한국산학기술학회논문지
Vol. 11, No. 1, pp. 383-391, 2010

대학병원 인적 효율성이 수익과 비용에 미치는 영향

양종현[1], 서창진[2], 장동민[1*]
[1]인제대학교 보건행정학과, [2]한양대학교 경영학부

A Study on Influence of Human Resource Efficiency of University Hospitals on Revenue and Expense

Jong-Hyun Yang[1], Chang-Jin Suh[2] and Dong-Min Chang[1*]
[1]**Department of Health Administration, Inje University**
[2]**Division of Business Administration, Hanyang University**

요 약 본 연구는 DEA를 이용하여 32개 대학병원의 2005-2007년 효율성을 분석하였으며, 그 결과를 토대로 인적 효율성이 수익과 비용에 미치는 영향을 분석하였다. 위 연구결과는 첫째, 인적 효율성은 2005년 0.912, 2006년 0.958, 2007년 0.888이었으며, 3년 평균이 0.9이상으로 높게 나타났다. 둘째, 인적 효율성과 수익의 관계는 유의하게 나타났으며 인적 효율성이 높을수록 병원의 수익이 높아지는 것으로 나타났다. 셋째, 인적 효율성과 비용의 관계도 유의하게 나타났다. 일반적으로 인적 효율성이 높은 병원은 수익이 높고 비용이 낮을 것으로 판단할 수 있지만 본 연구에서 인적 효율성이 높은 병원은 수익과 비용 모두 높은 것으로 나타났다. 이것은 병원이 비용적 투자를 늘리면 환자수가 증가하고 수익이 높아지게 되고 이러한 수익은 다시 경영 효율화를 위하여 재투자하는 선순환의 관계를 보여주었다.

Abstract The purpose of this study is to analyze influence of human resource efficiency of 32 university hospitals on revenue and expense. This study applies DEA(Data Envelopment Analysis) to evaluate human resource efficiency of the university hospitals. The results are as follows. First, university hospitals' average human resource efficiency are over 0.9 for the period 2005-2007. Second, in the relationship between revenue and efficiency, the revenue had any significant relation to human resource efficiency. Third, There is close correlation between revenue and human resource efficiency. The hospitals that are high on human resource efficiency were found to be high on revenue and expense. There is a dynamic relationship that connects revenue, expense and human resource efficiency. The higher the investment expense, the greater is the number of in-patients and out-patients which leads to higher growth and profits.

Key Words : University Hospital, DEA, Efficiency

1. 서론

최근의 의료 환경은 병원의 신설 및 기존병원의 확장으로 인하여 경쟁이 심화되고 공급과잉 현상이 두드러지게 나타나고 있다(김양균, 2005). 특히 2003년 이후 KTX 개통 및 교통의 발달로 인하여 의료이용의 수도권 집중화 현상이 급속히 진행되면서 수도권 지역 대학병원은 지방의 환자유치를 위해 경쟁적으로 병원을 증축하였다. 그리고 지방의 대학병원은 해당 지역 환자의 수도권 유출을 막기 위해 수도권의 대학병원과 대등한 의료의 질과 서비스를 제공하기 위해 많은 노력을 기울여왔다.

이러한 의료의 경쟁 시대에 돌입하게 되면서 2000년 의약분업 이후 병원의 도산율은 꾸준히 증가하였으며, 최근 2007년 기준 병원급 이상 전체 의료기관 1,897개 중 156개 병원이 도산하였으며, 도산율은 8%에 이르고 있다(대한병원협회, 2007).

본 논문은 2008학년도 인제대학교 학술연구조성비 보조에 의한 것임.
*교신저자 : 장동민(phamdmc@inje.ac.kr)
접수일 09년 10월 20일 수정일 (1차 09년 12월 08일, 2차 09년 12월 29일) 게재확정일 10년 01년 20일

의료의 무한경쟁, 정부의 의료수가 통제, 의료시장 개방, 의료의 수도권 집중화 등 국내·외 의료 환경변화에 대처하기 위해 병원들은 외형 위주의 성장보다는 내실 있는 인적 및 재무 건전성을 높이기 위한 많은 노력이 필요하게 되었다. 그러므로 현재 병원들은 효율성에 기초한 의사결정과 병원경영을 하지 않으면 시장경쟁에 의해 성장과 존속을 유지하기 어렵게 되었다.

특히 병원은 고가의 시설장비 투자와 인건비율이 높은 자본집약적 산업이며, 동시에 노동집약적 조직으로 제한된 자원을 최대한 효율적으로 활용하여 효율성을 높일 수 있는 체계적인 경영관리가 절실히 요구된다. 그러나 우리나라 병원의 의료기술은 세계적인 수준에 근접했지만, 병원 경영은 타 업종에 비해 상당히 경쟁력이 떨어지는 것이 사실이다. 그러므로 우리나라 병원들이 경쟁력 있고 효율적인 경영을 하기 위해서는 무엇보다도 병원의 생산성 및 효율성을 평가하고 효율성에 영향을 미치는 요인이 무엇인가 구체적으로 파악할 필요가 있다(안인환, 양동현, 2005). 우리나라 보건의료체계의 중심을 이루고 있는 대학병원의 인건비율은 타 업종에 비해 상당히 높기 때문에 제한된 인적 자원을 최대한 활용하여 수익을 높이고 비용을 줄일 수 있는 체계적인 경영관리가 절실히 요구된다.

