

DEA를 이용한 한방병원의 경영효율성 분석: 환자수를 기준으로

김영식(한국보건산업진흥원 연구원)*

이우천(상지대학교 의료경영학과 부교수)**

국 문 요 약

본 연구는 DEA를 이용하여 한방병원의 경영효율성을 분석하고, 효율성 점수를 종속변수로 사후분석을 실시하여 한방병원의 경영효율성 향상방안을 제시하고자 한다. 투입변수는 의사수, 간호사수, 의료기사수와 병상수이고, 산출변수는 연외래환자수와 연입원환자수이며 분석도구는 EnPas와 IBM SPSS 19.0을 사용하였다.

연구결과, 설립형태별 효율성 분석에서는 학교법인 소속 병원의 효율성 점수가 가장 높았고 개인병원이 가장 낮았다($p < .05$). 그리고 병상 규모별 분석에서는 101-150병상 범주의 효율성 점수가 가장 높았고 100병상 이하의 한방병원들이 대체로 낮은 효율성을 보였다($p < .05$). 또한 소재지별 분석에서는 서울지역 한방병원의 효율성이 가장 높았으며 광역시 소재병원의 효율성이 가장 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차는 없었다($p < .05$). 그리고 효율성 결정요인 파악을 위한 이항로지스틱 분석결과로 간호사 1명이 증가하면 효율성이 약 1.045배 증가함을 알 수 있었다.

핵심주제어: 효율성 분석, 자료포락분석, 한방병원, 환자수

1. 서론

2012년 대한민국의 국민의료비는 971조원으로 2008년의 681조원 보다 약 42% 증가하였으며, 2007년부터 2012년까지의 평균의료비 증가율이 6.6%로서 OECD 회원국 가운데 가장 높다(MOH, 2014). 이러한 의료비 지출 증가와 더불어 최근 사회적으로 큰 이슈가 되고 있는 고령화의 진전 또한 의료서비스에 대한 수요증가 요인으로 작용하며 의료이용이 급증하면서 전국적으로 의료기관의 병상과 숫자가 크게 증가하였다.

의료기관의 양적 증가, 의료광고의 허용, 급변하는 신의료 기술의 개발 등으로 인해 한방병원은 무한경쟁을 겪고 있으며, 국내 한방기관의 급격한 증가와 낮은 수익성 지표는 한방병원의 경영환경이 갈수록 악화되고 있음을 의미한다(Lee, 2014).

일반적으로 영리추구 기업의 효율성은 투입된 자본에 비하여 얼마만큼의 이익을 창출했는지 또는 동일한 생산을 얻기 위해 어느 정도의 비용을 절감했는지에 의해 평가된다. 그러나 비영리조직인 병원은 다양한 인적·물적 의료서비스를 제공하는 다중투입구조와 다중산출구조를 가지며 영리기관과 같이 비용·이익 측면만으로 효율성을 평가하는 것은 바람직하지 않다(Yang & Suh, 1996).

병원의 경영효율성을 평가하는 방법으로는 비율분석과 회귀분석, 그리고 자료포락분석(이하 DEA) 등이 있다. 이들 중 비율분석과 회귀분석은 다양한 수준의 서비스와 진료수준을 가진 병원들의 효율성 분석에 한계가 있다(Kim, et al. 2007).

따라서 병원의 효율성 측정에는 다중투입 및 다중산출 요소를 가지는 조직의 효율성을 비모수적 분석기법을 통하여 효율성 지표를 산출하고 상대적 효율성을 측정할 수 있는 DEA가 주로 사용되고 있다(Charnes et al. 1994). 이는 의료기관의 특성상 모수적 방법이나 특정 함수를 이용하여 경영효율성을 평가하기 어렵기 때문이다(Park, et al. 2005).

그동안 한방병원 대상의 경영효율성 연구는 관련 자료들이 공개되지 않아 연구를 수행하는데 많은 어려움이 있어 활성화되지 못한 측면이 있다. 그리고 기존의 유사 연구에서도 한방병원의 특성을 반영한 연구가 부족하여 명확한 개선목표를 제시하는데 한계가 있었다. 따라서 본 연구에서는 의료기관의 효율성 분석에 적합한 DEA를 활용하여 104개 한방병원의 실증자료를 통해 설립형태와 병상수, 그리고 소재지별로 경영효율성을 분석하고, 효율성 점수를 종속변수로 사후분석을 실시하여 한방병원의 효율성 향상방안을 제시하고자 한다.

* 제1저자, 한국보건산업진흥원, 연구원, kys88727@khidi.or.kr

** 교신저자, 상지대학교 보건과학대학 의료경영학과 부교수, leewc2@sangji.ac.kr

· 투고일: 2016-01-19 · 수정일: 2016-02-16 · 게재확정일: 2016-02-26

II. 이론적 배경

2.1 효율성의 개념

효율성은 투입요소의 사용량에 대한 산출물의 비율로 볼 수 있다. 따라서 효율성 측정 시 단일 투입요소를 사용하여 단일 산출물을 생산하는 경우는 계산이 매우 간단하다. 그러나 병원을 포함한 대부분의 조직은 다수의 투입요소와 산출요소가 사용된다.

Charnes et al.(1985)는 DEA에 있어서의 효율성 정의에서 첫째, 의사결정단위(Decision Making Units, 이하 DMU)의 산출요소는 투입요소의 일부를 증가시키거나 또는 산출요소의 다른 일부를 감소시키지 않고서는 증가될 수 없다. 둘째, DMU의 투입요소는 산출요소의 일부를 감소시키거나 또는 투입요소의 다른 일부를 증가시키지 않고서는 감소될 수 없다. 셋째, 일반적으로 비효율성은 투입요소를 이용하여 산출요소를 생산하는 과정에서 투입요소 간의 비효율적인 결합이나 사용 때문에 발생하는 것으로 투입요소의 비효율성과 산출요소의 비효율성으로 구분할 수 있다고 하였다.

DEA는 선형계획모형을 각 DMU의 투입과 산출에 적용하여 최선의 의사결정단위를 선별해내고, 이러한 최선의 의사결정단위들로부터 효율적 프론티어를 도출한 다음, 이를 기준으로 개별 의사결정단위들이 효율적 프론티어로부터 떨어져 있는 거리를 계산하여 상대적 효율성을 측정하는 방법이다.

또한 사전에 구체적인 함수나 분포형태를 가정하고 모수를 추정하는 것이 아니라 실제 다수 투입요소와 다수 산출요소의 자료만을 비교하여 DMU들 간의 상대적 효율성을 측정할 수 있으며 데이터 선택에 있어서 연속변수, 서열변수, 명목변수 및 상이한 분석단위도 적용 가능하다는 특징이 있다(Park, 2008).

