

의료기관평가의 유용성 증대를 위한 AHP와 DEA_AR 기반의 효율성 분석 모델 구축

오동일^{1*}

¹상명대학교 금융보험학부

A Modeling of an efficiency analysis based on DEA_AR and AHP for the improvement of usefulness of the Accreditation of Hospitals

Dongil O^{1*}

¹Department of Finance and Insurance, SangMyung University

요 약 본 연구는 의료기관평가점수의 유용성을 높이기 위한 목적으로 수행되어 2004년부터 2008년까지 공시된 의료기관평가점수를 바탕으로 효율성지표를 이용해 환산지수를 추정하는 모형을 구축하였다. 의료기관평가영역별로 부여된 다양한 평가항목점수를 AHP를 통해 축약하고 이를 DEA_AR모형에 사용함으로써 추가적인 정보를 제공하는 유용한 예측모형을 구성할 수 있었다.

의료기관평가점수와 신임병원자료, 건강보험공단 자료를 연결해 분석 가능한 자료를 생성하고 DEA, 요인분석, 일반 선형모형을 이용해 환산지수, 효율성, 환산지수와 효율성을 결합하는 모형을 제시하였다. 개별 병원의 투입물과 산출물 뿐 만 아니라 의료기관평가점수, 종별구분, 지역별 분포 등이 환산지수의 영향변수로 파악되었다. 따라서 본 연구에서 제시된 AHP와 DEA_AR을 기반으로 한 효율성지표를 사용해 환산지수를 구하고 이를 수가계약에 활용함으로써 보건의료에 기여할 것으로 판단된다.

Abstract This study aims to elevate the usefulness of the current annual Accreditation of Hospitals. To achieve this purpose, A modeling of an efficiency analysis based on DEA and AHP to the Accreditation of Hospitals Data from 2004 to 2008. By applying to AHP and DEA_AR to the scores derived from the various domains in data, An adequate prediction model about conversion factor in fee contract is made. By summarizing information derived from DEA, factor analysis and Generalized Linear Model, The linear functions combining conversion factor and efficiency index is successfully established. The factor analysis with AHP was used to merge diverse scores from the domains of evaluation. Not only the input and output initially introduced, AHP scores, dummy variables of hospital classification, geographical location are effective variables to forecast a conversion factor. If a predicted conversion factors from efficiency is used, It will be a great contributions to the annul doctor's fee contract.

Key Words : Accreditation of Hospital, usefulness, AHP, DEA_AR, efficiency, a conversion factor

1. 서론

의료기관평가제도는 2002년 의료법 제 47 조의 법제

화 과정에서 정식 도입되어 2004년도에 대형병원 78개를 대상으로 첫 의료기관평가가 시행되었다. 그 이후에 평가 기준의 일부 수정과 평가대상 병원을 달리하여 의료기관

이 논문은 2009년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음 (KRF-2009-0071098)

*교신저자 : 오동일(odongil@smu.ac.kr)

접수일 10년 4월 25일

수정일 10년 6월 01일

게재확정일 10년 07월 06일

평가가 실시되어 왔고 평가영역별로 공개되고 있다. 의료기관평가만을 위해 순수하게 투자된 국가재정만도 지난 5년간 40억 이상으로 알려 있으며 평가에 대비하여 개별 병원은 막대한 예산을 투입하고 있는 실정이다.

의료기관 평가제도는 국가가 평가주체가 되어 국민들에게 의료기관의 서비스 수준을 공시하므로 사회적 파급 효과도 크고, 향후 의료기관들에게는 개선지침의 역할을 하게 된다는 점에서, 그 의미와 영향이 매우 큰 정책으로 평가된다. 즉 의료기관평가는 보건의료서비스 향상 도모, 보건의료서비스 질적 수준 보장, 의료에 대한 국민의 관심증대 및 사후 관리 등에 기여하고 있다.[5,15]

의료기관평가가 보건의료의 질 향상과 병원의 사회적 책임을 수행하는데 긍정적인 역할을 하도록 유인하는 계기가 되었으나 평가제도 전반에 걸친 분석 틀 및 세부항목, 평가지표의 개선과 평가방법의 개선에도 불구하고 개선해야 할 점이 많은 것으로 알려져 있다.[1,4,14,18] 의료기관평가는 위와 같은 보건의료적인 문제점 이외에도 평가결과가 의료정책적인 측면에서 활용되고 있지 못하다는 큰 문제점을 지니고 있다. 또한 현재의 의료기관 평가는 4개 영역, 21개 각 부문별로 등급별 점수만 공표되고 있는 실정으로 의료기관평가점수를 통해 해당 병원이 타 비교 대상 병원에 비해 생산성과 효율성이 어느 정도 향상되었는지에 대한 평가나 측정과 연계되어 있지 못하다.

만약 의료기관평가점수가 타 변수와 함께 효율성이나 생산성 변화와 연계되어 사용될 수 있다면 의료기관평가의 유용성은 크게 증가할 수 있다. 본 연구에서는 의료기관평가점수를 종합화하는 방안으로 AHP와 DEA_AR을 결합한 모형을 제시하고 이를 통해 의료기관평가점수를 이용해 환산지수를 예측한다. 이는 매년 이루어지는 환산지수(보험수가)계약에 의료기관평가점수를 반영하는데 대한 정당한 근거를 마련함으로써 실제원가에 근거한 환산지수계약 방식에 효율성이나 평가 점수를 반영할 수 있는 모형의 근거를 제공할 수 있게 된다. 또한 35조원에 이르는 건강보험의 재정건전화를 달성하고 양질의 의료서비스 제공에 인센티브를 제공할 수 있는[13] 수가계약의 새로운 방식을 마련하는데도 많은 기여를 할 수 있을 것이다.

2. 선행연구 및 연구 당위성

의료기관평가와 관련된 국내 연구는 평가결과가 평가항목별로만 공시되고 의료적인 시각에서 바라본 평가기준, 평가항목에 대한 구성 및 배점 등 평가를 수행하기 위한 절차와 내용, 평가방법의 소개와 관련된 내용이 주

를 이루어 현장 실무적인 내용을 제외한 학술적인 자료는 적다.[4-6] 의료기관평가가 병원협회 주관으로 이루어지고 평가 자료는 보건산업진흥원에서 분석되어 결과보고서 형태로 발간되었다. 이 결과보고서는 평가항목별, 평가영역별 점수 산정과 전년도 대비 변화 정도, 그리고 통계자료 생성에 초점을 두고 있다. 설계성은 병원협회지에서 의료기관평가 대상이 된 6개 병원의 평가참여 병원 종사자를 대상으로 의료기관평가의 문제점과 개선방안에 대한 설문분석을 실시하였다.[8] 조우현·김윤외는 1주기 평가를 끝내고 개선되어야 할 평가체계의 정책방향과 평가체계의 개선방안에 대한 연구를 수행하였다.[1] 보건복지가족부는 의료기관평가제도의 개선방안을 탐구하기 위해 의료기관평가에 국가인증제를 도입하는 방안을 연구하였다.[4] 이들 연구는 모두 의료기관평가제도의 설계와 평가지표, 비합리적인 평가항목의 개선, 평가체계의 운용과 관련된 실무적인 내용으로 의료기관평가점수를 이용한 종합화 방안, 평가점수의 활용, 의료기관평가점수와 생산성과의 연계, 환자만족도와 현장평가의 관계, 의료기관평가점수와 투입산출지표를 이용한 효율성 측정, 효율성과 환산지수의 연계 등 실증적인 내용이 결여된 한계를 지니고 있다.

국외의 학술적 연구로는 Rahmqvist가 의료기관평가대상이 된 병원의 환자를 대상으로 환자만족도에 영향을 미치는 요소가 무엇인지에 대한 검정을 수행하였다.[32] Moffett 등은 주인 대리인 모형에 의해 병원들이 의료기관평가를 받는 동기를 설명하고 80% 이상의 병원이 JCAHO로부터 인증을 받는 이유를 탐구하였다.[30] Schyve는 의료기관평가점수와 업적평가지표의 연계를 위한 연구를 수행하였다.[36] Robblee는 캐나다의 의료기관평가가 의사의 행위에 미치는 영향을 측정하고 의료기관평가가 신의료기술을 받아들이고 점검하는데 기여하고 있다고 밝히고 있다.[33] Bruchacova는 의료기관평가를 유효한 관리수단이 되기 위한 가이드라인을 제시하였다.[21] Hirose외는 JCQHC를 도입한 후에도 일본 병원간의 자원배분의 불균형이 존재한다는 점을 밝혔다.[29] 또한 Scrivens는 의료기관평가가 환자케어에 미치는 영향을 측정하였다.[35] 외국의 경우도 위와 같은 일부 연구를 제외하고는 주로 JCAHO의 평가기준 개정과 관련된 지표와 관련된 실무적인 연구[19,21,28]가 많은 편으로 본 연구에서와 같이 의료기관평가점수를 이용해 병원의 효율성 측정에 응용하고 이를 환산지수와 같은 수가계약과 같은 주요한 과제에 연계하려는 시도는 없었다.

