

지방공사의료원의 인적자원 효율성평가

남 상 요
유한대학 의무행정과

<Abstract>

A Study of Human Resource Efficiency in Public Corporation Medical Centers

Sang Yo Nam

Department of Health Services Administration, Yuhan College

This study applied Data Envelopment Analysis(DEA) and Ratio Analysis and Regression Analysis to a set of Korean Public Corporation Medical Centers to evaluate their relative human resource efficiencies. The output measure used in this study was based on health insurance system which was used in both in-patient departments and out-patient departments. Inputs included working time of the doctors, nurses, technicians, and managerial department staff. Based on the data provided on the inputs and outputs, the analysis showed 23 of the 34 hospitals to be relatively inefficient. Each hospital with an efficiency rating of less than 1 was considered relatively inefficient. In addition, managerial strategies based on dual variables were constructed to indicate the manner in which inefficient hospitals may be made efficient.

A subsequent analysis of t-test revealed that the bed occupancy rate, medical revenue per 100beds, value added revenue per staff, medical revenue per staff were statistically significant.

The results of this study suggest the DEA is a promising tool for evaluating relative human resource efficiency in hospitals which have multiple inputs and outputs and where the efficient production function is not specifiable with any precision. But it is considered

† 교신저자 : 남상요(02-2610-0840, 011-275-5220, synam@yuhan.ac.kr)

that efficiency evaluations may be most effectively accomplished by incorporating a combination of methodologies such as ratio analysis and regression analysis.

Key Words : Efficiency, Data Envelopment Analysis, Ratio Analysis, Regression Analysis, Public Corporation Medical Center

I. 서 론

우리나라 시·도립병원은 1983년 지방공사체제로 전환된 후 영세성을 탈피하여 운용상의 경직성, 시설의 노후와 의료인력의 부족 등을 해소하고 병원관리의 전문성과 효율성을 높이기 위하여 많은 노력을 기울여 왔다. 이들 의료원은 1997년 현재 우리나라 전체병원병상의 4.3%를 점유하고 공공의료기관으로서의 역할에 충실함은 물론 시·도립병원 당시 62%에 불과하던 재정자립도를 92.89%로 향상시키는 등 공공성과 경제성을 고루 겸비한 공공의료기관으로서의 역할을 충실히 이행하여 오고 있다(전국지방공사의료원연합회, 1998).

그러나 한편으로 지방공사의료원이 민간병원에 비해 여전히 비효율적인 것으로 여겨지고 있으며 특히 전체 지방공사의료원의 평균 인건비 비율은 61.17%(전국지방공사의료원연합회, 1998)로 우리나라 전체병원 평균 인건비 비율인 37.9%, 공공병원 전체 인건비 비율 44.1%(한국보건 의료관리연구원, 1997)를 크게 웃도는 높은 수치를 보이고 있어 지방공사의료원의 경영효율 향상을 위해서는 이러한 인적자원의 효율성 향상이 관건이 되고 있다.

병원경영의 효율성 향상을 위한 선행조건으로는 우선 해당병원의 효율성의 정도를 정확히 측정해내야 하며 비효율성이 존재하는 부문의 확인과 이의 개선을 위한 올바른 목표의 설정이 병행되어야만 한다. 효율성은 투입된 것에 대한 산출의 비율로 측정되는데 이제까지 의료기관의 효율성을 평가하는데 있어 비율분석이나 회귀분석에 의한 방법이 사용되어 왔으나 비율분석은 단위가 같은 두 변수간의 관계만을 파악할 뿐으로 다양한 투입과 산출로 이루어지는 의료기관의 효율성평가에 한계를 드러내고 있으며 회귀분석은 평균치에 의해 효율을 평가할 수밖에 없으므로 진정한 의미에 있어서의 효율성 평가에는 제약이 있다(Sherman, 1981).

이러한 문제점을 고려하여 평가받게 되는 대상집단을 효율적인 집단과 비효율적인 집단으로 구분한 Farrell의 효율개념(Farrell, 1957)에 따라 Charnes, Cooper, Rhodes에 의해 개발된 모델이 Data Envelopment Analysis(DEA)이다(Charnes 등, 1978). DEA는 비영리기관의 효율성을 측정하기 위해 비모수적 방법에 의해 개발된 OR모델로서 단위가 다른 다중투입, 다중산출을 종합적으로 고려하여 효율성을 하나의 수치로서 제시하며 효율적인 기관과 비효율

적인 기관을 구분하여 효율적으로 평가된 기관을(효율 frontier집단)기준으로 비효율의 정도를 평가하고 비효율적으로 평가된 개개의 기관에 대하여 효율개선을 위한 구체적인 투입·산출의 조절량에 대한 정보를 제공하므로 의료기관의 효율성측정에 유용한 방법이라 생각된다(남상요, 1994).

본 연구는 의료기관의 효율성 향상을 위한 모델로서 DEA를 중심으로 비율분석, 회귀분석 등을 이용하여 지방공사 의료원의 인적자원의 효율성을 평가하고 각 방법의 장단점을 비교, 종합하여 의료기관 효율성 측정에 대한 개념을 정립하고 효율성의 정도, 효율성 향상을 위한 비효율부문의 확인 그리고 목표치를 제시하여 의료기관 효율성 향상에 도움을 주고자 시도되었다.

II. 연구 방법

인적자원 효율성 평가를 위해 DEA, 비율분석, 회귀분석을 행하여 그 결과를 비교하고 종합하여 해석하였다. DEA결과에 관하여는 t-검정분석을 행하여 기존의 지표와 DEA결과와의 관계를 검증하였다.

1. DEA에 의한 효율성 평가

인적자원 효율성을 측정하기 위한 방법으로 비영리 공공단체의 의사결정단위(DMU : Decision Making Unit)의 상대적 효율성을 평가하기 위해 개발된 DEA(Data Envelopment Analysis)를 활용하였다. DEA는 선형계획법으로 효율성 평가에 있어 비율분석이나 회귀분석의 한계를 극복하기 위해 Charnes 등에 의해 1978년 개발되었다.

DEA는 의료기관이나 교육기관의 경영효율을 평가하는데 특히 적합한 것으로 알려지고 있다. DEA에서의 효율성은 전체평가대상의 평균치가 아닌 가장 효율적인 DMU를 기준으로 측정되며 그 결과는 0에서 1까지의 숫자로 표현된다. DEA모델에서는 효율성의 측정뿐 아니라 가장 효율적인 DMU를 기준으로 어느 부분에 어느 정도의 비효율이 존재하고 있는가에 관한 구체적인 데이터도 제시해 준다. 이는 선형계획법의 쌍대모델에 의해 계산이 가능하다.

본 연구에서의 DEA분석은 Quick basic에 의해 도네(刀根)가 제작한 프로그램 「DEA 소프트웨어 버전 1.0」을 이용하였다(刀根 薰, 1993).

1) DEA에서의 효율성 개념

DEA에서 구축된 효율성의 개념은 자연과학에서 사용되는 효율성에 관한 ratio form(단일

투입에 대한 단일 산출의 비율)을 일반적 다수 투입물에 대한 다수 산출물의 비율로 연장한 것이다. 대부분의 효율성의 평가에 있어서 절대적 혹은 이론적 효율치는 알 수 없다. 따라서 DEA에서도 상대적 효율치에 의존하고 있다.

여기에서 상대적 효율성이라 하는 것은 Charnes와 Cooper(1985)에 의하면 100% 상대적 효율성은 어느 DMU가 다른 DMU와 비교해서 어떠한 투입이나 산출의 사용에 있어서도 비 효율성의 근거가 없을 때 달성된다고 정의하고 있다. 즉 DEA에서 사용되고 있는 효율성의 개념은 다음의 ① 혹은 ②의 경우 달성된다.