DEA의 효율성 측정결과는 비교대상 DMU의 수와 투입 및 산출요소로 사용된 변수의 수에 의해 영향을 받는다. 따라서 DMU의 수가 많아지면 DEA모형의 판별력은 높아지지만 변수의 숫자가 늘어나면 모형의 판별력은 낮아지게 된다. 그럼에도 불구하고 DEA분석은 다양한 산출물과 여러 가지 투입요소를 동시에 고려하여 상대적 효율성 값을 도출하며, 기존의 모수적 접근방식이 분석단위의 비효율적인 부분에 대하여 뚜렷한 설명을 제공하지 못하는 것에 비해 비효율적으로 나타난 의사결정단위를 기준으로 어느 부문에서 비효율성이 발생하고 크기는 어느 정도인지에 대한 수치적 정보를 제공함으로써 자원의 효율적 재배분이 가능하도록 하여 경영효율성 제고에 실질적 도움을 줄 수 있다(Park & Lee, 2011).

DEA모형은 특정한 함수형태를 가정하지 않고 효율적인 DMU 집합에 의해서 결정되는 포락선 모양의 효율적 프론티어를 찾기 위해 개별 DMU의 효율성을 최적화 한다(Charnes et al. 1994). 다시 말해 DEA모형에서는 투입 및 산출변수를 바탕으로 효율적인 DMU를 찾고 이들을 연결하는 효율적 프론티어를 도출하며 효율적 프론티어와 평가대상 DMU들 간의 거리를 측정하여 효율성을 측정하게 된다(Jung & Cho, 2011).

이러한 DEA모형은 생산가능 집합에 대한 가정이 현실의 생산기술을 적합하게 반영해야 한다는 관점 하에 기존 모형에서 전제로 하는 가정을 완화하거나 대체하는 여러 모형들이 후에 제시되었다.

먼저, Charnes et al.(1994) 등에 의해 투입측면의 불변규모수익(Constant Return to Scale; CRS)을 가정한 CCR(Charnes, Cooper & Rhodes)모형이 최초로 제시되었고, 이후 변동규모수익(Variable Return to Scale; VRS)을 가정한 BCC(Banker, Charnes & Cooper)모형과 비체증규모수익(Non-increasing Return to Scale; NRS)을 가정한 BFG(Byrnes, Fare & Grosskopf)모형 등이 제시되었으나 가장 많이 활용되는 모형은 CCR모형과 BCC모형이다(Byrnes, et al. 1984).

규모의 증가에 따라 산출물도 증가한다는 불변규모수익을 가정한 CCR모형은 DEA의 가장 기본적인 모형이다. CCR모형은 모든 DMU의 투입에 대한 산출의 비율이 '1'을 초과해서는 안 되며, 각 투입변수 및 산출변수의 가중치는 0보다 크다는 제약 하에 투입과 산출비율을 최대화 시킬 수 있는 가중치를 결정하는 모형이다. 그러나 CCR모형은 모든 의사결정단위들이 최적의 규모에 위치하고 있다는 규모에 대한 수익불변 가정 하에 모형이 도출되기 때문에 현실에서의 불완전경쟁과 같은 다양한 제약조건을 반영하지 못하며 특히, 규모의 효율성과 순수 기술적 효율성을 구분하지 못하는 단점이 있으며 이를 보완한 것이 BCC모형이다.

Banker, et al.(1984)는 규모수익이 변하는 방향을 반영하기 위해 CCR모형의 불변규모수익 가정을 완화하여 BCC모형을 제안하였다. CCR모형이 규모의 효율성(Scale Efficiency: SE)을 반영하지 못하고 기술효율성만을 측정할 수 있는 것에 반해 BCC모형은 규모효율성과 순수기술효율성을 구분할 수 있다. SE모형은 CCR모형에서 산출된 전체 기술효율성의 값을 BCC모형에서 산출된 순수기술효율성의 값으로 나누어 줌으로써 측정할 수 있으며, 이 값이 '1'에 근접할수록 최적 규모에 가까운 것으로 해석할 수 있다. 따라서 SE값이 '1'이면 불변규모수익의 특성을 가지며, 이는 최적규모 상태에 있음을 의미한다. 만약 '1'보다 작은 경우 즉, 규모의 비효율성이 존재한다면 그것은 체증규모수익이나 체감규모수익을 의미한다.

CCR효율성은 기술효율성(Technical Efficiency, TE)이라고 하는 반면에 BCC효율성은 규모수익성의 가변을 가정하기 때문에 순수기술효율성(Pure Technical Efficiency, PTE)이라 한다. 이러한 개념을 이용하여 비효율성의 원인이 비효율적인 운영에 의한 것인지 규모로 인한 불리한 상황에 의한 것인지 혹은 둘 다에 의한 것인지를 분석할 수 있다. CCR모형과 BCC모형을 비교해 보면 $CCR \leq BCC$ 관계가 만족됨을 알 수 있다. 따라서 동일한 관찰자료 집합에 대하여 BCC와 CCR을 구성하면 BCC모형의 프론티어에 포함되는 관찰치가 CCR모형의 프론티어에 포함되지 않는 경우가 발생할 수 있으며, 이는 BCC모형을 적용했을 때 효율적으로 평가되는 관찰치가 CCR모형 보다 많아질 수 있음을 의미한다(Yoo, 2004).

2.2 선행연구

국외의 의료기관 대상 효율성 관련 선행연구로는 7개 병원을 대상으로 직원수, 지출비용, 병원이용일수를 투입변수로 그리고 평균재원일수, 간호교육 이수자수, 수련의수를 산출변수로 효율성을 분석한 연구(Sherman, 1984)를 시작으로 2000년대에 들어 31개 병원의 의사, 의료기사, 관리직, 병상수를 투입변수로 그리고 외래환자, 퇴원환자, 건당보상 표준점수를 산출변수로 사용하여 효율성을 측정(Hormarcher, et al. 2002)이하였으며, Linna, et al.(2006)이 노르웨이와 핀란드의 공공병원 92개를 대상으로 병원운영비를 투입변수로 그리고 진찰승인건수, 외래환자수, 요양 및 입원환자수, 입원일수를 산출변수로 사용한 효율성 비교연구가 있다. 또한 Nayar & Ozcan(2008)은 117개 응급진료병원을 대상으로 가동병상수와 비임금지출액 및 총직원수와 총자산을 투입변수로 그리고 입·퇴원환자수 및 외래환자수를 산출변수로 설정해 효율성을 분석하였다.