이에 본 연구에서는 대학병원의 2005-2007년 인적 효율성의 변화를 파악하고, 인적 효율성이 수익과 비용에 미치는 영향을 분석하여 효율적인 경영방안을 모색하고자 하였다.

2. 이론적 배경

2.1 효율성과 DEA 분석기법

효율성(Efficiency)의 가장 기본적인 개념은 '투입과 산출의 관계'로 요약할 수 있다. 즉 어떤 조직이 주어진 자원으로 최대 산출량을 달성하거나 또는 일정한 목표달성을 위해 최소한의 자원을 사용하는 것이다. 이러한 효율성의 개념은 학자마다 다양하게 정의되고 있으며 그 측정방법 또한 다양하다(송명섭, 2006).

본 연구의 효율성 측정을 위해 이용한 DEA(Data Envelopment Analysis, 자료포락분석)는 선형계획법에 근거한 상대적 효율성 측정 방법이다. 특정한 함수형태를 가정하지 않고 평가대상의 투입요소와 산출요소의 자료를 이용하여 경험적 효율성 프론티어(Empirical Efficiency Frontier)를 도출한다. 그리고 도출된 효율적 프론티어와 평가대상을 비교하여 평가대상의 효율성을 측정하는 방법이다. 즉 의사결정단위(DMU: Decision Making Unit)들의 투입변수와 산출변수간의 실제 자료를 이용하여 효율적인 DMU들의 부분적인 선형결합으로 구성된 효율성 프론티어를 도출한 다음 DMU들이 효율성 프론티어에서 얼마나 떨어져 있는지의 여부로써 비효율성을 측정한다.

DEA는 Farrell의 효율성 개념의 단일비율모형에서 다수의 투입과 산출에 관한 비율모형으로 확장시킨 CCR(Charnes, Cooper & Rhodes, 1978)모형과 생산효율성 외에 규모의 효율성을 알 수 있도록 확장시킨 BCC(Banker, Charnes &Cooler, 1984) 모형이 있다.

Charnes(1978)는 CCR 비율(CCR Ratio Definition)이라는 효율성 정의를 도입하였는데, 이 정의는 다음 모형에 반영된 극대화 원리를 통하여 성립되었다.

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{r_0}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{i_0}}$$

$$\text{subject to } 1 \geq \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}}, \qquad j=1,...,n,$$

$$u_r,\ v_i > 0, \quad i=1,...m; \quad r=1,...s,$$

여기서, y_{rj} 는 산출물, x_{ij}는 투입물, v_i, u_r은 투입물과 산출물의 가중치이다. 그런데 최적$h_0^* = \max h_0$는 최적해의 값 $u_r^*, v_i^* > 0$을 갖는 $0 \leq h_0^* \leq 1$를 항상 만족시킨다.

2.1.1 BCC 모형

BCC 모형(Banker, Charnes & Cooler, 1984)은 CCR 모형의 가정 중에서 규모에 대한 수익불변(CRS:Constant Returns to Scale)을 극복하고 가변적 규모에 대한 수익의 가변성(VRS: Variable Returns to Scale)의 가정을 반영하여 순수기술효율성(PTE: Pure Technical Efficiency)과 규모의 효율성(SE: Scale Efficiency)을 구분하기 위하여 변형시킨 모형이다. BCC 모형은 Banker(1986)가 처음으로 전개한 DEA 모형으로 Shephard(1970)의 거리함수개념을 도입하여 만들어진 순수기술적 효율성을 측정하는 방법이다.

2.2 선행연구에서 변수의 선정

병원의 효율성 분석에 있어 변수 선정이 무엇보다 중

요하다. 투입과 산출변수의 선정에 따라 다양한 결론이 도출 될 수 있으며, 변수의 선정이 적합하지 못할 경우 산출된 효율성의 신뢰도가 상당히 떨어질 수 있기 때문이다. 뿐만 아니라 표본의 수 즉 평가대상의 수가 제한되어 있는 경우에 투입변수와 산출변수의 양에 따라 평가가 달라지기 때문에 적절한 자유도(degree of freedom)를 확보하기 위해서는 변수의 수도 고려할 필요가 있다. 병원은 타 산업과 같이 일정한 자본과 노동을 투입하여 의료서비스를 생산하지만, 병원 의료 서비스라는 산출물을 계량화하기가 쉽지 않아서 여러 가지 대체변수를 고려해야 한다. 이러한 이유로 일반적으로 의료 서비스양 이라는 중간재를 다투입, 다산출 대응관계로 설계하는 것이 적절하다는 견해가 일반적이다(Valdmanis, 1990).

