

전문병원과 비전문병원 입원환자의 의료이용 비교 분석: 인공관절치환술(슬관절)을 대상으로

김미성¹, 정형선², 유기봉², 강제구², 장한솔², 이광수²

¹건강보험심사평가원 심사기준실 기준개발부, ²연세대학교 일반대학원 보건행정학과

Comparison of Inpatient Medical Use between Non-specialty and Specialty Hospitals: A Study Focused on Knee Replacement Arthroplasty

Mi-Sung Kim¹, Hyoung-Sun Jeong², Ki-Bong Yoo², Je-Gu Kang², Han-Sol Jang², Kwang-Soo Lee²

¹Claims Review Development Division, Health Insurance Review and Assessment Service; ²Department of Health Administration, Yonsei University Graduate School, Wonju, Korea

Background: The purpose of this study was to determine the effectiveness of the specialty hospital system by comparing the medical use of inpatients who had artificial joint replacement surgery in specialty hospitals and non-specialty hospitals.

Methods: This study utilized 2021–2022 healthcare benefit claims data provided by the Health Insurance Review and Assessment Service. The dependent variable is inpatient medical use which is measured in terms of charges per case and length of stay. The independent variable was whether the hospital was designated as a specialty hospital, and the control variables were patient-level variables (age, gender, insurer type, surgery type, and Charlson comorbidity index) and medical institution-level variables (establishment type, classification, location, number of orthopedic surgeons, and number of nurses).

Results: The results of the multiple regression analysis between charges per case and whether a hospital is designated as a specialty hospital showed a statistically significant negative relationship between charges per case and whether a hospital is designated as a specialty hospital. This suggests a significant low in charges per case when a hospital is designated as a specialty hospital compared to a non-specialty hospital, indicating that there is a difference in medical use outcomes between specialty hospitals and non-specialty hospitals inpatients.

Conclusion: The practical implications of this study are as follows. First, the criteria for designating specialty hospitals should be alleviated. In our study, the results show that specialty hospitals have significantly lower per-case costs than non-specialty hospitals. Despite the cost-effectiveness of specialty hospitals, the high barriers to be designated for specialty hospitals have gathered the specialty hospitals in metropolitan and major cities. To address the regional imbalance of specialty hospitals, it is believed that ease the criteria for designating specialty hospitals in non-metropolitan areas, such as introducing “semi-specialty hospitals (tentative name);” will lead to a reduction in health disparities between regions and reduce medical costs. Second, it is necessary to determine the appropriateness of the size of hospitals’ medical staff. The study found that the number of orthopedic surgeons and nurses varied in charges per case. Therefore, it is believed that appropriately allocating hospital medical staff can maximize the cost-effectiveness of medical services and ultimately reduce medical costs.

Keywords: Specialty hospitals; Medical use; Charges per case; Length of stay

Correspondence to Kwang-Soo Lee
Tel: +82-33-760-2426, Fax: +82-33-760-2519
E-mail: planters@yonsei.ac.kr

*해당 논문은 연구자의 석사학위 논문(김미성, 2023) 일부를 수정·보완한 것이다.

Copyright © 2024 Korean Academy of Health Policy and Management
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received January 22, 2024 Revised February 5, 2024 Accepted February 14, 2024

연구배경: 본 연구를 통해 전문병원과 비전문병원에서 인공관절치환술(슬관절)을 받은 입원환자를 대상으로, 전문병원 지정 여부에 따른 입원환자의 의료이용을 비교하여 전문병원제도의 효과성을 파악하고자 한다.

방법: 본 연구는 2021-2022년 건강보험심사평가원(Health Insurance Review and Assessment Service) 요양급여비용 청구자료를 활용하였다. 종속변수는 입원환자의 의료이용으로, 건당 진료비와 재원일수를 선정하였다. 독립변수는 전문병원 지정 여부이며, 통제변수는 환자 단위 변수(연령, 성별, 보험자 유형, 수술 유형 및 Charlson comorbidity index)와 의료기관 단위 변수(설립 구분, 종별 구분, 소재지, 정형외과 의사 수 및 간호사 수)를 선정하였다.

결과: 건당 진료비와 전문병원 지정 여부 간 다중회귀분석 결과, 건당 진료비와 전문병원 지정 여부 간 통계적으로 유의미한 음(-)의 관계가 있었다. 이는 전문병원이 비전문병원에 비해 건당 진료비가 유의하게 낮다는 것을 의미하며, 전문병원과 비전문병원의 입원환자 간 의료이용 결과에 차이가 있음을 시사한다.

결론: 본 연구의 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 전문병원 지정기준의 완화가 필요하다. 본 연구결과, 전문병원이 비전문병원에 비해 건당 진료비가 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 이러한 전문병원의 비용 효과성에도 불구하고 전문병원 지정에 대한 높은 진입장벽으로 인해 수도권 및 대도시 지역에 전문병원이 집중되어 있다. 전문병원의 지역불균형을 해소하기 위해 “준전문병원(가칭)”을 도입하는 등 비수도권 전문병원 지정기준을 완화한다면, 지역 간 건강격차 해소 및 의료비 절감의 효과를 불러올 것으로 판단된다. 둘째, 병원 의료인력 규모의 적정성을 판단할 필요가 있다. 본 연구결과, 정형외과 의사 수 및 간호사 수에 따라 건당 진료비에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 병원 의료인력 적정 배분을 바탕으로 의료서비스의 비용 효과성을 극대화함으로써 의료비를 절감하는 효과를 불러올 수 있을 것으로 판단된다.