① DMU의 산출물들 중에서 어느 하나는 투입요소들 중의 한 개 혹은 그 이상의 투입요소들이 증가하지 않거나 다른 산출물들 중의 일부가 감소하지 않는다면 증가될 수 없고

② DMU의 투입요소들 중의 어느 것은 그것의 산출물들 중의 일부가 감소하지 않거나 다른 투입물들 중의 일부가 증가하지 않는다면 감소될 수 없다.

상기한 설명은 만약 ①과 ②가 달성되지 않는다면 DMU는 비효율적이라는 것을 의미하는데, 감소된 투입요소가 다른 용도에서 가치가 있다고 가정하면 상기한 효율성 정의는 Pareto-koopman 최적성의 연장으로 고려된다.

2) DEA 모델의 개요

유사한 다수의 투입요소를 사용하여 다수의 산출물을 얻기 위해 동일한 기술을 사용하는 DEA는 유사한 조직(DMU)의 효율성을 평가하기 위해 가중된 투입의 합에 대한 가중된 산출의 합의 비율을 측정하는 방법으로(양정식, 1989) 이는 Charnes, Cooper, Rhodes(1978)가 제시한 것으로 CCR ratio라 한다.

[CCR ratio]

$$\frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \quad (1)$$

X_{ij} : j번째 DMU에 의해 사용된 i번째 투입의 양

Y_{rj} : j번째 DMU에 의해 생산된 r번째 산출의 양

U_r, V_i : 실질승수(virtual multipliers)로서 특정 DMU에 대한 각각의 투입과 산출에 배분하기 위한 값

CCR ratio에 있어서 X_{ij}, Y_{rj} 는 모두 실제 관찰된 값으로서 양의 상수들이다. 변수 U_r 과 V_i 에 관한 구체적인 값은 다음의 수리모형을 통해 구해진다.

[수리계획문제]

n 개의 DMU 집합에 관한 투입과 산출자료가 주어지면 이 집합들 중의 어떤 DMU의 상대적 효율성은 다음의 모델을 통하여 측정된다. 이 식은 $(s+m)$ 개의 변수와 n 개의 제약식을 갖는 비선형(nonlinear), 비볼록(nonconvex)프로그래밍 문제이다. 여기서 ϵ 은 non-archimedian 상수로서 양의 값이 되도록 U_r 과 V_i 를 제약한다.

$$\text{Max. } h_o = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{ro}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{io}} \quad (2)$$

subject to

$$\frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1; j = 1, \dots, n$$

$$\begin{aligned} U_r &\geq 0 & r &= 1, 2, \dots, s \\ V_i &\geq 0 & i &= 1, 2, \dots, m \end{aligned}$$

h_o : DMU_o에 대한 효율 측정치

U_r 과 V_i 는 평가되어진 DMU(DMU_o)의 성과가 가능한 최고로 평가받을 수 있도록 하는 가치체계로서(value system) 양의 해를 갖도록 제약된다.

이 식의 최적목적함수치 h_o 는 0과 1사이에 존재하도록 제약되며 다른 DMU와 비교하여 효율적인 기관은 평가점수가 1이 된다. 1보다 적은 값으로서 평가되어진 각각의 비효율적인 DMU에 관해서는 효율적인 DMU가 참조기관으로서 제시된다. 이때 참조기관인 효율적 DMU는 비효율적 DMU에 관한 개선의 방향을 제공하기 위하여 이용된다. 즉 효율적인 DMU는 효율 프론티어(frontier)로서 비효율적인 DMU와 평가된 DMU의 효율향상의 목표가 된다.

위의 식은 자연과학에서 사용되는 단일투입에 대한 단일산출의 비율이라는 개념을 다수의 투입과 산출의 일반적인 경우로 연장하였다는 점을 제외하고는, 자연과학에서 말하는 일반적인 ratio efficiency와 개념상 일치한다.

3) 기술효율치의 계산

(2)는 비선형(non linear), 비볼록(non convex)이므로 Charnes, Cooper, Rhodes가 제안한 변환과정에 따라 다음의 선형계획문제로 변환할 수 있다.

첫 번째 식은 투입물의 가중된 합(weighted sum)이 1이 되게끔 제약하고 그때 산출물의 가중된 합을 최대화하는 것으로 (3)과 같다.

[선형계획문제]

$$Max. \sum_{r=1}^s U_r Y_{ro} \quad (3)$$

Subject to

$$\begin{aligned} \sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} &\leq 0 \\ \sum_{i=1}^m V_i X_{io} &= 1 \\ u_r, V_i > 0 \quad (r=1, 2, \dots, s, i=1, 2, \dots, m) \end{aligned}$$

※ 제약 : 실질투입이 실질산출을 초과할 수 없다.

(3)은 전형적인 LP문제임으로 (4)와 같은 쌍대문제로 전환 할 수 있다. 즉 s개의 서로다른 산출물의 결정된 레벨을 충족하기 위해 요구되는 m개의 투입물을 최소화하는 쌍대모형(dual form)이다.

$$Min. \theta - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^m Si^- + \sum_{r=1}^s Sr^+ \right] \quad (4)$$

Subject to

$$\begin{aligned} \theta X_{io} - \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j - Si^- &= 0 ; i=1, 2, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - Sr^+ &= Y_{ro} ; r=1, 2, \dots, s \\ \lambda_j, Si^-, Sr^+ &\geq 0 (j=1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

θ : 효율치 - 모든 관찰된 투입값에 적용되는 scale 혹은 intensive 변수로서 모든 투입요소의 값들을 제약식이 허용하는 최소치로 감소시킨다.

Sr^+, Si^- : $U_r > 0, V_i > 0$ 와 관련된 변수로 비효율적인 DMU의 투입·산출의 과소를 표시

λ_j : (3)에서 DMU_j를 나타내는 제약식과 관련된 쌍대변수. 이 변수가 어떤 값을 갖고 있다고 한다면 그때의 목적식은 θ 를 최소화하는 것이다. λ_j 의 값이 양수이면 λ_j 와 관련된 DMU_j의 제약식은 반드시 우변상수가 0의 제약등식이 되지 않으면 안된다. 이것은 DMU_j가 평가될 DMU의 참조집합에 속하는 것을 의미하며 j의 값은

평가되는 비효율적인 DMU의 효율성값의 결정에 영향력을 주는 DMU_j의 가중치를 나타낸다. 즉, j의 값이 클수록 DMU_j의 영향력이 크다는 것을 의미한다.

이 쌍대 문제(dual problem)는 주문제(primal problem)와 다른 목적함수, 제약식, 변수를 가진다. 주문제에서 목적함수의 최대화는 쌍대문제에서는 최소화하는 것이 되고 주문제의 결정변수는 쌍대문제에서 제약조건식으로 주문제의 결정변수가 된다.

쌍대문제의 값은 관리자로서 하여금 미래의 계획을 수립하는 데 필요한 중요한 정보를 제공하여 어떤 경우에는 쌍대문제를 해결하는 것이 주문제를 해결하는 것보다 편리한 경우가 있다. 쌍대문제는 각각의 DMU별로 하나의 쌍대변수를 갖고 있다. 만일 어떤 DMU_k가 비효율적인 경우 DMU_k의 쌍대문제의 해는 효율개선을 위한 목표가 되는 가상의 DMU_x의 투입·산출레벨을 계산하는 것이 가능한 승수(multipliers)를 제공한다. 이 승수는 쌍대문제의 쌍대변수로 표시된다.

가상 DMU_x는 평가되는 DMU_k의 비효율기관의 선형결합으로 표시된다. 이 승수를 가중치로 하여 효율참조기관의 각각의 투입·산출변수에 적용한 것을 더하면 가상 DMU_x의 투입·산출요소가 되어 이것이 비효율적이라고 평가된 DMU_k의 효율개선을 위한 목표치가 된다. 즉 효율적이라고 평가된 DMU_k가 투입·산출을 가상기관과 같이 조정하면 효율적인 기관이 된다는 의미이다.