국내의 선행연구로는 Park & Choi(1997)가 불분규모수익(CRS)과 변동규모수익(VRS)을 사용하여 직종별 인력수 및 인건비, 재료비, 관리비 등의 의료비용을 투입변수로 그리고 외래 및 입원환자수, 외래 및 입원수입을 산출변수로 삼아 전국 34개 지방공사의료원의 생산효율성과 재무효율성을 측정하였으며, Ann & Yang(2005)은 병원의 의사수, 의료지원인력수, 병상수 등을 투입변수로 그리고 연입원환자수와 연외래환자수를 산출변수로 선택하여 200병상-500병상 미만의 48개 종합병원에 대한 효율성 평가와 효율성에 영향을 미치는 요인을 파악하였다.

한편 Shin, et al.(2008)은 8개 국립대학병원의 의사수, 간호사수, 일반직원수를 투입변수로 그리고 입원환자수 외래환자수, 질보정지표를 산출변수로 DEA 분석을 실시하고 2004년 의료기관 평가결과를 이용하여 의료의 질 지표를 보정한 모델을 제시하였다. 이외에도 투입변수로 병상수, 인건비, 직종별 직원수 등을 설정하고 산출변수로 외래환자수, 입원환자수, 입원수익, 외래수익 등을 설정해 국립대학교와 사립대학교간의 효율성을 비교한 연구(Bae, Lee & Kim, 2009)와 적자병원과 흑자병원의 비교분석(Park, et al. 2009) 등 비교집단 간의 효율성 차이에 대한 연구가 있다.

이상과 같이 양방병원에 대한 효율성 관련 연구는 국내·외에서 꾸준히 진행되어 왔으나 한방병원 대상의 연구는 거의 없다. 최근에 수행된 한방병원에 관한 효율성 연구로는 Park, et al.(2013)이 23개 한방병원에 대해 한의사수, 간호사수, 병상수, 기타 지원인력을 투입변수로 그리고 입원환자수와 외래환자수를 산출변수로 설정하여 경영효율성을 분석한 연구가 있을 뿐이다.

III. 연구 및 분석방법

3.1 연구대상

본 연구는 한국보건산업진흥원(KHIDI)에서 매년 발간하는 ‘병원경영분석’(KHIDI, 2013)과 보건복지부 용역발주사업인 ‘2014 한방의료이용 및 한약소비실태조사’(KHIDI, 2014), 국제청 ‘공익법인 경영공시시스템’에 등재된 결산자료를 활용하여 수행되었다. ‘병원경영분석’의 경우 전국 병원급 이상 모든 의료기관이 포함되고, 조사항목은 재무제표와 진료과별, 수가종류별 의료수익 및 환자수, 직종별 인력현황 및 인건비 등의 부속명세서로 구성된다.

‘한방의료이용 및 한약소비실태조사’의 경우 한의원과 한방병원 1,212개소를 대상으로 2014년 10월 1일부터 31일까지 한방기관 운영실태 파악을 위한 조사로 획득된 자료이다. 본 연구는 2013년 기준 212개 한방병원 중 DEA의 투입변수 및 산출변수에 이용될 자료와 효율성 영향요인 분석에 사용될 자료 확보가 가능한 104개 한방병원을 분석대상으로 설정하였다. 분석대상 한방병원의 일반적 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> General characteristics

Division	Number of hospitals	%	
Established form	Private hospital	59	56.7
	School corporation	22	21.2
	Other corporations*	23	22.1
	Total	104	100
Number of beds	50 beds or less	32	30.8
	51-100 beds	68	65.4
	101-150 beds	4	3.8
	Total	104	100
Location	Seoul	14	13.5
	Metropolitan cities	51	49.0
	City / Town	39	37.5
	Total	104	100

* : Medical Corporation + Foundation + Special corporation

3.2 분석변수의 선정

DEA를 활용한 의료기관의 효율성 분석은 변수 선정에 따라 다양한 결론이 도출될 수 있으며 분석변수 선정이 적합하지 않을 경우 산출된 효율성의 신뢰도가 떨어질 수 있기 때문에 변수선정이 가장 중요하다고 할 수 있다. 병원은 노동과 자본을 투입하여 환자에게 의료서비스를 제공함으로써 경영성과가 실현되므로 투입되는 인적요소는 의사, 간호사, 의료기사 등의 의료인력이며 서비스 제공을 위해 투하되는 자본에는 토지, 건물, 의료장비 등이 포함된다(Ann & Yang, 2005).

본 연구는 신뢰도를 높이기 위해서 DEA 관련 선행연구를 검토하여 한방병원의 경영효율성 분석에 유용하다고 판단되는 변수 중 의사, 간호사, 의료기사를 인력변수로 선정하였으며 자본의 대응변수로서 가동병상수를 선정하였다. 노동을 제공하는 인력변수의 경우, 병원의 산출물은 의료인력에 의해 수행되기 때문에 투입과 산출 간의 연계가 명확해진다는 면에서 비교적 안정적인 투입변수라고 볼 수 있다(Yoon, et al. 2009). 또 다른 투입변수로서 가동병상수의 경우, 병상수에 따라 수용 가능한 환자수가 결정되기 때문에 가장 중요한 투입요소 중의 하나이며, 대부분의 선행연구(Nam, 2007; Park, et

al. 2005; Seo & Kwon, 2000; Shin, 2006)에서도 병상수를 자본의 대리변수로 채택하고 있다. 산출변수로는 연외래환자수 및 연입원환자수를 선정하였으며 선행연구를 통해서 주요한 산출변수로 사용됨을 확인하였다(Seo & Kwon, 2000; Shin, 2006; Ann & Yang, 2005).

DEA분석 모형에 포함되는 변수의 수가 많아지면 분석결과가 왜곡될 가능성이 있지만 적절한 투입·산출변수의 수에 대한 명확한 기준은 검증되지 않고 있다(Yoon, et al. 2009). 다만 DMU의 수를 비교한 몇 가지 기준으로 Banker et al.(1989)은 DMU의 수가 3×(투입변수+산출변수) 이상이 되어야 한다고 하였으며 Boussofiene, et al.(1991)은 DMU의 수가 (투입변수 갯수 × 산출변수 갯수) 이상이 되어야 한다고 제시하였다. 본 연구의 투입변수와 산출변수는 각각 4개와 2개이다. 따라서 Banker et al.(1989)와 Boussofiene, et al.(1991)의 견해에 따라 필요한 DMU의 수는 각각 18개와 6개 이상이어야 하는데, 본 연구의 DMU는 104개이므로 두 기준에 모두 적합하다고 할 수 있다.