중심단어: 전문병원; 의료이용; 건당 진료비; 재원일수

서론

1. 연구배경 및 필요성

골관절염(osteoarthritis)은 가장 흔한 형태의 관절염으로, 시간이 지남에 따라 관절 내 조직이 손상되며 생기는 질환이다[1]. 이는 노년층에게 흔히 발생하며, 연령이 증가함에 따라 유병률이 급격히 증가하는 특성을 보여준다[2]. 현재 한국은 출산율 감소와 기대수명의 증가로 인해 초고령사회의 진입이 전망된다[3]. 연령이 증가할수록 골관절염에 취약해지는 질병 특성으로 인해[4], 초고령사회 진입에 따른 노인 인구 비중의 증가는 골관절염의 유병률을 계속해서 증가시킬 것이다. 실제로, 한국의 2017-2021년 골관절염 평균 유병률은 30.2%로 높은 수치를 보이고 있으며 [5], 골관절염으로 인한 사회경제적 질병 부담은 더욱 커질 것으로 예측된다[2].

골관절염 발생률 및 유병률의 증가로 인해 인공관절치환술(슬관절)의 수술 건수도 급격히 증가하고 있다. 특히 한국의 인구 10만 명당 인공관절치환술(슬관절) 건수는 139.6건으로 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development) 평균인 110건보다 많은 수치를 보였다[6]. 또한 국민건강보험공단의 2021년 주요 수술통계연보에 따르면, 인공관절치환술(슬관절)은 한국의 주요 수술 진료비용(4순위) 및 재원일수(20일) 순위에서 상위권을 차지하고 있는 것으로 나타났으며 [7], 인공관절치환술(슬관절)로 인해서 발생하는 고액의 진료비용과 수술 수요 증가를 대비하기 위한 정책이 필요하다[8].

인공관절치환술(슬관절)과 같은 고난이도의 의료서비스를 제공할 수 있도록, 한국에서는 특정 질환 및 진료 과목에 대하여 전문병원을 지정하고 있다. 선행연구에 따르면 전문병원으로 지정된 병원은 비전문병원에 비해 건당 진료비가 낮고 재원일수가 짧았다[9]. 또한 병원의 전문화 상태는 의료비, 입원기간과 음(-)의 상관관계가 있으며, 이는 병원 효율성 측면에서 긍정적인 영향을 미쳤다[10]. 이처럼 현재 전문병원과 비전문병원의 의료이용을 비교한 연구는 많이 있지만, 최근 청구 건수가 지속적으로 증가하고 있는 인공관절치환술(슬관절)을 대상으로 한 연구는 찾아볼 수 없다. 전문병원을 이용하는 것이 비전문병원을 이용하는 경우와 비교하여 의료비가 상대적으로 낮은지 혹은 의료의 질이 향상되었는지에 대한 검토가 필요하기 때문에, 본 연구에서는 전문병원과 비전문병원에서 인공관절치환술(슬관절)을 받은 입원환자를 대상으로, 전문병원 지정 여부에 따른 입원환자의 의료이용을 비교하여, 전문병원제도의 효과성을 확인하는 것에 그 목적이 있다. 또한 이를 통해 향후 전문병원 정책방향 수립에 기여하고자 한다.

방법

1. 연구자료 및 대상

본 연구는 건강보험심사평가원(Health Insurance Review and Assessment Service)에서 제공하는 2021-2022년 요양급여비용 청구자료를 활용하였다. 이 자료는 각 의료기관이 입원 진료비용을 청구하기 위한 목적으로 건강보험심사평가원에 제출

한 입원환자 자료로, 연령, 성별 및 재원일수 등의 진료내역과 진료비용 등을 포함한다.

연구대상은 성향점수매칭(propensity score matching)을 시행하여 전문병원 21개소, 비전문병원 21개소 총 42개소의 기관을 매칭한 후, 2021년 1월 1일부터 2022년 12월 31일까지 해당 기관을 이용한 환자 중 수술코드(N2072, N2077, N2712, N2717)를 가지고 있는 환자로 하였다. 명세서 8항(처치 및 수술료)의 청구 건을 대상으로 하였으며 추가 청구분은 제외하였고, 추출된 대상자의 입원 에피소드는 동일인이 동일 기관에서 연속 입원한 명세서를 기준으로 집계하였다.

2. 변수 정의

1) 종속변수

종속변수는 입원환자의 의료이용 변수로, 건당 진료비와 재원일수를 선정하였다. 입원환자의 의료이용과 관련된 변수 중, 진료비와 재원일수는 의료서비스의 결과 측면을 대변할 수 있는 지표이며[11], 기존의 선행연구에서도 진료비와 재원일수를 의료서비스의 성과지표로 선정하였다[12,13]. 이에 본 연구에서는 건당 진료비와 재원일수를 입원환자의 의료이용을 대변하는 지표로 활용하였다.

건당 진료비는 건강보험심사평가원의 '심사 결정 선별 포함 진료비 총금액'에서 '종별 가산금액'을 뺀 금액으로 정의하였으며, 동일인이 동일 기관에서 연속으로 입원한 명세서를 하나의 에피소드로 합산하여 총금액을 산정하였다. 재원일수는 환자가 진료를 받기 위해 의료기관에 내원한 일수를 말하며, 연구대상 기관에서 인공관절치환술(슬관절)을 시행한 환자를 대상으로 동일인이 동일 기관에 입원하여 퇴원하기까지를 입원 에피소드로 정의하여 활용하였다.

2) 독립변수

독립변수는 전문병원 지정 여부로, 관절 분야 4기(1차, 2차)를 기준으로 전문병원에 지정된 병원을 1, 전문병원에 지정되지 않은 병원을 0으로 설정하여 분석에 활용하였다.

