

병원 전문화가 건당 재원일수와 건당 의료비에 미치는 영향

김재현^{1,2} · 박은철^{2,3} · 김태현^{2,4} · 이광수⁵ · 김영훈⁶ · 이상규^{2,4}

¹아주대학교 의과대학 예방의학교실, ²연세대학교 의과대학 보건정책 및 관리연구소, ³연세대학교 의과대학 예방의학교실, ⁴연세대학교 보건대학원 병원경영학과, ⁵연세대학교 보건과학대학 보건행정학과, ⁶울지대학교 보건산업대학 의료경영학과

The Impact of Hospital Specialization on Length of Stay per Case and Hospital Charge per Case

Jaе-Hyun Kim^{1,2}, Eun-Cheol Park^{2,3}, Tae Hyun Kim^{2,4}, Kwang Soo Lee⁵, Young Hoon Kim⁶, Sang Gyu Lee^{2,4}

¹Department of Preventive Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon; ²Institute of Health Services Research, Yonsei University; ³Department of Preventive Medicine, Yonsei University College of Medicine; ⁴Department of Hospital Management, Yonsei University Graduate School of Public Health, Seoul; ⁵Department of Health Administration, Yonsei University College of Health Sciences, Wonju; ⁶Department of Healthcare Management, Eulji University Graduate School, Seongnam, Korea

Background: Over the last few decades, because hospitals in South Korea also have undergone dramatic changes, Korean hospitals traditionally have provided specialized health care services in the health care market. Inner Herfindahl-Hirschman Index (IHI) measures hospital caseloads based on patient proportions, independent of patient volumes. However, IHI that rely solely on patient proportions might be problematic for larger hospitals that provide a high number of diagnosis categories, as the patient proportions in each category are naturally relatively smaller in such hospitals. Therefore, recently developed novel measure, category medical specialization (CMS) is based on patient volumes as well as patient proportions.

Methods: We examine the distribution of hospital specialization score by hospital size and investigate association between each hospital specialization and length of stay per case and hospital cost per case using Korean National Health Insurance Service-cohort sample data from 2002 to 2013.

Results: Our results show that IHI show a decreasing trend according to the number of beds and hospital type but CMS show an increasing trend according to the number of beds and hospital type. Further, inpatients admitted at hospitals with higher IHI and CMS had a shorter length of stay per case (IHI: $B = -0.104, p < 0.0001$; CMS: $B = -0.044, p = 0.001$) and inpatients admitted at hospitals with higher IHI and CMS had a shorter hospital cost per case (IHI: $B = -0.110, p = 0.002$; CMS: $B = -0.118, p < 0.0001$).

Conclusion: This study may help hospital policymakers and hospital administrators to understand the effects of hospital specialization strategy on hospital performance under recent changes in the Korean health care environment.

Keywords: Hospital specialization; Case-mix specialization indexes; Quality of care

서론

지난 수십 년간 한국은 많은 병원들의 증가와 함께 생존을 위한 경쟁이 치열해지고 있으며, 정부의 보장성 확대정책과 더불어 의료 이용이 증가함에 따라 보건의료비의 지출은 큰 폭으로 증가하고 있다. 이에 따라 병원들 간의 경쟁은 증가하고 있으며, 경쟁에서 살

아남지 못한 병원은 경영난을 이기지 못하고 시장경제원리에 의해 폐업하거나 도산하게 되었고, 정부는 이러한 위기상황을 대처하기 위해 각 진료과에 따라 전문병원으로 지정하는 등의 정책을 실시하고 있다. 이는 병원들의 경쟁력과 효율성 재고를 위한 정책의 일환이라 할 수 있다.

병원서비스의 전문화 전략은 기존 병원들이 다양한 진료과를

Correspondence to: Sang Gyu Lee

Institute of Health Services Research, Yonsei University 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea

Tel: +82-2-2228-1524, Fax: +82-2-392-7734, E-mail: leevan@yuhs.ac

Received: February 12, 2016 / Revised: May 31, 2016 / Accepted after revision: June 3, 2016

© Korean Academy of Health Policy and Management

It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

내세워 경쟁력을 갖추려던 방식을 탈피하여 병원에서 활용이 잘 되지 않고 비교적 수익성이 낮은 서비스 제공을 중단하고, 다른 병원들과 비교하여 특정 진료과에 전문화된 서비스에 집중하고, 환자에게 제공되는 서비스 양의 증가를 통해서 생산비용의 절감과 의료서비스의 질을 향상시킬 수 있는 대안으로 제시되고 있다[1-3].