아래 표 1 의 선행연구에서 투입변수와 산출변수를 살펴보면 연구자들이 일치된 견해를 가지고 있지 않다는 것을 알 수 있다. 국내·외 선행연구들 중 가장 대표적인 투입변수로는 의료기관의 인적 및 규모를 나타내는 의사수, 간호사수, 의료기사수, 관리직원수, 병상수였으며, 산출변수로는 외래환자수, 입원환자수이었다.

[표 1] 선행연구에서 변수의 선정

연구자(연도)	투입변수	산출변수
Banker, Conrad and Strauss(1986)	간호직, 일반직, 보조직, 보조직의 서비스 시간	메디케어 환자, 소아환자, 성인환자의 양
Valdmanis(1990)	외래 개원의, 레지던트, 비의사노동력, 자본	급성환자, 중환자의 재원일수, 수술건수, 외래환자수
Pina, Torres(1992)	직원비용, 투약비용, 기타비용	서비스 수요지표, 오퍼지표, 질지표
Finkler, Wirchafter(1993)	산부인과 의사, 간호사, 조산원, 직업간병인, 레지던트 서비스 시간	Bayesian 표준화 태아 사망율
Chilingerian(1995)	퇴원환자당 재원길이, 보조직 서비스 금액	중증환자 퇴원량, 경증환자 퇴원량
곽영진(1992)	간호직, 보조직, 관리직원수, 병상수	외래환자수, 입원환자수
남상요(1994)	의사, 간호사, 의료기술직원, 사무직원의 서비스 시간	외래 의료수익, 입원 의료수익
박창제(1996)	의사수, 간호사수, 보조직원수, 행정관리직원 수, 자본	입원환자수, 외래환자수
정형선, 이기호(1996)	전임의사, 간호사, 병상수, 인건비, 재료비, 관리비	입원·외래 조정환자수, 의료보호환자수, 수술분만건수,
		수련의수, 의료수익, 의료부대수익, 지정진료수익
김진현, 유왕근(1999)	의료인력, 간호인력, 사무인력	진료사업, 결핵관리사업, 가족계획사업, 모자보건사업, 방문보건사업, 예방접종사업
서수경, 권순만(2000)	조정의사수, 간호사수, 행정관리자직원수, 운영병상수, 건물사용면적	연입원환자수, 중환자수, 수술건수, 외래환자수, 전공의수
김세라, 조우현(2001)	환자특성변수, 병원특성변수, 질환군	의료이용형태 (재원일수, 비용)
한보라(2005)	의사수, 간호사수, 의료기사수, 행정관리직원수	외래환자수, 입원환자수
신종각(2006)	의사, 일반직원, 병상수, 의료비용	외래환자수, 입원환자수, 의료수익
송명섭(2006)	인건비, 관리비, 재료비	의료수입, 기타수입, 입원환자수, 외래환자수
이지영(2008)	병상수, 의료보건직수, 사무기술직수, 의업비용	입원환자수,외래환자수, 의업수익

자료: 이희원(2004), 한보라(2005), 송명섭(2006)에서 재인용

3. 연구 방법

3.1 연구대상

본 연구는 32개 대학병원을 연구대상으로 하였으며, 각 병원들의 통계자료는 보건산업진흥원의 2005-2007년 경영분석 자료와 각 병원의 결산서, 연보를 통하여 일반적 현황인 병원 소재지, 개원기간, 병상수, 설립형태, 인력현황과 경영성과 자료인 외래환자수, 입원환자수, 의료수익, 의료비용, 손익계산서, 대차대조표 등을 수집하였다.

대상병원의 특성에 따른 분포를 살펴보면 다음 표 2와 같다. 대상병원의 설립형태는 국립대학교병원 12개(38%), 사립대학교병원이 20개(62%)를 차지하고 있으며, 병상 구분을 보면 1,000병상 이상이 8개(25%), 900-999병상이 8개(25%), 800-899병상이 6개(19%), 700-799병상이 2개(6%), 600이하가 8개 병원(25%)로 나타났다.

병원의 소재지를 살펴보면 수도권인 서울, 경기지역이 10개로 31%, 전국의 광역시 소재가 15개로 47%, 기타 중소도시 소재가 7개로 22%이다. 설립연도 별로 대상을 살

펴보면 1970년대 이전인 병원이 9개병원(28%), 1971-1980년은 5개병원(16%), 1981-1990년은 5개병원(16%), 1990년 이후의 병원은 13개(40%)였다.

대상 병원의 총직원수는 1,500명이상 17개(54%), 1,499 -1,000명이 8개(25%), 999명 이하가 7개(21%)이었으며, 외래환자수는 300,000명이상 12개(38%), 299,999 -200,000명이 14개(44%), 200,000 명이하가 6개(18%)이었고, 입원환자수는 800,000명이상 8개(25%), 799,999-400,000명이 18개(50%), 400,000 명이하가 8개(25%)이었다.

총수입을 살펴보면 2,000억이상 6개(18%), 2,000 -1,000억이 20개(64%), 1,000억이하가 6개(18%)이었으며, 총비용은 2,000억이상 5개(15%), 2,000 -1,000억이 20개(64%), 1,000억이하가 7개(21%)병원 이었다.