3) 통제변수

통제변수로는 환자 단위 변수와 의료기관 단위 변수를 선정하였다. 환자 단위 변수에는 연령, 성별, 보험자 유형, 수술 유형 및 Charlson comorbidity index (CCI)를 포함하였다. 성별은 남과 여로, 보험자 유형은 건강보험과 의료급여, 수술 유형은 편측 및 양측으로 구분하였다. CCI는 환자의 동반질환을 보정하고 중증

도 차이를 반영하기 위해 활용되었으며 CCI 0점, 1점, 2점, 3점 이상으로 범주화하였다.

의료기관 단위 변수에는 설립 구분, 종별 구분, 소재지, 정형외과 의사 수 및 간호사 수를 포함하였다. 설립 구분은 개인, 의료법인으로, 종별 구분은 병원, 종합병원으로 구분하였다. 소재지는 수도권(서울, 경기 및 인천지역)과 비수도권(수도권 이외 지역)으로 구분하였다. 정형외과 의사 수 및 간호사 수는 2021년부터 2022년까지의 각 의사 수 및 간호사 수의 합계 평균을 사용하였다.

3. 분석방법

본 연구는 먼저, 종속변수(건당 진료비, 재원일수)와 의료기관 단위 변수 간 상관관계를 확인하기 위해 상관관계 분석을 시행하였다. 분석결과에 따라 상관관계가 높게 나온 변수를 제외한 후, 성향점수매칭 분석을 실시하여 2021년 제4기(1, 2차연도) 관절 전문병원 21개(종합병원 5개, 병원급 16개) 기관을 실험군으로 선정하고, 실험군과 유사한 특성의 비전문병원 기관(21개)을 1:1 매칭하여 대조군으로 선정하였다. 이는 전문병원, 비전문병원 간 의료기관 수 편향을 극복하기 위함이었다. 성향점수를 기준으로 매칭된 전문병원과 비전문병원 입원환자를 대상으로 환자 특성 및 의료기관 변수의 특성을 파악하기 위해 기술통계 분석을 실시하였다. 독립변수(전문병원 지정 여부)와 종속변수(건당 진료비, 재원일수)와의 관계를 확인하고, 의료이용에 영향을 미치는 요인과 그 영향 정도를 파악하기 위해 다중회귀분석(multiple linear regression analysis)과 포아송 회귀분석을 시행하였다.

1) 성향점수매칭 분석

관절 전문병원으로 지정된 기관을 실험군으로 분류하고, 비전문병원을 대조군으로 분류하는 과정에서 실험군과 대조군 간 동질성을 확보하는 것은 중요하다. 본 연구에서는 성향점수매칭 분석을 시행하여 선택 편향(selection bias)을 감소시키고 실험군과 대조군 간 동질성을 확보하고자 한다.

본 연구의 성향점수매칭 분석과정은 다음과 같다. 상관관계 분석을 통해 상관관계가 높게 나온 병상 수, 의사 수 변수를 제외하고, 정형외과 의사 수(전문의), 간호사 수, 설립 구분, 종별 구분, 소재지(수도권 여부) 변수를 활용하여 실험군(전문병원)과 대조군(비전문병원)을 1:1 매칭하는 방법으로 분석을 진행하였다. 성향점수매칭 분석결과, 전문병원 21개, 비전문병원 21개 총 42개의 기관이 매칭되었다.

2) 다중회귀분석

성향점수매칭 분석으로 추출된 전문병원과 비전문병원의 입원환자를 대상으로 전문병원 지정 여부와 건당 진료비 간의 관계를 분석하기 위해 다중회귀분석을 실시하였으며, 다중공선성(multicollinearity) 문제 확인을 위해 분산팽창계수(variance inflation factor, VIF)를 확인하였다. 분석에 사용한 독립변수는 전문병원 지정 여부이며, 통제변수는 환자 단위(연령, 성별, 보험자 유형, 수술 유형, CCI)와 의료기관 단위(설립 구분, 종별 구분, 소재지, 정형외과 의사 수, 간호사 수)로 선정하였다.

3) 포아송 회귀분석

성향점수매칭 분석으로 추출된 전문병원과 비전문병원의 입원환자를 대상으로 전문병원 지정 여부와 재원일수 간의 관계분석을 위해 포아송 회귀분석(Poisson regression analysis)을 실시하였다. 성향점수매칭 및 통계분석은 SAS ver. 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) 통계프로그램을 이용하였고, 유의수준은 p -value 0.05를 기준으로 판단하였다.

4) 윤리적 고려사항

본 연구는 건강보험심사평가원 기관생명윤리위원회로부터 심사 승인을 받았다(2023-0350).

결 과

Table 1은 성향점수매칭 분석에서 사용할 매칭 변수를 선정하기 위해 종속변수(건당 진료비, 재원일수)와 의료기관 단위 변수(병상 수, 의사 수, 정형외과 의사 수, 간호사 수) 간의 상관관계 분석을 진행한 결과이다. 의료기관 단위 변수 중 병상 수 및 의사 수 변수의 경우, 상관관계가 높은 것으로 나타나 다중공선성 문제가 발생할 가능성이 존재했다. 이에 따라, 의사 수($r=0.94$, $p<0.001$)와 병상 수 변수는 제외하고, 설립 구분, 종별 구분, 소

재지(수도권, 비수도권), 정형외과 의사 수, 간호사 수 변수를 활용하여 성향점수매칭 분석을 시행했으며, 실험군(전문병원)과 대조군(비전문병원) 각 21개 기관이 1:1로 매칭되었다.