한편, DEA를 이용한 병원 효율성과 관련된 주요 국내 연구는 다음과 같다. 서수경·권순만은 DEA를 이용해 의료기관의 효율성을 벤치마킹할 수 있는지를 연구하였

다.[7] 박경삼·김운태·정홍식은 DEA 및 DEA 윈도우분석을 이용해 영남지역의 대규모 종합병원의 경영효율성을 측정하였다.[2] 조우현·안동환·박상우·정우진은 Malmquist 생산성지수를 이용하여 종합전문요양기관의 생산성 변화를 분석하였다.[16] 오동일은 60개 수련병원의 자료를 이용하여 효율성을 기준으로 국내 병원의 유형별 그룹화를 위한 제안을 하였다.[12] 한편, 국외에서는 Hu 등이 대규모 병원의 기술적 효율성을 측정하였다.[21] Duncan은 병원 효율성 분석 지표로서 비율지표와 DEA지표간의 차이를 비교분석하였다.[25]

그러나 본 연구는 다음과 같은 점에서 선행연구와 차이가 있다. 우선, 의료기관평가점수와 병원의 효율성의 관계를 고찰한다는 점, 둘째 방법적인 측면에서 의료기관평가점수를 AHP와 DEA를 결합해 병원 효율성을 분석한다는 점, 의료기관평가결과를 활용해 요인분석을 수행하고 이로부터 효율성 분석에 이용할 수 있는 공통요인을 추출한 점, 의료기관평가점수를 추가해 구한 효율성과 병원의 환산지수와의 관계를 규명함으로써 수가협상의 주요 단서를 제공한다는 점 등이다. 자료 측면에서도 5년간의 병원신입평가자료, 의료기관평가자료, 건강보험공단의 진료비청구자료, 병원의 손익 및 진료비 자료 등을 통합적으로 결합함으로써 분석의 질을 높일 수 있었다.

3. 연구방법

3.1 분석도구

본 연구는 병원의 실제 발생 자료를 근거로 분석을 진행하는 실증연구로 자료의 분석도구로 DEA, AHP, DEA_AR 모형을 사용하고 모형 검증과 추정을 위한 통계적인 방법으로는 회귀분석과 요인분석, 일반선형모형(GLM)을 사용하였다.

Charnes, Cooper and Rhodes등은 규모에 대한 수익불변(CRS)의 가정을 전제로 한 포락모형인 CCR 모형을 제시하였다.[22,25] 즉 경제 내에 j 개의 의사결정단위(이하 단위)가 존재하고 각 단위는 m 개의 생산요소(x_{ij})를 사용하여 s 개의 산출물(y_{rj})을 생산하는 경우 t 시점의 투입물 관점의 BCC 모형은 다음과 같다.[22,28]

$$D_b(x_t, y_t) = \min \beta$$

$$s.t \quad \beta x_{t_{io}} \geq \sum_j \lambda_j x_{t_{ij}}$$

$$y_{t_{ro}} \leq \sum_j \lambda_j y_{t_{rj}}$$

$$\sum_j \lambda_j = 1$$

$$j = 1, 2, \dots, n, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad r = 1, 2, \dots, s$$

BCC 모형을 이용하는 경우에는 CCR모형에 의해 구해진 기술적 효율성 $D_c(x_t, y_t)$ 을 순수기술적(pure technical) 효율성과 규모(scale) 효율성으로 나눌 수 있다.

DEA_AR모형은 DEA모형의 투입물이나 산출물의 잠재가격에 제약조건이 부과된 경우에 사용될 수 있다. 이 경우 잠재가격이 존재할 수 있는 합리적인 구간을 AR(Assurance Region)이라 한다.[38] AR은 다음과 같이 투입변수와 산출변수에 제약조건을 부과한 DEA 모형을 구축한다.[23]

$$v_1 l_{1,i} \leq v_2 \leq v_1 * u_{1,i} \quad (i = 2, \dots, m)$$

$$u_1 L_{1,r} \leq u_r \leq u_1 U_{1,r} \quad (r = 2, \dots, s)$$

$l_{1,i}, L_{1,r} ::$ 투입물과 산출물의 하한값

$u_{1,i}, U_{1,r} ::$ 투입물과 산출물의 상한값

Allen등은 투입물과 산출물 사이에 존재하는 일반적인 제약조건을 고려해 Global AR(Global Assurance Region) 모형을 제안하였다.[25]

평가전문가들로부터 의료기관평가 지표 중 평가항목들과 평가영역간의 중요도를 평가하기 위해 AHP를 사용하여 쌍대 비교를 통해 얻어진 행렬을 이용하여 각 계층에 있는 여러 속성에 대한 상대적 가중치를 추정한다. 여러 속성들이 대안에 미치는 영향의 정도를 측정하고 대안별 종합가중치는 다음과 같이 구할 수 있다.[34]

$$W_j = \sum_j w_j * \delta_{ij}$$

- W_j : i 번째 대안에 대한 종합가중치
- w_j : 평가기준 j에 대한 상대적 가중치
- δ_{ij} : 대안 i에 대한 평가기준 j의 상대적 가중치

한편, 의료기관 평가항목에 대한 요인분석을 실시하였다. 요인분석으로부터 추출된 공통요인에 대해서는 요인점수를 산출하고 요인점수(factor score)를 구해 정보량을 압축하고 항목간에 존재하는 내재적인 구조변수(structural variable)를 효율성 측정에 반영한다.

$$f_{jk} = \sum_{i=1}^n w_{jk} * z_{jk}$$

f_{jk} : 의료기관평가영역의 요인점수,,

w_{jk} : : 각 평가항목에 주어지는 가중치

z_{ik} : : 항목을 표준화한 변수

3.2 연구 절차

의료기관평가 대상이 된 병원을 대상으로 의료기관평가점수와 병원 효율성의 관계를 알아보고 의료기관평가점수를 종합화하는 방안을 통해 의료기관평가점수를 수가계약에 활용하는 방안을 모색하였다. 의료기관평가점수를 효율성 평가의 한 변수로 추가할 수 있는 지 살펴보고 기존의 투입산출변수가 가지지 못하는 추가적인 정보가 있는지 살펴보았다. 이를 위해 해당 병원의 환산지수와 효율성을 비교분석하고 의료기관평가점수와 생산성변동의 관계도 살펴보았다.

연도별 보건복지부 공시 및 발표 자료에 수록된 의료기관평가 대상이 된 병원의 다년간 평가점수 자료, 의료기관 평가대상이 된 병원 중 다년간 수입과 비용 관련자료, 의사 및 간호사 인력, 진료환자수, 수술건수 등 자료 확보가 가능한 신입평가병원 진료통계자료, 병원명과 병원코드를 일치시켜 병원을 식별하기 위한 요양기관 기초통계자료, AHP 방법을 적용하여 평가영역에 대한 상대적 가중치와 관련된 국내외 전문가의 의견 수집을 위해 국문 및 영문 설문지를 작성하였다.

위와 같은 기초 자료의 수집을 바탕으로 다음과 같은 절차에 따라 연구가 진행되었다.