Schneider 등[4]은 경쟁력이 높은 진료과목을 선택하여 병원성과를 향상시키는 전략적 선택이 필요하다고 밝히고 있으며[4], 전문화를 통한 병원의 환자 집중화 전략은 의료의 질 향상 및 비용절감 등 병원의 성과를 높이는 데 기여하는 것으로 제시하였다[5-7]. 즉 의료기관이 보유한 자원 내에서 다른 병원들과의 비교우위를 통한 전문화 전략의 채택은 환자들에게 보다 전문화된 서비스를 제공하고, 생산비용의 감소와 의료의 질을 향상시킬 수 있다면, 병원의 전문화 전략은 병원운영 성과와 지역사회에 있어 긍정적인 영향을 끼칠 것이다.

전통적으로 병원의 전문화지수 측정방법론으로 자주 사용하는 방법론은 내부 허핀달-허쉬만 지수(inner Herfindahl-Hirschman Index)이다. 이 방법은 총 환자에서 특정 서비스 범주에서 퇴원한 환자 비율의 제곱 값을 합하여 계산하는 것으로 총 환자의 규모 또는 병원의 규모를 고려하지 못한다. 따라서 병원의 서비스 제공범위가 좁을수록 해당 병원의 전문화지수는 높게 측정될 가능성이 있다[3]. 최근에는 이러한 가능성을 극복하기 위해 진단군별 의료 전문화지수(category medical specialization)가 개발되어 사용되고 있다[8].

이 연구에서는 종속변수로 사용한 재원일수와 병원비용은 의료서비스의 질과 병원경영성과를 나타내는 대표적인 지표로서 자주 사용되고 있으며, 특히 병원에서 재원일수를 감소시키는 것은 병상 회전율을 높임으로써 새로운 환자수를 증가시키고 병원의 수익 향상을 기대할 수 있다. 또한 병원비용의 감소는 환자뿐만 아니라 전체 국민의료비가 증가하는 국가의 측면에서도 많은 장점을 가질 수 있다. 따라서 이 연구에서는 병원 입원서비스의 전문화 수준이 재원일수와 의료기관의 진료비에 어떤 영향을 미치는지를 종단적 자료를 통해 관련성을 분석해 보고자 한다.

방 법

1. 연구자료 및 모형

1) 연구자료

이 연구는 2002년부터 2013년까지 국민건강보험공단 표본코호트 자료를 이용하였다. 이 자료는 전체 모집단 중 2002년 자격대상자 약 100만 명(2.2%)을 표본 추출하였으며, 사회경제적 자격변수(장애 및 사망 포함), 의료이용(진료 및 건강검진) 현황, 영양기관 현황 자료를 담고 있다. 표본코호트 자료는 조사를 통해 자료를 수집하는 것이 아니라 모집단인 국민건강정보 database (DB)에서 표본

을 직접 추출하였기 때문에 비표본오차(non-sampling error) 없이 대규모 표본 추출이 가능하였다. 이 자료는 2002년 기준으로 추출된 표본의 개체를 2013년까지 유지하는 코호트자료로, 성별과 연령(18개 연령군), 소득분위(41개 구간)의 층화변수를 가지고 비례배분(proportional allocation)에 의한 층화임의추출(stratified random sampling)을 사용하여 표본을 추출하였다. 표본의 대표성을 평가하는 목표변수로는 연간 총 의료비가 이용되었지만, 건강보험공단에서 제공한 표본코호트 DB의 설명자료에 의하면 표본코호트 DB는 이미 거주지역과 보험료, 9개 주요 질병의 유병률에서도 모집단을 적절하게 대표하는 것으로 나타난다.

2) 연구목적 및 모형

이 연구는 입원환자를 대상으로 병원서비스 전문화 수준이 내부 허핀달-허쉬만 지수와 진단군별 의료 전문화지수가 병원 규모별로 어떻게 다른지를 살펴보고, 각 전문화지수와 입원 건당 총 진료비와 건당 재원일수와의 관계를 종단적 분석을 하는 것이다. 분석 시 건당 총 진료비와 건당 재원일수의 치우침을 고려하여 종속변수에 자연로그를 취하여 분석을 실시하였으며, 병원 수준에서 분석의 객관성 확보를 위해 병원의 내·외부 환경요인을 통제변수로 투입하여 연구모형을 설정하였다.

2. 독립변수

1) 진단군별 의료 전문화지수

진단군별 의료 전문화지수는 기존 병원 전문화지수의 제한점을 극복하기 위해 최근 제안된 방법으로, 전체 환자의 비율뿐만 아니라 환자의 규모를 고려하여 전문화지수를 산출하는 방법이다. 즉 전체 입원환자를 22개의 진단군별로 나눈 후 각 진단군별 입원환자가 전체 병원 평균보다 크거나 원내의 각 진단군별 환자의 비율이 80% 이상일 경우 전문화된 것으로 산출된다.

$$\text{진단군별 의료 전문화지수 } i = \frac{\sum_{i=1}^I S_{ij}}{\sum_{i=1}^I \eta_{ij}}$$

with,

$$S_{ij} = 1 \text{ if } n_{ij} \geq \psi_j \text{ or } p_{ij} \geq 0.8, 0 \text{ otherwise,}$$

$$\eta_{ij} = 1 \text{ if } p_{ij} \geq 1 = 22, 0 \text{ otherwise}$$

where,

ψ_j is the mean number of patients treated nationally in category j.