또한 목표치와 해당기관의 실제의 투입·산출량과의 차를 구하면 절감가능량과 증가가능량이 된다. 그러나 이 목표치와 절감가능량 증가가능량은 어디까지나 하나의 참고치에 해당할 뿐 효율에 영향을 주는 다른 원인이나 각각의 실상을 고려한 해석이 필요하다.

4) 평가변수의 선정 및 데이터

DEA에 의한 의료원의 인적자원의 효율을 평가하기 위하여 의료원의 전체직원을 의사직, 간호직, 의료기술직, 사무관리직 등으로 구분하여 직종별 근무시간수를 투입변수로 외래와 입원의 부문별 진료수입을 산출변수로 선정하였다. 의사직에는 전문의사, 일반의사, 치과의사와 전공의사, 공중보건학사가 포함되었으며 간호직에는 간호사와 간호조무사가 의료기사직에는 약사, 방사선기사, 임상병리기사, 물리치료사 등이 사무관리직에는 전기기사, 열관리기사, 운전기사, 청소원, 경비원, 일용직 등의 노무직과 사무직이 모두 포함되었다.

효율성 평가를 위한 데이터는 전국지방공사의료원 연합회에서 1998년 발행한 의료원편람에 의한 1997년 1년간의 자료를 이용하였다. 대상의료원은 전국에 산재된 34개의 지방공사의료원이다.

<표 1> DEA분석을 위한 투입·산출변수

	중앙값	표준편차	최대치	최소치
투입변수(월평균근무시간수)				
의사	3404	4120.1	23552	1656
간호직	12788	6399.3	39560	6072
기사직	2576	1833.9	10672	1656
사무관리직	10304	5880.4	31831	5152
산출변수(월평균진료수입/천원)				
외래부문	277915	178885.6	1014096	101739
입원부문	355449	257628.5	1538598	62261

2. 비율분석에 의한 효율성의 평가

인적자원의 효율성을 분석하기 위한 비율분석으로는 조부가치비율, 노동분배율, 직원1인당 조부가가치액 등의 노동생산성을 나타내는 지표를 이용하였다.

- ① 조부가치율 : [(진료수입-재료비-경비) / 진료수입] × 100
- ② 노동소득분배율 : (인건비/조부가가치액) × 100
- ③ 직원1인당 조부가가치액 : 조부가가치액 / 직원수

3. 회귀분석에 의한 효율성의 평가

선형회귀모델로는 의사, 간호직, 의료기사직, 사무관리직 등의 직종별 근무시간수를 독립변수로, 총진료수입을 종속변수로 하여 효율성을 평가하였다. 즉 각각의 DMU의 투입량으로 총수입을 예측하여 실제의 수입이 예측액보다 많으면 효율적인 것으로 적으면 비효율적인 것으로 판정하였다.

$$C = \alpha + \beta y_1 + \beta y_2 + \beta y_3 + \beta y_4 + u$$

여기에서 C는 총수입, u는 오차항

y1 = 의사, y2 = 간호직, y3 = 의료기사직, y4 = 사무관리직

4. DEA평가결과에 대한 검증

DEA분석결과, 효율평가의 기준이 된 의료원과 비효율적으로 평가된 의료원과의 사이에는 어떠한 차이가 있는가를 분석하기 위해 t-검정을 행하였다. 의료원의 특성을 나타내는 변수로서는 병상수, 병상이용율, 평균재원일수, 100병상당 직원수, 100병상당 의료수익, 부가가치율, 직원당 조부가가치액, 평균급여, 직원당 진료수입, 노동소득 분배율 등을 이용하였다.

III. 연구 결과

1. 평가대상의료원의 일반적 사항

34개 지방공사의료원의 진료과목수는 평균 20개이며 병상규모는 가장 작은 의료원이 75병상, 가장 규모가 큰 의료원이 460병상이며 평균 병상수는 220병상이었다. 평균 병상이용율은 86%이고 일평균 입원환자수와 일평균 외래환자수의 평균은 각각 198명, 398명이었다. 입원환자재원일수의 평균은 11일이었으며 총 직원수와 100병상당 직원수의 평균은 각각 189명, 89명이다. 총비용에 대한 총수입의 비율을 표시하는 총 수지비율을 보면 전체의료원의 2/3가 100%미만인 것으로 나타났다.

2. DEA에 의한 효율성 평가의 결과

34개 의료원에 대하여 DEA분석을 행한 결과 0에서 1까지의 수치에 의해 표시되는 효율치가 제시되고 비효율적 의료원에 대하여는 효율개선을 위한 목표치가 제시되었다. 먼저 타 기관에 비해 상대적으로 효율적인 것으로 평가된 의료원은 11개 의료원으로, 상대적으로 효율이 떨어지는 비효율적인 의료원은 23개 의료원으로 나타났다<표3>.

효율적인 것으로 평가된 11개 의료원은 효율치 1을 가지며 이 의료원들은 나머지 23개 의료원과 같은 투입·산출구조를 가지고 있으면서 상대적으로 효율적으로 운영되고 있는 의료원들이다. 이 의료원들은 모두 비효율적인 것으로 평가된 의료원보다 적은 인적자원으로 보다 많은 진료서비스를 행하고 있는 의료원들이다.

이에 비해 상대적으로 비효율적인 것으로 평가된 23개 의료원은 효율적인 의료원보다 같거나 많은 인력으로 상대적으로 낮은 수준의 진료서비스를 행하는 의료원으로 이들 기관은 DEA모델에 의하여 효율개선을 위한 기준이 되는 참조기관을 갖는데 이들 기관은 가장 유사한 투입·산출요소를 가지면서 비효율적인 것으로 평가된 기관보다 효율적으로 운영되는 의료원들이다.

<표2> 평가대상의료원의 일반적 사항(1997년)

의료원	진료과	병상수	병상 이용률 (%)	일평균 입원 환자수	일평균 외래 환자수	평균재 원일수	총직원수	100병상당 직원수	총수지 비율(%)
H01	23	460	93.3	429	934	-	574	125	107.4
H02	43	400	95.3	381	710	12	421	105	90.5
H03	26	300	78.0	234	508	11	272	91	94.2
H04	29	400	61.2	244	540	15	331	83	81.6
H05	16	132	77.5	102	352	12	141	107	94.7
H06	17	242	72.5	175	261	14	135	56	90.8
H07	20	161	59.0	95	309	9	131	81	99.2
H08	14	75	52.1	39	214	15	80	107	81.2
H09	21	180	72.8	131	394	9	152	84	101.7
H10	14	150	97.2	145	412	8	153	102	98.3
H11	27	250	87.2	218	537	8	215	86	95.8
H12	30	300	90.0	270	399	13	217	72	85.5
H13	19	116	84.2	97	340	8	136	117	88.1
H14	18	120	81.8	98	305	6	137	114	84.2
H15	17	130	88.0	114	241	20	120	92	86.7
H16	15	140	105.8	148	374	11	156	111	91.6
H17	22	431	80.0	344	279	10	217	50	100.8
H18	17	145	99.9	144	224	11	120	83	86.7
H19	14	174	82.3	143	297	8	110	63	100.2
H20	17	230	101.9	234	301	13	154	67	94.7
H21	25	357	78.7	281	451	9	217	61	90.1
H22	15	172	83.6	143	383	8	149	87	100.7
H23	19	298	91.5	272	358	10	240	81	75.7
H24	24	250	104.0	259	374	13	233	93	102.8
H25	19	160	111.9	170	262	13	140	88	104.0
H26	18	185	75.7	140	337	12	144	78	95.9
H27	19	150	104.7	157	344	14	138	92	90.1
H28	21	288	96.7	278	273	8	153	53	97.9
H29	19	120	99.8	119	450	9	145	121	90.9
H30	19	200	88.7	177	588	9	218	109	93.3
H31	22	168	45.3	76	102	14	142	85	90.4
H32	18	210	88.1	185	325	15	153	73	94.1
H33	17	229	99.7	228	902	7	226	99	100.7
H34	21	160	84.6	135	439	8	165	103	100.9
최소치	14	75	45	39	103	7	80	50	76
최대치	43	460	112	429	935	20	574	125	107
평균	20	220	86	189	398	11	189	89	94

