

효율성과 목표원가를 반영한 병원예산 원가차이 분석 모형 설계

오동일^{1*}

¹상명대학교 경영대학 금융보험학부

A Study on the design of hospital budget variance analysis model reflecting efficiency and an attainable target cost

Dongil O^{1*}

¹Department of Finance and Insurance, SangMyung University

요약 본 연구는 DEA모형에 바탕을 둔 표준원가에 기초한 원가차이 분석의 개념을 구현할 수 있는 모형을 설계하고 69개 종합병원의 투입-산출물을 이용해 효율성 분석과 원가관리 방안을 살펴보았다. 이를 위해 DEA모형을 통해 달성가능한 목표원가를 구하고 이를 실제원가와 비교하여 차이분석모형의 틀을 구축하였다. 또한 이 모형을 바탕으로 의사간호사 인건비 정보를 구해 2008년도 결산기준 69개 종합병원의 표준원가차이를 구하고 이를 기술적 비효율성으로 인한 원가차이, 가격 비효율성에 기인한 원가차이, 표준예산원가 원가차이로 분리하여 원가관리의 새로운 방식을 제시할 수 있었다. 또한 실증분석을 통해 69개 종합병원은 병상수와 같은 규모를 늘리는 것이 효율성 개선에 기여하지 않으며 오히려 예산목표원가 관리 측면에서는 비효율적인 것으로 나타나 규모 확장 일변도의 전략을 수정할 필요가 있는 것으로 나타났다.

Abstract This study aims to develop DEA model which can look into budget cost variance analysis tool based on standard cost using 68 hospital's input and output data. For accomplishing this purpose, by introducing new DEA model which can get an attainable target cost, we can decompose an actual cost difference into several meaningful sub variances. Also based on the 2008 general hospital data, this model can make variance analysis between actual cost and target cost. Total variance can be divided into technical inefficiency variance, price inefficiency variance, allocation inefficiency variance. This study introduces that by using target budget cost concept, traditional actual cost variance can be divided into a technical variance, price variance, budget variance. Finally, we can get result which confirms there does not exist favorable size effects on efficiency and cost management in running a general hospital.

Key Words : Hospital, standard cost, Variance analysis, Target cost, Data envelopment analysis, Budget setting, Inefficiency analysis

1. 서론

차이분석(variance analysis)은 표준원가시스템과 관련

하여 원가관리회계의 매우 유용한 분석방법론이다. 기업이나 조직의 성과평가 및 관리통제를 위해서는 원가, 수익, 이익 등 책임중심점을 설계하고 권한과 책임을 배분

이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (2012R1A1A2000941)

*Corresponding Author : Dongil O (SangMyung University)

Tel: +82-41-550-5323 email: odongil@smu.ac.kr

Received January 22, 2013 Revised February 5, 2013 Accepted February 6, 2013

하여야 하며 사전에 설계한 표준과 실제의 차이를 분석할 수 있는 원가차이분석 시스템이 설계되어야 한다. 병원 조직의 경우에도 경쟁력 강화와 원가관리 필요성의 증대로 인해 표준원가에 의한 차이분석의 필요성이 증대되고 있다.

그런데 병원은 영리적 성격을 가진 비영리조직의 하나로 다수의 투입물을 이용하여 수많은 진료행위를 산출하는 구조이다. 따라서 비영리조직의 특성을 반영하면서도 효율성을 측정할 수 있는 DEA모형이 유용한 도구 중의 하나로 인식될 수 있다. DEA모형은 효율성 지표를 제시함으로써 비효율적인 조직 파악과 개선방향에 대한 시사점을 부여하므로 유용한 관리회계의 도구이기도 하다. 그러나 아직 전통적인 관점의 차이분석모형의 개념과 방법을 DEA모형과 결합하여 예산통제나 원가차이 분석에 활용한 예는 없다. 따라서 본 연구에서는 표준원가가 정해진 상태에서 차이분석을 실시해 비효율의 원인을 파악하고 그 결과를 성과평가에 반영해 주는 전통적인 의미의 방법론을 DEA모형과 결합하여 원가차이 유형을 구분하고 실제 활용할 수 있는 방안을 알아본다. 또한 이 방법론을 통해 의사간호사의 가격 정보가 주어진 69개 종합병원의 목표원가 예산차이를 분석을 실시한다. 이러한 분석을 통해 표본추출 대상이 된 종합병원들의 기술, 가격, 예산비효율로 인한 원가차이와 관리방향을 살펴본다.

2. 선행연구 고찰

DEA모형을 이용하여 병원의 효율성을 분석하고자 하는 연구는 다양하고 광범위하게 전개되고 있다. 이 중 병원분야에 시도된 2007년 이후 국외 주요 연구를 살펴보면 다음과 같다. Matthias Staat[1]는 외과 등 수술을 담당하는 진료과가 있는 병원을 대상으로 효율성 차이를 분석하였고 Jeffery등[2]은 병원의 질과 효율성의 관계를 연구하였고 Nayar와 Ozcan[3]은 미국 버지니아주 병원을 대상으로 기술효율성을 규명하는 연구를 수행하였다.

McCallion등[4]은 노르웨이 병원 자료를 사용하여 규모에 따른 생산성변화를 측정하였고 Annika[5]는 병원의 소유구조에 따른 효율성의 차이를 조사하였으며 Barnum등[6]은 대체가능한 투입물과 대체 불가능한 투입물이 있는 경우의 병원의 효율성을 측정하였다. 이들 연구는 주로 병원의 기술효율성 자체를 측정하고 효율성을 소유구조, 생산성변동, 규모 등의 변수와 관련성을 연구하였다는 특징이 있다.

2007년 이후 이루어진 병원 효율성 관련 최근의 국내 연구로는 신동욱외[7], 이동현[8], 오동일[9,10]의 연구가

있다. 신동욱외[7]는 질적인 요소와 효율성간의 상호상쇄 효과를 없애기 위한 모형을 설계하고 이를 국립대병원에 적용하였으며, 이동현[8]은 수도권 지역 대학병원의 기술 효율성을 측정하였다.

오동일[9]은 효율성에 기반을 둔 보험수가를 이용해 병원을 그룹화하기 위한 시도로 AHP와 DEA모형을 사용하여 종별 차이를 검정하였으며, 오동일[9]은 의료기관평가점수와 생산성 변동의 관계를 측정하고 생산성 변동과 환산지수의 변동의 관계에 대한 규명하였다.

그러나 본 연구는 위에서 살펴본 국내의 선행연구와 다음과 같은 점에서 근본적인 차이가 있다.

첫째, 위의 연구들은 효율성만을 측정하거나 효율성과 타 변수간의 관계를 규명하는데 초점을 두고 있어 측정된 효율성 지표와 참조집합, 효율성 증대를 위한 투입산출물의 물량 개념에 집중해 있다.

둘째, 선행연구들은 투입물이나 산출물과 관련된 단가, 즉 의사나 간호사의 1인당 인건비 수준과 같은 정보가 제시되지 못해 원가분석과 관련된 내용이 없다.

셋째, 선행연구들은 효율성을 측정하였지만 기술효율성, 규모효율성 등과 관련된 내용만 측정하고 목표원가와 비효율로 인한 기회원가에 대한 정보를 제공하고 있지 못하다. 예를 들어 효율성이 70%인 경우 과연 병원이 효율적으로 운영되기 위해서는 원가수준을 얼마나 줄여야 하는가 하는데 대한 방안을 제시하지 못하고 있다.