3.3 연구모형

본 연구는 효율성 분석을 위해서 DEA의 CCR모형과 BCC모형 그리고 SE모형을 사용하였다. 각각의 모형별 효율성 분석 결과 비교를 통해 세 모형의 결과가 일치하는 경우 분석 결과에 대한 강한 설명력을 가질 수 있다. 반면, 모형별로 상이한 경우는 비효율성의 원인이 비효율적인 자원 운영에 의한 것인지 기관규모로 인한 불리한 상황에 의한 것인지 혹은 둘다에 의한 것인지를 분석할 수 있다. 본 연구의 분석대상은 개인한방병원·학교법인 소속 한방병원·의료법인·재단법인·특수법인 소속의 한방병원이며 이를 설립형태, 병상수, 소재지별로 범주화하였다. 설립형태는 개인한방병원, 학교법인 한방병원, 그리고 기타 법인(의료법인·재단법인·특수법인)소속의 한방병원, 병상규모는 50병상 이하, 51-100병상, 101-150병상, 소재지는 서울, 광역시, 시/읍/면으로 구분하였다. 산출변수의 구분과 투입에 따른 효율성 산출공식은 다음과 같다.

(공식 1) CCR 모형

$$\begin{aligned}
 & \text{Maximize } E_k = \frac{\sum_{r=1}^s y_{kr} u_{kr}}{\sum_{i=1}^m x_{ki} v_{ki}} \\
 & \text{Subject to} \\
 & E_{kj} = \frac{\sum_{r=1}^s y_{jr} u_{kr}}{\sum_{i=1}^m x_{ji} v_{ki}} \leq 1, j = 1, 2, \dots, n \\
 & v_{ki} \geq \epsilon, i = 1, 2, \dots, m \\
 & v_{ki} \geq \epsilon, i = 1, 2, \dots, s
 \end{aligned}$$

E_k =k번째 DMU의 효율성, s =산출물의 수, m =투입요소의 수
 y_{kr} =k번째 DMU의 r번째 산출물의 산출량
 x_{ki} =k번째 DMU의 i번째 투입요소 사용량
 v_{kr} =k번째 DMU의 r번째 산출물의 가중치
 v_{ki} =k번째 DMU의 i번째 투입요소 가중치

(공식 2) BCC 모형

$$\begin{aligned}
 & \text{Maximize } \theta \\
 & \text{Subject to} \\
 & x_{ki} \theta \geq \sum_{j=1}^n x_{ji} \lambda_j = 1, 2, \dots, m \\
 & y_{kr} \leq \sum_{j=1}^n y_{jr} \lambda_j = 1, 2, \dots, s \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \\
 & \theta : \text{unrestricted}
 \end{aligned}$$

(공식 3) SE 모형

$$\frac{\theta_{CCR}^*}{\theta_{BCC}^*}$$

3.4 분석방법

DEA를 이용한 경영효율성 평가에 사용되는 분석용 프로그램에는 DEA Excel Solver, DEAP 등 여러 종류가 있으나 본 연구는 EnPas(Efficiency and Productivity Analysis System)를 활용하였으며, 투입·산출변수의 기술통계분석, 상관분석, 효율적 DMU 빈도분석, 효율성 분석, 이항로지스틱 분석은 spss19.0을 사용하였다.

그리고 범주별 효율성 분석결과를 바탕으로 효율성 평균의 차이가 있는지 검증하기 위하여 정규성 검정을 하였으나 정규분포하지 않는다는 결과가 도출되어 비모수 통계방법인 Kruskal Wallis Test를 실시하였고, 유의수준 p<0.05에서 검증하였다. 마지막으로 효율성에 영향을 미치는 요인을 찾기 위해 이항로지스틱 분석을 실시하였다.

IV. 연구결과

일반적 특성에 따른 투입·산출변수 분석을 통해 연구자료에 대한 포괄적인 이해와 효율성 분석 및 회귀분석 결과의 원인이 되는 집단군의 변수분포를 구체적으로 확인하기 위해 기술통계분석을 실시하였다.

분석결과<Table 2>, 투입변수를 설립형태에 따라 보면 의사직은 학교법인 한방병원이 평균 23.7명으로 가장 많았고, 개인 한방병원이 3.4명으로 가장 적었다. 다른 투입요소인 간호직, 의료기사직, 그리고 병상수 역시 학교법인 한방병원이 많은 자원을 보유하고 있으며, 산출변수인 연외래환자와 연입원

환자수 또한 많은 것으로 나타났다. 병상수별로는 101-150병상 규모의 한방병원에서 투입요소와 산출요소가 가장 높으며, 50병상 이하의 한방병원이 가장 적은 투입요소와 환자수를 나타냈다. 이러한 결과로 병상수가 많을수록, 그리고 교육기능을 동시에 수행하는 학교법인 소속 한방병원이 다른 범주의 한방병원보다 투입요소와 산출요소가 많음을 알 수 있다.

소재지별로는 서울 소재 한방병원이 의사직 11.5명, 간호직 16.7명, 의료기사직 2.9명으로 타지역 한방병원보다 투입요소가 많았으며, 산출요소인 연외래 및 입원환자수도 서울 소재 한방병원이 많은 것으로 나타났다. 이것은 서울지역 소재 한방병원이 타지역 한방병원보다 투입인력이 많고 가동병상수는 적으나 산출요소인 환자수가 많음을 보여주는 것이다.

<Table 2> Descriptive statistics of the input & output variables

Division		No. of DMU	Input Variables				Output Variables	
			Doctors (Averaged) (Standard Deviation)	Nurses (Averaged) (Standard Deviation)	Medical technicians (Averaged) (Standard Deviation)	Number of beds (Averaged) (Standard Deviation)	Annual number of inpatients (Averaged) (Standard Deviation)	Annual number of outpatients (Averaged) (Standard Deviation)
Established form	Private hospital	59	3.4	9.5	1.9	57.4	5,364.7	13,851.3
			2.8	4.6	2.2	17.9	6,909.5	11,658.7
	School corporation	22	23.7	26.1	4.5	80.8	20,203.6	50,636.0
			26.5	14.2	4.0	24.9	20,666.8	29,840.9
Other corporations	23	9.9	17.6	3.1	61.0	10,586.0	31,582.1	
		10.6	12.6	3.7	24.3	11,082.7	29,271.8	
Number of beds	50 beds or less	32	3.2	8.9	1.1	38.1	3,972.6	15,001.3
			2.9	5.5	1.7	8.5	5,103.2	14,409.0
	51-100 beds	68	8.9	15.6	3.3	71.3	9,721.1	27,794.8
			9.0	10.3	3.3	13.6	9,068.8	26,333.6
	101-150 beds	4	59.0	48.3	6.5	124.3	54,080.3	71,879.7
			52.8	10.4	5.4	17.1	30,271.1	30,569.6
Location	Seoul	14	11.5	16.7	2.9	56.7	11,785.2	31,711.0
			11.7	15.3	4.1	24.5	11,353.5	30,293.0
	Metropolitan cities	51	9.3	14.1	2.7	65.0	10,394.9	21,660.7
			20.2	11.4	2.9	24.4	15,935.7	20,653.3
	City / Town	39	7.9	15.1	2.6	62.9	8,131.1	29,010.2
			8.7	10.7	3.2	20.8	9,523.1	29,780.7

상관계수가 0.9 이상이면 회귀분석에 있어서 다중공선성 문제가 발생할 수 있기 때문에 투입·산출변수가 적합하게 선정되었는지 검증하기 위해서 변수상호간의 상관관계를 분석하였다. 분석결과, 의사직과 간호직의 경우 0.801로서 강한 양의

상관관계를 보였고 모든 변수 간에 양의 상관관계를 나타냈으나 회귀분석을 시행해도 무관한 정도의 상관관계를 가지고 있음을 알 수 있다<Table 3>.