<표3> DEA 효율치 및 효율참조기관

의료원	효율치	순위	효율참조기관과 쌍대변수*
H01	1.00	1	H01
H02	0.84	20	H01(0.4521),H10(0.2315),H17(0.1852),H25(0.1448)
H03	0.78	29	H01(0.0574),H11(0.4919),H12(0.1921),H33(0.1259)
H04	0.80	25	H12(0.2236),H17(0.2388),H25(0.7894),H33(0.1588)
H05	0.80	27	H12(0.1040),H16(0.5389),H25(0.0337)
H06	0.80	26	H01(0.0040),H12(0.3516),H17(0.0916),H25(0.0328),H33(0.0273)
H07	0.69	34	H01(0.0009),H11(0.0969),H12(0.0336),H17(0.0800),H33(0.1985)
H08	0.74	30	H16(0.1613),H33(0.1380)
H09	0.72	32	H01(0.0910),H12(0.2419),H17(0.0018),H25(0.1341),H33(0.1495)
H10	1.00	1	H10
H11	1.00	1	H11
H12	1.00	1	H12
H13	0.82	22	H12(0.2861),H17(0.0928),H25(0.0592),H33(0.1016)
H14	0.95	15	H12(0.2629),H16(0.4085),H29(0.0365)
H15	0.80	18	H12(0.3645),H16(0.0592),H25(0.2630)
H16	1.00	1	H16
H17	1.00	1	H17
H18	0.70	33	H10(0.1563),H12(0.0929),H17(0.0944),H25(0.1469)
H19	0.93	19	H12(0.0303),H17(0.1282),H29(0.2457),H33(0.1347)
H20	1.00	1	H20
H21	0.94	16	H01(0.0252),H12(0.2137),H17(0.5144),H25(0.0100),H33(0.1402)
H22	0.93	18	H12(0.3931),H20(0.0440),H29(0.0383),H33(0.1617)
H23	0.81	24	H10(0.4570),H12(0.1622),H25(0.6247)
H24	1.00	1	H24
H25	1.00	1	H25
H26	0.83	21	H10(0.0044),H12(0.3443),H25(0.3057),H33(0.0046)
H27	0.99	12	H10(0.1317),H24(0.2335),H33(0.1870)
H28	0.94	17	H12(0.1126),H17(0.2912),H25(0.3398)
H29	1.00	1	H29
H30	0.95	14	H12(0.4038),H16(0.0066),H29(0.7455)
H31	0.73	31	H01(0.0517),H12(0.2662),H17(0.3429),H20(0.6076)
H32	0.98	13	H10(0.1403),H24(0.1569),H33(0.2728)
H33	1.00	1	H33
H34	0.81	23	H01(0.0250),H11(0.1472),H12(0.2737),H33(0.1290)

* 쌍대변수 : 효율평가에 대한 비중을 나타냄과 동시에 효율개선을 위한 목표치의 계산이 가능.

H02의료원의 경우 효율참조기관은 H01, H10, H17, H25의료원, H03의료원의 경우 효율참조기관은 H01, H11, H12, H33의료원으로, 효율치가 0.80인 H04의료원의 효율참조기관은 H12(0.22), H17(0.23), H25(0.78), H33(0.15)이다. 그 밖의 의료원의 효율참조기관은 <표3>과 같다. 비효율적인 것으로 평가된 의료원은 이들 참조기관의 집합에 의한 가상의 모범의료원을 기준으로 효율성이 평가되며 또한 이 모범의료원을 기준으로 비효율의 정도와 효율개선을 위한 목표치가 제시된다.

비효율적으로 평가된 의료원 중에서 효율치가 가장 낮게 나타난 의료원은 H07의료원으로 (효율치=0.69), 이 의료원은 평균병상수 220에 비해 161병상, 병상이용률은 전체평균 86%에 크게 못 미치는 59.0%이다. 이는 병상이용률 45.3%의 H31의료원, 52.1%의 H08에 이은 최하위수준에 속하는 것이다.

H07 의료원의 효율참조기관은 병상수 460의 H01(0.00)의료원, 병상수 250의 H11의료원, 병상수300의 H12의료원, 병상수 431의 H17의료원, 병상수 229의 H33의료원이다. 효율치가 0.74인 H08의료원의 경우 효율참조기관은 병상수 140의 H16(0.16)의료원과, 병상수 229의 H33(0.13)의료원이다. 이 의료원들이 인적자원효율을 개선하기 위해서는 효율참조기관들의 운영상황을 참고해야 할 것이다.

H08의료원의 효율개선을 위한 목표치는 같은 투입·산출 믹스를 가지고 있으면서 효율적으로 평가된 H16(쌍대변수=0.16)의료원과, H33(쌍대변수= 0.13)의료원의 쌍대변수를 가중치로 하여 각각의 투입·산출변수에 적용함으로써 계산이 가능하다. 이 목표치와 H08의료원의 실측치와의 차이가 투입의 경우에는 절감가능량으로, 산출의 경우에는 증가가능량이 된다.

이러한 계산결과에 따르면 H08의료원의 경우 투입에서는 의사 25.8%, 간호직 25.8%, 의료기사직44.5%, 사무관리직 29.8%의 절감가능요인이 존재하며 기사직이 가장 비효율적인 것으로 나타났다. 특히 H08의료원의 외래에서 행해지는 의료서비스의 양은 효율참조기관의 의료서비스 양과 비교해 볼 때 극히 낮은 수준으로 111.8%의 목표치가 제시되었다. 비효율적으로 평가된 그 이외의 의료원의 효율치, 증가가능량, 절감가능량도 같은 방법에 의해 계산이 가능하다.

<표4> H07(0.69)의료원의 투입·산출조절량

구 분	실측치	목표치	차 이	(%)
투입(근무시간수)				
의사	3128	2169	958	(30.6)
간호직	9936	6891	3044	(30.6)
기사직	2208	1531	676	(30.6)
사무관리직	8832	6126	2705	(30.6)
산출(진료수입액/천원)				
외래부분	223678	223678	0	(0.0)
입원부분	217080	217080	0	(0.0)

※ %는 실측치에 대한 차이의 백분율임

<표5> H08 (0.74) 의료원의 투입·산출조절량

구 분	실측치	목표치	차 이	(%)
투 입(근무시간수)				
의 사	1656	1228	427	(25.8)
간 호 직	6072	4503	1568	(25.8)
기 사 직	1840	1020	819	(44.5)
사무관리직	5152	3617	1534	(29.8)
산출(진료수입액/천원)				
외 래 부 문	62261	131854	69593	(111.8)
입 원 부 문	148426	148426	0	(0.0)

3. DEA, 비율분석, 회귀 분석에 의한 효율성의 평가 비교

비율분석에 의한 결과를 보면 직원 1인당 진료수입, 직원 1인당 조부가치액 모두 H33의료원이 가장 높은 수치를 보였다. 직원 1인당 진료수입에서 가장 낮은 수치를 보인 의료원은 H08의료원과 H31의료원인데 특히 H08의료원은 DEA점수가 0.74로 하위그룹에 속했으며 직원당 월평균수입, 월평균 직원당 조부가치액은 가장 낮고 노동소득분배율은 가장 높았으며 회귀분석에 의한 결과도 H31의료원의 32.0에 이어 30.7%로 두 번째로 낮은 생산성을 보여 효율성에 심각한 문제가 있음을 드러내고 있다.