Table 2는 전문병원 지정 여부에 따른 환자 단위 변수의 기술 통계량이다. 건당 진료비는 전문병원(평균 9,811천 원)이 비전문병원(평균 9,153천 원)보다 많았고, 재원일수는 전문병원(21.47일)이 비전문병원(18.86일)보다 길게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 연령은 전문병원이 70.72세, 비전문병원이 70.74세로 수술시기가 비슷한 것으로 나타났고, 성별의 경우, 전문병원과 비전문병원 모두 여성이 더 많았으며, 보험자 유형의 경우, 전문병원과 비전문병원 모두 건강보험 대상자가 더 많았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 수술 유형은 전문병원과 비전문병원 모두 편측 시행 비율이 더 높았고, CCI 분포를 살펴보면, 전문병원과 비전문병원의 CCI가 0점인 환자 비율이 가장 높았으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

Table 3은 전문병원 지정 여부에 따른 의료기관 단위 변수의 기술 통계량이다. 설립 구분은 전문병원과 비전문병원 모두 개인보다 의료법인 설립이 많았고, 종별 구분은 전문병원의 경우 병원이 16개(76.19%), 비전문병원은 종합병원이 18개(85.17%)를 차지했다. 의료기관 소재지로는 전문병원과 비전문병원 모두 14개(66.67%)의 기관이 수도권에 위치하였다. 정형외과 의사 수는 전문병원(9.74명)이 비전문병원(8.31명)보다 더 많았고, 간호사 수는 전문병원(119.36명)이 비전문병원(82.17명)보다 더 많았다.

Table 4는 건당 진료비와 재원일수를 종속변수로 한 전문병원 지정 여부 간의 다중회귀분석 및 포아송 회귀분석 결과이다. 먼저 건당 진료비와 전문병원 지정 여부 간의 다중회귀분석 결과, 비전문병원과 비교하여 전문병원의 표준화 회귀계수(β) 값이 -3.27 ($p<0.01$)로 건당 진료비와 전문병원 지정 여부 간 통계적으로 유의미한 음(-)의 관계가 있었다. 즉 전문병원으로 지정되었을 시 건당 진료비가 유의하게 낮은 것으로 나타났으며, 환자 단위 및 의료기관 단위의 각 변수 모두 통계적으로 유의한 결과가 나타났

Table 1. Correlation analysis of dependent variables (charges per case, length of stay) with specialty hospital designation variable

Variable	Charges per case	Length of stay	No. of beds	No. of doctors	No. of orthopedics doctors	No. of nurses
Charges per case	1					
Length of stay	0.75***	1				
No. of beds	0.03***	-0.23***	1			
No. of doctors	-0.03***	-0.26***	0.94***	1		
No. of orthopedics doctors	-0.04***	-0.29***	0.78***	0.82***	1	
No. of nurses	-0.01**	-0.26***	0.97***	0.97***	0.81***	1

** $p<0.01$. *** $p<0.001$.

Table 2. General characteristics of patient unit variables based on specialty hospital designation

Variable	Specialty hospital designation		t-value*	p-value
	Specialty hospital (N=10,998)	Non-specialty hospital (N=7,600)		
Charges per case (KRW)	9,811,095.21±3,949,494.64	9,153,267.87±3,638,370.39	-11.53	<0.001
Length of stay (day)	21.47±10.72	18.86±9.56	-17.01	<0.001
Age (yr)	70.72±6.96	70.74±6.78	0.23	0.81
Sex			1.47	0.23
Men	2,155 (19.59)	1,435 (18.88)		
Women	8,843 (80.41)	6,165 (81.12)		
Insurance type			0.37	0.54
National health insurance	10,513 (95.59)	7,279 (95.78)		
Medical aid	485 (4.41)	321 (4.22)		
Surgery type			291.98	<0.001
Unilateral	10,465 (95.15)	7,565 (99.54)		
Bilateral	533 (4.85)	35 (0.46)		
CCI group			67.01	<0.001
0 Point	6,790 (61.74)	4,451 (55.93)		
1 Point	3,577 (32.52)	2,184 (37.03)		
2 Points	573 (5.21)	500 (6.58)		
3 Points or higher	58 (0.53)	35 (0.46)		

Values are presented as mean±standard deviation or number (%).
KRW, Korean won; CCI, Charlson comorbidity index.
*By chi-square test.

Table 3. General characteristics of healthcare organization unit variables based on specialty hospital designation

Variable	Specialty hospital designation	
	Specialty hospital (N=21)	Non-specialty hospital (N=21)
Establishment categorization		
Individual	8 (38.10)	3 (14.29)
Medical corporations	13 (61.90)	18 (85.71)
Type categorization		
Hospital	16 (76.19)	3 (14.29)
General hospital	5 (23.81)	18 (85.17)
Location		
Metropolitan	14 (66.67)	14 (66.67)
Nonmetropolitan	7 (33.33)	7 (33.33)
No. of orthopedic doctors	9.74±3.53	8.31±1.48
No. of nurses	119.36±74.06	82.17±45.57

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation.

다. 환자 단위 변수의 경우, 환자 연령이 증가할수록, 건강보험 대상자보다 의료급여 대상자일수록, 수술 유형이 편측 시행보다 양측 시행일수록, CCI가 '0점'보다 '1-3점 이상' 중증도 있는 환자일수록 건당 진료비가 높았다. 반면, 성별의 경우, 여성에 비해 남성의 건당 진료비가 낮았다.

의료기관 단위 변수의 경우, 종별 구분은 병원에 비해 종합병

원의 건당 진료비가 높은 것으로 나타났고, 설립 구분 측면은 개인 설립에 비해 의료법인의 건당 진료비가 높은 것으로 나타났다. 또한 수도권 지역 병원에 비해 비수도권 지역 병원의 건당 진료비가 높은 것으로 나타났으며, 정형외과 의사 수가 많을수록 건당 진료비가 높은 것으로 나타났다. 반면, 간호사 수가 많을수록 건당 진료비가 낮았다. 표준화 회귀계수(β)의 경우, 각 변수 중 종별 구분($\beta=33.22$), 설립 구분($\beta=22.91$) 순으로 건당 진료비에 가장 많은 영향을 미쳤다.