넷째, 선행연구들은 단지 효율성 지표만 제시하지 표준예산 원가의 수준이나 실제원가와 표준원가의 차이분석과 같은 전통적인 원가차이분석모형을 DEA모형에 연결하지 못하고 있다.

다섯째, 선행연구는 실제원가와 표준원가와의 차이를 구해 원가차이를 분석하고 이를 다양한 원가차이로 나누지 못함으로써 관리도구로 한계를 지니고 있다. 여섯째, 종합병원의 규모의 경제와 관련된 비효율뿐만 아니라 실질적으로 관리가능한 원가의 범위를 제시하고 있지 못하다.

따라서 본 연구에서는 의사와 간호사의 인건비 자료를 수집하고 DEA모형을 이용해 관리회계의 가장 중요한 도구 중의 하나인 차이분석방법론을 DEA모형에서 구현할 수 있는 방법을 검토한다.

또한 새로 구성된 DEA모형을 이용해 실제원가와 달성가능한 표준원가와의 차이를 다양한 차원으로 분석한다. 이러한 분석은 DEA모형의 활용가능성을 높여줄 것으로 기대된다. 그 이유는 연구대상이 되는 병원의 단순한 효율성의 차이를 검정하는 것이 아니라 원가차이를 구하고 원가차이를 물량차이, 가격차이, 예산차이 등 실질적으로 관리할 수 있는 원가차이를 보여줌으로써 성과

를 평가하고 관리통제의 방향을 제시해 줄 수 있기 때문이다.

3. 연구방법

본 연구에서는 의사, 간호사의 인건비 정보 등 병원의 투입·산출 지표, 진료실적 자료 등을 이용하여 달성가능한 표준원가를 구하고 이로부터 실제원가와 달성가능한 원가와의 차이 원인을 밝히는 모형을 구성한다. 이를 위해 Charnes등[11]이 개발한 DEA모형을 바탕으로 원가분석이 가능한 새로운 DEA모형을 만들어 새로운 모형의 특성을 알아보고 69개 종합병원 효율성 차이의 내용과 관리방향을 제시하였다.

j 개 병원이 있고 각 병원은 m 개의 생산요소(x_{ij})를 사용하여 s 개의 산출물(y_{rj})을 생산하는 경우 생산가능집합을 $P = \{(x, y) | x \geq X\lambda, y \leq Y\lambda, \lambda \geq 0, \lambda \in R^n\}$ 라고 하고 $X = (x_j), Y = (y_j)$ 라고 정의하면 t 시점의 투입물 관점의 CCR형 DEA 모형은 다음과 같이 표현된다.

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \theta & \quad (식 1) \\ s.t \quad \theta x_{i0} & \geq \sum_j \lambda_j x_{ij} \\ y_{r0} & \leq \sum_j \lambda_j y_{rj} \\ \lambda_j & \geq 0 \\ j & = 1, 2, \dots, n, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad r = 1, 2, \dots, s \end{aligned}$$

여기서 투입물의 가격정보 $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$ 가 주어진 경우 다음과 같은 원가기준의 또 다른 생산가능집합 $\bar{P}_c = \{(\bar{x}, y) | \bar{x} \geq \bar{X}\lambda, y \leq Y\lambda, \lambda \geq 0\}$ $\bar{X} = (\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_n) \in R^{mn}, \bar{x}_j = (\bar{x}_{1j}, \dots, \bar{x}_{mj}), \bar{x}_{ij} = c_{ij}x_{ij}^*$ 를 구성해

(식1)에서 구한 생산가능집합으로부터 유도된 \bar{P}_c 하에서 다음 (식 2)를 구성하고 이 문제로부터 효율성과 최적의 자원투입량을 구한다.

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \mu, t^+, t^-} \theta & \quad (식 2) \\ s.t \quad \theta \bar{x}_{i0} & = \sum_j \mu_j \bar{x}_{ij} + t^- \\ y_{r0} & = \sum_j \mu_j y_{rj} - t^+ \\ \mu_j & \geq 0, t^- \geq 0, t^+ \geq 0 \end{aligned}$$

그리고 마지막으로 (식 2)와 동일한 생산가능집합하에서 최적의 투입물량 수준이 주어진 상태에서 비용함수를 구성하고 이 비용함수 값을 최소화하기 위한 다음 (식3)을 구성한다.

$$\begin{aligned} \min_{x, \mu} \sum_i c_{i0} x_{i0} & \quad (식 3) \\ s.t \quad \bar{x}_{ij} & = \bar{X}\mu \sum_j \mu_j c_{ij} \bar{x}_{ij} + t^- \\ \bar{y}_{r0} & = \sum_j \mu_j c_{ij} \bar{y}_{rj} - t^+ \\ \mu_j & \geq 0, t^- \geq 0, t^+ \geq 0 \end{aligned}$$

위와 같이 구성된 모형 하에서 진료실적을 달성하기 위해 실제 투입물량과 실제 인건비 기준의 실제투입원가를 $C = \sum_{i=1}^m c_{i0} x_{i0}$ 라 하고 (식 1)에 의해 구한 원가를 C^* 라 하고 (식 2)에 의해 구한 원가를 C^{**} , (식 3)에 의해 구한 원가를 C^{***} 라 하면 각 식에서 구한 원가함수값을 다음과 같이 해석할 수 있다.

- C^* : 기술적인 비효율성이 제거된 상태의 총원가로 투입 물량의 비효율성을 제거한 상태의 총원가이다. 따라서 이 원가는 물량차이 또는 수량차이가 배제된 상태의 허용된 표준원가로 해석할 수 있다.
- C^{**} : 기술적인 비효율성 뿐만 아니라 투입자원의 가격비율성을 제거한 상태의 총원가로 가격차이와 능력 차이가 모두 배제된 상태의 허용된 표준원가의 의미를 가진다.
- C^{***} : 기술적인 비효율성, 가격비효율성 뿐만 아니라 투입자원의 배분비효율성을 제거한 상태의 총원가로 투입물간의 대체가 가능한 경우 최적 배합을 유지한 수준에서 허용가능한 표준원가로 해석할 수 있다. 또한 이 원가는 다양한 수준의 표준 중 타 조직과의 비교를 기준으로 하는 경우 달성 가능한 최적수준의 표준원가이다. 사전적으로 계획을 수립하는 경우 실증적 자료를 바탕으로 하는 경우 이론적으로 달성가능한 예산원가로서의 기능도 가진다.

Tone과 Tsutsui[12]의 연구에 의하면 $C_0 \geq C_0^* \geq C_0^{**} \geq C_0^{***}$ 이 성립하는 것으로 알려져 있다. 따라서 이러한 논리적 관계를 이용하여 전통적인 차이분석모형과 결합하면 관리도구로서 유용한 개념을 도출할 수 있다. 각 모형에 따라 구해진 원가를 이용해 차이분석모형을 구성하면 각 모형에 따라 구해진 원가간의 차이를 다음과 같이 정의하고 해석할 수 있다.

$$D_0^* = C - C^* : \text{수량차이로 인한 원가차이}$$

$$D_0^{**} = C^* - C^{**} : \text{가격차이로 인한 원가차이}$$

$$D_0^{***} = C^{**} - C^{***} : \text{예산차이로 인한 원가차이}$$

$$C_0^{***} = C - D_0^* - D_0^{**} - D_0^{***} : \text{총차이}$$

총체적인 관점에서 병원의 효율성을 측정하기 위해서는 이 모형이 실질적으로 어떻게 활용될 수 있는지를 알아야 한다.