회귀분석에 의한 결과를 보면 H25의료원과 H33의료원은 예측치 보다 각각 30.5%, 33.1% 더 많은 진료수입을 올려 대상 의료원 중에서 가장 효율적인 것으로 평가되었다. 이 두 의료원은 DEA결과도 효율점수가 1인 효율적인 의료원으로 나타났으며 거꾸로 H08의료원, H31의료원은 예측된 진료수입보다 각각 -30.7%, -32.0% 더 적은 수입을 올려 가장 비효율적인 것으로 평가되었다. DEA점수도 각각 0.74, 0.73으로 최하위그룹에 속하였다. 이 중에서 H08의료원은 비율분석, 회귀분석, DEA 모두에서 비효율적인 것으로 평가되었으며 H33의료원은 세 방법모두에서 가장 효율적인 우수한 의료원으로 평가되었다<표6>.

이를 다시 DEA효율치에 따라 재분류해 보면 효율적인 것으로 평가된 의료원에서는 그렇지 않은 의료원들에 비해 비율분석지표나 회귀분석 등 모든 항목에서 효율적인 것으로 나타났으며 DEA에서 비효율적인 것으로 평가된 의료원에서는 다른 항목에서도 예외 없이 낮은 수치를 보이고 있다는 사실을 확인할 수 있다<표7>.

<표6> 비율분석, 회귀분석, DEA에 의한 효율성의 평가 (의료원 순서별)

(단위 : 천원)

의료원	조부가 가치율(%)	직원당 평균수입	직원당(조) 부가가치액	평균급여	노동소득 분배율(%)	회귀 분석(%)*	DEA점수
H01	44.5	4447	1977	2753	139.2	4.3	1.00
H02	40.3	3619	1459	2478	169.8	-13.0	0.84
H03	46.2	3619	1669	1981	118.7	-11.3	0.78
H04	37.5	3404	1276	2537	198.8	- 6.9	0.81
H05	43.1	3465	1493	2212	148.1	-13.9	0.81
H06	41.4	3595	1487	2335	157.0	- 8.3	0.81
H07	42.9	3365	1442	2175	149.5	-12.1	0.69
H08	24.9	2634	665	2119	323.4	-30.7	0.74
H09	47.1	3546	1670	2091	125.2	-11.4	0.73
H10	42.1	4737	1995	2199	110.2	12.8	1.00
H11	43.8	4629	2026	2575	127.1	18.2	1.00
H12	38.0	4567	1737	2791	161.1	8.7	1.00
H13	51.0	3471	1772	2602	146.9	- 3.	0.82
H14	43.0	4093	1760	2613	148.5	2.5	0.95
H15	42.8	3488	1681	2344	139.5	-10.8	0.80
H16	42.8	4321	2112	2608	123.5	7.9	1.00
H17	61.1	3569	2182	2370	108.9	1.3	1.00
H18	47.3	3034	1434	2422	168.9	-19.7	0.71
H19	53.9	4218	2274	2255	99.2	17.9	0.93
H20	56.4	4076	2313	2492	107.7	1.0	1.00
H21	44.9	4172	1874	2360	125.9	9.4	0.95
H22	51.8	4370	2261	2171	96.0	6.4	0.93
H23	40.6	3305	1340	2412	180.0	-19.2	0.81
H24	42.7	4747	2026	2413	119.1	8.4	1.00
H25	46.6	4732	2204	2231	101.2	30.5	1.00
H26	53.9	3838	2069	2320	112.1	-3.1	0.83
H27	42.4	4300	1817	2439	134.2	-2.6	0.99
H28	44.4	3585	1592	2293	144.1	4.3	0.94
H29	30.6	4697	1437	2147	149.4	26.2	1.00
H30	42.6	4185	178	2274	127.7	5.4	0.96
H31	27.1	2729	739	1731	234.3	-32.0	0.73
H32	49.6	4015	1993	2579	129.4	-11.4	0.98
H33	45.5	5500	2503	2306	92.1	33.1	1.00
H34	42.3	3891	1647	2021	122.7	-3.7	0.82

* 회귀분석의 %는 (실측-예측)/예측치의 백분율로서 실측치>예측치이면 효율적인 DMU로 판정하였다.

※ 회귀식 : $Y = - 47029.54 + 21.517X1 + 34.524X2 + 46.114X3 + 4.097X4$

$R^2 = 0.923$ (Y=진료수입, X1=의사 근무시간, X2=간호직 근무시간, X3=기사직 근무시간, X4=사무관리직 근무시간)

특히 DEA에 의해 가장 낮은 효율치로 평가된 의료원군은 회귀분석에 의한 평가에서도 예외 없이 모든 의료원이 예상보다 10%이상 적은 의료수익을 올린 것으로 나타났으며 직원당 월평균 조부가가치액은 평균 1,270,000원으로 전체의료원의 평균수준에도 미치지 못하는 형편이며 개중에는 노동소득분배율이 300%를 넘는 의료원도 있는 등 효율성에 있어 심각한 문제점을 안고 있었다.

<표7> 비율분석, 회귀분석, DEA에 의한 효율성의 평가 (DEA점수별)

(단위 : 천원)

의료원	조부가 가치율(%)	직원당 평균수입	직원당(조) 부가가치액	평균급여	노동소득 분배율(%)	회귀 분석(%)	DEA 점수
H01	44.5	4447	1977	2753	139.2	4.3	1.00
H10	42.1	4737	1995	2199	110.2	12.8	1.00
H11	43.8	4629	2026	2575	127.1	18.2	1.00
H12	38.0	4567	1737	2791	161.1	8.7	1.00
H16	42.8	4321	2112	2608	123.5	7.9	1.00
H17	61.1	3569	2182	2370	108.9	1.3	1.00
H20	56.4	4076	2313	2492	107.7	1.0	1.00
H24	42.7	4747	2026	2413	119.1	8.4	1.00
H25	46.6	4732	2204	2231	101.2	30.5	1.00
H29	30.6	4697	1437	2147	149.4	26.2	1.00
H33	45.5	5500	2503	2306	92.1	33.1	1.00
H27	42.4	4300	1817	2439	134.2	-2.6	0.99
H32	49.6	4015	1993	2579	129.4	-11.4	0.98
H30	42.6	4185	1781	2274	127.7	5.4	0.96
H14	43.0	4093	1760	2613	148.5	2.5	0.95
H21	44.9	4172	1874	2360	125.9	9.4	0.95
H28	44.4	3585	1592	2293	144.1	4.3	0.94
H19	53.9	4218	2274	2255	99.2	17.9	0.93
H22	51.8	4370	2261	2171	96.0	6.4	0.93
H02	40.3	3619	1459	2478	169.8	-13.0	0.84
H26	53.9	3838	2069	2320	112.1	-3.1	0.83
H13	51.0	3471	1772	2602	146.9	-3.2	0.82
H34	42.3	3891	1647	2021	122.7	-3.7	0.82
H04	37.5	3404	1276	2537	198.8	-6.9	0.81
H05	43.1	3465	1493	2212	148.1	-13.9	0.81
H06	41.4	3595	1487	2335	157.0	-8.3	0.81
H23	40.6	3305	1340	2412	180.0	-19.2	0.81
H15	42.8	3488	1681	2344	139.5	-10.8	0.80
H03	46.2	3619	1669	1981	118.7	-11.3	0.78
H08	24.9	2634	665	2119	323.4	-30.7	0.74
H09	47.1	3546	1670	2091	125.2	-11.4	0.73
H31	27.1	2729	739	1731	234.3	-32.0	0.73
H18	47.3	3034	1434	2422	168.9	-19.7	0.71
H07	42.9	3365	1442	2175	149.5	-12.1	0.69

