

## DEA를 통한 보건소 한의약보건사업 효율성 평가

한 동 운\*  
(한양대학교)

정 지 영  
(한양대학교)

송 재 찬  
(보건복지부)

이 연구는 2005년부터 공공보건기관에서 시행중인 한의약건강증진Hub보건소사업의 효율성을 자료포락분석을 이용하여 평가하였으며, 각 한의약건강증진Hub보건소간 효율성 차이의 원인을 밝히고자 하였다. 또한 그 동안 자료포락분석을 이용한 연구에서 한계점으로 지적되어 온 질적 측면을 고려하지 못한 문제를 극복하기 위하여 고객만족비율을 분석모형에 포함시켜 그 적용가능성을 검토하였다. 이 연구에서는 자료포락분석을 위한 투입변수로 Hub보건소 한의약건강증진사업 총예산과 행정안전부 합동평가지표에서 사용된 인력의 적절성 합계점수를 사용하였고 산출변수로는 총 참여주민 수, 한방진료실 총 내원환자 수, 한의약공공보건사업 만족/매우 만족 비율을 사용하였다.

연구결과 분석모형에 포함된 51개 보건소 중 CCR모형에서는 9개의 보건소가 BCC모형에서는 15개의 보건소가 효율적인 보건소로 나타났으며, BCC모형에 의한 기술적순효율성 결과가 더 높게 나타나 규모의 비효율성이 존재하는 것으로 나타났다. 그리고 시, 군 간의 효율성 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 보건소간 효율성 차이의 원인을 밝히고자 Tobit회귀분석을 실시하였고, 그 결과 통계적으로 유의하고 실제적으로 설명력 있는 효율성의 결정요인이 나타나지는 않았다. 그리고 백분율형태의 질적지표인 고객만족비율을 자료포락분석모형에 포함시켜서 분석한 결과 질적지표를 포함시키기 전보다 효율성지수가 상향평준화되었으며 BCC모형이 CCR모형보다는 백분율형태의 질적지표를 포함시키는 분석모형에서는 더 적합한 방법인 것으로 나타났다.

주요용어: 자료포락분석, 한의약건강증진Hub보건소사업, 한의약건강증진Hub보건소

\* 교신저자: 한동운, 한양대학교(dwihan@hanyang.ac.kr)

■ 투고일: 2010. 10. 18    ■ 수정일: 2010. 12. 16    ■ 게재확정일: 2010. 12. 17

## I. 서론

우리나라도 주요 선진국과 같이 급격한 고령화, 질병구조의 변화 등으로 보완적이고 전인적 보건의료에 대한 관심과 이용이 증가되고 있다. 이러한 보건의료 환경변화에 따라 2000년도부터 지역한의약보건사업을 통한 관련 서비스 제공 확대를 위해 중앙정부차원의 제도적, 재정적 지원이 양적/질적으로 증가되고 있다. 이로 인하여 한의약공공보건사업의 효율적인 관리라는 새로운 요구가 증대되고 있으나 사업성과 평가방법에 대한 적합한 지표나 관련 연구가 많지 않아 정책수립이나 평가에 어려움을 겪고 있다(한동운, 2005).

그동안 국내 지역보건사업 평가연구들은 효율성, 효과성, 지속가능성 등을 지표로 사용하고 있으며(김준순 외, 1992; 황은정, 2007), 최근 보건사업의 효율성에 대한 평가 방법으로서 자료포락분석(Data Envelopment Analysis: DEA)의 이용이 점차적으로 증가하고 있다(유금록, 2007).

그러나 공공보건사업의 특성상 다수의 투입요소와 산출요소를 보일 뿐만 아니라 투입량이나 산출물을 화폐단위로 추산하는 것이 어렵다. 뿐만 아니라 측정 단위도 상이하며, 단일 지수로 통합하기도 어렵기 때문에 DEA는 이러한 조건에서 물리적 단위만으로도 성과측정이 가능하고 준거집단을 통한 상대적인 효율성 측정방법으로 비효율의 정도를 제시할 수 있는 유용한 도구이다. 이러한 방법을 활용한 효율성 측정연구들이 보건소 보건사업의 효율성 측정을 위하여 여러 연구들(윤경준, 1995; 김진현, 유왕근, 1999; 천동환, 2004; 김재운, 김영한, 2009)이 수행되었으나 한의약보건사업에 대한 연구는 아직 이루어지지 않고 있다.

이에 이 연구는 2005년부터 일부 보건소에서 수행되고 있는 한의약건강증진Hub보건소사업의 효율성을 DEA를 이용하여 측정하고자 한다. 그러나 그 방법에 있어 보건사업에 대한 선행연구들(김진현, 1999; 윤경준, 1996; 김용태, 2008)이 제시하는 바와 같이 보건사업의 성과분석에 있어 사업수행관련 양적요인과 질적요인 모두를 포함시키기를 권고하고 있어 이 연구에서는 이들의 접근 방법을 이용하여 분석하였다. 또한 Tobit회귀분석을 통해 효율성 차이에 미치는 영향 요인을 도출하고자 하였다.

이 연구의 구체적 목적은 다음과 같다: 첫째, DEA모형을 이용하여 한의약건강증진사업 Hub보건소의 효율성 평가하며; 둘째, Tobit회귀분석을 통하여 사업 효율성에 미치는

영향요인의 존재 여부를 밝혀내며; 셋째, DEA모형의 적용에 있어 질적요소가 산출요소에 포함되기 전과 후의 효율성지수를 비교 분석하며; 마지막으로 이를 통하여 백분율 형태의 질적요소가 DEA모형에 포함될 경우 그 적합성을 검증하고자 하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 효율성의 측정방법

효율성(efficiency)이란 일반적으로 특정 조직이 한정된 자원을 가지고 최대의 산출물을 창출해 내는 생산기술을 말하며 투입량에 대한 산출량의 비율로 정의되어 진다 (Anthony & Dearden 1980). Farrell(1957)은 효율성의 개념을 기술적 효율성(technical efficiency)과 가격 또는 배분적효율성(price or allocational efficiency)으로 나누어 정의하였다. 기술적 효율성은 어떤 의사결정단위가 주어진 투입자원을 활용하여 최대의 산출을 만들어 내거나 일정 수준의 산출량을 달성하는데 있어서 최소의 자원을 투입하는 능력을 반영하는 개념인 반면, 배분적 효율성은 주어진 가격구조에서 투입자원들을 최적 비율로 결합하는 능력과 관련된 개념이라고 정의하였다.

투입량에 대한 산출량의 비율을 의미하는 효율성을 측정하는 방법은 전통적으로 비율분석(ratio analysis), 회귀분석(regression analysis), 생산성지수법(productivity index) 등이 사용되어져 왔다. 이 방법들은 다수의 생산요소를 투입하고 다수의 산출물을 생산해 내는 생산구조에서 모든 투입과 산출요소를 고려하여 효율성을 측정하는 것이 어렵고, 투입/산출요소 중에 화폐단위로 변환하기 어려운 요소가 있을 수 있으며 투입/산출요소의 환경변수를 고려할 수 없다는 단점이 있다. 그리고 비효율적으로 평가되어진 기관의 경우 어느 요소에서 어느 정도의 비효율이 존재하는지에 대한 정보를 제공해주지 못한다는 단점이 있다. 그래서 기존의 효율성 측정방법론의 한계를 극복할 수 있는 방법론으로 변경분석(frontier analysis)이 그 대안으로 활용되어지고 있다(박만희, 2008).

변경분석은 크게 자료포락분석과 확률변경분석(Stochastic Frontier Analysis: SFA)이 있는데 자료포락분석은 비모수적 방법으로 특정한 함수형태를 가정하고 모수를 추정하는 것이 아닌 경험적으로 얻어진 효율성 프론티어를 근거로 분석하는 기법이며 확률변

경분석은 모수적 방법으로 변경을 구성하는 특정함수를 가정하여 분석하는 기법이다(Charnes & Cooper, 1978). 자료포락분석은 여러 투입/산출요소를 가지고 있고 투입/산출요소를 결합할 수 있는 시장가격을 결정하기 어려운 상황에서 유사한 투입산출구조를 가지고 있는 DMU(Decision Making Unit)와 비교하여 상대적인 효율성을 측정할 수 있어 공공부문 및 비영리 조직의 효율성 분석에 주로 이용되고 있으며 효율성이 낮은 부서의 개선을 위해 잠정적인 목표를 수량화할 수 있다는 장점이 있다(Hollingsworth 외, 1995). 이러한 점을 고려하면 DEA는 유사한 업무 수행이 특징인 보건의로 서비스 제공 조직의 상대적 효율성 측정에 유용한 도구라 할 수 있다. 비모수적인 효율성 측정방법인 DEA의 기본 원리에 대해 Farrell(1957)은 효율성 측정 모형에서 생산단위가 투입 또는 산출공간 상에서 효율적 집합으로부터 떨어져 있는 거리 측정을 통하여 생산단위의 효율성을 평가할 수 있다는 것과 비효율성에 기인하는 투입물 효율성과 산출물 효율성의 개념을 제시하였다.