4. 실증분석

4.1 연구대상 병원의 투입물과 산출물 변수 선정

최근 병원의 경쟁이 격화됨에 따라 조직 전체의 효율성이나 성과를 측정하기 위한 도구들이 다양하게 도입되고 있다.[9] 예를 들어 BSC에서는 고객, 내부프로세스, 학습과 성장 등의 관점에 따른 성과 피평가와 관리, EVA는 경제적 부가가치, ERP는 전반적인 병원의 자원보고와 관리, 활용을 위한 지표, ABM에서는 원가배부의 합리성과 관리를 위한 방안들을 제시하고 있다. DEA는 자원투입과 성과인 산출의 관계를 이용하여 총체적인 효율 측정을 위한 도구로 이용되고 있다.

본 연구에서는 DEA의 활용범위를 표준예산과 차이분석의 범위까지 넓혀 종합병원의 원가비효율의 원인과 관리방안을 제시한다. 가장 중요한 투입요소인 의사, 간호사의 인력수와 인건비 자료 수입이 가능한 2008년도 종합병원(상급종합병원은 제외)의 효율성을 측정하고 인력수와 인건비 정보를 이용하여 원가효율성을 측정하기 위해 2009년 오동일[9]연구에서 제시된 AHP를 이용한 전문가들의 집단 의사결정에 의해 도출된 투입·산출변수를 이용하였다. 해당 연구는 병원의 투입물과 산출물과 관련된 다양한 선행연구를 바탕으로 병원경영, 보건 의료 전문가로부터 의견을 수렴하고 AHP기법을 통해 다음과 같이 선정하고 다음과 같은 투입산출 변수집합을 구성하였다. AHP에 따라 최종적으로 선정된 3 개의 투입지표와 3 개의 산출지표는 다음 Table 1과 같다.

본 연구에서는 위와 같은 선행연구 결과를 바탕으로 우선 의사와 간호사 인건비 관련 효율성을 파악하기 위해 이들 변수와 관련한 1인당 인건비 정보 수집이 가능한 병원을 대상으로 자료를 수집하였다.

[Table 1] Input-Output factors based on AHP

| 평가 요소 | 요소 유형 | 선행연구 AHP결과 | 본 연구 최종 변수 유무 |
|-------|--------|---------------|-----------------------|
| 투입물 | 인적 요소 | 의사수, 간호사수 | 의사, 간호사(1인당 인건비와 명 수) |
| | 물적 요소 | 가동병상수 | 관리운영비총액 |
| 산출물 | 환자수 | 외래환자수, 연입원환자수 | 연외래환자수, 연입원환자수(명 수) |
| | 기타진료지표 | 총수술건수 | 자료획득 문제로 제외 |

본 연구가 투입물의 원가분석과 관련이 있으므로 투입물 중 물적요소인 병상과 관련된 정보는 병원 전체의 관리운영비로 대체하여 사용하였다. 병원의 경우 대체적으로 병상수에 따라 관리운영비총액이 증가하는 경향을 보이고 있고 의료자원 중 가장 중요한 부분인 의사, 간호사 예산원가와 실제원가 차이 분석에 초점을 두기 위해 물적요소인 가동병상수는 금액요소인 관리운영비로 변경하였다.

선행연구의 산출물중 총수술건수와 의사와 간호사 1인당 인건비 정보를 모두 확보하는 것이 어려웠다. 오동일[9]의 연구에 의하면 총수술건수와 입원환자수가 개념적으로도 어느 정도 겹치고 총수술건수가 연입원환자수 증가에 따라 증가하는 경향이 매우 높고 외래환자와 입원환자수가 널리 채택되고 있어 외래환자수, 입원환자수를 최종 산출물로 선택하였다. 최종적으로 선정된 투입물과 산출물의 기술통계량과 상관관계는 다음 Table 2-Table 5와 같다.

4.2 표본병원 특성

2008년도 신임평가대상이 된 284개 수련병원 중 의사, 간호사 인건비 정보가 없는 169개 병원을 제외한 115개 병원을 추출하였다. 이들 병원 중 관리비총액 자료가 없는 7개 병원을 제외한 108개 병원 중 1인당 의사와 간호사 인건비를 산정한 결과 의사 연 5,000만원 미만, 간호사 연 2,000만원 미만으로 자료가 신뢰할만한 수준이 아니라고 판단되는 10개 병원을 제외한 98개 병원의 자료를 확보하였다. 이 자료 중 전공의등이 다수 포함되어 있어 의사인건비 산정에 조정이 필요한 3차 상급종합병원에 속하는 29개 병원을 제외한 69개 병원을 최종 분석 대상 표본으로 선정하였다. 모집단인 2008년도 69개 종합병원의 중별 지역별 분포 및 설립유형별 분포는 각각 Table 2-Table 4와 같다.

[Table 2] Sample Hospital

| 최초 표본수 | 인건비 미충족 | 관리비 미충족 | 인건비 이상치 | 3 차 상급 병원 | 최종 분석 대상 |
|-----------|------------|------------|------------|-----------------|----------------|
| 284개 | 169개 | 7개 | 10개 | 29개 | 69개 |

최종적으로 선정된 투입물과 산출물의 기술통계량과 상관관계는 다음 Table 3-Table 4와 같다.

[Table 3] Descriptive Statistics of Attributes of Sample Hospital (n=69)

| 특성변수 | 통계량 | 최소값 | 최대값 | 평균 | 표준 편차 |
|-------------|-----|--------|---------|---------|---------|
| 의사수(명) | | 7 | 164 | 57 | 37 |
| 의사인건비(천원) | | 40,898 | 161,331 | 111,615 | 27,992 |
| 간호사수(명) | | 26 | 653 | 238 | 143 |
| 간호사 인건비(천원) | | 13,375 | 43,153 | 26,227 | 6,503 |
| 관리비(백만원) | | 7,860 | 166,067 | 55,470 | 42,939 |
| 연외래 환자수(명) | | 57,933 | 683,716 | 276,872 | 153,881 |
| 연입원 환자수(명) | | 4,747 | 365,697 | 139,387 | 69,764 |
| 병상수(bed) | | 100 | 950 | 442 | 205 |

[Table 4] Correlation of Input•Output Variable (n=69)

| | 의사인 건비총 액 | 간호사 인건비 총액 | 관리비 | 연외래 환자수 | 연입원 환자수 |
|----------|-----------------|------------------|--------|------------|------------|
| 의사인건비총액 | 1 | .865 | .815 | .872 | .666 |
| 간호사인건비총액 | .865** | 1 | .944 | .892 | .750 |
| 관리비 | .815** | .944** | 1 | .880 | .799 |
| 연외래 환자수 | .872** | .892** | .880** | 1 | .732 |
| 연입원 환자수 | .666** | .750** | .799** | .732** | 1 |

** : 모든 상관관계는 $\alpha=1\%$ 에서 유의함.

4.3 DEA모형의 효율성 지표 분석 결과

한편 DEA를 이용한 중별 지역별 효율성은 다음 Table 5, Table 6과 같다. 우선 (식 1)에 의한 CCR모형의 결과에 따라 기술비효율성을 구하고 BCC모형에 따라 순수기술효율성을 산출하였다. 기술효율성과 순수기술효율성의 관계에 따라 규모효율성을 구하고 각 병원이 최적의 규모효율을 달성하고 있는지 알기 위해 규모효율성을 구하였다.