<Table 3> Correlation analysis of Input & output variables

Division	No. of beds	No. of Doctors	No. of Nurses	No. of Medical technicians	Annual number of inpatients	Annual number of outpatients
No. of beds	1.000	.668**	.657**	.542**	.543**	.484**
No. of Doctors		1.000	.801**	.599**	.588**	.726**
No. of Nurses			1.000	.546**	.584**	.649**
No. of Medical technicians				1.000	.331**	.359**
Annual number of inpatients					1.000	.575**
Annual number of outpatients						1.000

* p<.05, ** p<.01

설립형태별 효율적 DMU에 대한 기술통계 분석결과<Table 4>, CCR모형에서는 개인병원 8개(13.6%), 학교법인의 4개(18.2%)와 기타 법인 4개(17.4%) 한방병원이 효율적으로 나왔고, BCC모형에서는 개인병원 22개(37.3%), 학교법인과 기타 법인의 각각 7개(31.8%)와 30.4%) 병원이 효율적으로 나타났다. 병상수별로는 CCR모형에서 50병상 이하에서 6개(18.8%), 101-150병상의 8개(11.8%), 101-150병상의 2개(50.0%) 병원이

효율적이며, BCC모형에서 50병상 이하 14개(43.8%), 101-150병상의 19개(27.9%), 101-150병상의 3개(75.0%) 병원이 효율적으로 나타났다. 한편, 소재지별로는 CCR모형에서 시/읍/면의 10개(25.6%), 광역시의 5개(9.8%), 서울의 1개(7.1%) 병원, BCC모형에서 시/읍/면의 17개(43.6%), 광역시의 15개(29.4%), 서울의 4개(28.6%) 병원이 효율적인 것으로 분석되었다.

<Table 4> Analysis of efficient DMU by general characteristics

Division		No. of DMU	Efficient DMU	
			CCR	BCC
Established form	Private hospital	59	8(13.6%)	22(37.3%)
	School corporation	22	4(18.2%)	7(31.8%)
	Other corporations	23	4(17.4%)	7(30.4%)
Number of beds	50 beds or less	32	6(18.8%)	14(43.8%)
	51-100 beds	68	8(11.8%)	19(27.9%)
	101-150 beds	4	2(50.0%)	3(75.0%)
Location	Seoul	14	1(7.1%)	4(28.6%)
	Metropolitan cities	51	5(9.8%)	15(29.4%)
	City / Town	39	10(25.6%)	17(43.6%)

<Table 5> Efficiency analysis by established form

Division		Ave.	Min.	Max.	Rank	Kruska I Wallis	p-value
CCR	Private hospital	.5426	.0271	1.00	47.59	4.691	.096
	School corp.	.7073	.1193	1.00	63.68		
	Other corp.	.5974	.0024	1.00	54.39		
BCC	Private hospital	.7541	.3027	1.00	51.10	.324	.851
	School corp.	.7867	.3977	1.00	54.93		
	Other corp.	.7818	.3621	1.00	53.76		
SE	Private hospital	.6954	.0663	1.00	46.10	9.176	.010
	School corp.	.9061	.1193	1.00	68.86		
	Other corp.	.7235	.0066	1.00	53.26		

설립형태별 효율성 분석결과<Table 5>에서는 CCR과 BCC, 그리고 SE모형 모두에서 학교법인 병원의 효율성 평균값이 가장 높았고 기타 법인병원, 개인병원 순이었다. 그러나 CCR 모형과 BCC모형에서는 범주간 효율성 평균 순위에 통계적으로 유의한 차가 있지 않았고, SE모형에서만 통계적으로 유의한 차를 보였다(p<.05).

그리고 병상규모별 효율성 분석결과<Table 6>에서는 CCR모형의 101-150병상 범주의 효율성 점수가 0.9093로 가장 높았고 51-100병상(0.5957), 50병상 이하(0.5365) 순이었다. BCC모형에서도 101-150병상 범주의 효율성 점수가 0.9261로 가장 높았고 50병상 이하(0.8535), 51-100병상(0.7192)로 나타났다. 그리고 SE 모형에서는 101-150병상 범주가 0.9817로 가장 높았으며, 51-100병상(0.7959), 50병상 이하(0.6112)가 가장 낮은 점수를 보였다. 그러나 CCR모형에서는 범주별 효율성 평균 순위에 통계적으로 유의한 차가 있지 않았지만 BCC와 SE모형에서는 유의한 차가 있었다(p<.05).

<Table 6> Efficiency analysis by number of beds

Division		Ave.	Min.	Max.	Rank	Kruska I Wallis	p-value
CCR	50 beds or less	.5365	.0392	1.00	48.31	5.208	.074
	51-100 beds	.5957	.3027	1.00	52.57		
	101-150 beds	.9093	.6899	1.00	84.75		
BCC	50 beds or less	.8535	.5341	1.00	64.16	11.236	.004
	51-100 beds	.7172	.3027	1.00	45.63		
	101-150 beds	.9261	.7044	1.00	76.13		
SE	50 beds or less	.6112	.0572	1.00	41.53	9.141	.010
	51-100 beds	.7959	.0066	1.00	55.88		
	101-150 beds	.9817	.9476	1.00	82.75		

<Table 7> Efficiency analysis by location

Division		Ave.	Min.	Max.	Rank	Kruska I Wallis	p-value
CCR	Seoul	.6713	.1558	1.00	60.46	1.566	.457
	Metropolitan cities	.5606	.0271	1.00	49.43		
	City / Town	.5982	.0024	1.00	53.65		
BCC	Seoul	.8425	.6316	1.00	62.00	2.222	.329
	Metropolitan cities	.7386	.3027	1.00	49.01		
	City / Town	.7775	.3621	1.00	53.65		
SE	Seoul	.7922	.2467	1.00	57.86	1.569	.456
	Metropolitan cities	.7309	.0663	1.00	48.81		
	City / Town	.7497	.0066	1.00	55.40		

한편, 소재지별 효율성 분석결과<Table 7>, CCR모형에서는 서울 소재 한방병원의 효율성 점수가 0.6713으로 가장 높았고 시/읍/면(0.5982), 광역시(0.5606) 순으로 나타났다. BCC모형에서도 CCR모형과 같이 서울 소재 한방병원의 효율성 점수가 0.8425로 가장 높았고, 광역시 소재 병원이 0.7386으로 가장 낮은 효율성을 보였다. 그리고 SE모형에서도 서울 소재 한방병원의 효율성이 가장 높았고 광역시 소재 한방병원의 점수가 가장 낮았다. 그러나 CCR과 BCC, SE모형 모두에서 범주별 효율성 평균 순위에 통계적으로 유의한 차는 없었다(p<.05).