2) 내부 허핀달-허쉬만 지수

내부 허핀달-허쉬만 지수는 미시경제학에서 시장구조의 분석을 위해 시장의 집중도를 측정하는 허핀달-허쉬만 지수(Herfindahl-Hirschman Index)를 병원 집중화 관점에서 재해석하여 전문화지수로 개념화하였다. 시장에서 특정 기업군이 산업 내에서 차지하는

매출, 자산, 고용 등의 비중을 파악하는 것인데, 이러한 집중화 정도를 측정하는 일반적인 지표가 허핀달-허쉬만 지수이다[6]. 내부 허핀달-허쉬만 지수 역시 비슷한 방법을 사용하지만 분석단위가 의료기관이며, 한 병원 내의 전문화만을 측정한다. 내부 허핀달-허쉬만 지수는 총 입원환자에서 특정 질병 범위 내에 있는 환자의 비율의 제곱근으로 계산하며, 이 지수 값의 정도가 커질수록 1에 가까운 값을 가질 수 있다.

$$\text{내부 허핀달-허쉬만 지수} = \sum_{i=1}^n (P_i^2)$$

where,

P_i = proportion of the hospital's inpatients accounted for by the i^{th} disease category

2. 종속변수

이 연구의 종속변수는 병원별 입원 건당 재원일수와 입원 건당 총 진료비이다. 입원 건당 재원일수는 해당 년도 A병원에 입원한 재원일수를 합하여 총 입원 건수로 나누어 주었으며, 입원 건당 총 진료비의 경우에는 해당 년도 A병원의 입원으로 청구된 진료비를 합하여 총 입원진료비를 산출하고 이를 총 입원 건수로 나누어 준 것이다.

3. 보정변수

이 연구의 보정변수로는 병원종별, 설립유형, 지역, 병상 수, 의사 수, computed tomography (CT) 유무, magnetic resonance imaging (MRI) 유무, positron emission tomography 유무가 포함되었

다. 지역의 경우 metropolitan (서울), urban (대전, 대구, 부산, 인천, 광주, 울산), rural (그 외)로 구분하였다. 표본코호트 자료 내에 병원 종별의 경우 상급병원이 구분되어있지 않으므로, 지역과 병상 수를 고려하여 구분하였다. 또한 이 연구에서는 해당 병원의 환자 구성의 중증도를 반영하는 지표로서 case-mix index (CMI)를 모형에 보정하였다. CMI를 구하기 위한 산식은 다음과 같다.

$$CMI = \frac{[A \text{ 질병 평균진료비} \times A \text{ 질병 (가) 병원 입원 건수} + \dots + (가) \text{ 병원 총 입원 건수}]}{(A \text{ 질병 평균진료비} \times A \text{ 질병 전체 입원 건수}) + \text{총 입원 건수}}$$

4. 통계방법

이 연구의 주요 통계분석방법은 지역변수를 고려한 일반화 선형 혼합모형(generalized linear mixed model)을 사용하였다. 또한 각 독립변수별로 건당 재원일수와 건당 진료비와의 평균 차이분석을 위해 분산분석(analysis of variance)을 실시하였고, 진단군별 의료 전문화지수와 내부 허핀달-허쉬만 지수와의 관련성을 위해 상관관계분석을 실시하였다. 수집된 자료의 정리와 통계분석은 SAS ver. 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하였다.

결 과

내부 허핀달-허쉬만 지수와 진단군별 의료 전문화지수와 상관관계 분석결과 0.620 ($p < 0.0001$)이었으며(표를 제시하지 않았음), 분석에 사용된 연도별 연구대상 병원의 수는 Table 1과 같다. 병원은 2002년 555개, 2009년 1,595개, 2010년 1,684개, 2012년 1,145개, 그리고 2013년 1,146개가 분석에 포함되었다.

Table 1. Number of hospital included for analysis by year

	Year											
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
No. of hospital	555	763	993	1,136	1,238	1,361	1,549	1,595	1,684	1,104	1,145	1,146