분석모형 내 변수들 간의 다중공선성을 확인하기 위해 VIF를 확인하였으며, VIF 값이 모두 5 미만으로 변수 간 다중공선성 문제가 크지 않은 것으로 나타났다.

다음으로, 재원일수를 종속변수로 한 전문병원 지정 여부 간의 포아송 회귀분석 결과, 재원일수와 전문병원 지정 여부 간 관계는 양(+)의 관계였고, 유의확률(p-value)이 0.93으로 통계적으로 유의미하지 않았다.

고찰

본 연구는 인공관절치환술(슬관절)을 받은 전문병원과 비전문병원 입원환자의 의료이용(건당 진료비, 재원일수) 차이를 분석하였다. 또한 의료기관 특성 차이에 의한 편향을 줄이고 동질성

Table 4. Analysis of differences in medical use (charges per case, length of stay) based on specialty hospital designation

Variable	Charges per case (multiple regression analysis)		Length of stay (Poisson regression analysis)		
	β	VIF	Estimate	SE	p-value
Specialty hospital designation (ref: non-specialty hospital)					
Specialty hospital	-3.27**	1.29	0.0003	0.0037	0.93
Age	13.18***	1.01	0.0041	0.0002	<0.001
Sex (ref: women)					
Men	-14.93***	1.01	-0.1174	0.0043	<0.001
Insurance type (ref: national health insurance)					
Medical aid	2.94***	1.01	0.0657	0.0075	<0.001
Surgery type (ref: unilateral)					
Bilateral	15.39***	1.05	0.0841	0.0098	<0.001
CCI group (ref: 0 point)					
1 Point	7.1***	1.05	0.0528	0.0035	<0.001
2 Points	9.53***	1.04	0.1534	0.0067	<0.001
3 Points or higher	6.58***	1.01	0.1959	0.0200	<0.001
Type categorization (ref: hospital)					
General hospital	33.22***	1.61	0.4440	0.0059	<0.001
Establishment categorization (ref: individual)					
Medical corporations	22.91***	1.41	0.2543	0.0043	<0.001
Location (ref: metropolitan)					
Nonmetropolitan	7.81***	1.35	0.1935	0.0039	<0.001
No. of orthopedic doctors	5.85***	2.34	0.0062	0.0010	<0.001
No. of nurses	-12.98***	2.60	-0.0020	0.0000	<0.001
F-value	281.14		NA	NA	NA
Adjusted R ²	0.1638		NA	NA	NA
p-value	<0.001		NA	NA	NA
Log likelihood	NA		NA	75,170.1966	NA
Akaike information criterion	NA		NA	147,682.5216	NA
Bayesian information criterion	NA		NA	147,792.1529	NA

VIF, variance inflation factors; SE, standard error; Ref, reference; NA, not available.
p<0.01. *p<0.001.

을 확보하기 위해 전문병원과 비전문병원을 1:1 매칭하는 성향점수매칭 분석방법을 활용하였다.

전문병원 지정 여부에 따른 입원환자의 의료이용 차이 분석결과, 전문병원이 비전문병원에 비해 건당 진료비가 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 이 결과는 기존에 발표된 선행연구의 결과와 일치한다[14-16].

이는 다음과 같은 이유로 전문병원이 비전문병원에 비해 건당 진료비가 낮은 것으로 판단된다. 첫째, 전문병원은 비전문병원과 다르게 특정 질환을 대상으로 전문적인 의료서비스를 제공한다. 의료법에 따르면, 전문병원으로 지정되기 위해서는 특정 질환 유형에 속하는 환자 구성 비율이 해당 기준을 충족해야 하며, 특정 질환에 대한 진료량이 연 환자의 상위 30% 이상이어야 한다. 이는 전문병원이 비전문병원에 비해 특정 질환에 대한 진료량이 많

다는 것을 의미한다. 진료량-진료결과 관계(volume-outcome relationship) 이론에 따르면, 특정 질환에 특화된 서비스를 다수 제공하는 의료기관일수록 의료의 질이 높으며[17], 병원의 전문화가 증가할수록 진료과정의 효율성을 증가시켜 진료비를 절감시킨다[18]. 즉 특정 질환에 대한 진료량이 많아지면 치료기술의 숙련도가 향상되어 진료결과가 좋아지고, 이에 따라 진료비의 절감효과를 가져온다는 것이다. 실제로, 기존 연구에서 인공관절치환술(슬관절)을 받은 환자의 병원 진료량이 많을수록 비용 절감 측면에서 긍정적인 효과가 나타났다[19]. 따라서 특정 질환에 대한 풍부한 경험을 바탕으로 숙련된 치료기술과 전문 의료서비스를 환자에게 제공하는 전문병원의 특성이 건당 진료비 감소에 유의한 영향을 미친 것으로 판단된다.

둘째, 일반적으로 인공관절치환술(슬관절)은 합병증이 많이 발

생하는 질환이며[20], 이러한 합병증의 발생은 진료비를 증가시킨다. 기존 연구에 따르면, 전문병원은 비전문병원에 비해 인공관절치환술(슬관절) 합병증 발생률이 낮으며[21], 환자와 병원 특성을 조정한 후에도 전문병원 환자의 인공관절치환술(슬관절) 부작용 발생이 적었다[22]. 이처럼 전문병원의 인공관절치환술(슬관절) 합병증 발생률이 비전문병원보다 낮다는 점에서 전문병원이 비전문병원에 비해 건당 진료비가 유의하게 낮은 것으로 판단된다. 하지만 본 연구에서는 이에 대한 분석을 진행하지 못한 제한점이 있으므로, 추후 연구를 통해 세밀한 분석이 필요하다고 생각된다.

