee, Spine, and Femur. *The Journal of Arthroplasty*, 12(3), pp.235-242.

Effects of Hospital's Characteristics on the Length of Stay in Middle-aged Gonarthrosis Inpatients

Lee, Geun-Woo
(Yonsei University)

Son, Ye-Jin
(Yonsei University)

Lee, Kwang-Soo
(Yonsei University)

This study purposed to analyze the effects of characteristics of hospitals on the length of stay in mid-aged gonarthrosis inpatients after controlling the differences of patients' risks among hospitals. HIRA-NPS (Health Insurance Review & Assessment Service-National Patient Sample) data in 2011 was used. International classification of Disease-10 (ICD-10) codes, M17.0, M17.1, M17.2, M17.3, M17.4, M17.5, and M17.9 were applied to define gonarthrosis inpatients, and found 7,094 inpatients in 72 of general hospitals and 170 of hospitals. Age, gender, insurance type, Elixhauser comorbidity index, and surgery status of gonarthrosis inpatients were included in the risk-adjustment model. Hospital characteristics such as number of doctors per 100 beds, bed size, hospital region, internal-herfindahl index, and number of gonarthrosis patients were included in the analysis model. All variables included in the risk-adjustment model were statistically significant and they had positive relationships with the length of stay. Number of beds ≥ 300 (reference: < 300) had significant positive relationship with the risk-adjusted hospital length of stay. Number of doctors per 100 beds and number of gonarthrosis patients had significant negative relationship. Study results provided that hospitals had differed length of stay in gonarthrosis inpatients depending on the organizational characteristics. Policy and management interventions will be needed to reduce the size of variation and to reduce the length of stay.

Keywords: Gonarthrosis, Length of Stay, Risk-Adjustment, Elixhauser Comorbidity Index, Internal Herfindahl Index