### 가. 투입물 효율성

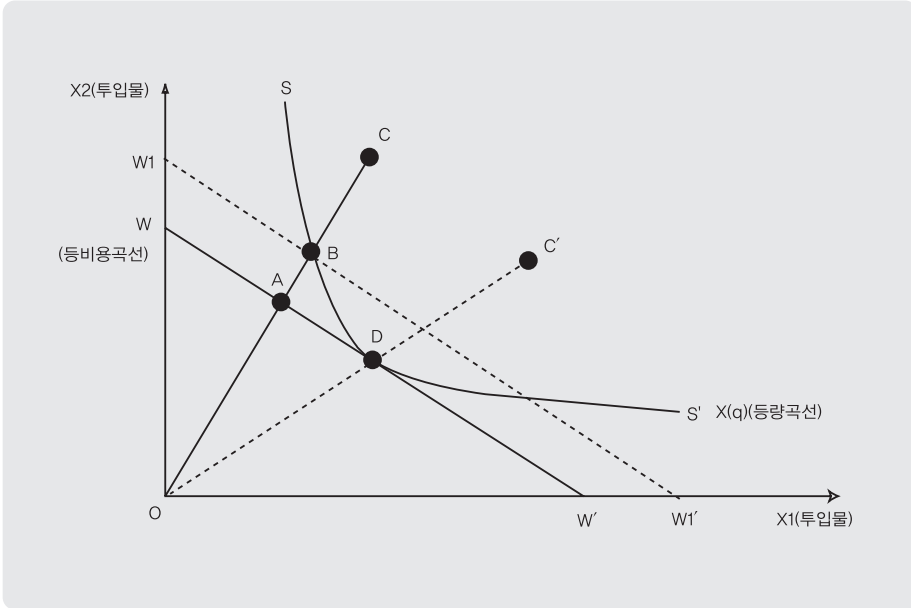
투입물 효율성은 투입물을 최적으로 사용하지 못하여 주어진 산출물 수준을 생산하지 못하는 경우에 발생하는 비효율성에 근간하며 크게 기술적 비효율성(technical inefficiency)과 배분적 비효율성(allocational efficiency)으로 나누어진다. 기술적 비효율성은 주어진 산출수준을 생산하기 위해 요구되어지는 최소한의 투입요소보다 더 많은 양의 투입물을 사용했을 때 발생하며 배분적 비효율성은 투입물간의 배분이 최적화 되지 않았을 때 발생하는 비효율성이다. 그리고 이 두 가지의 효율성을 합쳐놓은 것을 전체 효율성이라고 한다. Farrell(1957)은 기술적 효율성과 배분적 효율성의 개념을 두 가지 투입물  $X_1, X_2$ 를 투입하여 하나의 산출물  $X(q)$ 를 생산하는 기업을 규모수익불변(Constant Returns to Scale: CRS)<sup>1)</sup>의 가정하에서 설명하였고 그림으로 설명하면 <그림 1>과 같다.

<그림 1>에서 곡선  $ss'$ 는 등량곡선(isoquant)<sup>2)</sup>으로서 생산요소의 조합으로 산출량의 최

1) 규모수익불변성은 투입물을 증가시키에 따라서 산출물이 일정한 비율로 증가되는 조건을 말한다.

2) 등량곡선은 생산자이론에서 산출량의 극대화를 이루는 점을 찾기 위한 개념으로서 투입물  $x_1$ 과  $x_2$ 를 투입하여 최대의 산출량을 얻을 수 있는 점을 연결한 선이다.

그림 1. Farrell의 효율성 개념



대화를 이루는 DMU를 연결한 곡선이며, 선분  $OC$ 는 DMU C의 투입비율을 나타낸다. DMU C는 등량곡선 상에 위치한 효율적인 DMU B에 비해 동일한 산출수준임에도 불구하고 선분  $BC$ 만큼의 투입요소를 더 사용하고 있는데 이를 '기술적 비효율성'이라고 한다. DMU C는 DMU B 위치로 이동할 경우 선분  $BC$ 만큼 투입요소를 덜 사용하면서도 동일한 산출수준을 유지할 수 있게 되며 선분  $BC$ 의 거리는 DMU C의 기술적 비효율성을 나타내고  $BC/OC$ 로 측정된다. 기술적 효율성은 0과 1 사이의 값을 갖게 되는데 등량곡선에 위치한 DMU들은 효율성이 1로 나타나고 투입요소가 과다투입된 DMU들은 0에 가까운 효율성 값을 갖게 된다.

배분적 효율성은 투입요소의 가격정보가 있는 경우 생성할 수 있는 등비용곡선<sup>3)</sup>  $WW'$  으로부터 DMU가 떨어져 있는 거리를 가지고 측정할 수 있는데 DMU B는 등량곡

3) 생산요소가 가격이 일정하게 주어졌을 때 주어진 화폐량으로 구입할 수 있는 자원의 모든 조합을 말한다.

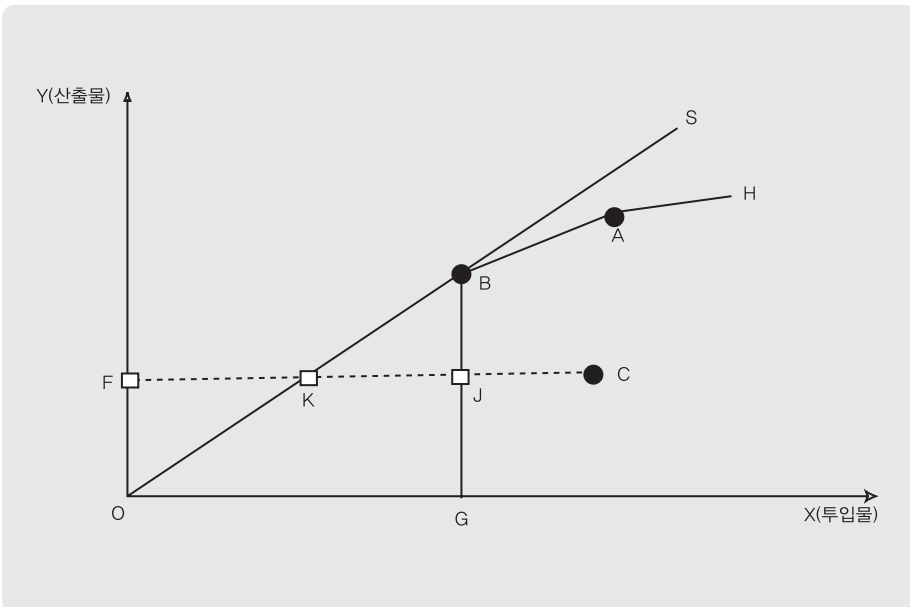
선에 위치하여 기술적으로 효율적인 DMU이지만 등비용곡선  $WW'$ 에 위치하고 있지 않아 배분적 효율성 측면에서는 비효율적인 DMU이며 선분  $AB$ 만큼의 배분적 비효율성을 가지고 있는 DMU이다. 따라서 DMU A의 배분적 비효율성은  $OA/OB$ 로 측정될 수 있다. 이러한 원리에 의해 DMU C의 전체 비효율성은 선분  $AC$ 가 되고 기술적 효율성은  $OB/OC$ 이며 배분적 효율성은  $OA/OB$ 이다. 따라서 DMU C의 전체 효율성은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\text{전체 효율성} = OA/OC = OB/OC * OA/OB$$

## 나. 산출물 효율성

산출물의 효율성은 최소한의 투입요소에 일치하는 산출물의 수준이나 산출물의 결합을 달성하지 못하는 경우에 발생하는 비효율성에 기인하며 순수 기술적 비효율성(Pure Technical Inefficiency)과 규모 비효율성(scale inefficiency)으로 나뉘어진다.

그림 2. 산출물 효율성



순수 기술적 비효율성은 투입요소를 비효율적으로 사용함으로써 발생되고 규모 비효율성은 산출수준이 규모수의 불변에서 결정되지 않고 규모수의 증가나 감소에서 균형이 이루어질 때 발생한다. 규모의 비효율성은 규모의 경제 또는 비경제가 존재하는 산출물 수준과 규모의 수익불변에서 결정되는 최적산출물 수준을 비교함으로써 설명할 수 있다. 이를 그림으로 설명하면 <그림 2>와 같다.

<그림 2>에서 곡선 OS는 규모수의 불변가정에서 최적 산출수준을 의미하며 곡선 GBAH는 생산변경을 나타낸다. DMU C의 기술 비효율성은 규모수의 불변하에서의 최적산출 곡선인 OS상에 위치한 점 K와 비교함으로써 알 수가 있는데 선분KC의 거리가 기술적 비효율성을 나타내며 비율로 나타내면 FK/FC로 나타낼 수 있다. 그리고 순수 기술적 비효율성은 생산변경 상에 위치한 점 J와 비교함으로써 측정할 수 있는데 점 J와 DMU C와의 거리인 곡선 JC의 직선거리가 순수 기술적 비효율성을 나타내며 비율로 나타내면 FJ/FC로 설명할 수 있다. 따라서 기술적 효율성, 순수 기술적 효율성, 규모 효율성 간에는 다음과 같은 관계가 성립된다.

$$\text{기술효율성} = \text{FK/FC} = \text{FJ/FC} * \text{FK/FJ} = \text{순수 기술 효율성} * \text{규모 효율성}$$

## 2. 자료포락분석(Data Envelopment Analysis: DEA)

DEA모형은 Farrell의 효율성 개념의 단일비율모형을 다수의 투입과 다수의 산출에 관한 비율모형으로 확장시킨 모형이다. 그리고 생산가능집합의 효율적 부분집합을 알 수 있는 경우가 거의 없기 때문에 표본자료로부터 추정된 생산프론티어를 가지고 효율성을 측정하는 방법이다(박만희, 2008).