4. 의료원의 효율성과 의료원의 특성과의 관계

DEA모델에 의해 효율적 혹은 비효율적으로 평가된 의료원간의 차이를 검증하기 위해 생산성지표, 의료원시설의 특징 등을 변수로 하여 t-검정분석을 행하였다. 분석결과는 DEA에서 효율적인 것으로 평가된 의료원은 비효율적인 것으로 평가된 의료원보다 병상이용률(P=0.001), 100병상당 진료수입(P=0.004), 직원당 부가가치액(P=0.003), 직원당 진료수입(p=0.000) 등이 모두 높은 것으로 나타났으며 통계학적으로도 유의하였다. 노동소득분배율(p=0.058)은 효율적으로 평가된 의료원이 비효율적으로 평가된 의료원보다 낮은 것으로 나타났으나 통계학적으로 유의한 관련성은 없었다. 평균급여, 병상수, 평균재원일수, 100병상당 직원수, 조부가가치율은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

<표8> 효율적·비효율적 의료원에 대한 비교분석 결과

항 목	효율성	평 균	T-값	P- 값
병상수(병상)	효 율	247.27	1.113	0.274
	비효율	207.09		
병상이용율(%)	효 율	97.3564	3.537	***0.001
	비효율	80.1057		
평균재원일수(일)	효 율	10.9700	-0.610	0.546
	비효율	11.6765		
100병상당 직원수(명)	효 율	92.19	0.696	0.491
	비효율	87.12		
100병상당 진료수입(천원)	효 율	424,310	3.120	**0.004
	비효율	317,068		
부가가치율(%)	효 율	45.5	0.638	0.528
	비효율	43.7		
직원당 부가가치액(천원)	효 율	2,046	3.237	**0.003
	비효율	1,617		
평균급여(천원)	효 율	2,444	1.889	0.068
	비효율	2,293		
직원당 진료수입(천원)	효 율	4,547	5.177	***0.000
	비효율	3,649		
노동소득분배율(%)	효 율	121.7	-1.970	0.058
	비효율	152.2		

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

IV. 고찰

1. 평가변수에 대한 고찰

병원의 효율성을 평가할 때, 가장 중요한 개념은 산출로서 정확한 산출의 측정이 없이 효율성을 논하는 것은 불가능하다. 의료서비스의 산출은 그 의료서비스가 환자의 건강에 미치는 영향으로 개념상 정의된다. 그러나 이것을 실제로 측정하기가 곤란함으로 일반적으로 행하여진 의료서비스 량으로 산출을 대응한다. 이 경우의 가정은 의료서비스 량의 증가는 환자의 건강이 증진하는 것과 비례한다는 것이다. 병원의 산출변수 중에서 진료수입은 의료보험수가에 의해 의료행위자체가 기술적 난이도 등을 고려하여 구체적으로 정해져 있기 때문에 환자의 중증도나 전체의 의료서비스 량을 그대로 반영하고 있다고 생각되어진다(一條勝夫, 1987).

따라서 본 연구에서는 제공되어진 총 의료서비스 량을 표현하고 있는 진료수입을 DEA 평가를 위한 산출변수로 정하였다. 물론 공공의료기관의 효율성을 평가하는데 산출변수로서 진료수입을 택하는 데에는 이론의 여지가 있을 수 있으나 발생주의 입장에서 복식부기를 할 경우 미수가 발생하는 극빈자, 행려환자에게 행한 의료서비스도 모두 진료수입으로 계상되기 때문에 진료수입은 병원에서 행한 모든 의료서비스의 총체로서 효율성을 평가하는데 큰 무리가 없다고 판단된다.

그런데 병원의 외래부문과 입원부문은 그 인적구성, 업무내용, 기능이 크게 다르므로 산출변수를 하나로 통합하지 않고 입원부문과 외래부문을 구분하여 외래진료수입과 입원진료수입 두 변수를 산출변수로 하였다. DEA모델에서는 기존의 방법에서는 불가능하였던 복수이상의 변수를 통합하여 하나의 수치로 표현되는 효율치를 제시함과 동시에 각 변수별로도 분석이 가능하다.

인적자원효율성평가를 위한 투입변수로서는 직원수, 지급급여액, 투입노동시간수에 의한 평가를 생각해 볼 수 있다. 직원수에 의한 측정은 직종별(부문별) 1인당 월평균 환자진료수, 업무처리건수 등을 평가하는 것으로 문제는 동일부문에서도 자격에 따라 커다란 차이가 있다는데 있다. 예를 들어 약제부문 직원 1인당 조제건수는 직원이 전원 약사인 경우와 보조요원을 포함한 경우는 비교가 불가능하며 간호사 1인당 환자수는 전부 간호사인 경우 간호사와 간호보조원이 같이 있을 경우는 비교가 불가능하다. 또한 비상근, 파트타임 인력이 있을 경우 이를 어떻게 상근직원에게 포함시킬까 하는 문제 등의 어려움이 있다.

지급급여액에 의한 경우는 자격, 능력의 차, 실질적인 경제가치를 나타낸다는 점에서 유리하지만 인건비에 의해 인적자원의 효율을 평가하는 경우 지역에 의한 임금의 차, 연령에 의

한 차가 반영되어 효율성의 평가에 오류가 생길 가능성이 있다. 노동시간에 의한 효율성의 측정은 직원수에 의한 평가보다는 실제 취업한 노동시간 작업량이 보다 업무의 효율성을 정확히 평가할 수 있으며 평가결과가 단순히 인원을 몇명 줄인다든가 늘인다는 식의 결과가 아닌 시간의 양으로 나타나 이를 받아들이는 직원의 입장에서도 거부감이 덜함으로 DEA분석에서는 투입변수로 각 직종별 근무시간수를 적용하였다. 근무시간수는 의료원 인사규정중 보수규정근거에 의거하여 한달 근무시간수인 184시간을 직종별 연평균 인력수에 일률적으로 적용하였다.

본 연구에서는 의료원의 전 직종을 4개 부분으로 나누어 의사직에는 전문의, 일반의, 전공의, 공중보건의 등을 간호직에는 간호사와 간호조무사를 의료기사직에는 약사, 방사선기사, 임상병리기사, 물리치료사 등을 사무관리직에는 전기기사, 열관리기사, 운전기사, 청소원, 경비원, 일용직 등의 노무직과 사무직을 하나로 묶어 분석하였다. 원래는 각 직종별로 나누어 분석을 하는 것이 바람직하나 DEA모델의 특성상 투입변수가 많아지면 효율치 측정의 판별력이 떨어짐으로 인해 의료원 전체직원의 입력변수를 4개의 유사 직종군으로 나누어 전체인적자원효율성과 각 유사 직종 효율성의 정도를 측정하였다.

투입변수중 의사직에는 전문의, 일반의, 전공의, 공중보건의 등이 포함되어 있는데 피교육자로도 볼 수 있는 전공의와 공중보건의의 경우 연구의 관점을 달리하여 산출변수로 선정할 수도 있다. 이러한 이유로 전공의 등을 투입변수로 분석한 연구도 있고 산출변수로 분석한 연구도 있으며 제외한 연구도 있다. 동일부문에서도 자격에 따라 차이가 있는데 본 연구는 각 직종별 상대효율의 측정에까지는 이르지 못하였고 다만 나누어진 4개 유사직종간의 효율성을 판별하는데 그친다는 한계점을 갖고 있다.

다만 산출변수로서 어느 한 직종과 관련되는 조제건수나 환자수를 취하지 않고 전체수입액을 취했기 때문에 본 연구에서 분류한 4개 부문별 직원당 진료수입액의 형태로 효율성을 평가해 본다는 데에 의미를 찾을 수 있을 것이다. 보다 정확한 직종별 효율성의 측정을 위해서는 각 직종별로 세분화한 연구가 계속되어야 할 필요성을 느낀다.

2. 평가방법에 대한 고찰

일반적으로 병원에 적용되는 효율성측정의 방법으로서는 이제까지 광범위하게 쓰여온 비율분석, 회귀분석과 최근에 영미를 중심으로 많은 연구가 행해지고 있는 DEA모델이 있다.