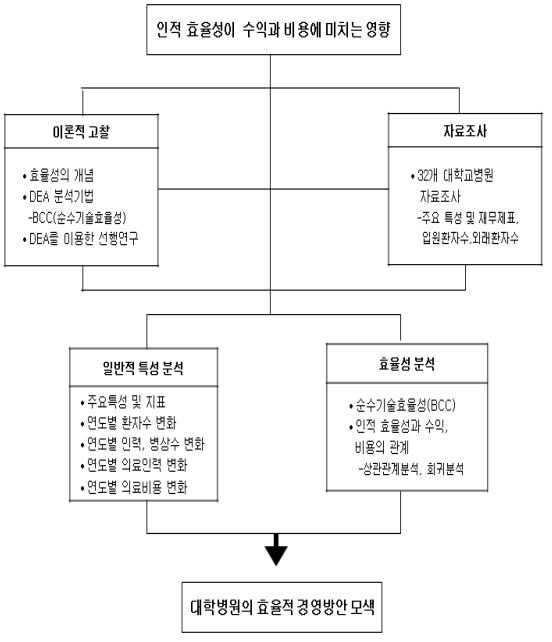
[표 2]대상병원의 특성에 따른 분포

구 분		빈 도	백분율(%)
설립형태	국립대학교병원	12	38
	사립대학교병원	20	62
병상규모	1,000이상	8	25
	999-900	8	25
	899-800	6	19
	799-700	2	6
	700이하	8	25
소재지	서울 · 경기지역	10	31
	광역시	15	47
	기타지역	7	22
설립연도	1970년 이전	9	28
	1971-1980년	5	16
	1981-1990년	5	16
	1990년 이후	13	40
총직원수	1500명 이상	17	54
	1499-1000	8	25
	999명 이하	7	21
외래환자수	300,000 이상	12	38
	299,999-200,000	14	44
	200,000 이하	6	18
입원환자수	800,000 이상	8	25
	799,999-400,000	18	50
	400,000 이하	8	25
총수입	2,000억 이상	6	18
	2,000-1,000	20	64
	1,000억 이하	6	18
총비용	2,000억 이상	5	15
	2,000-1,000	20	64
	1,000억 이하	7	21
총합		32개 병원	

3.2 연구모형

본 연구는 대학병원 인적 효율성이 수익과 비용에 미치는 영향을 분석하기 위해 먼저 이론적 고찰을 하였다. 이론적 고찰에서 효율성의 개념을 정리하고, 효율성 분석을 위하여 DEA(자료포락분석) 분석의 BCC(순수기술효율성)에 대해 살펴보고, DEA를 이용한 선행연구를 하였다. 그리고 자료조사는 2005년-2007년까지 32개 대학병원의 주요특성 및 재무제표, 입원환자수, 외래환자수 등을 수집하였다.

일반적 특성분석에서는 대상 병원들의 주요 특성 및 지표, 연도별 외래환자수, 입원환자수, 인력, 병상수, 의료수익, 의료비용의 연도별 변화를 분석하였다. 그리고 인적 효율성 분석에서는 BCC 분석을 하였으며, 여기에서 도출된 2007년 순수기술효율성 수치를 토대로 상관관계분석과 회귀분석을 통하여 인적 효율성과 수익, 비용의 관계를 분석하였다. 위의 분석결과를 토대로 대학병원 인적 효율성이 수익과 비용에 미치는 영향을 분석하고 효율적인 경영방안을 모색하고자 하였다.



[그림 1] 연구모형

3.3 투입변수와 산출변수의 선정

선행연구를 토대로 인적 효율성의 투입변수와 산출변수를 선정하였다. 투입변수는 의사수, 간호사수, 일반직원수, 병상수로 산출변수는 외래환자수, 입원환자수로 선정하여 효율성 분석을 하였다.

[표 3] 투입변수와 산출변수

구분	변수	측정지표
투입변수	의사수	전문의, 전공의
	간호사수	간호사수
	일반직원수	관리직, 보건직, 보조원, 기타직원
	병상수	실 운영병상수
산출변수	외래환자수	연 외래환자수
	입원환자수	연 입원환자수

3.4 분석방법

본 연구의 기초통계분석은 SAS 9.1을 활용하였고, 인적 효율성 분석은 자료포락분석용 Package인 DEAP 2.1을 사용하였으며 분석방법은 다음과 같다.

첫째, 투입변수와 산출변수를 토대로 DEA를 이용하여 2005-2007년 BCC(순수기술효율성) 분석을 하였으며, 2007년 BCC의 인적 효율성 수치를 토대로 비효율병원의 준거집단 및 가중치, 산출부족분 등을 통하여 효율적인 목표치 값을 각 병원에 제시하였다.

둘째, 인적 효율성과 수익, 비용간의 관계를 파악하기 위해 변수들의 평균, 상관성 검정(Correlation Analysis) 그리고 회귀분석을 실시하였다.

셋째, 위의 일반적 특성 분석, 효율성 분석, 인적 효율성과 수익, 비용의 관계 분석을 토대로 대학병원의 효율적인 경영방안을 모색하였다.