효율성 결정요인을 파악하기 위한 이항로지스틱 분석에서 효율성에 미치는 영향을 보다 정확하게 알아보기 위하여 설립형태와 소재지 특성을 더미 변수화하여 통제하였다. 또한, 분석대상 한방병원간 의료인력 및 병상수의 차이를 보정하고자 100병상당 의사수, 간호사직수, 의료기사직수, 병상수로 환산하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 분석결과, <Table 8>과 같이 산출변수 환자수에 영향을 미치는 효율성 결정요인을 파악하기 위한 이항로지스틱 분석모형에 대한 설명력은 약 19.1%이며, Hosmer와 Lemeshow 적합도 검정결과 유의확

률이 0.398로 0.05보다 크게 나타나 모형은 적합하게 설정되었고 할 수 있다. 또한 예측의 정확도인 분류정확도가 71.2%로 양호하게 나타났다. 결과적으로 산출변수 환자수 기준에

영향을 미치는 변수는 간호직수이며 100병상 당 간호직 1명이 증가할수록 효율성은 약 1.045배 증가함을 알 수 있었다 ($p<.05$).

<Table 8> Analysis of efficiency determinants

Nagelkerke R-square	Hosmer와 Lemeshow test			Classification Accuracy (%)	
	Chi-square	df	p-value		
.191	8.376	8	.398	71.2	
Division		Exp(B)	S.E	p-value	
Control variables	Established form*	School corporation	.353	.827	.208
		Other corporations	.398	.659	.162
	Location**	Metropolitan cities	1.090	.758	.909
		City / Town	2.632	.763	.205
Independent variables	Per 100 beds	No. of Doctors	1.013	.019	.497
		No. of Nurses	1.045	.022	.049*
		No. of Medical technicians	.906	.052	.061
		No. of beds	.974	.016	.098
		Constant	1.088	.918	.926

- Reference category : * = Private hospital, ** = Seoul

V. 고찰

우리나라 104개 한방병원을 대상으로 산출변수 환자수 기준의 DEA 경영효율성을 분석한 결과, CCR모형에서는 개인병원 8개(13.6%), 학교법인의 4개(18.2%)와 기타 법인의 4개(17.4%) 한방병원이 효율적으로 나왔으며, BCC모형에서 개인의 22개(37.3%), 학교법인과 기타 법인의 각각 7개(31.8%)와 30.4%) 한방병원이 효율적인 것으로 분석되었다. 이와 같이 BCC모형이 CCR모형보다 효율적 DMU의 수가 더 많게 나타났는데 이것은 CCR모형의 경우 투입과 산출의 관계가 정비례이므로 투입이 2배 많은 병원은 산출을 2배만큼 늘려야 효율병원이 되며(Lee & Oh, 2012), BCC모형의 경우는 효용곡선 관계에 있어서 투입이 늘어나더라도 어느 시점에서는 증가량이 줄어들기 때문이다. 특히, BCC모형에서는 효율적으로 분석된 총 36개 병원 중 20개 병원이 CCR모형에서는 비효율적으로 분석되었다. 이와 같이 동일한 병원이 BCC모형에서는 효율적으로 분석되었으나 CCR모형에서는 비효율적으로 분석된 이유는 병원의 경영효율성이 기술효율성에 문제가 있는 것이 아니라 순수기술효율성, 즉 병원 규모로 인한 비효율성을 의미하며 이에 속한 병원들이 대부분 상대적으로 한방병원 집단 내에서 대규모 병상을 가진 병원에 속하기 때문으로 판단된다. 따라서 현재 규모가 큰 한방병원군에 속하는 병원의 경우, 더 이상의 병상 및 시설투자에 따른 양적 확대는 경영효율성을 저하시키는 요인으로 작용할 가능성이 높다고 볼 수 있다.

설립형태별 분석에서는 CCR·BCC·SE모형 모두에서 학교법인 한방병원의 효율성 점수가 가장 높았고, 개인 한방병원이 가장 낮았으나 SE모형에서만 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<.05$). 이러한 결과는 국내 공공병원의 효율성이 민간병원보다 높게 나타난 연구결과(Ann, 2004)와 유사하며, 본 연구의 투입·산출변수 기술통계 분석과 ‘2014 한방의료이용 및 한약소비실태조사’에서 학교법인 한방병원이 다른 설립형태보다 많은 환자수와 매출 성과를 낸 것으로 조사된 것과는 결과가

일치한다. 이러한 결과는 국내 학교법인 한방병원의 경우, 2012년 기준 2개 기관 뿐인 국공립 한방진료 기관의 역할까지 공동 수행함으로써, 국가 공공의료사업과 지역거점병원으로서의 역할을 충실히 수행해왔다는 측면에서 다른 설립형태보다 상대적으로 많은 환자를 산출해내어 효율성이 높게 나온 것으로 판단된다.

병상규모별 효율성 분석에서는 CCR·BCC·SE모형 모두에서 101-150병상 범주의 한방병원에서 효율성 점수가 가장 높았고 100병상 이하 규모의 한방병원들의 효율성이 낮은 것으로 분석되었다. BCC와 SE모형에서는 범주별 효율성 평균에 통계적으로 유의한 차가 있지만 CCR모형은 통계적으로 유의한 차가 있지 않았다($p<.05$). 이러한 결과는 <Table 2>에서 101-150병상 범주의 한방병원들이 투입변수 대비 높은 산출변수 즉 환자수를 보인 것과 <Table 4>와 같이 CCR와 BCC모형에서 101-150병상을 가진 한방병원들 중 절반 이상이 효율적 병원으로 분석되었기 때문이라고 추정된다. 또한 이러한 결과는 국내의 경우 우수한 의료진 및 고가의 의료장비, 시설을 갖추고 있는 상급종합병원 및 종합병원급의 대규모 병상을 보유한 의료기관으로 환자가 집중되는 현상의 일환으로서도 설명될 수 있다. 따라서 한방전문병원 지정제와 같은 중소규모 한방병원들의 경쟁력을 향상시킬 수 있도록 관련 제도의 지속적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