- 의료기관평가 자료(보건복지부 발표), 신입평가병원 DB(병원협회), 병원코드 및 요양기관진료비 정보(건강보험공단), 의료기관평가결과 보고서 자료(보건산업진흥원)를 바탕으로 네 가지 유형의 자료를 병원명 또는 코드별로 매칭시키고 관련 자료를 통합 정리하였다.
- 선행연구로부터 구한 환산지수 도출을 위한 투입·산출변수를 확인하고 이들 값을 추출한다.
- 평가대상이 된 병원의 재무 및 진료실적 자료를 이용해 병원별 환산지수를 추정한다.
- 평가항목별로 등급화되어 있는 의료기관평가점수를 항모별 총점으로 변환해 평가점수와 환산지수 사이의 관계를 검증한다.
- 의료기관평가로 도출된 평가점수를 효율성 분석에 반영하기 위한 방안 검토한다. 의료기관평가결과를 종합화하는 방법의 하나로 평가항목의 공통 특성 추출을 위한 요인분석 실시하고 주요 요인을 산출변수로 이용한 효율성 분석을 실시한다.
- AHP로부터 도출된 의료기관평가 항목별 가중치를 이용해 평가항목별 우선순위와 가중치를 부여해 DEA_AR을 수행한다.
- 환자만족도와 의료기관평가점수, 효율성간의 관계를 통계적으로 검증하고 이들 요소를 효율성을 통해 수

가계약에 반영하는 방안을 검토한다.

[표 1] 건강보험급여의료행위원가를 산출 과정표

원가구성항목	구성율*
① 총의료사업비	100%
(1) 인건비합계	47%
(2) 재료비	29%
보상재료비	20%
비보상재료비	9%
(3) 관리비	24%
자본비용	0%
(4) 총의료사업비	100%
(5) 의료부대활동관련원가	0%
(6) 의료부대활동차감후의료사업비	100%
(7) 식대관련원가	2%
(8) 의료부대사업및식대관련활동원가 차감후의료사업비	98%
(9) 기타의료활동관련원가	2%
(10) 순의료활동관련사업비	97%
(11) 병실료차액관련원가	2%
(12) 병실료차감후순의료사업관련원가	95%
(13) 교육관련원가	2%
(14) 교육관련원가차감후의료사업관련원가	93%
(15)선택진료관련비용	2%
(16) 선택진료관련원가차감후의료사업원가	90%
(17)보상재료비	20%
(18)행위료수익대응순의료사업원가	70%
건강보험이외환자관련원가	19%
(19)건강보험환자관련의료사업원가	51%
(20) 건강보험비급여의료행위관련원가	8%
(21) 건강보험급여의료행위관련원가(A)	43%
(22)자본비용_건강보험 급여의료행위환자대응분	1%
(23)자본비용 반영후 건강보험급여의료행위원가(B)	43%
(24)의료사고비용	0%
(25)자본,의료사고비용반영후 건강보험급여의료행위원가(C)*	44%

* 소수점 1 자리에서 반올림된 수치

의료기관평가점수를 포함한 투입·산출물을 이용한 효율성 측정 이외에 선행연구에서 제시된 방법론에 의한 해당 병원의 환산지수 산출이 필요하다.[10,11,17] 본 연구에서는 환산지수 자체의 산출이 목적은 아니라 선행연구에서 제시한 표 1와 같은 원가구조에 병원신입평가 자료에 의료부대관련수입과 비용 자료를 일부 보완하는 방식으로 분석 표본 병원의 환산지수를 산출하였다.

3.3 의료기관평가점수 현황

2004년부터 수행되어온 의료기관평가는 병원협회에 위임한 현장평가를 중심으로 이루어지고 있으며 2007년

부터는 일부 항목에 대해 서면평가도 도입되었다. 현장 평가점수는 보건복지부가 원 점수를 공시하는 대신 단지 등급별로 점수를 발표하고 있고 환자만족도 조사는 2007년부터 별도 전문기관에 의뢰하여 발표하고 있다.[5,6] 본 연구에서는 2004년도부터 자료 입수가 가능하고 현장평가 결과와 효율성의 관계를 중심으로 살펴본다.

[표 2] 의료기관평가의 유형

영역	평가영역	평가분야
현장 평가	1. 진료 및 운영체계(6)	①환자권리와 편의, ②인력관리, ③진료체계, ④감염관리, ⑤시설환경관리, ⑥질 향상과 환자안전
	2. 부문별 업무성과(9)	①환자진료, ②의료정보/의무기록, ③영양, ④응급, ⑤수술관리체계, ⑥검사, ⑦약제, ⑧중환자, ⑨모성과 신생아
	환자만족도(2)	①외래환자 만족도, ②입원환자 만족도

*환자만족도는 2007년부터 자료입수 가능

현장평가는 가장 세부적인 평가 대상이 되는 170개 이상의 하나하나의 항목인 평가기준(standard)의 점수를 합해 중분류인 평가분야(grid)의 점수를 구하고 최종적으로는 평가분야를 포함한 2 개의 대부분류인 진료및 운영체계와 부문별 업무성과 영역(domain)점수가 구해진다. 이들 두 영역은 각각 6개의 평가영역과 9개의 평가분야를 포함하고 있다.[3,5] 의료기관평가점수는 평가분야별로 90점 이상 A, 80점-90점 미만 B, 70점-80점 미만 C, 60점-70점 미만은 D 등 등급별 점수만 공시되고 있다. 개별 평가 항목에 대한 원 점수자료를 획득이 불가능하여 해당 구간의 중간값을 해당 분야의 점수로 간주하였다.

[표 3] 연도별 진료및 운영체계 항목 점수

값	2004	2005	2006	2007	2008	전체
환자의 권리와 편의	82	87	86	94	91	88
인력	70	71	74	89	78	77
진료체계	79	90	88	94	92	88
감염관리	80	75	69	94	86	82
시설환경	88	88	82	92	85	88
질향상과 환자안전	79	87	80	94	91	86

[표 4] 진료및 운영체계 항목간의 상관관계

	환자권리와 편의	인력	진료체계	감염관리	시설환경	질향상과 환자안전
환자권리와 편의	1	.545	.466	.513	.372	.542
인력	.545	1	.449	.567	.429	.551
진료체계	.466	.449	1	.343	.272	.491
감염관리	.513	.567	.343	1	.524	.605
시설환경	.372	.429	.272	.524	1	.411
질향상과 환자안전	.542	.551	.491	.605	.411	1

* 모든 변수는 p =0.01에서 유의함

[표 5] 연도별 진료및 운영체계 항목 점수

항목	연도					
	2004	2005	2006	2007	2008	전체
환자진료	79.7	83.1	84.6	94.4	88.7	86.4
의료정보	83.7	82.6	82.5	94.6	89.5	87.1
응급	64.5	76.2	76.9	92.1	91.9	80.2
검사	77.8	86.5	82.8	93.9	90.7	86.4
약제관리	78.7	87.2	84.9	92.4	82.6	85.4
영양	89.7	89.4	n.a	92.5	88.3	90.2
수술관리	62.4	77.1	n.a	91.2	89.6	79.7
중환자	75.9	81.9	59.3	91.8	85.3	80.5
모성(신생아)	77.2	68.8	n.a	93.3	92.1	82.7

* n.a : 분류기준 변경으로 해당 연도 자료가 없음

** 모든 변수는 p =0.01에서 유의함

4. 실증분석

4.1 표본병원 특성

4.1.1 표본병원 현황

병원협회의 신임평가병원DB 중 손익계산서 자료를 포함하고 있는 신임평가병원 현황은 다음과 같다.

[표 6] 손익계산서 자료가 있는 병원 현황

연도	2004	2005	2006	2007	2008
병원수	230	231	231	266	266

* 출처 : 병원협회 내부 신임평가병원 DB현황

한편, 손익계산서 자료와는 별도로 신임평가병원 DB로부터 효율성 측정을 위한 투입물과 산출물 자료를 포함한 병원이 필요하다. 투입·산출 자료를 포함하고 있는 병원 중 특수병원(적십자, 정신병원, 군병원, 산재병원, 보훈, 단과)을 제외한 병원 현황은 다음과 같다.

[표 7] 투입산출자료가 있는 병원 현황

병원수 \ 연도	2004	2005	2006	2007	2008
자료가 있는 병원수	238	224	224	266	266
특수병원 수	21	22	22	27	27
일반병원수	228	202	202	239	239

한편 의료기관평가대상이 된 병원의 연도별 현황은 다음과 같다.

[표 8] 연도별 의료기관평가대상 병원 특성

연도 \ 항목	2004	2005	2006	2007	2008
병원수	78	79	118	86	76
특징	종합전문 및 500병상 이상 대형병원	260-500 병상 사이 종합병원	260 병상 미만 종합병원 과 300 병상이상 병원	종합전문 및 500 병상이상(2주기)	260-500 병상 종합병원

* 출처 : 보건복지부 공시자료 정리

의료기관평가대상에 포함된 병원 중 신입평가병원DB에 포함되어 있을 뿐 만 아니라 투입·산출변수에 관한 정보를 얻을 수 있는 병원 현황은 다음과 같다. 이들 병원 중 일부 결측치가 있는 병원을 제외한 최종분석 대상 병원은 표 9와 같다.