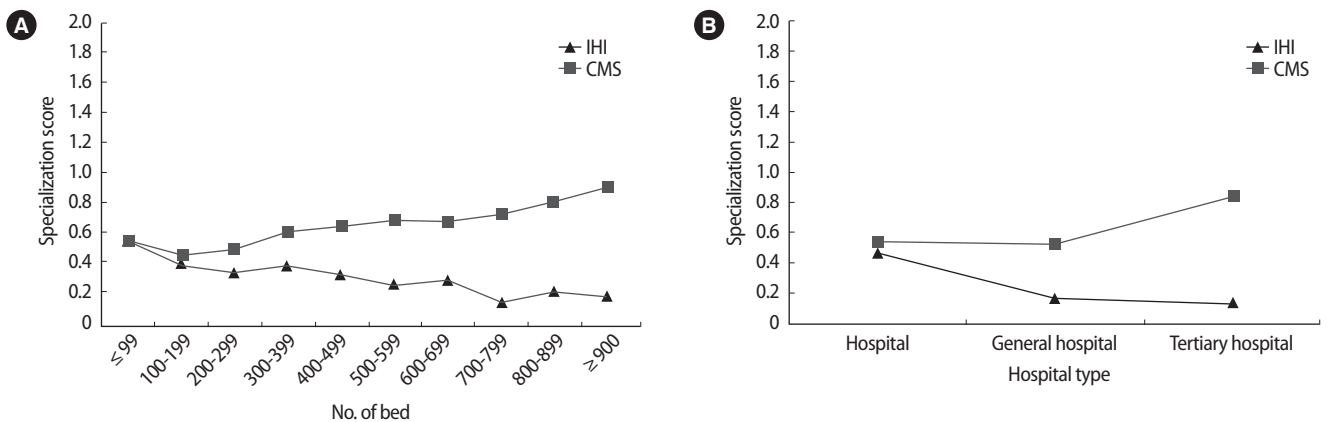


Figure 1. Hospital specialization trend according to (A) number of bed and (B) hospital type. IHI, inner Herfindahl-Hirschman Index; CMS, category medical specialization.

Table 2. General characteristics of study variables at baseline (2002)

Characteristic	Total	Length of stay per case	p-value	Hospital cost per case	p-value
Type			<0.0001		0.165
Tertiary hospital	44 (7.9)	9.966±3.427		593,836±145,083	
General hospital	173 (31.2)	9.095±5.138		320,112±327,112	
Hospital	338 (60.9)	10.805±13.096		242,669±467,761	
Organization type			0.277		0.126
Public	30 (5.4)	10.634±7.754		161,490±266,901	
Corporate	270 (48.6)	10.769±10.779		329,769±323,237	
Private	255 (45.9)	9.558±10.865		273,129±513,038	
Region			0.499		0.382
Metropolitan	96 (17.3)	9.627±7.296		365,375±343,626	
Urban	165 (29.7)	10.921±12.854		337,415±614,998	
Rural	294 (53.0)	9.993±10.269		247,554±282,174	
Bed			0.031		0.846
≤ 99	131 (23.6)	8.921±15.132		198,084±575,114	
100-199	150 (27.0)	9.554±11.813		236,603±262,072	
200-299	86 (15.5)	10.720±6.277		368,865±574,296	
300-399	48 (8.6)	12.379±7.302		248,624±247,965	
400-499	21 (3.8)	11.602±7.295		305,974±247,268	
500-599	30 (5.4)	13.193±10.448		336,459±279,377	
600-699	24 (4.3)	11.298±5.510		333,931±261,773	
700-799	13 (2.3)	9.850±5.626		354,710±183,857	
800-899	11 (2.0)	9.443±2.396		526,474±244,371	
≥ 900	41 (7.4)	9.845±3.613		573,136±198,476	
Doctor			0.799		0.051
≤ 49	458 (82.5)	10.381±11.688		244,683±434,156	
50-99	22 (4.0)	8.693±2.793		356,067±288,650	
100-149	24 (4.3)	9.829±3.465		497,910±227,364	
150-199	12 (2.2)	10.098±3.150		564,124±181,830	
200-249	10 (1.8)	9.353±2.445		556,301±243,919	
250-299	7 (1.3)	9.550±1.052		646,171±69,825	
≥ 300	22 (4.0)	9.133±1.404		673,924±97,157	
Computed tomography			0.604		0.028
No	115 (20.7)	9.918±15.333		121,879±283,683	
Yes	440 (79.3)	10.281±9.102		339,805±438,742	
Magnetic resonance imaging			0.493		<0.0001
No	272 (49.0)	9.786±11.443		159,648±237,535	
Yes	283 (51.0)	10.609±9.894		424,403±508,777	
Positron emission tomography			0.986		0.259
No	465 (83.8)	10.300±11.382		257,366±435,814	
Yes	90 (16.2)	9.719±5.849		487,280±257,341	
Total	555 (100.0)	10.205±10.679		294,649±420,609	

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

Figure 1은 병상 수와 병원 종별에 따라 전문화지수의 변화를 나타낸 그림이다. 앞서 제시하였던 것처럼 비율만을 고려하는 내부 허핀달-허쉬만 지수의 경우 병상 수(Figure 1A)와 병원의 규모(Figure 1B)가 커짐에 따라 전문화지수는 감소하는 것처럼 보인다. 그러나 진단군별 의료 전문화지수의 경우 병원의 규모가 증가함에 따라 병원의 전문화지수도 그에 따라 증가하는 경향을 보이고 있다.