소재지별 효율성 분석에서는 CCR·BCC·SE모형에서 서울지역 한방병원의 효율성이 가장 높으며 광역시 소재병원의 효율성이 가장 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차는 없었다($p<.05$). 이러한 결과는 서울 소재 한방병원이 가장 효율적이며 광역시 소재 한방병원의 효율성이 가장 낮게 분석된 결과(Park, et al. 2009)와 동일하며, 광역시 소재 한방병원 효율성이 가장 낮은 이유는 2013년 기준 212개 전체 한방병원 중 92개(43%) 한방병원이 광역시에 소재하고 있어 공급과잉 현상을 보이는 것에서 추정해 볼 수 있다(KHIDI, 2014). 또한, 한국보건산업진흥원에서 발간한 2012년도 의료기관 입원환경

현황조사(한방병원 중심)에 따르면 병실규모의 경우 광역시가 시지역에 비해 적었으나 병실료 차액 수준은 비싼 경향을 나타낸다고 했으며, 시지역에 비해 면적규모와 병상당 인력규모, 진료량도 많았지만 시설 환경적 측면에서는 시지역 병원보다 낮은 점수를 차지하고 있다고 보고한 결과를 통해 낮은 효율성에 대한 원인을 추정해 볼 수 있다. 따라서 광역시 지역의 추가적인 한방병원 설립은 상호간의 경쟁을 심화시킬 뿐만 아니라 경영 비효율을 야기할 수 있어 적정규모 내에서 운영 효율성을 제고하는 전략이 필요할 것이다.

효율성 결정요인을 분석하기 위한 이항로지스틱 분석결과, 간호직 1명이 증가하면 효율성이 약 1.045배 증가함을 알 수 있었다. 이러한 연구 결과는 종합병원 특성별 효율성 분석결과, 간호사수가 효율성 증가에 통계적으로 유의한 결과를 보인(Kim, 2014) 것과 일치한다. 또한, 의료기관 입원환경 현황조사 결과분석(KHIDI, 2012)에서 한방병원 간호인력의 경우, 병동당 간호인력수, 백병상당 간호인력수, 근무일정별 간호인력수 모두 의과병원에 비해 적었으나 간호인력 1인당 환자수 및 병상수는 많다고 보고했으며, 2013 병원경영분석에서 간호직(간호사, 조무사) 1인당 의료수익은 의과병원 13,960천원, 한방병원 299,763천원이며, 간호직 1인당 부가가치는 의과병원 10,449천원, 한방병원 13,870천원으로 분석되었다. 이러한 분석 결과는 한방병원이 의과병원에 비해 적은 간호인력수보다 더 많은 의료수익과 부가가치를 창출하는 것을 의미하며, 간호직수가 1인 증가할수록 경영효율성이 1.045배 증가한다는 본 연구의 분석결과를 뒷받침한다.

연구결과를 종합해보면 비효율적으로 분석된 한방병원군의 경우, 효율성 제고를 위해서 효율적인 한방병원군에 비하여 과잉투자된 요인을 감소시키고 산출요인을 증대시키기 위한 노력이 필요하다. 투입요소는 의사직, 간호직, 의료기사직 등의 인력요소와 병상수입으로 적정 인력수급 관리 전략과 리모델링 또는 공간 재배치를 통하여 병상수를 조정하는 등 내부적인 경영전략을 통하여 효율성을 제고시킬 수 있을 것이다. 또한 산출요소를 증대시키기 위해서는 경영효율성 제고 전략과 외래 및 입원환자수 증대를 위한 다양한 의료서비스 마케팅 및 의료의 질을 향상시켜 환자만족도를 올릴 수 있는 전략을 동시에 수행하여야 할 것이다.

본 연구의 제한점은 자료수집의 한계로 인해 2013년 단일년도 분석을 실시하였으나, 이후 연구에서는 연구기간을 보다 확대하여 DEA/Window 기법 등을 활용한 시계열 분석을 통해 다년도의 한방병원 경영효율성 변화 추이와 관련요인을 분석할 필요성이 있으며, 효율성에 영향을 미치는 다른 요인이 있을 수 있다는 것이다. 즉, 본 연구에서 검토하지 못한 병상이용 및 회전율, 부채 및 유동비율, 건물면적, 인건비, 재료비, 관리운영비 등의 다양한 변수들이 한방병원 경영효율성에 영향을 미칠 수 있기 때문에 이들 변수들을 고려한 후속 연구를 기대해본다.

VI. 결론

본 연구의 목적은 DEA를 이용하여 국내 한방병원의 경영효율성을 분석하고, 효율성 점수를 중속변수로 사후분석을 실시하여 국내 한방병원의 경영 비효율성 개선을 제안하는데 있다. 연구에 사용된 자료는 한국보건산업진흥원에서 매년 발간하는 ‘병원경영분석’, 보건복지부 용역발주사업인 ‘2014 한방의료이용 및 한약소비실태조사’, 국세청 ‘공익법인 경영공시시스템’에 등재되어 있는 결산자료를 이용하였으며, 2013년 기준 212개 한방병원 중 DEA 분석의 투입 및 산출변수에 이용될 자료와 효율성 영향요인 분석에 사용될 자료수집이 가능한 104개 한방병원을 대상으로 효율성을 측정하여 설립형태, 병상수, 소재지별로 구분하여 효율성 분석을 실시하였다.

설립형태별 효율성 분석에서 CCR·BCC·SE모형 모두 학교법인 병원의 효율성 점수가 가장 높았고, 개인병원이 가장 낮았다($p<.05$). 병상규모별 효율성 분석에서는 CCR·BCC·SE모형 모두 101-150병상 범주의 효율성 점수가 가장 높았고 100병상 이하의 한방병원들이 대체로 낮은 효율성을 보였다($p<.05$). 그리고 소재지별 효율성 분석에서는 모든 모형에서 서울지역 한방병원의 효율성이 가장 높고, 광역시 소재 병원의 효율성이 가장 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차는 없었다($p<.05$). 또한 효율성 결정요인을 분석하기 위한 이항로지스틱 분석결과에서는 간호직 1명이 증가할수록 한방병원의 경영효율성이 약 1.045배 증가함을 알 수 있었다.