[표 9] 최종분석대상인 의료기관평가대상 병원 현황

유형 \ 연도	2004	2005	2006	2007	2008
종합전문	39			40	
종합병원	35	52	51	39	45
병원		3			
총 계	74	55	51	79	45

* 대형 : 350 병상이상 병원

** 최종분석대상병원은 자료 결측치를 제외한 병원

4.1.2 투입·산출지표

총체적인 관점에서 병원의 효율성을 측정하기 위해서는 병원의 투입물과 산출물을 정의하여야 하는데 이와 관련해서는 박경삼·김윤태·정홍식[2], 조우현·안동환·박상우·정우진[16] 등의 연구를 참고하였다. 최종적인 투입 산출물은 AHP를 이용해 60 개 수련병원의 투입산출변수를 정의한 오동일[12]의 연구에서 제시된 변수를 사용하였다. 선행연구에서 최종적으로 선정된 3 개의 투입물과 3 개의 산출물은 다음 표 10과 같다.

[표 10] 선행연구의 효율성 측정을 위한 투입·산출요소

분석영역	평가요소	요소유형	세부기준
효율성 관점	투입물	인적요소	의사수, 간호사수
		물적요소	가동병상수
	산출물	환자수	연외래환자수, 연입원환자수
		기타진료지표	총수술건수

표본병원을 대상으로부터 구한 투입물과 산출물에 대한 상관분석표와 현황은 다음 표 11-표 12와 같다.

[표 11] 투입·산출변수 상관분석표(단위 : 명, 건, 개)

	의사	간호사	병상수	외래환자	입원환자	수술건수
의사	1	.936	.895	.929	.893	.921
간호사	.936*	1	.895	.907	.910	.944
병상수	.895	.895	1	.871	.966	.867
외래환자	.929	.907	.871	1	.879	.908
입원환자	.893	.910	.966	.879	1	.883
수술건수	.921	.944	.867	.908	.883	1

* 모든 변수는 p =1%에서 유의함.(n=315)

[표 12] 투입·산출 변수 현황

	의사	간호사	병상수	외래환자	입원환자	수술건수
2004	323	445	840	508,619	231,589	9,709
2005	53	208	404	216,095	115,968	3,734
2006	28	112	202	136,925	69,918	2,238
2007	313	509	760	445,772	225,045	11,318
2008	75	187	392	234,138	123,488	4,396
전체	187	327	569	337,908	166,665	7,059

5. 실증분석결과

5.1 연도별 환산지수 및 효율성

2004년부터 2008년 사이의 의료기관평가대상이 된 병원 중 총사업비, 총의료수의 등 손익계산서 자료 및 진료 통계자료가 있는 병원을 대상으로 표 1의 건강보험급여 의료행위위원가를 산출 과정표를 적용해 환산지수를 산출한 결과는 다음과 같다.

[표 13] 환산지수 산출 병원 표본

유형	연도	2004	2005	2006	2007	2008
종합전문		39			38	
종합병원		35	50	49	39	45
병원			3			
소계		74	53	49	77	45
자료부족		2	2	2	7	4
총계		76	55	51	84	49

수익·비용 자료에 근거한 의료기관평가 병원의 연도별 환산지수(또는 보험수가)는 다음 표 14과 같다.

[표 14] 의료기관평가 병원 연도별 환산지수 현황

종구분	2004	2005	2006	2007	2008	전체
종진	72			73		72
종합	73	73	76	73	72	74
병원		71				71
전체	73	73	76	73	72	73

5년 평균치는 73원/점, 최대값은 111원/점, 최소값은 39원/점, 표준편차는 8원/점으로 나타나 연도별로 표본의 차이가 있음에도 불구하고 안정적인 값을 나타내고 있다. 다만 5년간의 원가기준 환산지수는 수가계약에 의해 체결된 법정 보험수가에 비해서는 높은 것으로 나타나 실제 발생원가를 기준으로 하는 경우에는 건강보험만으로는 100% 원가보상이 되기에는 부족한 것으로 나타나 비급여수익에 의한 원가보전이 이루어지고 있는 것으로 추정할 수 있다. 서울과 기타지역으로 나눈 지역별 차이에 의한 환산지수를 살펴본 결과 서울지역의 병원과 기타지역의 병원 간에는 유의수준 5%에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 또한 병원 종별에 의한 환산지수의 차이를 살펴본 결과 선행연구들[11, 12]과는 달리 유의수준 5%하에서 종합전문병원과 종합병원간의 차이는 나타나지 않았다. 아마도 이것은 본 연구가 몇 가지 제한된 정보에 의해 환산지수를 개략적으로 추정한 측면이 크다고 볼 수 있다. 또한 종합전문병원은 시설과 장비 측면에서 높은 투자비용, 많은 인력과 높은 인건비 수준을 부담하므로 환산지수가 높아져야 하나 그 반면 외래 및 입원 환자수가 많고 1인당 진료비 단가가 높아 급여의료행위의 상대가치점수가 높아져 환산지수가 급등하지는 않는 것으로 추정할 수 있다.

한편, 각 연도별로 의료기관평가 대상이 된 병원의 CCR효율성 분석결과는 다음과 같다.

[표 15] 연도별 평가대상 병원 효율성

	04년	5년	6년	7년	8년
Average	0.83	0.9	0.84	0.89	0.85
SD	0.11	0.12	0.13	0.08	0.12
Maximum	1	1	1	1	1
Minimum	0.62	0.44	0.44	0.71	0.6
효율단위	13	18	9	16	10
비효율단위	63	37	42	68	39

규모에 대한 가변적인 효율성을 구한 BCC모형의 결과는 다음과 같다.

[표 16] 연도별 평가대상 병원 효율성

	04년	5년	6년	7년	8년
Average	0.91	0.92	0.88	0.91	0.89
SD	0.08	0.11	0.13	0.07	0.11
Maximum	1	1	1	1	1
Minimum	0.73	0.47	0.44	0.73	0.63
효율단위	21	21	19	23	18
비효율단위	55	34	32	61	31

5.2 의료기관평가 활용 모형

5.2.1 의료기관평가결과의 종합화

현행 의료기관평가결과는 진료 및 운영체계에서 6개 평가항목, 부문별 업무성과에서 9개 항목으로 구성되어 있어 중분류 단계에서 15개의 변수가 사용된다. 따라서 효율성 분석에서 사용하기에는 변수의 수가 과다해 모형의 식별문제가 발생할 뿐 만 아니라 효율성 지표로 사용하는 경우 변수의 수가 많은 만큼 DEA모형의 변별력이 떨어진다. 또한 의료기관평가점수를 종합화하여 효율성 분석과의 관계를 파악하는데도 불편하다. 따라서 의료기관평가점수를 종합화하기 위해서 다음의 세 가지 방안을 고려하였다. 첫째는 항목별로 나타난 점수를 단순 합산하는 방식이다. 이 방식은 모든 평가항목이 동일한 가중치를 가진다는 전제하에서 이루어질 수 있는 반면 평가항목의 특성이 무시되는 문제점이 있어 채택하지 않았다.

두 번째는 요인분석을 통해 평가영역내의 평가항목의 공통요인을 발견하고 이 값을 평가영역의 대표치로 인정함으로써 평가항목의 값이 단순합산되는 것을 방지하고 평가영역의 가중치를 인정해 요인점수를 활용하였다.

요인분석을 위한 진료 및 운영체계 평가항목의 기술통계량 및 고유값은 다음 표 17-표 18와 같다.