Table 2는 2002년 기준시험에서 분석에 포함된 변수의 일반적 특성을 나타내는 표이다. 2002년에는 총 555개의 병원이 분석이 되었고, 건당 평균 재원일수는 10.205일(표준편차=10.679일)이었으며, 건당 진료비는 294,649원(표준편차=420,609원)이었다.

Table 3은 내부 허핀달-허쉬만 지수, 진단군별 의료 전문화지수와 건당 재원일수와의 관련성을 보정한 결과이다. 내부 허핀달-허쉬만 지수($B = -0.104, p < 0.0001$)와 진단군별 의료 전문화지수($B = -0.044, p = 0.001$)가 증가할수록 건당 재원일수가 감소하는 것으로 나타났다. Table 4는 내부 허핀달-허쉬만 지수, 진단군별 의료 전문화지수와 건당 의료비와의 관련성을 보정한 결과이다. 내부 허핀달-허쉬만 지수($B = -0.110, p = 0.002$)와 진단군별 의료 전문화지수($B = -0.118, p < 0.0001$)가 증가할수록 건당 의료비가 감소하는 것으로 나타났다.

Table 3. Adjusted effect between hospital specialization and length of stay per case

Variable	Inner Herfindahl-Hirschman Index			Category medical specialization		
	Estimate	95% CI	p-value	Estimate	95% CI	p-value
Length of stay per case	-0.104	-0.150 to -0.058	<0.0001	-0.044	-0.068 to -0.019	0.001
Type						
Tertiary hospital	-0.214	-0.285 to -0.144	<0.0001	-0.197	-0.267 to -0.127	<0.0001
General hospital	-0.260	-0.290 to -0.230	<0.0001	-0.247	-0.277 to -0.218	<0.0001
Hospital	Ref			Ref		
Organization type						
Public	0.188	0.143 to 0.233	<0.0001	0.189	0.145 to 0.234	<0.0001
Corporate	0.041	0.022 to 0.061	<0.0001	0.043	0.023 to 0.063	<0.0001
Private	Ref			Ref		
Region						
Metropolitan	-0.020	-0.044 to 0.005	0.120	-0.027	-0.051 to -0.003	0.031
Urban	0.017	-0.002 to 0.036	0.084	0.014	-0.005 to 0.033	0.139
Rural	Ref			Ref		
Bed						
199	-0.822	-0.910 to -0.733	<0.0001	-0.831	-0.920 to -0.742	<0.0001
100-199	-0.506	-0.594 to -0.418	<0.0001	-0.513	-0.601 to -0.425	<0.0001
200-299	-0.308	-0.396 to -0.220	<0.0001	-0.313	-0.401 to -0.225	<0.0001
300-399	-0.170	-0.259 to -0.082	0.000	-0.174	-0.262 to -0.085	0.000
400-499	-0.143	-0.236 to -0.051	0.002	-0.143	-0.236 to -0.051	0.002
500-599	-0.085	-0.176 to 0.006	0.066	-0.083	-0.174 to 0.008	0.073
600-699	-0.059	-0.148 to 0.030	0.194	-0.063	-0.152 to 0.025	0.161
700-799	-0.026	-0.123 to 0.071	0.597	-0.022	-0.119 to 0.074	0.649
800-899	0.002	-0.095 to 0.099	0.968	0.002	-0.095 to 0.099	0.968
≥ 900	Ref			Ref		
Doctor						
≤ 49	0.348	0.240 to 0.456	<0.0001	0.332	0.223 to 0.440	<0.0001
50-99	0.141	0.034 to 0.248	0.010	0.129	0.022 to 0.236	0.019
100-149	0.195	0.086 to 0.304	0.000	0.187	0.078 to 0.296	0.001
150-199	0.141	0.035 to 0.246	0.009	0.130	0.025 to 0.235	0.016
200-249	0.090	-0.018 to 0.197	0.102	0.083	-0.025 to 0.190	0.131
250-299	0.100	-0.002 to 0.202	0.055	0.099	-0.003 to 0.201	0.058
≥ 300	Ref			Ref		
Computed tomography						
No	0.024	-0.001 to 0.049	0.060	0.014	-0.010 to 0.038	0.257
Yes	Ref			Ref		
Magnetic resonance imaging						
No	0.018	-0.003 to 0.039	0.091	0.015	-0.006 to 0.036	0.162
Yes	Ref			Ref		
Positron emission tomography						
No	0.157	0.108 to 0.206	<0.0001	0.154	0.105 to 0.203	<0.0001
Yes	Ref			Ref		
Case-mix index	0.014	0.012 to 0.016	<0.0001	0.013	0.011 to 0.015	<0.0001
Year						
2002	-0.095	-0.146 to -0.045	0.000	-0.096	-0.146 to -0.045	0.000
2003	0.002	-0.044 to 0.048	0.935	0.003	-0.043 to 0.049	0.896
2004	0.035	-0.007 to 0.077	0.105	0.037	-0.005 to 0.080	0.085
2005	0.078	0.037 to 0.119	0.000	0.068	0.027 to 0.110	0.001
2006	0.115	0.075 to 0.155	<0.0001	0.106	0.065 to 0.147	<0.0001
2007	0.105	0.066 to 0.145	<0.0001	0.096	0.056 to 0.136	<0.0001
2008	0.157	0.118 to 0.195	<0.0001	0.160	0.121 to 0.198	<0.0001
2009	0.130	0.092 to 0.168	<0.0001	0.120	0.081 to 0.159	<0.0001
2010	0.130	0.092 to 0.168	<0.0001	0.134	0.095 to 0.171	<0.0001
2011	0.028	-0.012 to 0.069	0.173	0.029	-0.012 to 0.070	0.168
2012	0.022	-0.018 to 0.063	0.284	0.014	-0.027 to 0.055	0.494
2013	Ref			Ref		