Charnes, Cooper, and Rhodes(1978)는 Farrell의 상대적인 효율성 개념을 기초로 이를 다수 투입물과 다수 산출물과의 비율모형(CCR Ratio)으로 연장하여 비선형계획법으로 나타낸 DEA모형을 개발하였고(CCR모형), 이후 Banker, Charnes, and Cooper(1984)는 기술적 효율성과 규모의 효과를 고려한 순 기술 효율성까지도 산출이 가능한 DEA모형을 개발하였다(BCC모형). CCR모형은 효율성 개념의 단일비율모형에서 규모수익의 불변성(Constant Return to Scale: CRS)이라는 가정 하에서 효율성을 평가하고 BCC모형은 규모수익 가변성(Variable Return to Scale: VRS)을 반영하여 효율성을 평가하는데 규모수익불변

성이란 투입물을 증가시킬 때 산출이 일정한 비율로 증가하는 것을 말하고 규모수익 가변성이란 투입의 규모가 변할 때 효율이 증가할 수도 감소할 수도 있다는 것을 의미한다. CCR모형은 규모에 따른 효율성이 일정하다는 가정이므로 최적 규모를 가진 효율적인 DMU에 대비하여 상대적 효율성을 측정하지만 BCC모형은 규모 따른 효율성이 변할 수 있다는 가정 때문에 비슷한 규모를 가진 효율적인 DMU에 대비하여 상대적인 효율성을 측정한다.

규모수익불변 자료포락분석모형을 통해서도 기술적 효율성을 구할 수 있고 규모수익가변 자료포락분석모형을 통해서도 순수 기술적 효율성을 측정할 수 있는데 기술적 효율성은 순수 기술적 효율성에 규모효율성을 곱한 것이므로 규모효율성은 기술적 효율성을 순수 기술적 효율성으로 나누어 구할 수 있다.

이러한 BCC모형과 CCR모형은 각각 투입의 축소를 지향하는 유형과(Input-oriented) 산출의 확대를 지향하는(Output-oriented) 두 가지 방법을 적용할 수 있으며, 연구의 목적과 투입산출요소의 통제 여부 등에 따라 선택하여 사용하게 된다.

투입수준을 유지하면서 산출량을 최대화하고자 하는 산출지향 BCC 모형은 아래의 수식(1-1)과 같은 분수계획법 형태로 정리되어진다.

$$\begin{aligned} \text{Min } h_0 &= \frac{\sum_{i=1}^m u_i x_{i0} + u_0}{\sum_{r=1}^s v_r y_{r0}} & (1-1) \\ \text{s.t. } \frac{\sum_{i=1}^m u_i x_{ij} + u_0}{\sum_{r=1}^s v_r x_{rj}} &\geq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \\ v_r &\geq \varepsilon > 0, \quad r = 1, 2, \dots, s \\ u_i &\geq \varepsilon > 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \end{aligned}$$

위 수식의 목적함수의 분모인 산출요소의 합을 1로 고정시킨 후 일반적인 선형계획법 문제로 변형시키면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{Max } h_0 &= \sum_{i=1}^m u_i x_{i0} + u_0 & (1-2) \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^m u_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s v_r y_{rj} + u_0 &\leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$



$$\sum_{r=1}^s v_r y_{r0} = 1$$

$$u_r, v_i \geq \epsilon, \quad \forall r, i$$

위 선형계획법으로 전환된 수식 1-2를 쌍대문제로 변환하면 다음과 같이 주어진다.

$$\begin{aligned} \text{Max } h_0 &= \theta + \epsilon \left[ \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right] & (1-3) \\ \text{s.t. } - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + \sum_{r=1}^s \theta y_{r0} + s_r^- &= 0, \quad r = 1, 2, \dots, s \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- &= x_{i0}, \quad i = 1, 2, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\ s_i^-, s_r^+, \lambda_j &\geq 0, \quad \forall i, r, j \end{aligned}$$

위의 산출지향 BCC 모형을 산출지향 CCR 모형과 비교하면 제약조건식에  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$  이 추가되었다는 것이 차이점인데 BCC 모형이 규모수익가변을 가정으로 하기 때문에 불록성 제약인  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$  추가적으로 포함한 것이다.

### III. 선행연구

DEA를 이용한 보건기관 효율성에 대한 연구로 외국의 경우 핀란드 치과보건센터에서 수행된 연구(Linna 외, 2003)를 통하여 공공구강의료의 기술적 및 비용효율을 측정한다. 포르투갈에서는 일차의료기관에서 효율성을 평가하였고(Amado, Santos, 2009), 그리스에서도 지역단위의 공공의료제공에서의 효율성을 측정하고 있다(Halkos, Tzeremes, 2010). 또한 네덜란드에서는 병원 효율성 평가(Blank, Valdmanis, 2010)에도 이용되는 등 다양한 영역의 의료분야에 적용되고 있다.

우리나라 공공보건분야에서 지금까지 수행된 보건소사업 효율성평가 선행연구들은 주로 보건소운영의 실태와 개선방안, 보건소의 행정체계, 보건소의 진료업무에 대한 평가, 보건소의 운영 효율성 측정 및 평가 등을 중심으로 수행되었다(유금록, 2003). <표 1>에 요약한 바와 같이 그동안의 보건소 DEA 관련 국내 선행 연구결과, 보건소 사업

효율성에 대한 1989년 자료를 활용한 최초 연구(박종원, 1993)에서 서울특별시 22개 보건소를 대상으로 규모수익불변 자료포락분석방법을 사용하여 운영효율성(manual efficiency)을 평가하였다. 이어 윤경준(1996)의 연구는 54개 보건소의 보건 및 진료업무 성과에 효율성집단과 비효율성집단간의 차이에 대한 설명요인을 도출하기 위하여 지역환경변수와 투입인력변수의 t-검정을 실시하였다. 그 결과 인구밀도와 소득수준의 대체변수인 1인당 자동차세 부담액, 보건소 전체인력수가 유의한 변수로 나타났고 인구 밀도가 낮을수록 그리고 소득이 낮을수록 보건소의 효율이 높게 나타남을 규명하였다. 김진현·유광근(1999년)의 DEA분석연구는 경남지역 20개의 보건소를 대상으로 시·군별 효율성 차이 분석을 위한 Mann-Whitney 비모수검정을 수행하여 지역요인의 유의성을 밝히며 있다. 이후 김성욱(2001)의 연구는 지역사회 정신보건센터 27개소에 대한 효율성 측정에 있어 Tobit회귀분석을 활용하여 관련 영향요인으로 조직특성과 업무환경 관련 변수의 유의성을 밝혔다. 특히 DEA모형 분석에 포함되지 못한 산출요소 성격의 변수를 Tobit회귀분석모형에 포함하여 분석하여 자료해석상의 오류를 방지하고자 하였다. 유금록(2003)의 연구는 전북지역 14개 보건소를 대상으로 보건소의 기술적 효율성에 환경변수가 미치는 효과를 조정하기 전과 후를 비교하였는데 환경변수의 효과를 조정할 후의 효율성이 대부분의 비효율적인 보건소들에서 크게 증가하였음을 밝혀냈다. 또한 천동환(2004)의 연구에서는 보건소 사업의 형평성의 질적 척도로서 주민만족도와 직원만족도조사 결과를 가중 합산하는 방식으로 최종 평가점수를 산출하는 보건소 평가모형을 제시하였고, DEA분석결과와 주민만족도조사 그리고 직원만족도조사 점수의 가중치 변화에 따른 각 보건소간의 순위변화를 검증하여 그 적용가능성을 보여 주었다. 윤경준 외(2005)의 연구는 보건소에 대해 현실적으로 수용 가능한 성과목표치 설정을 위해 3단계의 계층분석(Tier Analysis)방법을 사용하여 투입요소의 변화 없이 계층별 보건소 효율지수가 설정될 수 있음을 발견하였다. 이를 통하여 보건소가 단기적으로는 실현가능한 효율지수 목표설정을 통한 점진적 효율성 증대 방안을 제시하며 있다. 최근에도 김재훈·김영한(2009)이 DEA에 의한 전남지역 보건소의 효율성 평가를 하였다.

이와 같은 선행연구결과를 종합해 보면 1990년대에는 비모수적인 검증을 통해, 2000년대 이후에는 Tobit회귀분석을 이용하여 효율성의 요인을 밝히고자 하였다. 그리고 투입산출요소 선정의 중요성이 부각되어 의사결정나무모형을 이용하거나 회귀분석을 통해 적정성을 검증하는 방법들이 사용되는 등 다양한 투입 및 산출요소의 조합을 통해

분석하는 방법들이 사용되었으나 현재까지 투입 및 산출요소의 유의성을 검증할 수 있는 도구는 개발되어 있지 않은 상태이다.