본 연구에서는 비율분석으로서 직원1인당 의료수입액, 직원1인당 조부가가치액, 노동분배율 등을 평가해 보았으나, 비율분석은 기본적으로 두 변수의 비율을 보는 것으로서 효율을 판별할 수 있는 명확한 기준점이 없어 과연 어느 병원이 효율적으로 운영되고 있는가를 판단

하기가 어렵다. 비율분석은 여러 종류의 비율자료를 얻기는 가능하지만 어떤 지표가 보다 중요한 지를 가늠하기가 어렵고 전체의 비율자료를 객관적으로 통합하는 것이 용이하지 않다.

그러나 비율분석에 의한 지표 중에 조부가가치와 노동소득분배율은 인적자원효율성평가에 큰 의미를 갖고있다고 생각된다. 병원의 의료수익 자체는 말하자면 보이기 위한 수익으로 진정한 수익은 의료수익에서 타 산업으로부터 구입한 원재료, 서비스(용역)을 공제한 순수한 병원직원의 업무자체만을 부가가치라 할 수 있다. 부가가치율은 의료수익에 대한 부가가치액의 비율로서 부가가치율이 높을수록 직원의 생산성이 높은 것으로 간주된다.

부가가치를 높이기 위해서는 수익을 올리기보다는 재료비, 경비를 절약하는 게 유리하다. 최근과 같이 약가차익이 없어지고 의약분업이 실시되는 등 타 산업으로부터 구입한 원재료, 서비스에 의한 수익을 기대할 수 없게 된 상황에서 앞으로는 내부관리 강화에 의한 비용절감정책이 더 완전하고, 더 효율적이라 할 수 있다

그런데 병원마다 감가상각의 계산이 일정치 않으므로 부가가치만으로 병원간의 비교에 어려움이 있다. 따라서 감가상각을 제외한 조부가가치(의료수익 - 재료비 - 경비)가 이용가치가 높다. 부가가치에 의한 노동생산성은 조부가가치 / 직원수로 계산할 수 있다. 그런데 직원 1인당 (조)부가가치를 계산하는 것은 직원 1인당 평균급여와 비교해 보는 것으로 보다 확실한 의미를 갖게 된다. 즉 부가가치액에서 급여가 지급됨으로 부가가치액이 평균급여에 못 미친다는 것은 직원이 자신의 보수에 준하는 업무를 해내지 못하고 있다는 말이 된다(一條勝夫, 1987).

그러나 부가가치액이 급여액보다 많다 해서 직원이 자기 몫의 충분한 일을 하고 있다고 할 수도 없다. 그것은 부가가치로부터 각 방면에 배분되지 않으면 안됨으로 급여액을 지불하고서도, 다른 곳에 분배할 충분한 금액이 남아 있어야 하기 때문이다. 따라서 인적자원의 생산효율을 평가하는 데에는 직원당 부가가치액에 대한 급여액의 비율을 따져보는 노동소득분배율이 문제가 된다(남상오, 1996).

회귀분석은 몇 개의 투입요소와 산출사이의 관계를 생산함수의 형태로 설명할 수 있다. 본 연구에서는 주어진 인적자원의 투입량으로 회귀식이 예측한 것보다 많은 의료서비스를 행한 경우 그 의료원은 상대적으로 효율적이라고 평가하였다. 반대로 예측한 것보다 적은 의료서비스를 행한 경우 비효율적인 의료원으로 평가하였다. 그러나 회귀분석은 단지 하나의 산출이 존재하든지 아니면 전체의 산출이 하나의 지표로 통합되는 것을 요구함으로 단위가 다른 복수의 산출을 동시에 고려하는 것은 불가능하다. 또한 회귀분석은 가장 효율적으로 운영되고 있는 기관을 기준으로 하지 않고 효율적 기관과 비효율적 기관의 데이터가 뒤섞인 평균치로서 효율성을 평가하기 때문에 효율개선을 위한 직접적 정보를 제공하지 못한다.

이들 방법에 비해 DEA의 결과는 서로 단위가 다른 다중투입 다중산출을 하나로 묶어 효

율성을 평가함과 동시에 각 변수별로 비효율의 정도를 판별해주며 효율향상을 위한 참고치를 제시해주고 효율성의 목표가 평균치에 의하지 않고 가장 효율적인 집단을 기준으로 설정되어 비효율적인 것으로 평가된 병원들로 하여금 보다 분명한 목표를 줌으로써 효율향상을 위한 경영전략의 수립과 의사결정에 매우 유용하게 쓰일 수 있다. 그러나 DEA자체의 문제점으로는 첫째 DEA에 의한 평가는 동일운영형태의 동일기술수준을 가진 기관동시의 상대적 효율성의 평가에 한정되어 있다는 것. 둘째 DEA는 비효율의 구체적인 원인이나 효율향상을 위한 직접적인 기술의 제시가 불가능하다는 것. 셋째 DEA에서의 효율치는 각각의 별개의 기준에 의한 효율성을 나타내기 때문에 효율의 순위를 나타내는 것이 아니라는 것 등을 들 수 있다.

이들 3가지 방법은 서로 장단점을 가지고 있으나 이들을 동시에 사용하여 분석할 경우 병원의 효율의 정도와 특성 그리고 효율향상을 위한 대책수립에 대하여 보다 다양하고 종합적인 관점을 얻을 수 있게 된다(남상요, 1994).

3. 평가결과에 대한 고찰

DEA, 비율분석, 회귀분석 등에 의한 평가결과 효율적인 것으로 나타난 의료원들은 조부가 가치율이 높고 직원당 월평균수익, 직원당 조부가가치액 등이 높고 노동소득분배율은 낮은 것으로 밝혀졌으며 회귀분석결과도 예상수입보다 많은 수입을 올린 것으로 나타났다.

특히 3가지 방법 모두에서 가장 우수한 것으로 판명된 H33의료원은 실제 34개 지방공사의료원 중에서도 가장 모범적인 경영을 하고 있는 것으로 알려진 의료원으로 전국지방공사의료원 중 최우수 경영기관으로 선정되어 2000년 행정자치부로부터 지방 공기업 경영대상을 수상한 바 있으며 의료원장 자신이 병원경영전문가로서의 역할을 자임하여 병원경영에 전념하고 있는 병원이다. 이 의료원은 이익의 극대화보다는 경영합리화를 통한 자립운영을 목표로 자매병원과의 유대강화를 통한 우수한 의료인력 유치에 성공하여 환자가 계속 증가하고 있으며 경상수지면에서도 흑자행진을 계속하고 있다. 인적자원의 관리면에서도 통합운영, 담당제도 시행, 순환배치 등을 통한 작업량의 적정배분과 부서별 자율성보장, 신입사원이 하부를 구성하는 인력구조의 피라미드형 유지, 휴일 및 야간원장 제도에 의한 의료원업무 전반에 걸친 감독과 지원을 총괄하여 많은 효과를 보고 있다.

반면에 본 연구에서 비효율적으로 판정된 의료원들은 회귀분석에 의한 평가에서 예외 없이 모든 의료원이 예상보다 적은 의료수익을 올린 것으로 나타났으며 직원당 월평균조부가 가치율과 조부가가치액, 직원당 월평균수입 등에서 전체의료원의 평균수준에도 미치지 못하는 형편이며 노동소득분배율도 200%에 근접하고 있어 효율성에 있어 심각한 문제점을 안고

있었다. 이들 의료원들은 빠른 시간 안에 인적자원 효율성 향상을 위한 근본적인 구조개혁에 착수해야 할 것이다

본 연구결과를 실제의 상황과 비교 검토하기 위해 연구대상 의료원을 관찰하고 있는 전국 지방공사의료원연합회를 방문하여 토의해 본 결과 담당자로부터 본 연구의 평가결과가 현실의 상황과 거의 일치하고 있으며 비효율의 정도와 효율향상을 위한 목표치 등 효율개선을 위한 참고자료들이 현실성이 있다는 긍정적 반응을 얻었다. 따라서 본 연구결과는 연구대상 의료원들의 비효율의 확인과 효율성 향상을 위한 계획수립에 유용한 자료로 이용될 수 있을 것이다.