[표 17] 진료 및 운영체계 평가항목 기술통계량

	평균	표준편차
환자권리와편의	87.7	9.2
인력	77.1	13.2
진료체계	88.2	10.2
감염관리	81.9	15.7
시설환경	87.7	10.5
질향상과환자안전	86.2	11.5

* 모든 평가항목의 상관계수는 p=0.01에서 유의

[표 18] 평가항목별 고유값과 설명력

평가항목	성분	초기 고유값		
		합계	% 분산	% 누적
환자권리와편의		3.4	56.4	56.4
인력		0.8	13.3	69.6
진료체계		0.6	9.2	78.9
감염관리		0.5	7.9	86.8
시설환경		0.4	7.4	94.3
질향상과환자안전		0.3	5.7	100

[표 19] 평가항목별 고유값과 설명력

평가항목	요인유형	
	요인1	요인2
환자권리와편의	.693	.386
인력	.596	.527
진료체계	.875	.026
감염관리	.381	.764
시설환경	.087	.866
질향상과환자안전	.653	.489

마찬가지 방법으로 부서별 업무성과의 요인분석을 실시하였으며 그 결과는 다음과 같다. 요인분석을 위해서는 관측치의 수가 변수의 수보다 5 배 이상은 되어야 바람직한 것으로 알려져 있어 본 연구의 표본을 분석하기에 무리는 없었다. 해당 평가영역에서 추출해야 할 요인의 수는 사전적으로 정하지 않고 eigenvalue 값이 급격히 감소하기 시작하기 직전의 요인수는 1 개이므로 1 개의 공통요인을 만큼을 추출하는 경우 1 개의 요인만을 추출하였다.

그러나 단 하나의 공통요인만으로는 적어도 요인이 평가항목에 대한 변인의 60 % 이상은 설명할 수 있어야 한다는 요인분석의 요건에 위배될 뿐만 아니라 다양한 평가항목의 특성의 차원을 축소하는 과정에서 많은 정보량이 상실될 수 있다는 측면에서 평가영역별로 2 개의 공통요인을 추출하였다. 그리고 이러한 요인에 바탕을 두고

성분행렬을 이용해 진료 및 운영체계_요인1, 요인2로 요인점수화한 후 요인1과 요인2의 평균값을 구해 효율성 분석에 사용하였다.

[표 20] 부서별 업무성과 평가항목 기술통계량

	평균	표준편차
환자진료	86.9	10.3
의료정보및의무기록	87.9	11.6
영양	90.9	8.6
응급	80	14.5
수술관리체계	79	16.8
검사	87	9.9
약제관리	86	12.3
중환자	83.9	13.6
모성과신생아	82.7	14.8

* 모든 평가항목의 상관계수는 p=0.01에서 유의

[표 21] 부서별 업무성과 고유값과 설명력

평가항목	성분	초기 고유값		
		합계	% 분산	% 누적
환자진료		4.9	54.5	54.5
의료정보및의무기록		1	11	65.4
영양		0.8	9.1	74.5
응급		0.6	6.3	80.9
수술관리체계		0.5	5.6	86.5
검사		0.4	4.1	90.6
약제관리		0.3	3.6	94.2
중환자		0.3	3.2	97.4
모성과신생아		0.2	2.6	100

[표 22] 부서별 업무성과 고유값과 설명력

평가항목	요인유형	
	요인1	요인2
환자진료	0.75	0.38
의료정보및의무기록	0.47	0.49
영양	0.04	0.88
응급	0.89	0.05
수술관리체계	0.83	0.2
검사	0.73	0.42
약제관리	0.39	0.7
중환자	0.55	0.53
모성과신생아	0.65	0.3

따라서 이러한 한계를 극복하기 위해 가중치의 평균값을 이용해 2 개의 평가영역의 점수를 부여하고 평가영역의 점수로 활용하였다.

세 번째 방안은 전문가 설문을 이용하여 평가영역 내의 평가항목의 점수는 합산하되 평가영역의 중요도에는

가중치를 부여하는 방안이다. AHP에 의한 전문가 의견을 반영함으로써 평가영역이 구분된 이유를 반영하고 점수가 단순 합산되는 것을 방지할 수 있었다.

[표 23] 평가 영역 가중치 범위

평가영역	전문가 1	전문가 2	전문가 3	전문가 4	최소값	최대값
진료및 운영체계	0.67	0.5	0.5	0.75	0.5	0.75
부서별 업무성과	0.33	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5

효율성 측정에 AHP에 의해 구해진 평가영역간의 상대적 중요도에 대한 제약조건을 부여하여 효율성의 질을 향상시키고 의료기관평가점수가 가질 수 있는 가치의 범주를 AHP를 통해 수집한 전문가 의견을 반영하여 분석하였다. 각 평가영역의 점수는 평가항목별 점수와 가중치를 이용하여 다음과 같이 전환되었다.

평가영역점수

$$= \sum(\text{평가항목별 점수}_i) * \text{항목별 AHP}_i \text{가중치}$$

4 인의 전문가(병원관리 1인, 보건의료 1인, 경영평가 교수 2인)에 AHP설문지를 제시하고 평가한 결과와 다음과 같다

[표 24] 의료기관 평가 항목별 가중치 및 우선순위

1.1 진료및 운영체계	전문가 1	전문가 2	전문가 3	전문가 4	최소값	최대값
환자의 권리와 편의	0.26	0.15	0.38	0.35	0.15	0.38
인력관리	0.23	0.23	0.18	0.18	0.18	0.23
진료체계	0.24	0.32	0.17	0.16	0.16	0.32
감염관리	0.09	0.11	0.14	0.11	0.09	0.14
시설및 환경관리	0.07	0.11	0.09	0.11	0.07	0.11
질향상과 환자안전	0.1	0.08	0.04	0.09	0.04	0.1
1.2 부서별 업무성과	전문가 1	전문가 2	전문가 3	전문가 4	최소값	최대값
환자진료	0.25	0.29	0.27	0.21	0.21	0.29
의료정보및 의무기록	0.22	0.15	0.15	0.16	0.15	0.22
영양	0.08	0.08	0.06	0.08	0.06	0.08
응급	0.08	0.09	0.11	0.12	0.08	0.12
수술관리체계	0.12	0.11	0.18	0.07	0.07	0.18
검사	0.11	0.08	0.07	0.15	0.07	0.15
약제관리	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.059
중환자	0.07	0.09	0.08	0.11	0.07	0.116
모성과 신생아	0.03	0.05	0.06	0.07	0.03	0.078

[표 25] 의료기관 평가 항목별 가중치 및 우선순위

1.1 진료및 운영체계	전문가 1	전문가 2	전문가 3	전문가 4	가중치 (평균)	순위
환자의 권리와 편의	0.18	0.08	0.19	0.26	0.18	1
인력관리	0.16	0.11	0.09	0.14	0.12	3
진료체계	0.16	0.16	0.08	0.12	0.13	2
감염관리	0.06	0.06	0.07	0.08	0.07	4
시설및 환경관리	0.05	0.05	0.05	0.08	0.06	5
질향상과 환자안전	0.07	0.04	0.02	0.07	0.05	6
1.2 부서별 업무성과	전문가 1	전문가 2	전문가 3	전문가 4	가중치 (평균)	
환자진료	0.25	0.29	0.27	0.21	0.21	1
의료정보및 의무기록	0.22	0.15	0.15	0.16	0.15	2
영양	0.08	0.08	0.06	0.08	0.06	7
응급	0.08	0.09	0.11	0.12	0.08	4
수술관리체계	0.12	0.11	0.18	0.07	0.07	3
검사	0.11	0.08	0.07	0.15	0.07	5
약제관리	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	9
중환자	0.07	0.09	0.08	0.11	0.07	6
모성과 신생아	0.03	0.05	0.06	0.07	0.03	8

표 25에서 제시된 의견에 따라 진료및 관리체계 영역과 부서별 업무성과 영역에 가중치를 부여하면 $0.333 \leq \frac{U_{\text{진료영역}}}{U_{\text{부서성과}}} \leq 1$ 이므로 이값을 제약조건으로 하는 DEA_AR모형을 이용하여 효율성을 분석하였다.

5.2.3 의료기관평가결과의 유용성

현행 의료기관 환산지수는 실제원가에 바탕을 둔 원가 기준 환산지수에 바탕을 두고 있다. 현재 환산지수는 요양기관과 건강보험공단간의 협상에 의해 결정되며 협상이 결여된 경우에는 공단재정위원회가 수가인상율에 대한 안을 제시하고 공익대표를 통한 조정 과정과 표결 등을 거쳐 건강보험정책심의위원회에서 결정한다. 이 때 협상의 당사자인 요양기관과 공단은 진료비 수입을 근간으로 재정지출 규모, 경영수지 현황, 건강보험공단의 보험료 인상율, 정부의 물가수준 억제 정책 등 다양한 변수에 의해 협상한다. 그러나 이러한 협상과정에서 요양기관의 효율성을 수가와 반영하려는 시도는 없었다. 오동일(2009)의 선행연구에 의하면 효율성 지표와 환산지수 간에는 유의한 관계가 존재한다고 밝히고 환산지수를 이용

해 병원의 재분류가 가능할 것이라는 것을 제안하였다.