표 1. 보건소 DEA 관련 국내 선행 연구

연구자	연구대상	투입요소	산출요소	분석방법
박종원 (1993)	서울시 보건소 (22개)	주민 1인당 인건비 및 운영비	진료 집단검진 예방접종 가족계획 방역 보건교육 모자보건	● CRS DEA
윤경준 (1996)	서울시 보건소 (54개)	의료인력 간호인력 기타인력	결핵관리사업 실적 가족계획사업 실적 모자보건사업 실적 진료사업 실적	● CCR 모형 ● T-test
김진현 유양근 (1999)	경남 보건소 (20개)	의료인력 간호인력 사무인력	진료사업 실적 방문보건 실적 결핵관리 실적 가족계획 실적 모자보건 실적 예방접종 실적	● CRS . VRS ● 지역 간 효율성 차이 Mann-Whitney 검정
김성옥 (2001)	정신보건 센터 (27개)	사업운영비 인건비 직접서비스 직원 투입시간 간접서비스 직원 투입시간	교육인원수 전화 사례관리 건수 방문 사례관리 건수 내소 사례관리 건수 주간재활참여 인원수 교육인 시간수 전화사례 서비스 참여 환자 시간수 방문사례 서비스 참여 환자 시간수 내소사례 서비스 참여 환자 시간수 주간재활 참여 환자 시간수	● CCR, BCC 모형 ● 두가지 형태의 투입/산출요소를 가지고 분석 ● Tobit 회귀분석
유금록 (2003)	보건소 (14개)	의료인력수 간호인력수 행정인력수	진료사업실적 구강보건사업실적 모자보건사업실적	● CRS, VRS ● Tobit회귀 ● 환경변수 통제 전후 비교
천동환 (2004)	부산광역시 보건소 (15개)	의료인력 간호인력 행정인력 경상예산 사업예산	진료사업 모자보건사업 건강증진사업 일반행정업무 및 전염병 관리사업	● CRS, VRS 모형 ● Tobit 회귀분석 ● 주민만족도, 직원만족도를 DEA결과와 가중합제한 평가모형 제시

표 1. 계속

연구자	연구대상	투입요소	산출요소	분석방법
윤경준 외 (2005)	7개 광역자치단체 내 보건소 (146개)	의료 및 의료지원인력 간호인력 보건행정인력	결핵관리 사업실적 모자보건 사업실적 구강교육 사업실적 구강보건 사업실적 방문보건 사업실적	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 산출지향 CCR</li> <li>● 3단계 계층분석으로 수용가능한 벤치마킹 정보 제공 시도</li> <li>● 투입산출요소의 회귀 분석을 통한 적절성 검증</li> </ul>
안인환 양동현 (2005)	종합병원 (48개)	의사인력수 지원인력수 병상규모	입원환자수 외래환자수	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CCR, BCC 모형</li> <li>● Tobit 회귀분석</li> <li>● 의사결정나무모형을 이용하여 요인설명변수 선택</li> </ul>
조재국 외 (2006)	보건소 (47개)	인건비 보건사업비 관리운영비 진료인력 행정인력	진료사업실적 보건사업실적 행정업무실적	<ul style="list-style-type: none"> <li>● VRS, CRS</li> <li>● Malmquist 생산성지수와 보건기관 이용만족도와 통합 매트릭스 분석</li> </ul>
신호성 외 (2008)	보건소 (134개)	인건비 보건사업비 관리운영비 진료인력 보건사업인력 행정인력	진료사업실적 보건사업실적 행정업무	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SFA, DEA, Malmquist 생산성지수</li> <li>● 절단 정규분포 회귀모형(truncated normal)</li> </ul>
김재운 김영한 (2009)	전남지역 보건소 (21개)	의사수 행정직원수	영유아 예방접종 건수 결핵검사 건수 방문진료 건수 외래진료 실인원	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 투입지향 CCR</li> <li>● 투입/산출요소를 7가지로 조합을 하여 효율성 측정</li> </ul>

그리고 2000년대 중반 이후 질적지표를 효율성분석에 통합하고자 하는 연구가 있었고, 일부 연구에서 효율성지수와 주민만족도를 매트릭스방식으로 분석하거나 만족지수를 효율성지수와 가중 합계하는 방법들이 시도되었다. 하지만 질적요소를 DEA모형의 투입 및 산출요소에 포함하는 방법은 아직 시도되지 않았다. 보건소 이외의 분야에서 신동욱(2007)은 국립대학병원에 대한 효율성 측정에 질적 지표를 통합하는 방안으로서 산출의 양에 질적수준인자를 곱한 질 보정 산출(quality-adjusted output)의 방법을 제시하였는데 실증연구를 통해 기존 연구에서 시도되었던 질적지표 통합 방법론에 대한 오류를 지적하였으며 직관적 이해가 쉽고 변별력을 높일 수 있는 방법을 제시하였다. 하지만 DMU의 수가 8개 밖에 안 되는 문제와 규모수익불변의 조건에서만 분석한 것

을 한계로 지적할 수 있다.

따라서 이 연구에서는 51개의 한의약건강증진Hub보건소사업을 수행하는 보건소를 대상으로 질적지표를 규모수익불변(CRS)의 조건과 규모수익가변(VRS)의 조건의 DEA 모형에 직접 포함하여 한의약건강증진Hub보건소사업의 기술적 효율성, 순수 기술적 효율성, 규모 효율성을 산출해내고 질적지표를 포함하기 전후의 효율성 비교를 통해 질적지표 통합 시의 효율성 변화를 측정하고자 하였다.

## IV. 연구방법

### 1. 표본의 선정 및 자료의 처리

Hub보건소의 효율성 측정을 위하여 한의약건강증진 사업을 수행하고 있는 55개의 Hub보건소 중 2009년 자료를 기준으로 DEA분석에 사용될 투입변수 및 산출변수가 모두 갖추어진 51개 보건소를 대상으로 하였으며 DEA분석에 투입변수 및 산출변수로 분석에 사용되어질 자료는 2009년 한의약공공보건사업 합동평가의 자료와 2009년 Hub보건소의 한의약건강증진사업 사업계획서, 2009년 한의약공공보건사업 이용실태 및 만족도조사 결과를 이용하였다. Cooper 외(2000)의 연구에 의하면 적절한 자유도를 확보하기 위하여 DMU의 수( $n$ ), 투입물의 수( $m$ ), 산출물의 수( $s$ )의 관계는  $n \geq \max(m * s, 3(m+s))$ 의 식을 따르도록 제안하고 있는데 이는 투입 및 산출변수 수가 증가할수록 효율성 값이 커지는 단점이 있기 때문이다(김진현 · 유왕근, 1999). 그러므로 51개 Hub보건소를 분석 대상으로 하고 있는 본 연구는 DMU의 수가 투입요소와 산출요소의 합(본 연구의 투입 및 산출요소의 합은 5개)보다 3배 이상을 만족하는 수준이므로 DEA분석을 위한 Hub보건소의 수는 적절한 것으로 판단되어 진다.

Hub보건소의 효율성 측정을 위해서는 DEAP -XPI를 사용하였고, 투입 및 산출요소의 적정성 분석과 효율성 요인분석을 위한 Tobit회귀분석을 위해서는 Stata SE 10을 이용하여 자료를 처리하였으며 기타 Mann-Whitney test 및 상관분석 등은 SPSS 12.0을 이용하였다.

## 2. 분석방법

### 가. 투입 및 산출요소의 선정

#### 1) 투입요소

보건소의 효율성을 평가하기 위한 투입요소로는 물적, 인적, 자본적 요소를 고려할 수 있는데 국내의 선행연구를 살펴보면 주로 인적 요소와 자본적 요소들이 투입요소로 사용되어지고 있다. 먼저 인적 요소는 보건소에서 수행되는 보건사업이 노동집약적이며 보건소 예산 중 80%를 인건비가 차지하고 있어(유승흠, 1990:197) 의료서비스 산출을 위한 가장 많은 비중을 차지하는 요소라는 점에서 투입요소로 선정하였다. 인적요소지표로 2009년 한의약공공보건사업 합동평가지표 중 인력의 적절성 합계점수를 사용하였다. 이 점수는 공중보건지사, 공직한의사(정규직, 계약직 구분), 진료보조인력(정규직, 계약직 구분), 한의약 건강증진 담당인력(정규직, 계약직 구분)의 수에 가중치를 적용하여 산출된 지표이다.

자본적 요소도 투입요소로 선정하였는데, 이는 연구대상 보건소의 한의약건강증진사업 전체 예산 중 고정비 성격인 의료장비 및 기자재 구입 등에 소요되는 기반구축비의 비율은 9.5%에 지나지 않으며 건강증진프로그램 운영비, 강사비 등 건강증진사업 참여자 수의 증가와 비례하는 변동비의 비율이 55.8%에 달하고 있어서 사업예산은 산출요소와의 인과관계가 있다고 볼 수 있기 때문에 선정하였고 자본적 요소의 지표로는 각 Hub보건소의 2009년 한의약건강증진사업 총예산을 사용하였다<sup>4)</sup>.