또한 환자 및 의료기관 단위의 각 통제변수가 건당 진료비에 미치는 영향은 다음과 같다. 본 연구에서 환자의 연령과 건당 진료비는 양(+)의 관계를 보였으며($\beta=13.18, p<0.001$), 이는 환자의 연령이 증가할수록 건당 진료비가 증가하여 건강보험 진료비 증가의 주요 원인이라는 기존 연구결과와 일치했다[23]. 보험자 유형에 따른 건당 진료비의 차이를 살펴보면, 건강보험 환자에 비해 의료급여 환자의 건당 진료비가 더 높게 나타났다($\beta=2.94, p<0.001$). 이는 성향점수매칭 분석을 통해 의료급여 및 건강보험 환자를 분류하여 의료이용 및 진료비 차이를 분석한 기존 연구결과와 일치했다[24]. 수술 유형에 따른 건당 진료비의 차이는 편측 시행보다 양측 시행의 건당 진료비가 더 높게 나타났다($\beta=15.39, p<0.001$). 인공관절치환술(슬관절)의 수술 유형에 따른 평균 재원일수의 경우, 양측 시행(30.1일)이 편측 시행(20.6일)보다 약 10일 더 긴 것으로 나타났다[25]. 재원일수는 진료비와 관련성이 높은 지표 중 하나로[26], 재원일수의 차이로 인해 편측 시행보다 양측 시행의 건당 진료비가 높게 나타난 것으로 판단된다. CCI에 따른 건당 진료비의 차이를 살펴보면, CCI '0점'보다 '1-3점 이상'의 중증도가 높은 환자일수록 건당 진료비가 더 높게 나타났다. 이는 중증도 있는 환자가 진료비용이 높게 나타난다고 한 기존 연구결과와 일치한다[27]. 또한 CCI의 증가는 합병증 발생 가능성 증가와 관련이 있다는 점에서[28], 중증도가 높은 환자일수록 건당 진료비가 증가하는 것으로 판단된다. 의료기관 종별 구분에 따른 건당 진료비의 차이는, 병원에 비해 종합병원의 건당 진료비가 더 높게 나타났다($\beta=33.22, p<0.001$). 의료기관 소재지 구분에 따른 건당 진료비의 차이는, 수도권 지역에 비해 비수도권 지역 병원의 건당 진료비가 더 높게 나타났다($\beta=7.81, p<0.001$). 2004년 고속철도 개통에 따른 지리적 접근성 향상 및 비수도권 지역 보건의료체계의 취약성으로 인하여 수도권 지역 병원으로 환자가 집중되는 현상이 지속되고 있다[29]. 이로 인해 의료인력 역시 수도권 지역으로 집중되

는 결과를 낳았으며[30], 환자 감소에 따른 비수도권 지역 병원의 휴·폐업률이 증가하였다[31,32]. 기존 연구에서 환자 수와 재원일수 사이에는 음(-)의 상관관계를 보였고[33,34], 환자 수가 감소하면, 재원일수가 증가하여 병상 회전율을 감소시키고 건당 진료비가 증가하는 것으로 나타났다[35]. 따라서 수도권 지역보다 비수도권 지역 병원의 건당 진료비가 더 많은 원인이 환자 수와 재원일수 간 관계에서 기인한 것인지 혹은 다른 요인으로 인해 나타난 것인지 세밀하게 파악하고, 그 원인을 제거해 건당 진료비를 감소시킬 수 있는 정책이 필요하다고 판단된다.

본 연구의 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 전문병원 지정 기준의 완화가 필요하다. 전문병원제도의 전국적인 확산이 논의되고 있는 반면에 전문병원 지정에 대한 높은 진입장벽으로 인해 수도권 및 대도시 지역에 전문병원이 집중되어 있다[36]. 이러한 전문병원의 지역 간 불균형 문제를 해결하기 위해 비수도권 지역의 전문병원 지정기준을 완화하는 과정이 필요하다. 지정기준을 완화한 "준전문병원(가칭)" 도입을 통해 제도를 계층화하여 비수도권 지역 전문병원 육성을 강화한다면, 지역 간 건강격차 해소 및 의료접근성 향상에 기여할 뿐 아니라 의료비 절감의 효과를 불러올 것으로 판단된다.

둘째, 병원 의료인력 규모의 적정성 판단이 필요하다. 본 연구에서는 정형외과 의사 수가 많을수록 건당 진료비와 재원일수 모두 증가하였다. 반면, 간호사 수가 많을수록 건당 진료비와 재원일수는 모두 감소하였다. 이는 병원 적정 의료인력 구성에 대하여 고민해 볼 필요가 있음을 시사한다. 의사 및 간호사 인력의 적정 배분을 바탕으로 의료서비스의 비용 효과성을 극대화함으로써 궁극적으로 의료비를 절감시키는 효과를 불러올 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 요양급여비용 청구자료를 활용하여 분석하였으며 비급여 자료가 포함되지 않았다. 이는 실제 건당 진료비의 차이를 비교·분석하는 데 제한이 있을 수 있다는 점에서, 비급여 자료를 포함한 전문병원 지정 여부에 따른 건당 진료비의 차이를 파악하는 추가 연구의 필요성이 대두된다. 둘째, 본 연구는 인공관절치환술(슬관절)만을 대상으로 한 연구이기 때문에, 이를 전체 외과적 수술의 결과로 해석하기는 어려움이 있다. 이에 따라, 다른 진료과목이나 질환에 대한 추후 분석이 필요할 것으로 보인다.