그 결과 전체 69개 병원 가운데 16개 병원은 규모의 경제 구간, 8개 병원은 규모에 대한 보수불변, 45개 병원

은 규모의 경제 감소 구간에 있는 것으로 나타났다. 즉 많은 수의 병원이 규모의 비경제 구간에 위치하는 것으로 파악되었다. BCC모형에 따라 효율적인 것으로 나타난 병원 중에서도 규모의 비경제가 존재하는 병원들이 있는 것으로 나타나 효율성 유형과 규모의 경제 유형간의 관계를 밝히기 위해 규모의 경제별로 효율성 정도에 차이가 있는 지를 검증하였다.

[Table 5] Return to Scale and Efficiency of Sample Hospital (n=69)

| 규모의 경제 유무 | 효율적 병원 | 비효율적 병원 | 전체 병원 |
|-------------|-----------|------------|----------|
| 규모의 경제 | 1 | 15 | 16 |
| 규모에 대한 보수불변 | 5 | 3 | 8 |
| 규모에 대한 비경제 | 8 | 37 | 45 |
| 전체 표본수 | 14 | 55 | 69 |

그 결과 규모의 경제 유형별로 효율성에 차이가 있는 것으로 나타났는데 기술효율성의 경우에는 규모의 경제 유형별로 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하였으며 순수기술효율성, 기술가격효율성이나 표준예산원가효율성의 경우에는 유의수준 5%에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

[Table 6] Statistical test result of efficiency according to Return to Scale (n=69)

| | 제 III 유형 제곱합 | 자유도 | 평균 제곱 | F |
|------------|--------------------|-----|----------|----------|
| 기술효율성 | 1.111 | 2 | .555 | 27.180** |
| 순수기술 효율성 | .327 | 2 | .164 | 4.942** |
| 기술가격 효율성 | .095 | 2 | .047 | 4.103* |
| 표준예산 원가효율성 | .139 | 2 | .070 | 4.781* |

* : $\alpha=5\%$ 에서 유의함, ** : $\alpha=1\%$ 에서 유의함.

규모의 경제유형별로 효율성의 차이가 존재하는 것으로 나타났으므로 다시 효율성을 중심으로 규모의 경제에 따른 효율성의 차이가 얼마나 큰 지 알아 보기 위해 사후검정을 실시하였다. 사후검정 결과

Table 7에서 알 수 있는 바와 같이 기술효율성의 경우에는 규모의 경제 정도에 따라 기술효율성은 유의수준 5%이내에서 모두 통계적으로 의미있는 차이를 나타냈다. 그리고 순수기술효율성의 경우에는 규모에 대한 보수불변과 규모의 비경제 유형 간에 통계적인 차이가 없는 것을 제외하고는 모두 유의수준 5%이내에서 의미있는 차

이를 나타내고 있다.

그 반면 의사, 간호사의 인건비 수준을 반영한 기술가 격효율성의 경우에는 규모에 대한 보수불변과 규모의 경 제 유형간의 통계적 차이가 없는 것을 제외하고는 모두 유의수준 5%이내에서 의미있는 차이를 나타내고 있다. 표준예산원가효율성의 경우에는 규모의 경제 유형과 규 모의 비경제 유형간의 통계적 차이가 없는 것을 제외하 고는 모두 유의수준 5% 이내에서 의미있는 차이를 나타 내고 있다.

즉 규모의 경제 여부에 따라 기술효율성의 경우에는 유형 간에 모두 차이가 발생하지만 순수 기술효율성, 기 술가격효율성, 표준예산원가효율성은 규모의 경제 유형 에 따라 5% 유의 수준 내에서 통계적 유의성이 있는 경 우도 있고 없는 경우도 있음을 발견할 수 있었다. 또한 규모의 경제 유형에 따라 효율성의 차이가 발생한다하더 라도 효율성 차이가 발생하는 규모의 경제 유형 간에는 차이가 있음을 알 수 있었다.

[Table 7] Posterior statistical test result of efficiency according to Return to Scale

| 종속 변수 | 기준집단 | 비교집단 | 평균차 (I-J) | 95% 신뢰구간 | |
|----------|------|------|-----------|----------|--------|
| | | | | 하한값 | 상한값 |
| 기술효율성 | Con | Dec | 0.403** | 0.293 | 0.513 |
| | | Inc | 0.306** | 0.183 | 0.43 |
| | Dec | Con | -0.403** | -0.513 | -0.293 |
| | | Inc | -0.097* | -0.181 | -0.013 |
| | Inc | Con | -0.306** | -0.43 | -0.183 |
| | | Dec | 0.097** | 0.013 | 0.181 |
| 순수기술 효율성 | Con | Dec | 0.137 | -0.004 | 0.277 |
| | | Inc | 0.244** | 0.086 | 0.401 |
| | Dec | Con | -0.137 | -0.277 | 0.004 |
| | | Inc | 0.107* | 0.001 | 0.214 |
| | Inc | Con | -0.244** | -0.401 | -0.086 |
| | | Dec | -0.107* | -0.214 | -0.001 |
| 기술가격 효율성 | Con | Dec | 0.084* | 0.001 | 0.166 |
| | | Inc | 0.008 | -0.085 | 0.101 |
| | Dec | Con | -0.084* | -0.166 | -0.001 |
| | | Inc | -0.076* | -0.138 | -0.013 |
| | Inc | Con | -0.008 | -0.101 | 0.085 |
| | | Dec | 0.076* | 0.013 | 0.138 |
| 표준원가 효율성 | Con | Dec | 0.143** | 0.05 | 0.236 |
| | | Inc | 0.111* | 0.007 | 0.216 |
| | Dec | Con | -0.143** | -0.236 | -0.05 |
| | | Inc | -0.032 | -0.102 | 0.039 |
| | Inc | Con | -0.111* | -0.216 | -0.007 |
| | | Dec | 0.032 | -0.039 | 0.102 |

한편, Table 8와 같이 개별 병원별로 병원별 기술효율 성, 순수기술효율성, 규모효율성이외의 기술가격효율성, 표 준예산원가효율성 지표를 구해 해당 병원의 구체적인 관 리방향을 설계할 수 있다. 효율성지표가 1이 아니어서 비효율을 가지고 있다고 판단되는 병원의 경우에는 DEA 모형에서 해당 병원과 비교가 가능한 참조집합 병원을 구할 수 있으므로 이 정보와 다양한 유형의 효율성 지표 를 결합해 유용한 관리정보를 도출할 수 있을 것이다.

[Table 8] Pure technical efficiency and Scale efficiency of Hospital (n=69)

| DMU | 기술 효율성 | 순수기술 효율성 | 규모 효율성 | 규모의 경제 | (식2)의 기술가 격 효율성 | (식3)의 표준예 산 효율성 |
|--------|-------------------------|----------|--------|--------|-----------------|-----------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | Con | 0.78 | 0.57 |
| 2 | 0.36 | 0.57 | 0.62 | Dec | 1 | 1 |
| 3 | 0.59 | 1 | 0.59 | Inc | 0.75 | 0.44 |
| 4 | 0.39 | 0.53 | 0.73 | Dec | 0.79 | 0.5 |
| 5 | 0.36 | 0.67 | 0.53 | Dec | 1 | 0.58 |
| 6 | 0.33 | 0.62 | 0.53 | Dec | 1 | 0.62 |
| 7 ~ 69 | 이하 나머지 병원 분석 결과는 지면상 생략 | | | | | |

* D : 규모에 대한 체감, C : 규모에 대한 불변, I : 규모에 대한 체증

4.4 실제원가와 표준예산원가 차이분석 결과

(식1), (식2), (식3)을 이용한 69 개 종합병원의 효율성 분석 결과는 다음 Table 9와 같다. 기술효율성과 순수기 술효율성, 규모효율성, 표준가격효율성간에는 양의 상관 관계가 있고 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하며 기 술가격효율성과도 유의수준 5%하에서 통계적 의미가 있는 것으로 나타났다.