#### 2) 산출요소

한의약공공보건사업의 산출요소는 크게 한방진료실의 진료업무와 한의약건강증진사업으로 분류되며 한의약건강증진사업은 다시 필수사업과 지역특화사업으로 분류된다. 윤경준(1996)의 연구에 따르면 1차 산출은 직접적으로 생산되는 서비스의 양을 나

4) 윤경준(1996)의 연구에서는 보건소마다 사업예산의 사용형태가 다르고 특히 고정자산에의 지출효과가 당장에 나타나는 것이 아니기 때문에 사업예산을 투입요소로 선택하는 것이 적절치 않다고 지적하였고, 유금록(2008)의 연구에서도 같은 이유로 사업예산을 투입요소로 선택하지 않고 있다.

타내는 지표와 질적 측면을 나타내는 지표로 구분할 수 있고 2차 산출은 사업의 결과를 의미하는 것으로 사업의 본질적인 목적을 나타내는 지표를 가지고 측정할 수 있으나 2차 산출에 대한 통제력이 적기 때문에 투입과 산출 간의 신뢰할 만한 연계가 없음을 지적하였다. 이는 지역 내 평균수명 증가율, 유병률 등과 같은 2차 산출 지표들이 사업수행실적과 같은 직접적인 1차 산출 지표보다는 투입요소와의 연계정도가 적다는 것을 의미하는 것으로 볼 수 있어 이 연구에서는 2차 산출 요소를 제외한 1차 산출요소만을 보건소의 효율성 분석을 위한 산출요소로 고려하였다.

이 연구에서는 1차 산출 요소 중 직접적으로 생산되는 서비스의 양을 나타내는 지표로 건강증진 필수사업 총 참여주민수와 지역특화사업 총 참여주민수를 연인원 개념으로 합산한 총 참여주민수 그리고 한방진료실 총 내원환자 수를 사용하였는데 총 참여주민수와 한방진료실 총 내원환자수는 한의약공공보건사업 전체의 서비스의 양을 대표한다고 할 수 있다. 1차 산출요소 중 질적 측면을 나타내는 지표로는 2009년 한의약공공보건사업 이용실태 및 만족도조사 결과 중 Hub보건소의 서비스 이용에 대한 만족/매우 만족비율을 이용하였다(표 2). Gronroos(1984)는 서비스 질을 실제의 질(quality in fact)과 인식상의 질(quality in perception)로 구분하였고 실제의 질은 조직이 전문적으로 확립한 내역을 충족할 때에 일어나며 인식상의 질은 환자가 예상했던 기대보다 더 좋은지에 대한 인식에 근거하여 판단된다고 하였다(신동욱, 2007:6). 실제의 질 지표로 사용할 수 있는 지표로는 각 Hub보건소 단위에서 사업대상자별 건강수준변화 등의 지표를 관리 중에 있으나 전산관리시스템 미비로 인한 자료취합의 어려움으로 인해 이 연구에서는 제외하였으며 인식상의 질의 개념 지표로서 서비스 이용에 대한 체감만족도를 선정하여 2009년 한의약공공보건사업 이용실태 및 만족도조사 결과 중 Hub보건소

표 2. DEA분석에 사용될 투입 및 산출요소

구분	요소명	세부내용
투입 요소	Hub보건소 한의약건강증진사업 총예산	2009년 각 Hub보건소 사업계획서에 기재된 총 사업예산
	Hub보건소 인력적절성지수	2009년 합동평가지표 중 인력의 적절성 합계점수(보건소 인력만 평가)
산출 요소	총 참여주민 수	건강증진 필수사업 총 참여주민 수 + 지역특화사업 총 참여주민 수
	한방진료실 총 내원환자 수	한방진료실 총 내원환자 수
	만족/매우 만족 비율	2009 한의약공공보건사업 이용실태 및 만족도 조사 결과

의 서비스 이용에 대한 만족/매우 만족비율을 이용하여 분석하였다.

## 나. Hub보건소의 효율성 분석

Hub보건소의 효율성을 측정하기 위해 CCR모형과 BCC모형을 이용하여 기술적 효율성, 순수 기술적 효율성, 규모효율성을 산출하였고 CCR모형과 BCC모형 모두 투입요소를 고정하고 산출을 최대화 하는 산출지향(output-oriented)모형을 사용하였다. 일반적으로 투입요소들이 통제가 용이한 경우는 투입지향모형을 사용하며, 통제가 어려운 경우에는 주어진 투입요소로 산출을 최대화 하는 산출지향모형을 사용하는데 Hub보건소의 대부분이 투입요소의 변이가 크지 않고 산출요소의 변이가 크게 나타나고 있기 때문에 산출지향모형을 사용하였고 현실적으로 Hub보건소의 투입예산 및 인력을 변경하는 것이 어렵고 산출수준의 변이를 줄이고자하는데 그 목적이 있기 때문에 산출지향모형을 사용하였다.

그리고 시군별 Hub보건소 효율성 비교분석을 위해서는 산출지향 CCR모형과 산출지향 BCC모형을 이용한 기술적 효율성, 순수 기술적 효율성, 규모효율성을 비교분석하였고 한의약공공보건사업 합동평가 순위와의 스피어만 상관분석을 위한 순위로는 BCC모형을 이용한 순수 기술적 효율성을 사용하였는데 이는 분석하고자하는 각 DMU가 사업 초기단계 상황에 있어서 안정화되지 못하고 있으며 DMU간의 변이가 크게 발생하거나 규모에 따른 효율이 일정하게 발생하는 사업이 아닌 조건에서는 비슷한 규모를 가진 효율적인 DMU에 대비하여 상대적인 효율성을 측정하는 BCC모형에 의한 순수 기술적 효율성이 더 현실적인 설명력을 갖기 때문이다.

## 다. 효율성에 영향을 미치는 요인 분석

효율성에 영향을 미치는 요인 분석을 위해 독립변수로는 Hub보건소 사업의 환경적 요인으로 고려할 수 있는 천명 당 병상 수, 의료인 1인당 인구, 면적, 인구, 인구밀도 그리고 한의약공공보건사업 합동평가 세부 지표 중 유의하게 영향을 미칠 것으로 판단되어지는 지역사회 연계지수와 특별사업의 수를 사용하였다. 천명 당 병상 수와 의료인 1인당 인구수는 지역 내 의료자원의 공급정도를 나타내는 변수로 지역 내 의료자원이



적을수록 한의약건강증진사업대상자 확보가 용이할 것이라는 가정에서 독립변수로 선정하였다. 그리고 인구는 사업 예비대상자의 규모를 나타내며, 면적과 인구밀도는 한의약건강증진사업 활동의 효율성과 연관된 변수로 면적이 넓고 인구밀도가 낮을수록 사업활동의 효율성이 저하될 것이라 가정하여 독립변수로 선정하였다. 또한 지역사회 연계지수는 Hub보건소가 지역사회와의 활발한 연계활동으로 기존 인력 외의 추가적인 보건인력자원을 확보하게 되면 효율성이 높아 질 것으로 가정하여 변수로 선정하였고 특별사업의 수는 사업의 종류가 많아질수록 규모의 경제를 실현하기 어려워 사업의 효율이 저하될 것으로 가정하여 독립변수로 선정하였다.

그리고 종속변수로는 기술적 효율성, 순수 기술적 효율성, 규모 효율성을 선정 하여 Tobit회귀분석을 시행하였다. 각 Hub보건소의 효율성 지표들은 1에서 절단되어지는 제한된 범위의 값을 가지고 있기 때문에 일반적인 최소자승법에 의한 회귀모형(OLS, Ordinary Least Squares)을 적용할 경우 편의(bias)가 발생할 수 있어 Tobit모형을 사용하였다.

## 라. 질적지표 포함 전후의 효율성지수 비교

질적지표가 포함되기 전의 효율성지수와 질적지표가 포함된 후의 효율성지수를 비교하기 위하여 각각 BCC모형의 산출지향 순수 기술적 효율성을 산출하여 비교하였고 질적지표가 포함되기 전의 분석모형은 투입요소로서 Hub보건소 한의약건강증진사업 총예산과 Hub보건소 인력적절성지수를 사용하였으며, 산출요소로는 총 참여주민수와 한방진료실 총 내원환자수를 사용하였다. 그리고 질적지표가 포함된 후의 분석모형에서는 산출요소에 2009한의약공공보건사업 이용실태 및 만족도 조사결과의 만족/매우 만족의 비율을 추가하여 분석하였다.

## 마. 질적지표가 산출요소에 포함된 DEA모형의 적합성 검증

만족지수나 만족비율과 같은 백분율 형태의 질적 요소가 분석요소에 직접 포함되는 DEA모형이 실제의 효율성 차이를 변별력 있게 나타낼 수 있는지를 검증하기 위해 기

존의 51개 Hub보건소의 투입 및 산출변수에 투입과 산출단위가 정확히 2배 차이가 있는 가상의 보건소를 2개소 추가하여 분석을 하였다. <표 3>은 DEA모형의 적합성을 검증하기 위하여 가상의 보건소를 포함시킨 6개의 분석모형을 나타내고 있는데 가상의 52번 보건소와 53번 보건소는 만족비율을 제외한 나머지 산출 및 투입요소가 정확히 2배의 차이로 설정되어져 있으며 모형 1-1, 1-2, 1-3은 규모수익불변을 가정하였고, 모형 2-1, 2-2, 2-3은 규모수익가변을 가정하였다. 그리고 6개의 DEA모형은 모두 투입을 고정시키고 산출 확대를 지향하는 산출지향 방식으로 분석하였다.