결론적으로, 본 연구는 2021-2022년 인공관절치환술(슬관절)을 시행한 입원환자의 요양급여비용 청구자료를 바탕으로 전문병원 지정 여부에 따른 전문병원과 비전문병원 간 의료이용(건당 진료비, 재원일수)에 미치는 영향을 분석하였다. 상관관계 분석

을 통해 의료이용에 영향을 미칠 수 있는 요인을 통제하고, 성향 점수매칭 분석을 통해 전문병원과 비전문병원을 1:1 매칭시킴으로써, 인공관절치환술(슬관절)에 대한 전문병원과 비전문병원 간 의료이용의 차이를 명확하게 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 연구결과, 전문병원 지정 여부에 따른 건당 진료비는 유의미한 차이가 있었으며, 전문병원이 비전문병원에 비해 건당 진료비가 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 하지만 전문병원과 비전문병원 간 재원일수는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 이러한 연구결과를 토대로 전문병원의 의료이용 및 정책 수립에 관한 기초자료로 활용할 수 있으며, 추후 인공관절치환술(슬관절)뿐 아니라 보건의료체계에 영향을 미치는 특정 질환 또는 수술을 중심으로 진료량-진료결과 관계를 확인하기 위한 심층적인 연구가 필요할 것이다.

이해상충

이 연구에 영향을 미칠 수 있는 기관이나 이해당사자로부터 재정적, 인적 지원을 포함한 일체의 지원을 받은 바 없으며, 연구윤리와 관련된 제반 이해상충이 없음을 선언한다.

ORCID

Mi-Sung Kim: <https://orcid.org/0009-0009-3959-6773>
 Hyoung-Sun Jeong: <https://orcid.org/0000-0001-9866-0389>
 Ki-Bong Yoo: <https://orcid.org/0000-0002-2955-6948>
 Je-Gu Kang: <https://orcid.org/0009-0007-6053-1064>
 Han-Sol Jang: <https://orcid.org/0009-0004-9125-3755>
 Kwang-Soo Lee: <https://orcid.org/0000-0003-4492-6019>

REFERENCES

- National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases. Osteoarthritis [Internet]. Bethesda (MD): National Institutes of Health; 2020 [cited 2023 May 2]. Available from: <https://www.niams.nih.gov/ko/health-topics/golgwanyeolyeom>
- Choi HY. Factors influencing health-related quality of life among Korean seniors with osteoarthritis: focusing on 10-year duration with osteoarthritis disease. *Korean J Adult Nurs* 2020;32(5):526-538. DOI: <https://doi.org/10.7475/kjan.2020.32.5.526>
- Statistics Korea. 2022 Senior citizen statistics [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2022 [cited 2023 Apr 13]. Available from: https://kostat.go.kr/board.es?mid=a10301010000&bid=10820&tag=&act=view&list_no=420896&ref_bid
- Yoon CH. Osteoarthritis update. *Korean J Med* 2012;82(2):170-174. DOI: <https://doi.org/10.3904/kjm.2012.82.2.170>
- Korea Disease Control and Prevention Agency. Osteoarthritis [Internet]. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2023 [cited 2023 Dec 7]. Available from: https://health.kdca.go.kr/healthinfo/biz/health/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfoView.do?cntnts_sn=1988
- Organization for Economic Cooperation and Development. OECD health statistics 2022. Paris: OECD Publishing; 2022.
- National Health Insurance Service. 2021 Major surgery statistics [Internet]. Wonju: National Health Insurance Service; 2022 [cited 2023 Apr 21]. Available from: <https://www.nhis.or.kr/nhis/together/wbhaea01600m01.do?mode=view&articleNo=10830028>
- Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(4):780-785. DOI: <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00222>
- Kim SJ, Yoo JW, Lee SG, Kim TH, Han KT, Park EC. Governmental designation of spine specialty hospitals, their characteristics, performance and designation effects: a longitudinal study in Korea. *BMJ Open* 2014;4(11):e006525. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006525>
- Jung B, Yeo J, Kim SJ, Ha IH. Relationship between hospital specialization and health outcomes in patients with nonsurgical spinal joint disease in South Korea: a nationwide evidence-based study using national health insurance data. *Medicine (Baltimore)* 2021;100(32):e26832. DOI: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000026832>
- Kim SM, Kim DY, Lee KS. Analysis of total hospital charges, length of stay, and cost of rehabilitation by hospital and stroke type. *Korean J Health Serv Manag* 2017;11(1):91-105. DOI: <https://doi.org/10.12811/kshsm.2017.11.1.091>
- Park EC, Kim TH, Jang HS, Park JY, Kim SJ, Jang SI, et al. Improve specialty hospital designation and evaluation [Internet]. Wonju: Health Insurance Review and Assessment Service; 2013 [cited 2023 Dec 7]. Available from: <https://repository.hira.or.kr/handle/2019.oak/1594>
- Min IS, Kim SJ, Ham MI, Lee YN, Kim BM, Kim DJ, et al. Research on how to improve the designation and evaluation system for specialized hospitals [Internet]. Wonju: Health Insurance Review and Assessment Service; 2019 [cited 2023 Dec 7]. Available from: <https://repository.hira.or.kr/handle/2019.oak/755>
- Kim JH, Park EC, Kim TH, Lee KS, Kim YH, Lee SG. The impact of hospital specialization on length of stay per case and hospital charge per case. *Health Policy Manag* 2016;26(2):107-114. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2016.26.2.107>
- Seo S, Choi J. Does hospital specialization matter in length of stay and inpatient charges?: multilevel analysis of patients with colorectal, joint, and cerebrovascular diseases. *Health Serv Manag Rev* 2019;13(1):17-26. DOI: <https://doi.org/10.18014/hsmr.2019.13.1.17>
- Jung KH. A role of the specialty hospital and suggestions: from medical provider's viewpoint. *HIRA Policy Brief* [Internet] 2020 [cited 2023 Dec 7];14(5):25-32. Available from: <https://www.hira-research.or.kr/journal/view.html?pn=vol&uid=145&vmd=Full>