REFERENCE

- Ann, I. W.(2004). *An Investigation of Factors Affecting Management Efficiency Korean General Hospitals*, Doctoral dissertation, Inje University.
- Ann, I. W. & Yang, D. H.(2005). An Investigation of Factors Affecting Management Efficiency Korean General Hospitals Using DEA Model, *Korean journal of hospital management*, 10(1), 71-92.
- Bae, S. Y., Lee, Y. H. & Kim, Y. H.(2009). An Analysis on Convergence of the Efficiency and Productivity Change in Korean University Hospitals, *Journal of Korea Service Management Society*, 10(3), 53-95.
- Banker, R. D., Charnes, A. & Cooper, W. W.(1984). Some Models For Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Banker, R. D., Charnes, A., Cooper, W. W., Swarts, J. & Thomas, D. A.(1989). An Introduction to Data Envelopment Analysis with Some of Its Models and Their Uses, *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, 5(1), 125-163.
- Boussofiane, A., Dyson, R. G. & Thanassoulis, E.(1991). Applied Data Envelopment Analysis, *European Journal of Operation Research*, 52(1), 1-15.
- Byrnes, P., Fare, R. & Grosskopf, S.(1984). Measuring Productive Efficiency: An Application to Illinois Strip

- Mines, *Management Science*, 30(6), 671-681.
- Charnes, A., Clark, C. T., Cooper, W. W. & Golany, B.(1985). A Development Study of Data Envelopment Analysis in Measuring the Efficiency of Maintenance Units in the U.S Air forces, *Annals of Operation Research*, 2(1), 95-112.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y. & Seiford, L. M.(1994). *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application*, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Hormarcher, M. M, Peterson, I. & Riedel, M.(2002). Measuring Hospital Efficiency in Austria-DEA Approach. *Health Care Management Science*, 5, 7-14.
- Jung, K. H. & Cho, G.(2011). A Study on Evaluating the Efficiency of the Photonics Industry in Gwangju Using a DEA Model, *Journal of the Korean Society for Quality Management*, 39(2), 244-255.
- KHIDI(2012). *Analysis of Inpatient Environment Survey for Medical Institutions*, Chungbuk: Korea Health Industry Development Institute.
- KHIDI(2013). *Statistics for Hospital Management*, Chungbuk: Korea Health Industry Development Institute.
- KHIDI(2014). *Survey for Oriental Medicine Utilization and Medications Consumption*, Chungbuk: Korea Health Industry Development Institute.
- Kim, J. Y.(2014). *Efficiency Analysis of General Hospitals According to Hospital Characteristics*, Master's dissertation, Korea University.
- Kim, S. H., Choi, T. S. & Lee, D. W.(2007). *Efficiency analysis*, Seoul: Seoul Economy Business Management.
- Lee, J. D. & Oh, D. H.(2012), *Theory of efficiency analysis : DEA*, Seoul: Jipill Media.
- Lee, W. C.(2014). The Factors Affecting the Profitability of Oriental Medicine Hospital of University in Korea, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 9(2), 109-116.
- Linna, M., Hakkinen, U. & Magnussen, J.(2006). Comparing Hospital Cost Efficiency Between Norway and Finland, *Health Policy*, 77(3), 268-278.
- MOHW(2014). *OECD Health Data 2014*, Seoul: Kyungseung Press, 98-113.
- Nam, S. Y.(2007). A Comparative Study on the Human Resource Efficiency Between the Korean and Japanese Municipal Hospitals Using Data Envelopment Analysis, *Korean journal of hospital management*, 12(1), 69-89.
- Nayar, P. & Ozcan, Y. A.(2008). Data Envelopment Analysis Comparison of Hospital Efficiency and Quality, *Journal of Medical Systems*, 32(3), 193-199.
- Park, B. S., Kim, Y. S. & Lee, Y. K.(2009). Analysis on Hospital Management Performance Using the DEA Efficiency and Profitable Indices, *Korean Public Health Research*, 35(2), 63-73.
- Park, B. T. & Lee, D. H.(2011), An Analytical Study of Relative Efficiency Evaluation in Healthcare Institution with Application of DEA, *The Korean Journal of health Economics and Policy*, 17(2), 1-33.
- Park, C. J. & Choi, D. W.(1997). Efficiency Evaluation of the Public Hospitals-Multivariate Analysis for Optimal Operation, *The Korean Health Economics Review*, 3, 1-36.
- Park, J. O., Choi, B. H. & Lim, B. M(2013). Management Efficiency Evaluation of Korean Medicine Hospitals by Data Envelop Analysis(DEA) Model, *Journal of Society of Preventive Korean Medicine*, 17(3), 103-114.
- Park, K. S., Jung, H. S. & Kim Y. T.(2005). Assessing Hospital Efficiency and Profit Dynamics Using DEA and DEA Window Analysis, *Korean Management Review*, 34(1), 267-287.
- Park, M. H.(2008). Development of DEA Efficiency and Malmquist Productivity Analysis System, *Productivity Review*, 22(2), 241-265.
- Seo, S. K. & Kwon, S. M.(2000). Efficiency Benchmarking of Hospital Using DEA, *Korean journal of hospital management*, 5(1), 84-104.
- Sherman, H.(1984). Hospital Efficient Measurement and Evaluaiton: Emprical test of a New Technique, *Medical Care*, 22(10), 922-938.
- Shin, C. G.(2006). An Analysis on the Efficiency and Productivity Changes of the National University Hospitals in the Republic of Korea, *Social Security Research*, 22(4), 49-78.
- Shin, D. W., Shin, C. G. & Jung, K. T.(2008). A Study on Quality-Incorporating Models in Evaluation of Hospital Efficiency with Data Envelopment Analysis: An Analysis on National University Hospitals in Korea, *Korean journal of hospital management*, 13(3), 69-93.
- Yang, D. H. & Suh, W. S.(1996). *Research on the Management Effectiveness Evaluation and Determinants for Hospital*, Seoul: National Evidence-based healthcare Collaborating Agency.
- Yoo, K. R.(2004). *Efficiency Measurement and Evaluation of Public Sector: Theory and Application of Frontier Analysis*, Seoul: Daeyoung Press.
- Yoon, K. S., Shin, S. K. & Han, H. N.(2009). Analyzing Private University Hospitals Management Efficiency in Korea: A DEA Approach, *Management Education Review*, 55, 143-167.

Analysis of the Efficiency of the Oriental Hospital using the DEA(Based on the Number of Patients)

Kim, Young Sik*
Lee, Woo Cheon**

Abstract

This study is to analyze the efficiency of oriental hospitals using DEA. The input variables are the numbers of doctors, nurses, medical technicians, and beds. The output variables are the numbers of annual inpatients and outpatients. The statistical analysis tools used are EnPas and IBM SPSS Statistics 19.

The result in efficiency analysis by establishment type showed that the national and public hospitals had the most efficiency. In the case of location, the efficiency of the oriental hospitals in Seoul was the highest but those in the Metropolitan areas had a relatively low efficiency. If the number of the beds was generally less than 50 beds, the hospitals were highly efficient, but the hospitals in the medium category of 51-100 beds were low in efficiency. The Logistic regression analysis conducted to analyze the variables that have affected the efficiency of oriental hospitals resulted that the efficiency increased by 1.045 everytime the number of nurses increased by 1.

Keywords: DEA, Efficiency, Number of Patients, Oriental Hospital

* Research Assistant, Korea Health Industry Development Institute, kys88727@khidi.or.kr

** Associate Professor, Dept. of Health Policy and Management, Sangji University, leewc2@sangji.ac.kr