[표 4] 독립변수 및 종속변수

분류	변수명	변수의 정의
독립변수	효율성 수치	2007년 순수기술효율성(BCC)의 인적 효율성
	조정환자수	{연입원환자수+외래환자수*(연입원환자수/입원수입)}/병상수
	병상이용률	연입원환자수/(병상수*365)
	인건비율	인건비/총비용
	관리비율	관리비/총비용
	재료비율	재료비/총비용
종속변수	수입	총수입(입원수익+외래수익+기타의료수익)/병상수
	비용	총비용(인건비+재료비+관리비)/병상수

자료: 김양균(2005)에서 재인용

그리고 인적 효율성과 수익, 비용간의 관계를 파악하기 위해 다음과 같이 분석하였다. 첫째, 주요지표들을 분석하기 위해 최소값, 최대값, 평균, 표준편차를 통하여 분포를 파악하였다. 둘째, 변수들 사이에 이변량분석(Bi-variate Analysis)을 실시하여 변수들 상호간의 관계를 파악하였다. 변수들의 경우 모두 연속형 변수이기 때문에 상관분석(Correlation Analysis)을 하였다. 셋째, 인적 효율성과 수익, 비용의 관계를 정확하게 파악하기 위해 다변량분석(Multi-variate Anslysis)을 실시하였다. 이를 위해 대상병원의 2007년 BCC의 인적 효율성 수치, 조정환자수, 병상이용률, 인건비율, 관리비율, 재료비율을 독립변수로, 수익, 비용을 종속변수로 사용하여 다중회귀분석을 실시하였으며, 대학병원간의 규모에 따른 차이를 보정하기 위해 수익, 비용, 조정환자수에는 병상수를 나누어 사용하였다.

4. 연구 결과

4.1 효율성 분석 결과

4.1.1 인적 효율성 결과

표 5의 대학병원 2005-2007년 인적 효율성의 결과를 보면 순수기술효율성(PTE)의 평균을 살펴보면 2005년 0.912, 2006년 0.958, 2007년 0.888이며, 2005년 8.8%, 2006년 4.2%, 2007년 12.2%의 비효율성이 나타났다. 2005년 기준 순수기술효율성이 1인 병원은 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 21, 22, 25로 11개 2006년은 2, 3, 5, 6, 8, 10, 13, 19, 21, 22, 25, 26, 28로 13개 2007년은 2, 3, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 19, 25, 28로 11개로 나타났다.

[표 5] 2005-2007년 인적 효율성

	순수기술효율성(PTE: VRS)		
DMU	2005년	2006년	2007년
1	0.858	0.973	0.680
2	1.000	1.000	1.000
3	1.000	1.000	1.000
4	1.000	0.928	0.912
5	1.000	1.000	1.000
6	1.000	1.000	1.000
7	0.993	0.906	0.890
8	1.000	1.000	1.000
9	0.970	0.925	0.867
10	1.000	1.000	1.000
11	0.951	0.915	0.898
12	1.000	0.905	1.000
13	0.966	1.000	0.896

14	0.850	0.922	0.866
15	0.825	0.833	0.813
16	0.891	0.992	1.000
17	-	0.927	0.845
18	0.758	0.982	0.633
19	-	1.000	1.000
20	0.824	0.962	0.754
21	1.000	1.000	0.957
22	1.000	1.000	0.966
23	0.972	0.964	0.864
24	0.648	0.888	0.651
25	1.000	1.000	1.000
26	0.923	1.000	0.881
27	0.826	0.992	0.728
28	0.897	1.000	1.000
29	0.974	0.976	0.985
30	0.856	0.900	0.821
31	0.647	0.894	0.809
32	0.754	0.875	0.707
평균	0.912	0.958	0.888

참고: DEA 모형에 의한 효율치의 최상값은 1.0이며, 1.0보다 작은 값은 상대적으로 비효율적인 기관을 나타냄

4.1.2 비효율 병원의 효율성 개선 목표치

대상병원의 2007년 결과를 토대로 인적 비효율적 병원을 조사한 결과 다음 표 6과 같으며, 32개 중 21개 병원이 효율성 개선이 필요하였다. 각 병원들이 참조할 수 있는 준거집단과 가중치에 근거하여 인적 효율성의 산출변수인 외래환자수, 입원환자수의 부족분을 나타내었다. 비효율적인 병원 중의 하나인 DMU 18의 경우 준거집단은 12, 16, 19이며 가중치는 0.829, 0.146, 0.024로 나타났으며, 이 준거집단을 참고로 하여 외래환자수는 202,478명과 입원환자수 154,852명을 더 증가시킬 수 있는 것으로 분석되었다. 비효율적 병원들의 효율성 개선방안으로 준거집단을 벤치마킹하는 것을 고려해 볼 필요가 있다.