4. 연구의 제한점

의료기관은 산출(성과)의 다차원성이 강한 구조이고 처한 환경에 따라 의료의 질, 수익성의 추구 등에 차이가 있을 수 있다. DEA는 원래 유사한 다수의 투입요소를 사용하여 다수의 산출물을 얻기 위해 동일한 기술을 사용하는 조직간의 상대적 효율성을 비교하기 위하여 개발된 것으로 경영이념이나 경영조직이 다르고 투입·산출 믹스가 판이한 조직간의 비교에는 적당치 않다.

따라서 DEA분석에 앞서 경영목적이나 경영환경, 조직의 투입·산출요소의 유사성에 대한 검증과 분류가 필요하다고 생각된다. 남상요 등의 연구(남상요 등, 1994)에 의하면 병원의 지역특성, 진료내용, 규모 등을 고려한 20개 변수에 의한 주성분분석을 행하고 그 결과 얻어진 6개의 성분에 의한 클러스터분석을 행하여 동일조건에 있는 유사기관을 최종분석대상으로 한 바 있다.

그러나 본 연구에서는 지방공사의료원의 투입·산출요소의 유사성과 경영환경의 유사성 등에 대한 면밀한 검증을 거치지 않았고 DEA와 관련한 선행연구결과 등을 참고로 하여 지방공사의료원은 목적과 수단이 비슷하고 유사한 투입·산출요소를 갖고 있다는 가정하에 지방공사의료원만을 분석대상으로 효율성을 평가하고 그 결과를 해석하였으므로 추후 연구에서는 DEA분석과 함께 사전에 이 부분에 대한 보다 명확한 검증이 필요하다고 사료된다.

아울러 박창제의 연구(박창제, 1996)에서도 지적된 바와 같이 전문의와 전공의, 간호사와 간호조무사 등의 역할과 비중이 다르기 때문에 이들을 동등한 조건에서 비교한다는 데에는 무리가 따를 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 각 직종별로 업무의 상대적 비중에 따라 사전에 가중치를 부여하여 측정하는 방법을 생각해 볼 수 있을 것이다.

DEA는 현재도 계속 발전되고있는 분석방법으로서 본 연구에서 사용한 기술분석법(technical efficiency analysis)외에도 비용효율을 평가하는 코스트분석법(cost efficiency

analysis), 전문가의 의견이나 경영자의 경험 등의 정보를 고려 할 수 있는 영역한정법 (assurance region analysis), 시계열적인 효율성변화의 측정이 가능한 윈도우분석(window analysis), 환경조건을 고려한 모델 등이 있다(도네, 1993). 이러한 다양한 DEA모델의 발전과 통계학적 분석방법을 통해 연구의 한계를 극복해 나갈 수 있을 것으로 기대된다.

V. 결 론

지방공사의료원의 인적자원효율성을 평가하기 위하여 DEA, 비율분석, 회귀분석을 적용해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, DEA평가결과 34개 의료원중 11개 의료원이 상대적으로 효율적인 의료원으로, 23개 의료원은 비효율적인 것으로 평가되었으며 비효율적인 것으로 평가된 23개 의료원에는 11개 의료원을 참조기관으로 한 각 의료원별, 직종별, 인적자원의 절감가능목표치와 부문별 수입증가가 가능 목표치가 제시되었다.

둘째, DEA에 의해 효율적으로 평가된 병원은 비율분석, 회귀분석에서도 효율적인 것으로, DEA에서 비효율적인 것으로 평가된 병원은 비율분석, 회귀분석에서도 비효율적인 것으로 나타나 DEA평가와 비율분석, 회귀분석에 의한 효율성평가가 일치된 결과를 보였다.

셋째, DEA분석에 의해 효율적인 것으로 평가된 의료원은 비효율적으로 평가된 의료원보다 병상이용율, 100병상당 의료수입, 직원당 부가가치, 직원당 의료수입 등이 모두 높은 것으로 나타났으며 통계적으로도 유의한 것으로 나타났다. 노동소득분배율은 효율적으로 평가된 의료원이 비효율적으로 평가된 의료원보다 낮은 것으로 나타났으나 통계학적으로 유의한 관련성은 없었다. 평균급여, 병상수, 평균재원일수, 100병상당 직원수, 조부가가치율은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

넷째, 인적자원 효율성의 평가에 있어 DEA, 비율분석, 회귀분석 등 3가지 방법은 서로 장단점을 가지고 있으나 이 들 3가지 방법을 병행함으로 평가대상 의료원의 효율성의 정도와 효율개선을 위한 비효율 부문의 확인과 목표치의 설정 등 효율향상을 위한 보다 다양하고 종합적인 관점을 얻을 수 있었다.

참 고 문 헌

- 남상요. 기술효율 및 배분효율의 평가를 통한 병원자원의 효율성 향상에 관한 연구. 고신대 학 보건과학 연구소보 1994 ; 제4집 : 7-20
- 남상요. 병원인적자원의 생산성평가. 대한병원협회지 1996 ; 25(6) : 4-19
- 박창제. 자료포락분석을 이용한 효율성 측정-지방공사의료원을 대상으로-. 보건행정학회지 1996 ; 6(2):91-114.
- 전국지방공사의료원연합회. 의료원편람. 1998.12
- 한국보건의료관리연구원. 96병원경영분석. 1997.12
- 南商堯, 刀根薫. 非母數, 線型計画法による綜合病院の技術的效率及びCost效率の測定. 日本 OR 學會秋季研究發表會. 1992
- 南商堯, 刀根薫. DEAによる醫療機關の效率性評價に關する實證的分析. 日本OR學會春季研究發表會. 1993
- 南商堯. 醫療機關における效率性評價に關する研究 -DEAによる自治體病院の人的資源の效率性平價を中心に- 東京大學大學院博士學位論文, 1994.
- 南商堯, 石三光一. 包絡分析法(DEA)の病院における勞動生産性效率の平價へ適用. オペレーションズ・リサーチ 1994 ; 39(6) : 292-296,
- 刀根薫. 經營效率性の測定と改善. 日科技連, 1993
- 一條勝夫. 病醫院經營の診斷と處方. 醫學通信社, 1987
- Banker RD, Conrad RF, Strauss RP. An Illustrative Study of Hospital Production. Management Science 1986; 32(1)
- Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring The Efficiency of Decision Making Unit. European Journal of Operational Research 1978 ; 2 : 429-444
- Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Evaluation Program and Managerial Efficiency : An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. Management Science 1981 ; 27(6) : 668-697
- David SH. Measurement of Hospital Technical Efficiency: A Comparative Evaluation of Data Envelopment Analysis and Other Efficiency Measurement Techniques for Measuring and Location Inefficiency in Health Care Organization. Harvard Graduate School of Business Administration 1981(Unpublished doctoral dissertation)
- David SH. Hospital Efficiency Measurement and Evaluation: Empirical Test of A New

Technique. Medical Care 1984 : 27(2)

Farrell MJ. the Measurement of Productivity Efficiency. Journal of The Royal Statistical Society. Series A.Pt. III 1957 : 253-281

Grosskopf S, Valdmanis Y. Measuring Hospital Performance : A Non-Parametric Approach. Journal of Health Economics 1987 : 89-107

Sueyoshi. The Study of Efficiency Analysis by Using DEA. The Journal of Japanese Operations Research 1990;35: 167-173.

Sexton TR. The Methodology of Data Envelopment Analysis. American Evaluation Association. No32. San Francisco. Ca : Jossey-bass, 1986