표 3. 가상의 보건소를 포함한 DEA분석결과

(단위 : %, 명, 원)

구분	분석 모형	보건소	산출요소			투입요소	
			만족비율	참여주민수	총 내원환자수	사업예산	인력지표
모형 1-1	CCR	52	미포함	700	7,000	80,000,000	7.0
		53	미포함	1,400	14,000	160,000,000	14.0
52		50	700	7,000	80,000,000	7.0	
53		50	1,400	14,000	160,000,000	14.0	
52		50	700	7,000	80,000,000	7.0	
53		100	1,400	14,000	160,000,000	14.0	
모형 2-1	BCC	52	미포함	700	7,000	80,000,000	7.0
53		미포함	1,400	14,000	160,000,000	14.0	
모형 2-2		52	50	700	7,000	80,000,000	7.0
		53	50	1,400	14,000	160,000,000	14.0
모형 2-3		52	50	700	7,000	80,000,000	7.0
		53	100	1,400	14,000	160,000,000	14.0

## V. 연구 결과

### 1. Hub보건소 효율성 분석

#### 가. Hub보건소의 효율성

각 Hub보건소의 효율성을 CCR모형과 BCC모형에 의해 측정된 결과가 <표 4>와 같다. 기술적 효율성 면에서는 전체 Hub보건소 가운데 9개소(17.6%)가 효율적인 보건소로 평가되었으며, 순수 기술적 효율성 측면에서는 15개소(29.4%)가 효율적인 보건소로 평가되었다. 그리고 기술적 효율성의 평균은 0.66이며 순수 기술적 효율성의 평균은 0.77로 효율적 보건소의 수와 효율지수의 평균 모두 BCC모형에 의한 순수 기술적 효율성 결과가 더 높게 나타났다. 그리고 순수 기술적 효율성 순위와 한의약공공보건사업 합동평가 순위 간의 스피어만 상관분석 결과<표 5>는 스피어만 상관계수(Spearman correlation coefficient)가 -0.146( $p>0.05$ )로서 음(-)의 상관관계를 나타내고 있다. 또한 순수 기술적 효율성이 1위인 4번 보건소는 한의약공공보건사업 합동평가 순위에서는 가장 낮은 순위인 55위를 나타내고 있으며(2009년 기준 Hub보건소는 총 55개소), 한의약공공보건사업 합동평가 순위 1위인 25번 보건소는 순수 기술적 효율성 순위에서는 48위를 나타내고 있다.

표 4. Hub보건소 효율성 분석 결과

Hub보건소 일련번호	기술적 효율성	순수 기술적 효율성	규모효율성	규모수익 형태	순 위	합동평가 지표 순위
1	0.50	0.57	0.88	drs	39	48
2	0.93	0.99	0.94	drs	16	51
3	0.45	0.48	0.94	drs	46	48
4	1.00	1.00	1.00	crs	1	55
5	0.81	0.81	1.00	drs	28	38
6	0.63	0.76	0.83	drs	30	17
7	0.92	1.00	0.92	irs	1	54
8	0.17	0.21	0.83	drs	51	16
9	0.46	0.57	0.81	drs	39	47
10	0.42	0.49	0.86	drs	45	22
11	0.58	0.61	0.96	drs	36	44
12	0.77	0.84	0.92	drs	26	5

표 4. 계속

Hub보건소 일련번호	기술적 효율성	순수 기술적 효율성	규모효율성	규모수익 형태	순 위	합동평가 지표 순위
13	0.76	0.87	0.88	drs	21	15
14	0.93	1.00	0.93	drs	1	12
15	0.69	0.90	0.77	drs	19	7
16	0.77	0.87	0.88	drs	21	29
17	0.27	0.63	0.43	drs	35	20
18	0.68	0.76	0.89	drs	30	11
19	1.00	1.00	1.00	crs	1	9
20	1.00	1.00	1.00	crs	1	2
21	0.32	1.00	0.32	drs	1	6
22	0.47	0.74	0.63	irs	33	8
23	0.58	0.83	0.70	drs	27	33
24	0.25	0.38	0.66	drs	49	4
25	0.19	0.43	0.43	drs	48	1
26	0.54	0.57	0.95	drs	39	31
27	0.83	0.85	0.98	drs	23	40
28	1.00	1.00	1.00	crs	1	41
29	0.68	0.76	0.90	drs	32	30
30	1.00	1.00	1.00	crs	1	39
31	0.61	0.85	0.72	drs	23	42
32	0.43	0.56	0.77	drs	43	24
33	0.92	0.92	1.00	drs	18	52
34	0.40	0.53	0.74	drs	44	50
35	0.75	0.98	0.76	drs	17	10
36	0.51	0.59	0.87	drs	37	49
37	1.00	1.00	1.00	crs	1	27
38	0.99	1.00	0.99	drs	1	34
39	0.34	0.46	0.74	drs	47	18
40	1.00	1.00	1.00	crs	1	23
41	1.00	1.00	1.00	crs	1	46
42	0.62	1.00	0.62	irs	1	32
43	0.23	0.25	0.93	drs	50	14
44	0.75	0.77	0.98	drs	29	19
45	1.00	1.00	1.00	crs	1	35
46	0.88	0.89	1.00	drs	20	45
47	0.49	0.58	0.84	drs	38	26
48	0.26	0.57	0.46	drs	39	3
49	0.48	0.69	0.69	drs	34	28
50	0.81	1.00	0.81	drs	1	25
51	0.78	0.85	0.91	drs	23	36
보건소 평균	0.66	0.77	0.84			
표준편차	0.26	0.22	0.17			
효율적 보건소 수(%)	9 (17.6)	15 (29.4)	12 (23.5)			

주\* IRS =규모수익체증(Increasing Returns to Scale: IRS)

\* DRS =규모수익체감(Decreasing Returns to Scale: DRS)

\* CRS =규모수익불변(Constant Returns to Scale: CRS)

표 5. 순수 기술적 효율성순위와 한의약공공보건사업 합동평가순위 간의 Spearman correlation

구분		효율성지수순위	합동평가지표순위
효율성 지수 순위	상관계수	1.000	-.146
	유의확률(양측)		.308
	N	51	51
합동평가지표 순위	상관계수	-.146	1.000
	유의확률(양측)	.308	
	N	51	51

## 나. 지역규모별 Hub 보건소 효율성 차이

시군별로 효율성의 차이가 있는지를 확인하기 위하여 Hub보건소를 시, 군 지역으로 구분하여 각 지수별 평균 값을 비교분석한 결과는 <표 6>과 같다. 시 지역의 기술적 효율성 지수는 0.57이었고 순수 기술적 효율성은 0.73, 규모효율성은 0.77로 나타났다. 그리고 군 지역의 기술적 효율성 지수는 0.73, 순수 기술적 효율성 지수는 0.80, 규모 효율성 지수는 0.90으로 나타났다.

표 6. 지역규모별 효율성 분석 결과

구분		기술적 효율성	순수 기술적 효율성	규모 효율성
시 지역 (n=21)	평균	0.57	0.73	0.77
	표준편차	0.27	0.23	0.22
	효율적 보건소 수(%)	3(14.3%)	5(23.8%)	5(23.8%)
군 지역 (n=30)	평균	0.73	0.80	0.90
	표준편차	0.24	0.22	0.10
	효율적 보건소 수(%)	6(20.0%)	10(33.3%)	7(23.3%)
전체 (n=51)	평균	0.66	0.77	0.84
	표준편차	0.26	0.22	0.17
	효율적 보건소 수(%)	9(17.6%)	15(29.4%)	12(23.5%)

시, 군 지역으로 구분되어지는 두 집단 간의 기술적 순 효율성의 차이를 검증하기 위하여 Mann-Whitney test를 시행한 결과 시 지역과 군 지역의 평균 순위는 각각 23.33, 27.87로 차이가 있었으나 Z값이 -1.086, 유의확률값이 .277로 통계적으로 유의하지는 않았다(표 7).