순수기술효율성과 규모효율성간에는 음의 상관을 가 지며 유의수준 5%하에서 통계적으로 유의한 것으로 나 타났다. 기술가격효율성과 표준예산원가효율성은 양의 상관관계를 가지며 유의수준 1%하에서 통계적으로 유 의한 것으로 나타났다.

위와 같은 관계로부터 다음을 추정할 수 있다. 병원의 기술, 가격, 규모 등 효율성이 높아짐에 따라 예산표준 원 가효율성도 같이 높아지는 효과가 있다. 즉 병원이 의사 간호사 인력 투입을 효율화하고 의사간호사 인건비 수준 을 적절하게 통제하는 경우 표준예산의 효율성도 같이 향상된다는 것을 알 수 있다.

[Table 9] Correlation between efficiency Index

| | 기술 효율성 | 순수 기술 효율성 | 규모 효율성 | 기술가격 효율성 | 표준 원가 효율성 |
|------------|--------|-----------|--------|----------|-----------|
| 기술 효율성 | 1 | .574** | .612** | .245* | .354** |
| | 69 | .000 | .000 | .046 | .003 |
| 순수기술 효율성 | .574** | 1 | -.273* | -.020 | .158 |
| | .000 | | .023 | .875 | .194 |
| 규모 효율성 | .612** | -.273* | 1 | .275* | .201 |
| | .000 | .023 | | .024 | .097 |
| 기술가격 효율성 | .245* | -.020 | .275* | 1 | .675** |
| | .046 | .875 | .024 | | .000 |
| 표준예산원가 효율성 | .354** | .158 | .201 | .675** | 1 |
| | .003 | .194 | .097 | .000 | |
| | 69 | 69 | 69 | 67 | 69 |

** . 상관계수는 0.01 수준(양쪽)서 유의
 * . 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의

(식 1)에 따라 구한 기술효율성이 달성된 경우의 원가와 (식 3)에 따라 구한 현재 투입요소의 가격이 주어진 경우에 설계가 가능한 달성가능한 수준의 표준원가(Attainable cost based on current input factors)의 차이를 비교한 결과는 Table 10과 같다. 병원의 원가통제 및 관리와 관련한 의미있는 시사점을 얻기 위해 69 개 병원 중 3개 병원의 예를 들어 원가차이분석 내용을 살펴보면 다음과 같다.

병원1의 경우에는 Table 9에 따라 기술효율성과 순수 기술효율성이 1로 나타나 효율적임에도 불구하고 의사, 간호사에 대한 가격요인을 도입하여 가격효율성을 구하고 가격과 인력이 동시에 주어진 상태에서 타 병원과 비교하여 구한 달성가능한 표준예산원가효율성은 57%로 비효율적인 것으로 나타났다. 따라서 기술효율성에서는 알 수 없는 가격 및 달성가능한 원가수준을 파악하여 절감가능한 원가수준을 파악할 수 있다.

병원2의 경우는 비록 기술효율성은 0.36으로 나타났으나 기술가격효율성과 표준예산원가효율성은 1로 나타나 가격적인 측면과 배분적인 측면에서 효율적인 것으로 나타났다. 따라서 투입물량적인 측면에서는 관리가 필요하나 가격적인 측면에서는 유리한 위치에 있음을 알 수 있다. 병원3의 경우는 기술효율성이 0.59, 기술가격효율성은 0.75, 표준예산원가효율성은 0.44로 나타나 투입물량, 투입가격, 그리고 최적의 달성가능한 원가수준면에서 비효율이 존재함을 알 수 있다.

[Table 10] Variance analysis between technically efficient cost and standard budget cost

(unit : million)

| | | 표준 원가 효율성 | 기술 효율성 원가 | 표준 예산 원가 | 원가 차이 | 차이율 (%) | 원가 차이 |
|------|--------|-----------|-----------|----------|-------|---------|-------|
| 병원 1 | Cost | 0.57 | 1,957 | 1,119 | -838 | -42.8% | |
| | doctor | | 835 | 380 | -454 | -54.5% | -454 |
| | nurse | | 1,122 | 739 | -383 | -34.2% | -383 |
| 병원 2 | Cost | 1 | 4,027 | 4,027 | | 0.00% | 0 |
| | doctor | | 1,368 | 1,368 | | 0.00% | 0 |
| | nurse | | 2,659 | 2,659 | | 0.00% | 0 |
| 병원 3 | Cost | 0.44 | 1,438 | 630 | -808 | -56.2% | 0 |
| | doctor | | 759 | 227 | -532 | -70.1% | -532 |
| | nurse | | 679 | 403 | -276 | -40.7% | -276 |

다음으로는 DEA모형을 통해 구해진 전체 효율성을 기초로 실제원가와 달성가능한 표준원가와와의 차이를 세부 항목으로 분해한 원가차이분석의 결과를 보면 다음 Table 11과 같다. 병원1을 예로 들면 다음과 같이 총차이를 분해할 수 있고 이러한 차이분석은 병원관리에 매우 유용한 정보로 활용될 수 있다.

- 수량차이로 인한 원가차이 : 실제발생원가와 기술적인 효율성이 달성된 상태의 원가를 구할 수 있고 이는 주어진 가격수준에서 투입물량의 차이에 기인한다. 병원1의 기술효율성이 1 이므로 실제원가가 기술적 효율적인 원가와 동일하고 원가차이는 없다.
- 가격차이로 인한 원가차이 : 기술적으로 효율적인 원가와 기술 및 가격적으로 모두 효율적인 원가는 차이가 발생하는데 의사 및 간호사의 주어진 투입물량에 대한 가격차이로 인한 병원1의 의사 부문 비효율은 약 182백만원이 된다.
- 표준예산원가차이 : 기술적 효율적인 원가와 달성가능한 최저 수준의 표준예산원가를 비교한 표준예산원가차이는 의사와 간호사의 최적투입배합을 고려한 후의 원가차이로 273백만원이다.

따라서 분석대상이 된 모든 병원에 대해 수량차이, 가격차이, 배합차이로 인한 기회손실을 구할 수 있는데 Table 11 -Table 12은 DEA모형과 전통적인 원가차이분석방법을 결합한 새로운 방식의 원가차이분석에 따른 병원별 원가차이를 보여준다.