따라서 본 연구에서는 효율성 지표 뿐 만 아니라 의료기관평가점수라는 유용한 자료가 매년 산출되고 있으나 활용되지 못하므로 의료기관평가점수를 효율성 변수를 통해 환산지수와 연계하는 방안을 모색하였다.

[표 26] 효율성과 환산지수의 관계($R^2 = 0.218$)

	비표준화 계수		표준화 계수	t*
	B	표준오차	베타	
(상수)	87.7	3.7		23.5
CCR전체	-16.5	4.3	-.218	-3.8

* $p \leq 0.01$ 에서 유의함

[표 27] 분산분석결과

모형	제곱합	자유도	평균 제곱	F*
회귀 모형	1054	1	1054	15
잔차	21,160	297	73	
합계	22,214	298		

* $p \leq 0.05$ 에서 유의함

위 표에서 알 수 있는 바와 같이 병원의 환산지수는 병원의 효율성과 밀접한 관계가 있음을 확인할 수 있다. 즉 효율성이 높은 병원일수록 환산지수는 낮아지는 경향이 있고 효율성이 낮은 병원일수록 환산지수가 높아지는 경향이 있다. 이러한 결과는 매우 중요한 의미를 가지는 것으로 매년 이루어지는 수가(의료행위료)계약에 의과, 치과, 한방 등 유형별 효율성을 반영할 수 있는 보험수가 개발이 필요하다는 점을 알 수 있다. 이는 건강보험공단과 병원협회 등 요양기관이 환산지수의 절대적 수준이나 진료비 증가율, 물가수준 등 만을 기준으로 수가협상을 진행할 것이 아니라 효율적인 기관과 비효율적인 기관의 차이를 반영할 수 있는 수가계약 시스템을 도입할 필요가 있다는 점을 시사한다.

기존의 투입산출변수에 의존한 효율성지표를 의료기관평가점수를 추가함으로써 효율성지표의 질 개선을 입증하기 위해 6 가지 모형을 검토하고 최종적인 모형을 이용해 환산지수 예측 모형을 구축하였다.

의료기관평가점수를 활용하기 모형으로 6 가지의 모형을 검토하였다. 우선, 진료 및 업무체계와 부서별 업무성과 영역내의 각 평가항목에 대한 요인분석을 통해 가장 설명력이 높은 1 개의 공통요인을 기존의 투입산출변수에 추가한 후 진료 및 업무체계와 부서별 업무성과영

역의 상대적 중요도에 대한 가중치를 반영해 DEA_AR으로 효율성지표를 구한 모형을 구축하고 이를 모형1, 모형1에 환자만족도를 추가해 효율성을 구한 모형을 모형2로 두었다.

진료 및 업무체계와 부서별 업무성과 영역의 각 평가항목을 요인분석을 통해 가장 설명력이 높은 2 개의 공통요인을 추출하고 이를 기존의 투입산출변수에 추가한 후 진료 및 업무체계와 부서별 업무성과의 상대적 중요도에 대한 가중치를 반영해 DEA_AR모형을 적용해 효율성지표를 구한 모형을 모형3, 모형3에서 환자만족도를 추가해 효율성지표를 구한 값을 구한 모형을 구축하고 이를 모형4로 두었다.

진료 및 업무체계와 부서별 업무성과 영역내의 각 평가항목에 전문가의견이 반영된 평가점수를 기존의 투입산출변수에 추가한 후 DEA_AR모형을 적용해 효율성지표를 구한 모형을 모형5이라 하고 모형5에서 환자만족도를 추가해 효율성지표를 구한 값을 모형6으로 두었다. 기존의 투입산출변수에 의료기관평가점수를 추가한 후 DEA_AR모형을 적용해 구한 모형별 효율성지표는 다음과 같다.

[표 28] DEA_AR에 따른 효율성 값

모형	모형	평균	표준편차
모형1	평가영역별로 추출된 1 개 요인변수 추가	0.89	0.10
모형2	평가영역별로 추출된 1 개 요인변수 +만족도 추가	0.83	0.09
모형3	평가영역별로 추출된 2 개 요인변수 추가	0.71	0.13
모형4	가영역별로 추출된 2 개 요인변수 + 만족도 추가	0.82	0.09
모형5	기존 투입·산출변수 평가영역별 AHP점수	0.76	0.13
모형6	기존 투입·산출변수 평가영역별 AHP 점수 +만족도 추가	0.83	0.09

위 각 모형에 따라 구해진 효율성 지표를 이용하여 효율성 지표가 환산지수를 예측하는 관계를 살펴본 결과는 다음 표 28와 같다.

모형1의 결과에서 알 수 있는 바와 같이 기존 투입·산출변수와 1요인변수를 추가해서 환산지수를 예측한 결과 두 가지 효율성 변수 모두 유의수준 5%에서 통계적으로 유의하지 못한 것으로 나타났다.

환자만족도를 추가해서 효율성지표를 구한 환자만족

도를 추가로 반영한 요인점수를 이용해 구한 효율성점수도 유의수준 5 %하에서 환산지수 예측에 추가적인 정보를 갖지 못하는 것으로 나타났다. 즉 의료기관평가영역 내의 평가항목이 가지는 값의 공통요인을 뽑아 점수를 구성하더라도 추가적인 정보를 가지지 못함을 의미한다.

평가영역으로부터 2 가지 공통요인을 추출한 모형3에서는 비록 공통요인을 추가하더라도 기존 투입산출변수에 대해 추가적인 정보량을 가지지 못하는 것으로 나타났다. 즉 공통요인을 2 가지 추출하더라도 모형4에서는 기존 투입산출변수에 대해 유의수준 5 %에서 통계적인 의미를 가지지 못하나 기존 투입산출변수와 함께 요인점수 및 환자만족도를 같이 고려해 산출한 효율성점수는 유의수준 5 %에서 통계적으로 유의한 결과를 보여주고 있다. 이는 현장평가 및 환자만족도가 결합될 때 의료기관평가점수가 환산지수 예측에 중요한 단서를 제공해 줄 수 있다는 점이다.

평가영역내의 평가항목점수에 전문가의 의견을 반영하고 AHP를 적용한 항목별 가중치를 적용해 효율성을 구하고 이 값을 이용해 환산지수를 추정하는 경우 모형5에서는 모형의 적합도가 증가할 뿐 만 아니라 기존 효율성 지표를 대체할 수 있는 것으로 나타났다. 즉 AHP점수를 반영한 효율성 지표가 기존의 효율성 지표의 정보를 충분히 반영할 뿐 만 아니라 추가적인 정보도 반영하고 있는 것으로 평가되었다. 이에 더해 환자만족도를 AHP 점수와 같이 고려하는 경우 기존 투입산출지표를 이용한 효율성 지표뿐만 아니라 새로 도입된 변수도 모두 유의수준 5%에서 의미를 가지는 것으로 나타났다. 즉 현장평가점수, 환자만족도를 추가적으로 고려함으로써 환산지수 예측능력은 추가적으로 높아 질 수 있었다.

이러한 결과는 Rahmqvis의 연구에서와 같이 환자만족도는 의료질의 평가와 연결될 수 있고 또한 환자만족도 자체만으로는 원가수준과 연계될 수 있는 직접적인 인과관계를 찾을 수 없다하더라도(즉 환자만족도를 독립변수로 환산지수를 예측하는 결과 유의수준 10% 수준에서도 통계적인 의미는 없는 것으로 나타남.) 환자만족도를 효율성을 결정하는 하나의 변수로 이용함으로써 의료기관평가의 유용성을 증대할 수 있음을 의미한다. 즉 의료기관평가가 의미없는 평가라는 지적과 함께 평가자체로만 그치고 활용되고 있지 못하는 의료기관평가점수가 환산지수 예측능력을 높임으로써 효율성지표의 질을 높이는 데 매우 유용하게 사용될 수 있다는 것은 주목할 만 한 결과이다.