CI, confidence interval; Ref, reference.

Table 4. Adjusted effect between hospital specialization and hospital cost per case

	Inner Herfindahl-Hirschman Index			Category medical specialization		
	Estimate	95% CI	p-value	Estimate	95% CI	p-value
Hospital cost per case	-0.11	-0.180 to -0.041	0.002	-0.118	-0.156 to -0.080	<0.0001
Type						
Tertiary hospital	-0.135	-0.238 to -0.031	0.011	-0.111	-0.213 to -0.008	0.035
General hospital	-0.077	-0.121 to -0.032	0.001	-0.059	-0.103 to -0.015	0.008
Hospital	Ref			Ref		
Organization type						
Public	0.024	-0.044 to 0.091	0.492	0.022	-0.045 to 0.089	0.520
Corporate	-0.106	-0.135 to -0.077	<0.0001	-0.105	-0.134 to -0.076	<0.0001
Private	Ref			Ref		
Region						
Metropolitan	0.256	0.219 to 0.292	<0.0001	0.248	0.212 to 0.284	<0.0001
Urban	0.118	0.090 to 0.146	<0.0001	0.117	0.089 to 0.144	<0.0001
Rural	Ref			Ref		
Bed						
199	0.124	-0.007 to 0.255	0.063	0.098	-0.033 to 0.229	0.141
100-199	0.171	0.042 to 0.300	0.010	0.148	0.019 to 0.277	0.025
200-299	0.006	-0.124 to 0.135	0.934	-0.012	-0.142 to 0.117	0.852
300-399	-0.071	-0.202 to 0.060	0.287	-0.082	-0.213 to 0.048	0.216
400-499	-0.049	-0.185 to 0.087	0.479	-0.055	-0.190 to 0.081	0.432
500-599	-0.054	-0.187 to 0.080	0.429	-0.055	-0.189 to 0.078	0.415
600-699	0.032	-0.098 to 0.163	0.627	0.022	-0.108 to 0.153	0.740
700-799	-0.056	-0.198 to 0.086	0.436	-0.053	-0.195 to 0.089	0.462
800-899	0.088	-0.054 to 0.230	0.222	0.087	-0.055 to 0.228	0.231
≥ 900	Ref			Ref		
Doctor						
≤ 49	-0.674	-0.833 to -0.515	<0.0001	-0.708	-0.867 to -0.549	<0.0001
50-99	-0.484	-0.641 to -0.327	<0.0001	-0.507	-0.664 to -0.350	<0.0001
100-149	-0.287	-0.446 to -0.127	0.000	-0.306	-0.466 to -0.147	0.000
150-199	-0.168	-0.322 to -0.014	0.033	-0.189	-0.343 to -0.034	0.017
200-249	-0.161	-0.319 to -0.002	0.047	-0.173	-0.331 to -0.015	0.032
250-299	-0.097	-0.247 to 0.052	0.203	-0.101	-0.250 to 0.049	0.187
≥ 300	Ref			Ref		
Computed tomography						
No	-0.281	-0.318 to -0.244	<0.0001	-0.278	-0.314 to -0.243	<0.0001
Yes	Ref			Ref		
Magnetic resonance imaging						
No	-0.704	-0.736 to -0.673	<0.0001	-0.714	-0.745 to -0.682	<0.0001
Yes	Ref			Ref		
Positron emission tomography						
No	-0.125	-0.197 to -0.052	0.001	-0.132	-0.205 to -0.060	0.000
Yes	Ref			Ref		
Case-mix index	-0.03	-0.033 to -0.027	<0.0001	-0.028	-0.031 to -0.025	<0.0001
Year						
2002	-0.327	-0.407 to -0.248	<0.0001	-0.329	-0.408 to -0.249	<0.0001
2003	-0.197	-0.266 to -0.127	<0.0001	-0.196	-0.265 to -0.127	<0.0001
2004	-0.153	-0.216 to -0.091	<0.0001	-0.150	-0.213 to -0.088	<0.0001
2005	-0.090	-0.150 to -0.029	0.004	-0.119	-0.180 to -0.058	0.000
2006	0.000	-0.059 to 0.059	0.990	-0.028	-0.088 to 0.032	0.360
2007	0.005	-0.053 to 0.063	0.867	-0.023	-0.082 to 0.035	0.437
2008	-0.005	-0.061 to 0.052	0.876	0.001	-0.055 to 0.057	0.978
2009	0.038	-0.018 to 0.094	0.186	0.009	-0.047 to 0.066	0.747
2010	0.067	0.011 to 0.122	0.019	0.075	0.020 to 0.130	0.008
2011	0.033	-0.027 to 0.093	0.281	0.032	-0.028 to 0.091	0.302
2012	0.041	-0.018 to 0.101	0.171	0.019	-0.040 to 0.079	0.522
2013	Ref			Ref		