[표 6] 인적 비효율적인 기관의 참조집단

DMU	준거집단 및 가중치					산출부족분(외래)	산출부족분(입원)	준거집단
1	8(0.068)	12(0.613)	19(0.106)	25(0.215)		222,625	139,695	8,12,19,25
4	3(0.425)	6(0.092)	10(0.107)	12(0.117)	25(0.257)	86,700	33,288	3,6,10,12,25
7	6(0.464)	8(0.036)	10(0.190)	12(0.053)	25(0.255)	105,531	39,475	6,8,10,12,25
9	3(0.225)	6(0.140)	10(0.176)	12(0.200)	25(0.256)	120,557	50,365	3,6,10,12,25
11	6(0.093)	8(0.186)	12(0.033)	25(0.160)	28(0.527)	73,180	36,304	6,8,12,25,28
13	3(0.294)	6(0.317)	10(0.199)	12(0.132)	25(0.056)	82,051	30,588	3,6,10,12,25
14	8(0.183)	12(0.261)	19(0.442)	25(0.113)		71,390	40,057	8,12,19,25
15	3(0.482)	6(0.188)	10(0.04)	12(0.160)	25(0.128)	172,014	65,830	3,6,10,12,25
17	3(0.195)	6(0.125)	10(0.255)	12(0.204)	25(0.219)	128,586	54,293	3,6,10,12,25
18	12(0.829)	16(0.146)	19(0.024)			202,478	154,852	12,16,19
20	6(0.010)	10(0.090)	12(0.482)	16(0.216)	25(0.200)	204,251	108,729	6,10,12,16,25
21	8(0.141)	10(0.081)	12(0.089)	19(0.688)		15,609	8,288	8,10,12,19
22	6(0.579)	10(0.159)	12(0.091)	16(0.078)	25(0.091)	30,230	11,155	6,10,12,16,25
23	12(0.268)	16(0.372)	19(0.359)			91,053	45,427	12,16,19
24	6(0.236)	8(0.128)	12(0.428)	28(0.206)		202,317	121,476	6,8,12,28
26	10(0.457)	12(0.270)	25(0.272)			84,160	40,184	10,12,25
27	10(0.161)	12(0.498)	19(0.169)	25(0.171)		167,656	101,145	10,12,19,25
29	3(0.014)	6(0.239)	10(0.646)	12(0.003)	25(0.096)	9,173	3,104	3,6,10,12,25
30	3(0.227)	6(0.262)	10(0.154)	12(0.192)	25(0.163)	154,271	62,603	3,6,10,12,25
31	8(0.725)	12(0.274)				78,335	47,243	8,12
32	3(0.381)	10(0.068)	12(0.377)	25(0.172)		241,919	114,373	3,10,12,25

4.2 인적 효율성이 수익과 비용에 미치는 영향

4.2.1 2007년 분석 변수들의 단일변량분석

대상병원의 평균 수익은 170,694백만원, 비용은 165,981백만원, 인적효율성은 0.888, 조정환자수는 3,122명, 인건비율은 42. 11%, 관리비율은 21.96%, 재료비율은 35.92%로 나타났다.

[표 7] 독립변수, 종속변수의 주요지표(단위: 백만원, 명)

구분	최소값	최대값	평균값	표준편차
수익	34,078.00	584,571.00	170,694.22	117,444.56
비용	34,618.00	563,738.00	165,981.75	116,367.67
인적효율성	0.680	1.00	0.888	0.12692
조정환자수	1,594	7,317	3,122	1,126
인건비율	20.78	54.32	42.11	6.60
관리비율	12.95	37.24	21.96	6.43
재료비율	24.28	46.63	35.92	4.87

4.2.2 분석변수들 간의 상관분석

분석변수들 간의 상관관계를 알아보기 위해 피어슨 상관분석(Correlation Analysis)을 실시한 결과, 수익과 비용은 강한 양(+)의 상관관계, 수익과 재료비율은 양(+)의 상관관계로 나타났다. 인적 효율성과 조정환자수, 관리비율은 양(+)의 상관관계가 있는 것으로 나타났고, 조정환자수와 병상이용률에서는 강한 양(+)의 상관관계, 조정환자수와 관리비율은 양(+)의 상관관계, 조정환자수와 재료비율은 음(-)의 상관관계로 나타났다. 또한 병상이용율과 관리비율이 양(+)의 상관관계, 관리비율과 재료비율은 음(-)의 상관관계를 보였다.

그리고 다중회귀분석을 위해 독립변수들 간에서 강한 상관관계를 나타내는 조정환자수와 병상이용률, 조정환자수와 재료비율, 조정환자수와 관리비율의 경우에는 다중공산성의 문제가 발생할 수 있으므로 다중회귀분석에서 병상이용률을 제외하였다.

[표 8] 주요지표들의 상관관계

	수익	비용	인적 효율성	조정 환자수	병상 이용률	인건 비율	관리 비율	재료 비율
수익	1.00							
비용	0.98**	1.00						
인적 효율성	0.34	0.33	1.00					
조정 환자수	-0.22	-0.14	0.37*	1.00				
병상 이용률	0.07	0.11	0.24	0.72**	1.00			
인건비율	-0.18	-0.05	-0.35	0.18	-0.10	1.00		
관리비율	0.09	0.18	0.44*	0.38*	0.38*	-0.26	1.00	
재료비율	0.40*	0.34	-0.09	-0.41*	-0.11	-0.33	-0.39*	1.00

*P < 0.05, **P < 0.01

4.2.3 인적 효율성이 수익에 미치는 영향

인적 효율성이 수익에 미치는 영향을 알아보기 위해 다중회귀분석을 실시한 결과, 인적 효율성이 수익에 통계적으로 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 인적 효율성이 높을수록 병원의 수익이 높아지는 것으로 나타났다. 독립변수 중 재료비율이 수익에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다음 표 9를 살펴보면 적합도는 유의하게 나타났으며 설명력은 41.3%로 나타났다.