[Table 11] Variance analysis between actual cost and technically and pricely efficient cost (unit : million)

| | | 실제 발생원가 | 기술 효율원가 | 원가 차이 | 차이율 (%) | 기술 가격 효율원가 | 원가 차이 | 차이율 (%) |
|------|-----|---------|---------|-------|---------|------------|-------|---------|
| 병원 1 | 의사 | 835 | 835 | 0 | 0% | 653 | -182 | -22% |
| | 간호사 | 1,122 | 1,122 | 0 | 0% | 877 | -244 | -22% |
| 병원 2 | 의사 | 3,844 | 1,368 | 2,476 | -64% | 1,368 | 0 | 0% |
| | 간호사 | 7,471 | 2,659 | 4,813 | -64% | 2,659 | 0 | 0% |
| 병원 3 | 의사 | 1,353 | 759 | 594 | -44% | 567 | -192 | -25% |
| | 간호사 | 1,151 | 679 | 472 | -41% | 507 | -172 | -25% |

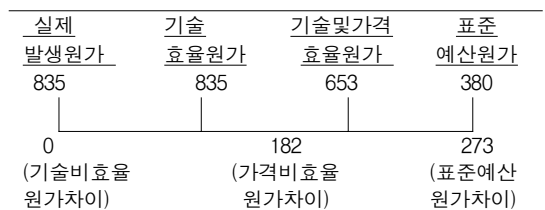
*dea분석결과중 가격정보가 있는 의사간호사 관련 원가차이만 추출한 결과임.

[Table 12] Variance analysis between actual cost and standard budget cost (unit: million)

| hospital | 실제발생원가 | | 기술효율성 달성시 원가 | | 기술및가격 효율 달성시원가 | | 표준예산원가 | |
|----------|-------------------------|--------|--------------|--------|----------------|--------|--------|--------|
| | 의사 원가 | 간호사 원가 | 의사 원가 | 간호사 원가 | 의사 원가 | 간호사 원가 | 의사 원가 | 간호사 원가 |
| 1 | 835 | 1,122 | 835 | 1,122 | 653 | 877 | 380 | 739 |
| 2 | 3,844 | 7,471 | 1,368 | 2,659 | 1,368 | 2,659 | 1,368 | 2,659 |
| 3 | 1,353 | 1,151 | 759 | 679 | 567 | 507 | 227 | 403 |
| 4 | 6,231 | 7,489 | 2,424 | 2,913 | 1,913 | 2,300 | 916 | 1,736 |
| 5 | 4,112 | 13,813 | 1,461 | 4,907 | 1,461 | 4,907 | 1,273 | 2,449 |
| 6 | 5,499 | 13,485 | 1,746 | 4,434 | 1,746 | 4,434 | 1,338 | 2,493 |
| 7-69 | 이하 나머지 병원 분석 결과는 지면상 생략 | | | | | | | |

원가차이를 전통적인 차이분석 방법론에 따라 도표로 표시하면 다음 Fig. 1과 같다.

[Fig. 1] Hospital1 inefficient cost total in variance analysis (physicians part) (unit: million)



실제 발생원가를 100%로 표시했을 때 각 단계별로 구

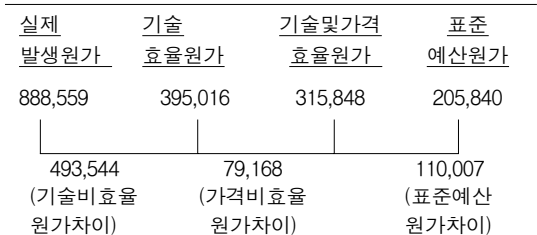
할 수 있는 효율적인 원가의 비율은 다음과 같이 나타났다. 69개 병원 전체에 대해 각 단계별 효율적 원가와 차이분석에 의한 비효율적 원가 총액을 구한 결과는 다음 Table 13과 같다. Table 13과 같은 분석내용은 전략적인 관점에서 전통적인 차이분석모형과 결합하여 성과평가 및 관리도구로서 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

[Table 13] hospital wise ratio of cost based on actually incurred cost(%)

| 병원 | 실제발생원가 | | 기술효율성 달성시 원가 | | 기술및가격 효율 달성시 원가 | | 표준예산 원가 | |
|------|-------------------------|--------|--------------|--------|-----------------|--------|---------|--------|
| | 의사 원가 | 간호사 원가 | 의사 원가 | 간호사 원가 | 의사 원가 | 간호사 원가 | 의사 원가 | 간호사 원가 |
| 1 | 100% | 100% | 100% | 100% | 78% | 78% | 46% | 66% |
| 2 | 100% | 100% | 36% | 36% | 36% | 36% | 36% | 36% |
| 3 | 100% | 100% | 56% | 59% | 42% | 44% | 17% | 35% |
| 4 | 100% | 100% | 39% | 39% | 31% | 31% | 15% | 23% |
| 5 | 100% | 100% | 36% | 36% | 36% | 36% | 31% | 18% |
| 6 | 100% | 100% | 32% | 33% | 32% | 33% | 24% | 18% |
| 7-69 | 이하 나머지 병원 분석 결과는 지면상 생략 | | | | | | | |

한편, 분석대상이 된 69개 전체 표본에 대한 결과는 다음 Fig. 2와 같다. 이러한 분석결과는 정책을 수립하는 주체의 입장에서는 모집단에 내재하는 비효율의 정도와 이로인한 비용을 추계할 수 있다는 점에서 매우 유용한 정보이다.

[Fig. 2] Total inefficient cost of 69 sample hospital (unit : million)



원가차이분석 모형에 도입된 DEA모형의 기술효율성, 기술및가격효율성, 표준예산원가효율성과 DEA모형에서 사용된 투입요소, 그리고 규모변수의 대응변수인 병상수와 의 관계를 파악하기 위해 회귀분석을 실시하였다. Table 14에서 알 수 있는 바와 같이 기술효율성은 의사수, 의사인건비, 간호사인건비 등과 유의수준 1%또는 5%에서 통계적으로 의미가 있는 것으로 나타났으며 특히

산출변수인 연외래환자수, 연입원환자수의 경우는 유의수준 5%이내에서 통계적으로 의미가 있는 반면 규모변수인 병상수의 경우에는 유의수준 5%에서 통계적인 의미가 없는 것으로 나타났다. 기술가격효율성은 의사수, 간호사수, 간호사인건비와는 유의수준 1%에서 통계적 의미가 있는 것으로 나타났으나 산출변수인 연외래환자수, 연입원환자수의 경우는 유의수준 5%에서 통계적으로 의미가 없으며 규모변수인 병상수도 마찬가지로 나타났다.

한편, 표준예산원가효율성은 의사수, 간호사수와는 유의수준 5%에서 통계적인 의미가 없는 것으로 나타났으나 의사인건비와 간호사인건비와는 유의수준 1%에서 통계적 의미가 있는 것으로 나타났다. 산출변수인 연입원환자수의 경우는 유의수준 1%에서 통계적으로 의미가 있으며 규모변수인 병상수도 마찬가지로 나타났다.

이러한 결과를 종합하면 기술효율성분석의 경우 투입변수로 사용하는 변수가 의사수, 간호사수 등 물량 변수임에도 불구하고 모형에서 얻은 분석결과가 의사인건비, 간호사 인건비 등 인건비 수준과도 밀접한 관계를 맺고 있는 것을 알 수 있다. 기술가격효율성은 의사인건비수준은 통계적으로 의미가 없는 것으로 나타난 반면 간호사인건비의 경우는 매우 강한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 마지막으로 표준예산원가효율성의 경우에는 가격효율성 분석과는 달리 의사인건비, 간호사 인건비가 모두 유의한 영향변수임을 확인할 수 있었다.

둘째, 규모변수의 대용변수로 사용된 병상수의 경우에도 기술효율성과 표준예산원가효율성의 경우에는 유의수준 5%하에서 의미있는 변수로 나타났고 병상수가 증가할수록 효율성이 낮아지는 것으로 나타나 우리나라 종합병원의 경우 병상수 관리가 주요한 이슈가 될 수 있음을 확인할 수 있었다.