CI, confidence interval; Ref, reference.

고 찰

이 연구의 주요 목적은 전체 환자에서 각 질병군에 대한 비율만을 고려하는 내부 허핀달-허쉬만 지수와 해당 비율뿐 아니라 환자의 규모도 고려하는 진단군별 의료 전문화지수가 실제 국내의 표본 코호트 자료에 적용하여 분석하였을 때의 결과를 살펴보고자 하였다. 그 결과 내부 허핀달-허쉬만 지수의 경우 병원의 규모가 증가할수록 전문화지수는 실제로 감소하였지만, 진단군별 의료 전문화지수의 경우 병원의 규모가 증가함에 따라 전문화지수가 상승하는 것을 볼 수 있었다(Figure 1). 이 결과는 기존에 발표된 선행연구와 일치하는 결과이다[8].

더 나아가 이 두 지표를 건당 재원일수와 건당 의료비와의 관련성을 연도별 중단적 분석을 통해 관련성을 살펴보았다. 그 결과 두 지표 모두 전문화지수가 상승할수록 건당 재원일수와 건당 의료비는 감소하는 것을 볼 수 있었다. 이 연구의 결과는 병원 종별, 설립구분, 지역, 병상 수, 의사 수, CMI, CT 유무, MRI 유무, 연도를 보정한 결과이다.

선행연구에 따르면 의료기관이 전문화 전략을 통해 서비스 범위를 좁힘으로써 의료기관은 과소 이용하는 시설에 대한 비용 절감 효과를 [7,9-11] 기대할 수 있다고 설명하고 있다. 또한 병원의 전문화 증가는 진료수익에 긍정적인 영향을 미치고, 병원에서 발생하는 비용을 절감하는 효과가 있다는 연구결과[12,13], 우리의 연구결과를 지지하고 있다고 할 수 있다. 또한 재원일수는 의료서비스의 효율성을 나타내는 대표적인 지표로 전문화를 통해 재원일수를 감소시키는 것은 병원의 병상회전율을 상승시켜 새로운 환자 더 진료를 할 수 있으므로 병원의 입장에서 수익률 향상과 환자 개인의 진료비를 감소시킬 수 있는 두 가지 장점을 모두 가지고 있다고 할 수 있다[14]. 병원의 전문화와 건당 재원일수와의 관련성에 대한 연구를 보면, Capkun 등[15]이 주장하고 있는 ‘병원이 전문성 있는 특정 서비스로 집중화하는 전문화 전략을 추구하면 재원일수를 짧게 한다’는 결과와 일치하였는데, Capkun 등[15]이 발표한 결과에 따르면 평균적으로 10%의 전문화 증가는 약 8시간(1/3일)의 재원일수를 낮추는 효과를 내며 이는 운영의 효율성 증가를 의미한다고 주장하고 있으며, 이 연구 또한 유의하게 건당 재원일수가 감소하고 있음이 드러났다. 이와 같이 병원의 전문화 전략은 많은 장점들을 가지고 있어 병원 간의 경쟁에서 살아남을 수 있는 방법 중 하나가 될 것이다.

따라서 21세기 많은 병원들과 경쟁하며 급변하는 보건의료환경 속에서 이러한 환경에 유연하게 대처하는 병원은 중소병원이라 하더라도 지속적인 생존과 성장이 가능하며, 그렇지 못하면 대형병원이라 하더라도 적자생존의 원리에 의해 생존하지 못하는 것이 오늘날 현실이다. 병원조직은 환경변화에 대응하기 위한 생존방식으로 과거와 다른 새로운 생산방식을 채택하게 되었으며, 대표적인 방법

이 진료과목의 다양화를 지향하기보다는 다른 병원들과 차별화와 집중화하는 전문화 전략을 채택하는 것이다[16]. 전문화 전략을 통하여 병원 입장에서는 의료자원 이용의 효율성을 추구하여 서비스에 대한 전문성을 높이고 운영의 효율성을 달성하면서 병원경영 성과를 긍정적인 방향으로 나아갈 수 있을 것이다.