[표 29] 효율성 모형에 따른 회귀분석 결과

모형	독립변수	비표준화 계수		표준화 계수	t값
		B	표준오차	베타	
모형 1	(상수)	93.1	11		8.4
	eff_0	-34.3	19.8	-0.6	-1.7
	eff_{1f}	8.6	24.3	0.1	0.4
모형 2	(상수)	91.1	5.9		15.3
	eff_0	-8.5	5.3	-0.2	-1.6**
	eff_{1f+s}	-14.4	6.6	-0.2	-2.2
모형 3	(상수)	86.5	4.9		17.7
	eff_0	-12.4	5.4	-0.2	-2.3**
	eff_{2f} 수	-4.1	4.9	-0.1	-0.8
모형 4	(상수)	92.2	5.9		15.6
	eff_0	-9.2	5.7	-0.2	-1.6
	eff_{2f+s}	-14.7	7	-0.2	-2.1**
모형 5	(상수)	88.1	3.8		23.2
	eff_0	-8.1	5.4	-0.1	-1.5
	eff_{ahp}	-11	4.8	-0.2	-2.3**
모형 6	(상수)	105.6	10.4		10.2
	eff_0	-18.2	7.6	-0.2	-2.4**
	eff_{ahp+s}	-20.2	9	-0.2	-2.2**

* eff_0 : 기존 투입-산출지표를 이용한 효율성지표

eff_{1f} : 평가영역별 1개 요인변수를 추가해 구한 효율성지표

eff_{1f+s} : 평가영역별 1개 요인변수 및 만족도를 추가해 구한 효율성지표

eff_{2f} : 평가영역별 1개 요인변수를 추가해 구한 효율성지표

eff_{2f+s} : 평가영역별 2개 요인변수를 추가해 구한 효율성지표

eff_{ahp} : 평가영역별로 구한 ahp점수를 추가해 구한 효율성지표

eff_{ahp+s} : 평가영역별로 구한 ahp점수와 만족도를 추가해 구한 효율성지표

** $p \leq 0.05$ 에서 유의함

특히 AHP를 이용해 매우 다양한 평가항목으로 흩어져 종합화되지 못해 일관성있는 정보로 결합되지 못한 의료기관평가점수를 영역별로 종합화하고 합리적 영역으로 효율성 지표를 제한하는 DEA_AR 제시함으로써 의료기관평가점수가 매우 유용한 정보로 재구성될 수 있다.

AHP를 이용한 효율성점수가 환산지수 예측에 매우 의미있는 결과를 가지는 것으로 나타났으므로 적어도 이 변수를 반영하는 수가계약의 방식도 도입을 검토할 필요가 있다. 기존 투입-산출물만을 이용해 환산지수를 예측

하는 모형의 적합도는 $F=5.4$ 로 유의수준 5%에서 통계적으로 의미가 있는 것으로 나타난 반면 AHP 점수를 기존 투입산출변수에 추가해 효율성을 측정하는 모형의 적합도는 $F=16$ 으로 유의수준 1%에서 통계적으로 의미가 있는 것으로 나타난 것을 비추어 볼 때 의료기관평가제도의 유용성에 대한 정당성도 확인할 수 있었다.

다만 환자만족도를 별도의 전문기관에 의뢰해 발표하기 시작한 것은 2007년 부터로 2년간의 자료만이 축적되어 있고 이를 기초로 한 연구결과이므로 환자만족도라는 병원 자체에 대한 평가와는 거리가 있는 지표를 효율성에 반영하는 문제는 몇 년간의 자료가 좀 더 축적된 이후에 추가적인 통계 검증의 기회를 가진 후에 반영하는 것이 더 합리적이라 판단된다.

따라서 본 연구에서는 환산지수에 영향을 미친다고 알려져 있는 병원의 종별 구분, 지역별 구분 변수와 더불어 AHP와 DEA_AR을 이용해 의료기관평가점수를 반영한 효율성점수로 환산지수를 예측하는 일반선형모형(GLM)을 구축하였다.

이 모형은 $R^2 = 0.344$ 이고 분산분석 결과 모형의 적합도는 $F=11.8$ 로 매우 높았으며 환산지수 예측에 사용된 각 변수는 유의수준 1%에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타나 학술적인 의미뿐만 아니라 실무적으로도 매년 이루어지는 환산지수 보험수가 계약의 근거 자료로 매우 유용하게 사용될 수 있음을 확인할 수 있었다.

【표 30】 환산지수 예측 모형의 적합도 검증

독립변수	항목	제공합	자유도	평균 제공	F*
	회귀 모형	1,914	3	638	11.8
	잔차	13,298	246	54	
	합계	15,213	249		

* $p \leq 0.01$ 에서 유의함

【표 31】 환산지수 예측을 위한 회귀모형

독립변수	계수	비표준화 계수		표준화 계수	t*
		B	표준 오차	β	
(상수)		88.8	3.4		26.2
지역		-4.4	1.1	-0.2	-3.9
종별구분		3.1	1.1	0.2	2.8
AHP와 DEA_AR의 효율성 점수		-18	3.8	-0.3	-4.7

*모든 변수는 $p = 0.01$ 에서 유의함

위 예측모형의 결과는 병원의 종별 구분에 따라 병원의 환자군, 진료의 난이도, 의료인력수, 고가의료장비 이용, 병원 조직의 복잡화 등으로 인해 환산지수의 차이가 있을 수 있다는 오동일[12]의 선행연구 결과와 일치한다. 즉 종합전문병원의 경우 환자군의 다양성과 진료의 복잡성, 의사 간호사 등 인력 수 등으로 인해 발생원가가 높아 원가를 보상하기 위한 환산지수가 높게 나타났다.

또한 미국에서와 같이 우리의 경우에도 병원의 소재 지역에 따라 환산지수의 차이는 존재하는 것으로 나타났다. 서울지역에 소재하는 병원의 경우에 높은 지가와 건물가로 인한 막대한 자본투자비용, 상대적인 고임금, 환자 높은 기대 서비스 욕구 등으로 인한 높은 원가 수준으로 인해 환산지수가 높은 것으로 나타났다. 미국의 경우 지역별 물가의 차이로 인한 병원 경영환경 차이를 반영하기 위해 의료물가지수에 지역별 인덱스를 도입하여 운영하고 있는 점을 고려해야 할 필요가 있다. 다만 지역별 수가의 차이를 고려하는 모형은 우리나라의 특이한 정치 문화적인 갈등요인과 조화문제가 있으므로 이에 대한 추가적인 인문사회적인 검토가 필요하다.

$$CF_{i,j,k} = 88.8 - 4.4D_{i,k} + 3.1H_{j,k} - 18EFF_{i,j,k}$$

$CF_{i,j,k}$: i 지역에 분포하는 j 군의 k 번째 병원의 환산지수

$D_{i,k}$: i 지역에 분포하는 k 번째 병원의 더미변수

$$D_{i,k} \in \{1, 2\}, 1 = \text{서울}, 2 = \text{기타}$$

$H_{j,k}$: j 군에 속하는 k 번째 병원의 더미변수

$$H_{i,k} \in \{1, 2\}, 1 = \text{종합병원}, 2 = \text{종합전문병원}$$

$EFF_{i,j,k}$: i 지역에 분포하는 j 군의

k 번째 병원의 DEA_AR 효율성

$$\alpha \leq EFF_{i,j,k} \leq 1, 0 < \alpha < 1$$

위에서 제시된 환산지수 추정모형은 학술적일 뿐 아니라 실무적인 측면에서도 매우 유용한 의미를 가진다. 현재의 같이 매년 건강보험공단과 요양기관이 환산지수를 협상에 의해 결정하는 구조 하에서는 수가수준의 합리적 수준을 효율성과 결합할 수 있는 본 연구에서와 같은 환산지수 예측모형은 큰 기여를 할 것이다.

5. 결론

본 연구는 2004년부터 막대한 예산을 투입해 운영하고 있음에도 불구하고 정부의 정책결정에 활용되지 못하

고 평가결과 자체의 의미도 불확실하다는 비판을 받고 있는 의료기관평가제도의 유용성을 높이기 위한 목적으로 진행되었다. 본 연구는 5년간의 병원신입평가자료, 개별 병원의 손익자료, 진료정보, 의료기관평가점수, 건강보험공단의 영양기관정보를 결합해 병원의 환산지수를 도출하였다. 다양한 평가항목별로 흩어져 있는 평가점수를 AHP를 이용하여 영역별로 종합화하고 이를 환산지수에 예측에 연계시켜 의료기관평가제도의 유용성을 증대시키기 위해 평가영역별로 요인분석을 실시하였다.

현장평가는 진료 및 운영체계, 부문별업무성과 영역과 같이 의료적인 판단에 의한 현장평가가 중심이 되므로 AHP에 의해 전문가 의견을 수렴하고 이 결과를 영역별 가중치로 활용한 DEA_AR을 이용해 효율성을 구함으로써 성공적인 환산지수 예측 모형을 구성할 수 있었다.