병상수 증대를 통한 병원의 수익성 확보가 시설 투자, 관리비 증가 등의 효과에 비해 높지 않을 수도 있다는 의미로 확장일변에 있는 우리나라 종합병원 경영에 시사하는 점이 크다고 할 것이다.

4.5 결과 해석과 토의

병원간의 경쟁이 심해지고 5 대 상급종합전문병원의 시장점유율이 급격히 확대되고 있는 상황에서 3차 병원인 대학병원을 제외한 기타 종합병원의 경쟁력은 갈수록 약화되고 있다. 특히 교통, 통신망의 발달은 경쟁의 범위를 일정한 지역으로 한정하지 않고 전국적인 경쟁으로 확대되고 3 차 상급병원의 경우에는 경쟁영역이 해외로 까지 확대되고 있는 실정이다.

[Table 14] Relation between efficiency and independent variables

| | 기술효율성 | | 기술가격 효율성 | | 표준 예산효율성 | |
|---------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|
| | 표준화 β | t | 표준화 β | t | 표준화 β | t |
| (상수) | | 9.061** | | 27.224** | | 20.603** |
| 의사수 | -1.641 | -5.050** | 1.095 | 3.164** | .050 | .147 |
| 의사 인건비 | -.226 | -3.138** | -.522 | -6.678 | -.745 | -9.873** |
| 간호사수 | -.185 | -.536 | -.730 | -1.975** | -.313 | -.865 |
| 간호사 인건비 | .166 | 2.108* | -.572 | -6.732** | -.481 | -5.829** |
| 병상수 | -.716 | -2.231* | -.928 | -2.681 | -.713 | -2.117* |
| 연외래환자수 | .906 | 5.168** | -.282 | -1.513 | .142 | .774 |
| 연입원환자수 | .767 | 2.765** | .433 | 1.443 | .773 | 2.656** |
| 수술건수 | .273 | 1.766 | .217 | 1.315 | .116 | .712 |
| 결정계수 | $R^2=0.76$ | | $R^2=0.73$ | | $R^2=0.73$ | |
| F값 | F=24.8, $\alpha=0.00$ | | F=19.5, $\alpha=0.00$ | | F=21.6, $\alpha=0.00$ | |

이런 환경 하에서 갈수록 경쟁력과 환자점유율이 약화되고 있는 우리나라 종합병원의 관리혁신은 더욱 필요한 실정이다. 우선, 분석을 통해 69개 종합병원의 의사와 간호사의 근무인력수와 1 인당 인건비 자료를 바탕으로 표준예산원가를 구하고 실제원가와 표준예산원가의 차이를 구해 차이분석을 함으로써 병원원가 관리의 새로운 방법을 제시할 수 있었다.

둘째, 우선 DEA모형을 통해 해당 병원 자체 뿐 만 아니라 타 병원과의 상대적 비교를 근거로 달성 가능한 표준을 설계할 수 있었다. 표준이란 성과평가의 기준으로 목표달성의 기준이며 동시에 차이분석을 통해 조직의 목적을 달성하고 관리방향을 설계하는 매우 중요한 요소이다. DEA모형을 이용함으로써 실제 투입물의 수량과 가격, 그리고 성과인 산출물을 기반으로 달성 가능한 실질적인 표준원가를 설계할 수 있었다. 셋째, 비교집단을 통한 표준의 설계는 계획단계의 예산과도 연계될 수 있는 것으로 병원의 자원 활용정도를 타 병원과 비교할 수 있게 됨으로써 객관적이고 실질적인 표준원가를 설계할 수 있을 뿐 만 아니라 관리초점과 개선방향에 대한 시사점을 얻을 수 있었다.

넷째, 병원의 환자진료와 관련한 진료과별 달성가능한 표준원가나 병원 전체 관점에서 목표 또는 예산 원가를 전통적인 기법에 따라 bottom up 방식으로 설계하고 동시에 top down 방식으로 DEA모형에 따라 타 병원과 비교를 통한 달성가능한 목표원가 수준을 설계함으로써 자원의 전략적 활용방향을 확인할 수 있었다. 전통적 분석 방법과 결합함으로써 경험적 과학적 방안에 따라 사전에 설

계된 관리가능한 합리적 원가를 바탕으로 사후적으로는 실제발생한 원가와 비교를 통해 병원의 각 부문의 성과 평가를 반영하는 책임회계의 한 관리도구를 설계할 수 있을 것으로 평가된다.

그러나 분석결과를 통해 알 수 있는 바와 같이 DEA모형을 이용하여 표준원가를 설정하는데 있어 다음과 같은 점도 고려할 필요가 있다. 첫째, 69개 병원 자료를 동시에 고려하여 표준과 실제원가의 차이를 분석하였는데 이로 인해 가장 효율적인 병원 집단을 기준으로 효율성이 설계된 점은 긍정적이거나 이들 병원이 평가대상이 되는 병원과 의료적인 측면이나 시장, 진료과 등 경쟁환경적인 측면에서 동질적인 집단군에 속하지 않을 수도 있다. 따라서 보다 현실적이고 비교 가능한 집단을 구성한 후 DEA모형을 설계한다면 현실성이 더해진 표준원가가 설계되고 차이분석의 의미도 증가할 것이다.

둘째, 일반적으로 차이분석모형의 경우에는 실제발생 원가가 실제투입량에 의한 표준원가나 실제생산량에 대한 허용된 표준원가와 차이가 발생하는 경우 유리한 차이도 있고 불리한 차이도 구해진다. 그러나 DEA모형에서는 특정 병원의 성과를 가장 효율적인 병원과 진간접적으로 비교하는 방식이므로 표준원가는 실제원가에 비해 항상 같거나 작게 나오는 구조를 가지고 있어 전통적인 차이분석과는 다른 결과가 나온다. 따라서 실무에서 이용하는 경우에는 전통적인 방식의 차이분석과 DEA모형의 차이분석을 같이 사용하여 상호보완하고 이를 통해 시사점을 얻는 것이 필요하다.

셋째, 차이분석의 순서와 내용에 차이가 있다. 전통적인 차이분석은 가격 차이를 구하는 경우 실제가격과 표준가격의 차이를 구해 가격 차이를 구하는 방식이다. 그러나 DEA모형을 이용한 가격 차이는 우선 실제투입량을 가장 효율적인 투입량으로 환산하고 가장 효율적인 투입량 하에서 주어진 가격요소를 곱하여 투입물을 구하고 이 상태에서 효율성을 구해 원가를 분석하는 이 투입된 것을 전제로 다시 가격요소를 도입하여 가격효율성을 구하는 절차를 취하게 됨으로 가격 차이를 구하는 과정과 포함내용이 차이가 난다.

넷째, DEA모형에서는 최적의 투입물을 구하고 이를 가격과 곱한 요소를 또 다른 투입요소로 보고 원가를 분석하는 방법을 취하는데 이것이 가격 물량 기준 효율적 원가이고 최적 투입물과 가격을 이용해 최소 원가를 구하게 되는데 이것이 표준예산원가가 된다. 따라서 원가차이를 분석하고 해석하는데 차이가 나타난다는 점을 고려해야 한다. 미시적인 전통적 분석법과 거시적인 DEA모형의 차이분석 결과가 상호 충돌하는 경우 조정과 전문적 판단의 문제가 존재한다.