표 7. 시군별 순위

구분	N	평균 순위	순위합	Mann-Whitney의 U	Z	P
시 지역	21	23.33	490.00	259.000	-1.086	.277
군 지역	30	27.87	836.00			

## 2. Tobit모형을 이용한 Hub보건소 효율성의 결정요인 분석

Tobit모형을 이용하여 Hub보건소 효율성의 결정요인을 분석한 결과 <표 8>에서 보는 바와 같이 종속변수를 기술적 효율성, 순수 기술적 효율성, 규모 효율성으로 한 모든 회

표 8. Tobit회귀분석 결과

구분	종속변수					
	기술적 효율성		순수 기술적 효율성		규모 효율성	
	Coef.	P> t	Coef.	P> t	Coef.	P> t
지역사회 연계지수	-0.0348848	0.001	-0.0369458	0.001	-0.0164613	0.034
특별사업의 수	-0.0468802	0.079	-0.0356119	0.180	-0.0306862	0.119
천명 당 병상 수	0.0011022	0.864	0.0058415	0.363	-0.0043809	0.364
의료인 1인당 인구	0.0004869	0.055	0.0004254	0.097	0.0001919	0.296
면적	-0.0001104	0.380	-0.0000406	0.750	-0.0000626	0.498
인구	-5.66E-07	0.135	-2.95E-07	0.427	-4.93E-07	0.079
인구밀도	-0.0000327	0.186	-0.0000402	0.101	2.63E-06	0.884
Constant	1.127008	0,000	1.144723	0,000	1.219182	0,000
Log likelihood	-9.106258		-11.639034		2.2693569	
Pseudo R2	0.5293		0.4414		1.4488	
Prob > chi2	0.0046		0.0103		0.0407	

귀식은 통계적으로 유의하였으나( $p < 0.05$ ), 독립변수의 유의성은 지역사회 연계지수만이 유의한 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 나머지 변수들은 모두 음(-)의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

### 3. 질적지표 포함 전후의 효율성지수 비교

질적지표가 포함되기 전후의 효율성을 비교분석한 결과 효율성 지수 평균은 질적지표가 포함되기 전 0.46에서 질적지표 포함 후 0.77로 0.31만큼 증가하였으며 표준편차는 0.29에서 0.22로 0.07만큼 감소하였다<표 9>. 그리고 질적 지표의 추가적인 투입으로 인해 51개의 Hub보건소 중 21개의 보건소(보건소일련번호 앞 \* 표시)는 질적 지표 투입 전과 비교하여 준거 Hub보건소가 전혀 중복됨 없이 모두 바뀌었다. 또한 질적 지표 투입 전 DEA분석 모형에서 효율성 지수가 1로 나타난 7개의 Hub보건소를 제외하고는 모두 최소 1개 이상의 준거집단이 변화되거나 추가되었음을 알 수 있다. 50번 Hub보건소의 경우 질적 지표 투입 전에는 19번과 4번 Hub보건소가 준거집단이었고 이 준거집단과 비교한 상대적 효율성 지수가 0.16에 불과하였으나 질적 지표가 투입 된 후에는 준거집단이 자기 자신으로 바뀌면서 효율성지수가 1로 분석되어 효율적인 Hub보건소로 판명되었다.

표 9. 질적 지표 포함 전후의 순수 기술적 효율성 지수 비교

보건소 일련번호	변화량	질적지표 포함 전(투입 2, 산출 2)					질적지표 포함 후(투입 2, 산출 2)				
		효율지수	준거집단				효율지수	준거집단			
1	0.24	0.34	19	4		0.57	30	50	19		
2	0.39	0.60	19	4		0.99	28	50	19	30	
3	0.19	0.29	19	4		0.48	50	19	30	28	
4	0.00	1.00	4			1	4				
5	0.64	0.17	4	19	40	0.81	40	30	38		
6*	0.51	0.25	19			0.76	28	21	14	45	
7*	0.16	0.85	4	42	40	1	7				
8	0.02	0.20	37	4	19	0.21	37	4	19	28	
9*	0.32	0.25	19	4		0.57	21	28	30	38	
10	0.25	0.24	19			0.49	50	28	19	30	
11*	0.39	0.22	19	4		0.61	21	28	30	38	
12*	0.44	0.40	19			0.84	50	28	19	30	

표 9. 계속

보건소 일련번호	변화량	질적지표 포함 전(투입 2, 산출 2)					질적지표 포함 후(투입 2, 산출 2)				
		효율지수	준거집단				효율지수	준거집단			
13*	0.71	0.16	37	19	4		0.87	28	45	38	
14*	0.52	0.48	37	19			1	14			
15	0.68	0.22	37	19			0.9	14	21	45	
16*	0.68	0.19	19	4			0.87	30	21	38	
17	0.23	0.40	19				0.63	50	21	19	
18	0.23	0.53	19	4			0.76	28	50	19	30
19	0.00	1.00	19				1	19			
20	0.00	1.00	20				1	20			
21*	0.54	0.46	19	4			1	21			
22	0.01	0.74	19	4	42	40	0.74	4	42	19	40
23*	0.58	0.25	19				0.83	30	21	38	
24	0.18	0.20	19				0.38	21	14	19	28
25	0.17	0.26	37	19			0.43	14	19	21	
26*	0.41	0.16	19				0.57	21	38	30	
27	0.44	0.41	19	4			0.85	30	28	19	20
28*	0.35	0.65	19	4	37		1	28			
29*	0.45	0.31	19				0.76	21	30	50	
30*	0.58	0.42	20	19			1	30			
31*	0.61	0.24	19	4			0.85	21	30	38	28
32	0.37	0.19	37	19	4		0.56	14	45	19	
33	0.12	0.80	19	4			0.92	50	4	19	28
34	0.15	0.38	19				0.53	50	19		
35*	0.65	0.33	19	4			0.98	45	28	21	30,38
36	0.30	0.29	19				0.59	50	19	30	
37	0.00	1.00	37				1	37			
38	0.83	0.17	19	4			1	38			
39	0.12	0.34	19	4			0.46	50	19	21	28
40	0.00	1.00	40				1	40			
41	0.00	1.00	41				1	41			
42	0.00	1.00	42				1	42			
43	0.00	0.25	19	4			0.25	4	19		
44	0.03	0.74	19	4			0.77	50	4	19	28
45*	0.55	0.46	37	19	4	42	1	45			
46	0.49	0.40	4	19	40		0.89	41	40	28	45
47	0.00	0.58	19	4			0.58	50	19	4	
48	0.26	0.31	37	19			0.57	14	19	21	
49*	0.57	0.12	37	19	4		0.69	21	45	14	
50*	0.16	0.84	19	4			1	50			
51*	0.59	0.26	19	37			0.85	45	14		
보건소 평균		0.46					0.77				
표준편차		0.29					0.22				
효율적 보건소 수		7					15				

주: \* 질적지표 투입 후 준거집단이 모두 바뀐 Hub보건소



<표 10>은 질적지표인 만족/매우 만족 비율과 질적 지표가 포함된 효율성 지수와와의 상관관계를 나타내고 있다. 질적지표와 질적지표가 포함된 효율성 지수와와의 상관관계는 0.815의 높은 정(+)의 상관관계를 나타내고 있으며 효율성 지수 변화량과도 0.627의 높은 정(+)의 상관관계를 나타내고 있고 통계적으로 유의하였다( $p < 0.01$ ).

표 10. 질적 지표와 효율성 지수의 상관관계

구분		만족/매우 만족 비율	질적지표 포함 효율성 지수	효율성 지수 변화량
만족/매우 만족 비율	Pearson 상관계수	1	0.815485**	0.627306**
	유의확률 (양쪽)		0.000	0.000
	N	51	51	51
질적 지표 포함 효율성 지수	Pearson 상관계수	0.815485**	1	0.253341
	유의확률 (양쪽)	0.000		0.072853
	N	51	51	51
효율성 지수 변화량	Pearson 상관계수	0.627306**	0.253341	1
	유의확률 (양쪽)	0.000	0.072853	
	N	51	51	51

주: \*\*상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의

#### 4. 질적지표가 포함된 DEA모형의 적합성 검증

<표 11>은 질적지표가 산출요소에 포함된 DEA모형의 적합성 검증을 위하여 가상의 보건소를 포함한 6개의 DEA모형 분석결과이다. 먼저 규모수익불변을 가정하는 모형 I-1의 분석결과 만족비율이 각각에 포함되어 있지 않은 52번 보건소와 53번 보건소의 효율성은 0.238로 같은 효율성을 나타내고 있으며 같은 준거집단을 참조한 것으로 분석되어졌다. 그리고 53번 보건소의 준거보건소 각각의 가중치는 52번 보건소의 2배인 것으로 분석되어졌다. 하지만 만족비율을 각각 50%로 하여 같은 값으로 산출요소에 추가적으로 포함시킨 모형 I-2의 경우 52번 보건소의 효율성은 0.574로 53번 보건소의 효율성인 0.337보다 더 높은 효율성을 나타내고 있다. 52번 보건소와 53번 보건소가 같은 질적

수준을 나타내고 있고 투입과 산출량이 53번 보건소가 2배인 조건에서 52번 보건소의 효율성이 53번 보건소가 더 높게 나타나고 있는 것을 확인할 수가 있다. 반면 모형 I-3에서는 두 보건소의 효율성이 0.574로 같은 값으로 나타나고 있는데 이는 53번 보건소의 만족비율을 52번 보건소 만족비율의 2배인 100%를 설정하여 분석한 결과이다.

표 11. 가상의 보건소를 포함한 DEA분석결과

구분	분석 모형	보건소	만족 비율	효율성 지수	준거집단 (가중치)			
모형 I-1	CCR	52	미포함	0.238	4 (0.458)	19 (0.485)		
		53	미포함	0.238	4 (0.917)	19 (0.969)		
52		50	0.574	28(0.103)	41 (0.007)	40 (0.904)		
53		50	0.337	28(0.206)	41 (0.014)	40 (1.808)		
모형 I-3		52	50	0.574	28(0.103)	41 (0.007)	40 (0.904)	
		53	100	0.574	28(0.206)	41 (0.014)	40 (1.808)	
모형 II-1	BCC	52	미포함	0.410	4(0.187)	19 (0.119)	40 (0.694)	
		53	미포함	0.374		19 (1.000)		
모형 II-2		52	50	0.577	30(0.024)	38 (0.038)	28 (0.153)	40 (0.785)
		53	50	0.609	50(0.173)	21 (0.305)	28 (0.286)	19 (0.236)
모형 II-3		52	50	0.577	30(0.024)	38 (0.038)	28 (0.153)	40 (0.785)
		53	100	1.000	53(1.000)			

다음으로 규모수익가변을 가정하고 준거집단의 가중치의 합을 1로 제한하는 BCC모형의 결과인 모형 II-1과 II-2의 결과를 살펴보면 만족비율이 포함되어 있지 않은 모형 II-1에서는 52번 보건소가 53번 보건소 보다 효율성이 0.036 높았으며 만족비율이 똑같이 50%로 포함된 모형 II-2에서는 53번 보건소가 52번 보건소 보다 0.032 높게 나타나고 있다.