[표 9] 인적 효율성이 수익에 미치는 영향

구분			회귀계수	표준오차	t-value	p-value
모형 1	독립변수	인적효율성	243.32	92.41	2.63	0.0141
		조정환자수	-0.02	0.01	-1.90	0.0679
		인건비율	201.38	135.54	1.49	0.1494
		관리비율	212.18	152.08	1.40	0.1748
		재료비율	830.68	317.22	2.62	0.0145
	f-value		3.66			
	p-value		0.0122			
	R^2		0.4133			

4.2.4 인적 효율성이 비용에 미치는 영향

인적 효율성과 비용의 관계에서는 통계적으로 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 인적 효율성이 높을수록 병원의 비용이 높아지는 것으로 나타났다. 나머지 독립변수 중에서는 인건비율, 관리비율, 재료비율이 비용에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 아래 표 10를 살펴보면 적합도는 유의하게 나타났으며 설명력은 44.9%로 나타났다.

[표 10] 인적 효율성이 비용에 미치는 영향

구분		회귀계수	표준오차	T-value	P-value
독립변수	인적 효율성	238.38	90.83	2.62	0.0143
	조정환자수	-0.02	0.01	-1.87	0.0730
	인건비율	340.89	133.22	2.56	0.0167
	관리비율	345.33	149.47	2.31	0.0291
	재료비율	969.06	311.79	3.11	0.0045
F-value		4.25			
P-value		0.0059			
R^2		0.4496			

5. 고찰 및 결론

본 연구는 국내 32개 대학병원을 대상으로 인적 효율성이 수익과 비용에 미치는 영향을 분석하였다. 특히 대

기업에서 운영하는 우리나라 선도 대학병원이 일부 빠짐으로서 효율성 분석에 한계가 있었다. 연구대상에 제외된 선도 병원의 의료인력, 병상규모, 환자수, 의료수익, 의료비용 등은 우리나라에 많은 영향력을 미치고 있다. 일부 대기업이 운영하는 대형병원이 포함되었다면 효율성 수치와 정확도가 더 높게 측정 될 가능성이 있다.

인적 효율성 분석에서 투입변수는 의사수, 간호사수, 일반직원수, 병상수로 산출변수는 외래환자수, 입원환자수로 설정하였다. 하지만 국내 의료체계에서 가장 중요한 역할 중의 하나인 교육과 연구 기능을 담당하는 대학병원임에도 불구하고 의사를 교수, 전임의사, 전공의로 구분하지 않았고, 일반직원을 관리직, 의료직, 보조직으로 구분하지 않은 한계가 있다. 특히 교수직 수는 교육, 연구, 의료의 질과 직결되는 부분임으로 일부 기존 연구(서수경, 2000)에서는 교수, 전임의사, 전공의 별로 해당 변수에 가중치를 주어 효율성 분석을 하였다. 그리고 산출변수를 외래환자수, 입원환자수로만 한정하여 대학병원의 가장 중요한 평가 지표 중의 하나인 수술건수, 분만건수, 각종 검사 건수를 포함시키지 않은 한계가 있었다.

김양균 등(2005)의 지방공사의료원의 규모의 효율성이 수입과 비용에 미치는 영향에 의하면, 효율성 수치는 수입에 유의한 영향을 미치지 않았지만 비용에는 유의한 영향을 미쳤다. 이 연구에서는 관리비율과 재료비율이 증가할수록 수입이 증가하는 것으로 나타났으며, 효율성이 증가할수록 비용은 감소하는 것으로 나타났다. 김양균 등의 연구와 본 연구를 비교해 보면, 본 연구는 인적 효율성이 수익과 비용에 모두 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 효율성이 높은 병원일수록 비용 또한 높았다.

본 연구에서는 DEA를 이용하여 인적 효율성 결과를 토대로 수익과 비용에 미치는 영향을 분석하였으며, 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 인적 효율성 분석결과를 살펴보면 2005년 0.912, 2006년 0.958, 2007년 0.888이었으며, 3년 평균이 0.9이상으로 높게 나타났다.

둘째, 인적 효율성과 수익의 관계는 유의하게 나타났으며 인적 효율성이 높을수록 병원의 수익이 높아지는 것으로 나타났다. 특히 독립변수 중에 재료비율이 수익에 유의하게 나타났다.

셋째, 인적 효율성과 비용의 관계는 유의하게 나타났으며 인적 효율성이 높을수록 병원의 수익이 높아지는 것으로 나타났다. 독립변수 중에서는 인건비율, 관리비율, 재료비율이 비용에 유의하게 나타났다.