이 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 이 연구에 사용된 국민건강보험공단 표본코호트 자료는 국내 병원의 일부만을 추출하여 분석하였기 때문에 우리나라 전체 의료기관에 일반화하기에는 무리가 있을 수 있다. 둘째, 이 연구는 국민건강보험공단 표본코호트 자료를 이용하였으며, 병원단위 분석을 하였다. 그러나 자료가 갖고 있는 의료기관 특성변수는 제한적이기 때문에 바이어스가 있을 수 있다. 향후 병원 관련 변수가 확보된다면 전문화 수준과 병원성과 간의 관계를 좀 더 면밀히 분석할 수 있을 것이다. 셋째, 이 연구는 2002년부터 2013년까지 매년 자료를 분석하기 위해 일반화 선행혼합모형을 이용하였다. 그럼에도 불구하고 인과성에 문제가 있을 가능성이 여전히 존재한다. 넷째, 이 연구에서 환자군을 분류하기 위해 오직 한국형 환자분류체계만을 이용하였다. 그러므로 해당 환자의 분류의 문제가 존재할 가능성이 있다.

결론적으로 우리의 연구는 국민건강보험공단 환자 표본코호트 2002-2013년까지의 자료를 활용하여 병원 전문화지수(내부 허핀달-허쉬만 지수와 진단군별 의료 전문화지수)와 건당 의료비, 건당 재원일수와의 관련성을 살펴본 결과 두 지수 모두 의료비와 재원일수에 감소가 유의미하게 존재하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 한국의 급변하는 보건의료환경 내에서 병원경영자나 정부의 정책결정자가 병원 전문화 전략의 효과를 이해하는 것에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Farley DE. Measuring casemix specialization and the concentration of diagnoses in hospitals using information theory. *J Health Econ* 1989;8(2): 185-207. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0167-6296\(89\)90003-9](http://dx.doi.org/10.1016/0167-6296(89)90003-9).
2. Eastaugh SR. Hospital specialization and cost efficiency: benefits of trimming product lines. *Hosp Health Serv Adm* 1992;37(2):223-235.
3. Zwaniger J, Melnick GA, Simonson L. Differentiation and specialization in the California hospital industry 1983 to 1988. *Med Care* 1996;34(4): 361-372. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00005650-199604000-00007>.
4. Schneider JE, Miller TR, Ohsfeldt RL, Morrissy MA, Zelter BA, Pengxiang Li. The economics of specialty hospitals. *Med Care Res Rev* 2008; 65(5):531-553. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1077558708316687>.
5. Lee KH. Strategic management process in hospitals. *Korean J Hosp Manag* 1996;1(1):203-247.
6. Lee KS, Chun KH. Analyzing the specialization status of hospital's services in Korea. *Korean J Health Policy Adm* 2008;18(2):67-85. DOI: <http://dx.doi.org/10.4332/KJHPA.2008.18.2.067>.
7. Barro JR, Huckman RS, Kessler DP. The effects of cardiac specialty hospitals on the cost and quality of medical care. *J Health Econ* 2006;25(4): 702-721. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhealeco.2005.11.001>.

8. Lindlbauer I, Schreyogg J. The relationship between hospital specialization and hospital efficiency: do different measures of specialization lead to different results? *Health Care Manag Sci* 2014;17(4):365-378. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10729-014-9275-1>.
9. Farley DE, Hogan C. Case-mix specialization in the market for hospital services. *Health Serv Res* 1990;25(5):757-783.
10. Dayhoff DA, Cromwell J. Measuring differences and similarities in hospital caseloads: a conceptual and empirical analysis. *Health Serv Res* 1993;28(3):293-312.
11. Eastaugh SR. Hospital costs and specialization: benefits of limiting the number of product lines. *J Health Care Finance* 2009;36(2):24-34.
12. Schneider JE, Ohsfeldt RL, Morrisey MA, Li P, Miller TR, Zelner BA. Effects of specialty hospitals on the financial performance of general hospitals, 1997-2004. *Inquiry* 2007;44(3):321-334. DOI: http://dx.doi.org/10.5034/inquiryjrn1_44.3.321.
13. 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: <http://dx.doi.org/10.1016/j.healthpol.2007.10.003>.
14. Kim YH, Moon JW, Kim KH. The determinant factors and medical charges pattern by length of stay in hospital. *Korean J Hosp Manag* 2010;15(2):15-26.
15. Capkun V, Messner M, Rissbacher C. Service specialization and operational performance in hospitals. *Int J Oper Prod Manag* 2012;32(4):468-495. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/01443571211223103>.
16. Skinner W. The focused factory. *Harvard Bus Rev* 1974 May-June:113-122.