구체적인 분석결과와 관련해서는 병원의 규모(병상수)에 따른 경제 여부를 판단하기 위해 규모효율성과 규모대용변수인 병상수와의 통계적인 관계를 발견할 수 없었다. 그리고 각 개별 병원의 규모의 경제유무를 세 가지 유형으로 나누어 각 효율성과의 관계를 보다 깊이 있게 확인해 본 결과 규모의 경제 유형이 기술효율성, 기술및가격효율성, 표준예산원가효율성에 미치는 효과는 서로 상이한 것으로 나타났다.

또한 규모변수인 병상수는 기술효율성, 표준예산원가 효율성에는 유의수준 5%수준에서 음의 효과를 미치는 것으로 나타난 점을 주목해보면 분석대상이 된 종합병원은 다양한 진료과를 갖추고 최고중증환자를 치료하는 3차 상급종합병원과는 달리 규모를 증가시키는 것이 원가 효율성의 측면에서는 유효하지 않은 것으로 나타나 규모 확대 일변도인 우리나라 중급종합병원의 경영전략에 수정이 필요할 것으로 판단된다.

마지막으로 본 연구를 통해 도출된 원가차이분석모형은 전통적인 원가차이모형과 병행해서 사용하는 것이 필요하다. 그 이유는 전통적인 원가차이모형은 해당 병원 자체만의 표준원가와 예산, 그리고 해당 병원만의 실제투입량에 의한 표준원가, 실제생산량에 허용된 표준원가를 기초로 하고 있어 미시적인 관점에서 분석이 가능하다. DEA모형에 의한 표준예산원가와 최적투입물량을 기준으로 한 표준원가는 의사, 간호사 등 투입요소와 외래환자, 입원환자 등 산출물에 대한 부분을 모두 고려해 비교 가능집단인 타 병원군과 비교한 결과이므로 병원의 포지셔닝과 경쟁전략 측면에서 실질적으로 관리해야 할 원가 절감액을 구할 수 있다.

그리고 이 두 가지 방안을 상호 비교함으로써 절대적 수준의 원가절감액과 상대적 관점의 원가절감액을 구할 수 있을 것이다. 특히 영리조직과 비영리조직의 특성을 모두 가지고 있는 병원의 성과를 평가하고 관리하는 것은 병원의 이중적 성격으로 인해 더 어려운 면이 있다.

따라서 그 만큼 행위별로 목표원가를 설계하고 원가차이를 분석하며 비효율로 인한 기회비용을 산정하거나 평가하는 것도 복잡하다. 따라서 본 연구에서 제시된 방법론이 전통적인 차이분석과 결합되면 유용한 분석수단으로 사용될 수 있을 것이다.

5. 결론

본 연구는 기술효율성 측정과 그 과정에서 비교대상이 되는 병원의 참조집합을 구해 병원의 투입물 개선에만 주로 초점을 맞추어 수행되던 DEA모형을 표준원가의 설

정과 차이분석 분야로 확대하고 이를 69개 종합병원에 적용하였다. 이를 통해 병원 분야의 성과평가와 목표관리, 원가관리 측면에서 새로운 모형이 전통적인 차이분석과 같이 매우 유용하게 사용될 수 있음을 확인하였다.

또한 이 과정에서 분석대상이 된 병원군의 경우 병상수와 같은 규모 변수가 커지는 경우 기술효율성이나 표준예산 원가효율성이 낮아지고 불리한 원가차이는 확대되는 경향이 있는 것을 발견하였다.

이러한 사실은 병상수 증대와 같은 병원 규모의 확대 정책이 실질적인 경쟁력 강화에 도움이 되지 않을 가능성이 높다는 것을 보여준다. 따라서 병원경영전략을 전문화 등 특화를 통한 발전 방향으로 변경하는 정책을 검토할 필요가 있다는 것을 보여준다.

또한 이 연구에서 제시된 DEA모형을 이용한 표준예산원가차이 분석 방법은 타 병원과의 비교를 통한 달성 가능한 표준원가를 제시함으로써 전통적인 원가차이분석방안의 보완 역할을 충분히 수행할 수 있을 것으로 판단된다.

References

[1] Matthias Staat, Efficiency of hospitals in Germany: a DEA-bootstrap approach, *Applied Economics* 38(19), 2006, 2255-2263.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00036840500427502>

[2] Jeffrey P. Harrison and M. Nicholas Coppola, *The impact of quality and efficiency on federal healthcare*, *International Journal of Public Policy Issue*: 2(2), 2007, 356 - 371.

[3] Nayar P., Y. A. Ozcan, Data Envelopment Analysis Comparison of Hospital Efficiency and Quality, *Journal of Medical Systems* 32(3), 2008, 193-199
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10916-007-9122-8>

[4] Ng, Ying Chu, 2011. "The productive efficiency of Chinese hospitals," *China Economic Review, Elsevier*, 22(3), 428-439.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chieco.2011.06.001>

[5] Annika Herr, "Cost and technical efficiency of German hospitals: does ownership matter?," *Health Economics*, John Wiley & Sons, Ltd., vol. 17(9), 2008, 1057-1071.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/hec.1388>

[6] Barnum DT, Walton SM, Shields KL, Schumock GT., Measuring hospital efficiency with data envelopment analysis: nonsubstitutable vs. substitutable inputs and outputs, *J Med Syst* 35(6), 2011, 1393-401.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10916-009-9416-0>

[7] Dong Wook Shin·Chong Gak Shin·Kee Taig Jung, "A Study on Quality-incorporating Models in Evaluation of Hospital Efficiency with Data Envelopment Analysis -An Analysis on National University Hospitals in Korea- *Journal of Korea Society of Hospital Management* 13(3), 2008, 69-93.

[8] Dong Hyeon Lee, An Analysis of Efficiency in Major University Hospitals in Domestically Capital Area Through DEA Analysis, *Journal of Korea Society of Hospital Management* 16(4), 2011, 35-66

[9] DongilO, "A Study on the discriminating of the hospital based on the efficient insurance conversion factor by AHP and DEA", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society* 10(6), 2009, 1304-1316.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2009.10.6.1304>

[10] DongilO, "A Study on the Relations between productivity changes and changes of conversion factors of Accredited Hospital based on Malmquist Index, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society* 12(1), 2011, 125-137.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2011.12.1.125>

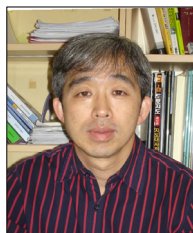
[11] Charnes, A., W.W. Cooper and E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research* 2(6), 429-444.
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

[12] Cooper, W. W., L. M. Seiford and K. Tone, "*Data Envelopment Analysis*"(2nd ed.), Springer, 2006.

[13] K. Tone, M. Tsutsui, "Decomposition of Cost Efficiency and its Application to Japanese-US Electric Utility Companies," *Socio-Economic Planning Sciences* 41, 2007, 91-106.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seps.2005.10.007>

오 동 일(Dong-II O)

[정회원]



- 1984년 2월 : 서울대학교 산업공학과(공학사)
- 1986년 2월 : 서울대학교 경영학과(경영학석사)
- 1991년 8월 : 서울대학교 경영학과(경영학박사)
- 2010년 3월 : University of Windsor Visiting Scholar
- 1992년 4월 ~ 현재 : 상명대학교 경영대학 금융보험학부 교수

<관심분야>

성과평가, 투자분석, 병원경영, 보건의료정책