일반적으로 인적 효율성이 높은 병원은 수익이 높고 비용이 낮은 것으로 판단할 수 있지만 본 연구에서 인적 효율성이 높은 병원은 수익과 비용 모두 높은 것으로 나타났다. 이것은 병원이 비용적 투자를 늘리면 환자수가 증가하여 수익이 높아지게 되고 이러한 수익은 다시 경영 효율화를 위하여 재투자하는 선순환의 관계를 보여주었다. 이에 대학병원은 한정된 인적 자원을 효율적으로 이용하여 수익을 높이기 위한 방안을 적극적으로 모색할 필요가 있다.

참고문헌

[1] 곽영진, “자료포락분석(DEA)을 이용한 병원의 효율성 평가에 관한 연구”, 충남대학교 대학원 박사학위논문, 1992.

[2] 김진현, 유왕근, “보건소 보건사업의 효율성 평가와 정책적 의의”, 보건행정학회지, 제9권, 제4호, pp.87-119, 1999.

[3] 김양균, 한보라, “지방공사의료원 규모의 효율성이 수입과 비용에 미치는 영향에 관한 연구”, 보건행정학회지, 제15권, 제2호, pp.53-69, 2005.

[4] 대한병원협회, 2007.

[5] 문옥륜, “국립대학교병원의 기능개편 방안에 관한 연구”, 보건복지부 연구보고서, 2004.

[6] 박창제, “자료포락분석(DEA)을 이용한 효율성 측정: 지방공사의료원을 대상으로”, 보건행정학회지, 제6권, 제2호, pp.91-114, 1996.

[7] 신종각, “국립대학교병원의 효율성 및 생산성 분석”, 한국사회보장학회, 제22권, 제4호, pp.49-78, 2006.

[8] 신동운, 신종각, 정기택, “DEA에 의한 병원 효율성 평가에서 질적 측면 통합 모형에 관한 연구”, 한국병원경영학회, 제13권, 제3호, pp.69-93, 2008.

[9] 신승권, “DEA 모형을 이용한 대학병원의 효율성에 관한 연구”, 인하대학교 회계학과 박사논문, 2009.

[10] 서수경, 권수만, “DEA를 이용한 의료기관의 효율성 벤치마킹”, 병원경영학회지, 제5권, 제1호, pp.84-104, 2000.

[11] 송명섭, “지방공사 의료원의 효율적 경영방안 연구” 국민대학교 경영학과 박사학위 논문, 2006.

[12] 안인환, 양동현, “DEA모형을 이용한 종합병원의 효율성 측정과 영향요인”, 병원경영학회지, 제10권, 제1호, pp.71-92, 2005.

[13] 이윤석, “병원의 수익성 관련 요인”, 연세대학교 보건학과 박사학위논문, 2004.

[14] 이희원, “공공병원과 민간병원의 운영성과에 관한 비교분석”, 연세대학교 보건학과 박사학위논문, 2004.

[15] 정형선, 이기호, “공공병원의 효율성과 사회적 역할”, 보건행정학회지, 제6권, 제2호, pp.1-13, 1996.

[16] Banker RD, Conrad RF, Strauss RP, “An application of Data Envelopment Analysis to the empirical investigation of a hospital production function", Management Science 32, pp.30-34, 1986.
[17] Charnes A, Cooper WW, Rhodes E, "Measuring the efficiency of decision making unit", European Journal of Operational Research, pp.29-44, 1978.
[18] Chilingerian J. A, “Evaluating physician efficiency in hospitals:a multivariate analysis of best practices”, European Journal of Operational Research 80, 1995.
[19] Farrell MJ, "The Measurement of productive efficiency", Journal of the Royal Statistical Society 120, 1957.
[20] Shephard RW, "Theory of Cost and Production Function", Princeton University Press, 1970.
[21] Valdmanis V, "Ownership and technical efficiency of hospital", Medical Care 28, 1990.

양 종 현(Jong-Hyun Yang) **[정회원]**

- 2006년 8월 : 경상대학교 경영학과(경영학석사)
- 2009년 8월 : 인제대학교 보건행정학과(보건행정학박사)
- 2008년 3월 ~ 현재 : 인제대학교 보건행정학과 외래교수
- 2002년 8월 ~ 현재 : 경상대학교병원 기획조정실

<관심분야>
병원경영, 보건행정

서 창 진(Chang-Jin Suh) **[정회원]**

- 1984년 2월 : 한양대학교 경제학과(경제학석사)
- 1994년 5월 : Vanderbilt University 경제학과(경제학박사)
- 1999년 3월 ~ 2008년 8월 : 한국보건산업진흥원 전문위원
- 2008년 9월 ~ 현재 : 한양대학교 경영학부 교수

<관심분야>
보건경제, 보건의료정책

장 동 민(Dong-Min Chang) **[정회원]**

- 1989년 8월 : 서울대학교 보건관리학과(보건학석사)
- 1996년 2월 : 서울대학교 보건학과(보건학박사)
- 1993년 9월 ~ 1996년 8월 : 한국보건산업진흥원 수석연구원
- 1996년 9월 ~ 현재 : 인제대학교 보건행정학과 교수

<관심분야>
보건의료정책, 병원행정