수가협상 과정에서 병원의 원가 및 건강보험진료비 수입 구조, 지역별, 중별 차이를 반영해 주는 수가 수준의 설계 뿐 만 아니라 병원의 자원 운용의 효율성을 반영하는 효율성 지표를 명시적으로 모형에 고려함으로써 비효율적인 자원 이용, 과도한 설비투자, 방만한 인력 운용 등을 통제할 수 있는 기전을 가질 수 있다. 뿐 만 아니라 막대한 예산을 투입해 진행되는 의료기관평가점수를 모형 구축에 직접 사용함으로써 의료기관평가의 유용성을 증대할 수 있어 보건 의료발전과 환자권익에도 큰 기여를 할 것으로 판단된다.

향후 다음과 같은 연구가 필요하다. 우선, 병원 효율성과 환산지수의 관계를 모색한 것과 같이 의원, 치과, 한방, 약국과 관련된 예측 모형의 구성이 요구된다. 둘째, 현장평가결과와 환자만족도간의 관계를 이용하여 환자만족도를 증진시키는 요소가 무엇인지에 대한 인과관계 모형의 구축이 필요하다. 이러한 모형의 구축은 환자만족도를 증진시킬 수 있는 구체적인 수단과 절차를 제시함으로써 병원 서비스 질 향상에 크게 기여할 것이다. 셋째, 효율성을 기초로 환산지수를 예측하는 모형을 발전시켜 환산지수에 영향을 미치는 광범위한 변수들을 추출하고 이 변수 변수의 변화에 따른 환산지수의 변화율을 측정함으로써 수가계약의 합리적인 근거를 제시할 필요가 있다. 넷째 AHP 분석의 신뢰성을 추가로 부여하기 위해 영역별 가중치 부여에 보다 많은 전문가의 참여를 전제로 한 분석이 추가될 필요가 있다.

참고문헌

[1] 김윤, “표류하는 의료기관평가 인증제”, 건강정책동향, 건강정책웹진, 9월, 2009.

[2] 박경삼·김운태·정홍식, “DEA 및 DEA 윈도우 분석을 이용한 대규모 종합병원의 시대별 경영효율성 변화분석”, 경영학연구 제34권 제1호, 267-287, 2005.

[3] 보건복지가족부·한국보건산업진흥원, 2008 의료기관평가결과보고서, 6월, 2009.

[4] 보건복지가족부, 의료기관평가 국가 인증제 도입방안, 5월, 2009.

[5] 보건복지부, 의료기관평가결과 공표, 보건복지부 보도자료, 2004-2008.

[6] 보건복지부·보건산업진흥원, 2008년 의료기관평가지침서 및 조사표, 5월, 2008.

[7] 서수경·권순만, “DEA를 이용한 의료기관의 효율성 벤치마킹”, 병원경영학회지15(1), 84-104.

[8] 설제성, 의료기관평가제도의 개선방안에 대한 연구, 병원협회지, 2006년 1·2월호, 83-98.

[9] 안인환, 양동현, “DEA 모형을 이용한 종합병원의 효율성 측정과 영향요인”, 병원경영학회지 제 10권 제 1호, 71-89.

[10] 안태식·오동일·정형록, “2008년도 요양급여비용 계약을 위한 병원 환산지수연구”, 서울대학교 경영연구소, 12월, 2008.

[11] 오동일, “의료기관종별 입원료 원가분석 및 적정수준에 관한 연구”, 상명대학교 산업과학연구소, 2월, 2006.

[12] 오동일, “효율적 건강보험수가에 기반을 둔 병원 그룹화에 관한 연구”, 한국산학기술학회논문지 제 10권 제 6호, 2009.6, 1304-1316.

[13] 이상돈, 건강보험 수가계약제의 개선방안, 국회공청회 자료, 2월, 2009.

[14] 이상영·최병호 외, “보건의료 선진화를 위한 제도개선방안”, 한국보건사회연구원, 11월, 2008.

[4] 조경희, “의료기관평가의 현황과 방향”, 가정의학회지 제 27권 제 11호 별책, 184-186, 2006.

[15] 조우현·김윤외, “의료기관평가체계 정책방향 및 평가체계 개선방안 연구”, 한국보건산업진흥원, 2006.

[16] 조우현·안동환·박상우·정우진, “Malmquist 생산성 지수를 이용한 종합전문요양기관의 생산성 변화 분석”, 병원경영학회지, 제10권 4호, 2003.

[17] 한국보건산업진흥원·서울대학교 경영연구소·상명대학교 산업과학연구소·인제대학교 병원전략경영연구소·가톨릭대학교 의료경영연구소, “2006년 요양급여비용 계약을 위한 환산지수 연구“, 1월, 2006.

[18] 현석균, “2004년 의료기관 평가기준 및 지침의 문제점과 개선방안”, 병원협회지, 9·10월호, 44-49, 2005.

[19] JCAHO, *Hospital Accreditation Standards: Accreditation Policies, Standards, Elements of Performance(HAS)*, JACHO, 2009.

[20] Begun, James W., Jiang, H. Joanna; Friedman, Bernard, *Factors Associated with High-Quality/*

- Low-Cost Hospital Performance, Journal of Health Care Finance*, Spring 2006, Vol. 32 Issue 3, 39-52.
- [21] Bruchacova, Z., *Implementaton guidelines for effective management of hospital accreditation*, Health Management 2001, 153-158.
- [22] Charnes, A., W.W. Cooper and E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, Vol.2, No.6, 429-444.
- [23] Charnes, A., W. W. Cooper and Huang, Z.M., "Polyhedral Cone-Ratio DEA Models with an illustrative Application to large Commercial Bank," *Journal of Econometrics* 36, 2000, 73-91.
- [24] Charles Shaw, *How can hospital performance be measured and monitored?*, WHO Europe, Aug, 2003.
- [25] Cooper, W. W., L. M. Seiford and K. Tone, "Data Envelopment Analysis"(2nd ed.), Springer, 2006.
- [26] Duncan Mortimer and Stuart Peacock, "Hospital Efficiency Measurement : Simple Ratios vs Frontier Methods", Working Paper 135, August, 2002.
- [27] Hu, Jin-Li, Huang and Yuan-Fu, *Technical Efficiencies in Large Hospitals: A Managerial Perspective*, Publication: International Journal of Management, December, 2004, 1-5.
- [28] Jeffrey P. Harrison and M. Nicholas Coppola, *The impact of quality and efficiency on federal healthcare*, International Journal of Public Policy Issue: Volume 2, Number 3-4, 2007, 356-371.
- [29] M Hirose, Y Imanaka, T Ishizaki, E Evans, *How can we improve the quality of health care in Japan? Learning from JCQHC Hospital Accreditation*, Health Policy, Volume 66, Issue 1, 29-49.
- [30] Moffett, M., R. Morgan and C. Ashton, *Strategic opportunities in the oversight of the U.S. hospital accreditation system*, Health Policy, Volume 75, Issue 1, 109-115.
- [31] Poisal J.A., *Multifactor productivity in health care*, Health Care Finance Rev. 2007-2008 Winter;29(2):1-4
- [32] Rahmqvist, M, *Patient Satisfaction in Relation to Age, Health Status and Other Background Factors: A Model for Comparison of Care Units*, International Journal of Health Care Quality, 2001(13), 385-390.
- [33] Robblee, J., and Heidemann, *Hospital accreditation and the surgeon: The Canadian experience*, The Surgeon, Volume 2, Issue 6, 321-326.
- [34] Satty, T.L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [35] Scrivens E, *Impact of Accreditation systems upon Patient Care*, Journal of Clinical Effectiveness 2(4), 102-105.
- [36] Schyve P, *Models for related performance measurement and accreditation*, International Journal of Health Planning and Management, 231-241, October, 1995.
- [37] Stephen Zuckerman, Jack Hadley and Lisa Iezzoni, *Measuring hospital efficiency with frontier cost functions*, Journal of Health Economics Volume 13, Issue 3, October 1994, 255-280.

오 동 일(Dongil O)

[정회원]



- 1984년 2월 : 서울대학교 산업공학과(학사)
- 1986년 2월 : 서울대학교 경영학과(석사)
- 1991년 8월 : 서울대학교 경영학과(박사)
- 1992년 4월 ~ 현재 : 상명대학교 금융보험학부 교수

<관심분야>

원가산정, 성과평가, 병원경영, 정책분석