17. Kim SH, Lee KJ, Chung Y. A stepwise performance analysis in healthcare institution as the social mission organization. *Health Soc Welf Rev* 2014;34(4):385-417. DOI: <https://doi.org/10.15709/hswr.2014.34.4.385>
18. Lee KS, Chun KH, Lee JS. Reforming the hospital service structure to improve efficiency: urban hospital specialization. *Health Policy* 2008;87(1):41-49. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2007.10.003>
19. Gutierrez B, Culler SD, Freund DA. Does hospital procedure-specific volume affect treatment costs?: a national study of knee replacement surgery. *Health Serv Res* 1998;33(3 Pt 1):489-511.
20. Lee HS, Kim HH. Factors affecting the length of stay in patients with total knee arthroplasty. *J Korea Entertain Ind Assoc* 2020;14(6):201-208. DOI: <https://doi.org/10.21184/jkeia.2020.8.14.6.201>
21. Katz JN, Bierbaum BE, Losina E. Case mix and outcomes of total knee replacement in orthopaedic specialty hospitals. *Med Care* 2008;46(5):476-480. DOI: <https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e31816c43c8>
22. Cram P, Vaughan-Sarrazin MS, Wolf B, Katz JN, Rosenthal GE. A comparison of total hip and knee replacement in specialty and general hospitals. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(8):1675-1684. DOI: <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00873>
23. Huh S, Kim SJ. Population aging and growth of health care expenditures. *Korea Soc Policy Rev* [Internet] 2014 [cited 2023 Dec 7];21(2):9-33. Available from: <https://journal.kci.go.kr/kasp/archive/articlePdf?artId=ART001889579>
24. Kim JH, Yim ES, Bae HJ, Ko Y. Comparison of healthcare utilization between national health insurance and medical aid program: a propensity score matching approach. *Korean Soc Secur Stud* [Internet] 2018 [cited 2023 Dec 7];34(1):55-77. Available from: <https://kiss.kstudy.com/Detail/Ar?key=3573113>
25. In Y, Han SB, Lee YS, Lee SH, Son SI, Jung JK. Development of medical quality management measures and evaluation standards for knee joint replacement surgery [Internet]. Wonju: Health Insurance Review and Assessment Service; 2018 [cited 2023 Dec 7]. Available from: <https://repository.hira.or.kr/handle/2019.oak/746>
26. Cho MW, Kim SH, Ok MS, Choi EY, Kim JY, Park YK. Measures to improve the adequacy evaluation of small and medium-sized hospitals [Internet]. Wonju: Health Insurance Review and Assessment Service; 2022 [cited 2023 Dec 7]. Available from: <https://repository.hira.or.kr/handle/2019.oak/3111>
27. Joo J, Kwon S, Kim S. Determinants of health care expenditure per case for outpatient care. *Korean J Health Econ Policy* [Internet] 2009 [cited 2023 Dec 7];15(2):46-63. Available from: <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artId=ART001404095>
28. Whitmore RG, Stephen JH, Vernick C, Campbell PG, Yadla S, Ghobrial GM, et al. ASA grade and Charlson comorbidity index of spinal surgery patients: correlation with complications and societal costs. *Spine J* 2014;14(1):31-38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.03.011>
29. Jeon YJ, Park JH, Kim YE. Factors affecting the hospital utilization in Seoul and Gyeonggi-do for inpatients residing in non-metropolitan areas. *J Korea Acad Ind Coop Soc* 2022;23(6):282-291. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2022.23.6.282>
30. Kim KH. Recent diagnosis of patient concentration in large hospitals. *Health Policy Forum* [Internet] 2020 [cited 2023 Dec 7];17(4):10-15. Available from: https://www.rihp.re.kr/publication_forum/01/2019-Vol17-No4-4-1-kim-K-H.pdf
31. Choi JW, Lee BH, Kim HN. A study on the improvement of hospital beds supply system in Korea [Internet]. Seoul: Korean Medical Association, Research Institute for Healthcare Policy; 2010 [cited 2023 Dec 7]. Available from: https://rihp.re.kr/bbs/download.php?bo_table=research_report&wr_id=136&no=1&sst=wr_hit&sod=asc&sop=and&page=5
32. Le JW. Comparative analysis of financial performance between metropolitan general hospitals and non-metropolitan general hospitals. *Korean J Health Serv Manag* 2017;11(1):11-25. DOI: <https://doi.org/10.12811/kshsm.2017.11.1.011>
33. Moon KJ, Lee KS. Does the level of hospital caseloads influence on the length of stay for the delivery inpatients. *J Korea Contents Assoc* 2013;13(8):314-323. DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2013.13.08.314>
34. Lee GW, Son YJ, Lee KS. Effects of hospital's characteristics on the length of stay in middle-aged gonarthrosis inpatients. *Health Soc Welf Rev* 2015;35(4):95-115. DOI: <https://doi.org/10.15709/hswr.2015.35.4.95>
35. Choi EM, Yoo IS. A study on evaluation of the appropriateness of hospitalization for patients with stroke. *J Digit Converg* 2012;10(3):233-240. DOI: <https://doi.org/10.14400/JDPM.2012.10.3.233>
36. Ham MI. Suggestions for sustainable growth of specialty hospitals in Korea. *HIRA Policy Brief* [Internet] 2020 [cited 2023 Dec 7];14(5):15-24. Available from: https://www.hira-research.or.kr/journal/download_pdf.php?spage=15&volume=14&number=5&code=HIRAOLD