모형 II-1에서는 53번 보건소의 투입과 산출요소가 52번 보건소의 2배이고, 만족비율을 산출요소로 포함하지 않은 상태임에도 불구하고 모형 I-1의 결과와는 달리 52번 보건소와 53번 보건소의 값이 다르게 나타나고 있다.

한편 모형 II-3에서는 53번 보건소의 만족비율을 52번 보건소 만족비율의 2배인 100%로 설정하여 분석한 결과 52번 보건소의 순수 기술적 효율성은 모형 II-2와 같은 0.577로 나타났으나 53번 보건소는 순수 기술적 효율성이 1로 나타나 효율적인 보건소로 판정

되었다. 이 결과는 CCR모형인 모형 I3의 분석결과와는 다른 결과로서 만족비율이 2배인 53번 보건소가 52번 보건소보다 0.423 높은 효율성을 나타내고 있어 BCC모형에 의한 순수 효율성 지수 값은 두 보건소의 투입과 산출량을 견주어 볼 때 어느 정도의 변별력을 보이고 있다고 할 수 있다.

## VI. 고찰 및 결론

이 연구는 자료포락분석기법을 이용하여 한의약건강증진사업을 수행하고 있는 Hub 보건소의 효율성을 측정하였고 효율성 차이의 요인을 찾기 위한 분석을 시행하였다. 그리고 질적지표를 산출요소에 포함하여 CCR모형과 BCC모형으로 분석하였고 질적지표를 산출요소에 포함 전후의 효율성지수의 변화를 분석하였다. 한의약건강증진사업 Hub보건소의 투입 및 산출변수로 사용 할 자료는 2009년 합동평가지표의 자료와 각 Hub보건소의 2009년 사업계획서 내의 예산내역을 사용하였고 투입 및 산출변수가 모두 갖추어진 51개의 Hub보건소를 분석 대상으로 하였다.

한의약건강증진사업을 수행하는 Hub보건소의 효율성 측정결과를 기존 연구결과들(유금록, 2008; 김진현·유왕근, 1999; 송태민, 2006; 윤경준, 1996; 윤경준 외, 2005; 한동운 외, 2010; 김재운·김영한, 2009)과 비교해서 살펴보면 Hub보건소 효율성지수의 평균은 0.66으로 기존 연구결과에 비해 상대적으로 낮은 편이며 효율적 보건소의 비율 또한 17.6%로 낮게 나타나고 있다(표 12). 그리고 Hub보건소 효율성 지수의 표준편차는 0.26으로 기존 연구결과에 비해 상대적으로 크게 나타나고 있다. 이러한 차이는 연구별로 측정 사업대상의 차이 및 투입 산출 요소의 차이에 기인한다고 할 수 있다. 한의약건강증진hub보건소사업 대상 보건소간 효율성측면의 변이가 타 연구결과에 비하여 상대적으로 큰 이 사업의 특성상 우리나라 보건소에 도입 초기 단계로 인하여 보건소 간 사업 수행방법이나 과정에 다양한 요인들이 영향을 미치고 있어 사업 수행상의 표준화가 원활하지 않음을 시사한다.

표 12. 기존 보건소 효율성 연구결과와의 비교

연구자	유금록 (2008)	김진현 유왕근 (1999)	송태민 (2008)	윤경준 (1996)	윤경준 외 (2005)	한동운 외 (2008)	김재운 김영한 (2008)
연구대상	전북 보건소	경남 보건소	금연 클리닉	서울시 보건소	광역자치 단체 내 보건소	Hub 보건소	전남 보건소
분석 보건소 수	14	20	16	54	146	51	21
투입산출요소의 수	7	9	6	7	8	5	6
효율성 지수 평균	0.96	0.87	0.86	0.80	0.66	0.66	0.61
효율성 지수 표준편차	0.07	0.18	0.11	0.19	0.25	0.26	0.22
효율적 보건소 수	9	10	4	14	25	9	3
효율적 보건소 비율	64.3%	50%	25%	26%	17.1%	17.6%	14.3%

또한 현재 사용되고 있는 한의약공공보건사업 합동평가 순위와 Hub보건소의 효율성 평가결과와는 차이가 있었다. 이는 한의약공공보건사업 합동평가지표의 구성요소와 효율성 지수산출을 위한 투입 및 산출요소의 구성 그리고 지수산출 원리의 차이에서 비롯된 것이라고 할 수 있다. 즉, 한의약공공보건사업 합동평가지표는 산출량만을 평가 지표로 삼고 있으며 투입자원에 대한 산출량의 비율로 정의될 수 있는 생산성 측면의 평가지표가 포함되어 있지 않아 투입요소의 크기와 관계없이 산출량이 많은 보건소가 높은 순위를 보인다. 반면 이 연구에서 산출된 효율성 지수 순위는 투입요소와 산출요소를 모두 고려하고 있으며 투입량에 비해 산출량이 많은 보건소가 높은 순위를 나타내는 원리를 가지고 있기 때문에 이와 같은 결과를 나타낸 것으로 해석되어진다. 따라서 현재의 한의약공공보건사업 합동평가지표는 경제성 관점에서 성과를 파악하는 것에는 한계가 있으므로 투입과 산출을 연계한 경제성개념의 지표가 보완되어야 한다.

Hub보건소사업 대상 보건소의 소재별 효율성 차이 분석하기 위하여 Hub보건소를 시, 군 지역으로 구분하여 각 지수별 평균값을 비교분석한 결과, 기술적 효율성 지수, 순수 기술적 효율성 지수, 규모별 효율성 지수 모두에서 군 지역이 시 지역보다 높음을 보였으나 통계적 유의성은 없었다. 이는 김진현·유왕근(1999)의 연구에서 시군지역간의 차이가 없다는 결과와 유사하나, 연구 결과에서 보여 주는 바와 같이 보건소 효율성의 차이의 설명은 관련 투입 요소가 다양하여 단일의 요소로 설명하기 어려운 점을 시

사한다. 또한 효율성의 증대는 다각적인 접근이 필요하다고 볼 수 있다.

Tobit모형을 이용한 Hub보건소사업 효율성의 결정요인을 분석한 결과에서 보는 바와 같이 지역사회연계지수만이 통계적으로 유의하게 나타났고, 나머지 변수들은 유의하지 않은 것으로 나타났다. 그러나 윤경준(1996)의 연구에서는 인구밀도가 낮을수록 그리고 소득이 낮을수록 보건소의 효율성이 높았고, 천동환(2004)의 연구에서는 직원만족도, 직원응집도, 의료장비수가 인력기준과 예산기준 DEA분석 모형에서 공통적으로 유의미한 영향을 미치는 요인으로 분석되었다. 이 연구에서는 Hub보건소의 지역사회연계활동에 대한 평가점수인 지역사회연계지수만이 통계적으로 유의하였다. 하지만 지역사회연계지수의 회귀계수가 -0.037로 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타나 Hub보건소가 지역사회보건의료자원과의 연계활동이 많아질수록 효율성이 저하된다는 결과는 현실과 견주어 볼 때 설명하기 어려운 결과였다. 따라서 이 연구 결과에서는 통계적으로 유의하고 설명력 있는 효율성의 결정요인을 찾아내지는 못하였다.

한의약건강증진사업보건소사업 효율성 분석 모형을 개발하기 위하여 질적지표 포함 전과 후의 효율성 차이를 비교분석한 결과, 연구 결과에서 보는 바와 같이 효율성 지수 평균은 포함 후 증가 하였다. 이러한 변화는 선행 연구가 없어 비교할 수 없으나 이는 백분율이라는 상한 값을 가지고 있고 표준편차가 적은 변수가 추가적으로 투입됨으로 인하여 나타난 현상으로 이는 백분율형태의 질적지표가 포함된 효율성 측정결과를 해석함에 있어 상향평준화 되는 현상을 고려해야한다는 것을 시사한다.

그리고 CCR모형에서는 투입요소의 규모가 큰 DMU일수록 효율성이 저평가되어지는 오류가 발생하는데 이는 CCR방식에서는 투입량이 2배 증가하면 산출량 역시 2배 증가되어야 한다는 조건을 전제로 분석되어지기 때문에 상한 값을 100으로 가지고 있는 만족지수나 만족비율이 산출요소에 포함된 경우에는 투입요소의 규모가 큰 DMU일수록 효율성이 저평가되어지는 오류가 발생하는 것이다. 이 연구에서 총 6가지 조합의 DEA모형으로 분석한 결과는 신동욱(2007)의 연구결과와도 일치하는 결과이다. 또한 CCR모형은 목표 값을 설정하는 부분에서도 오류가 발생하는데 모형 I-2의 분석 결과에서 53번 보건소가 효율적인 보건소가 되기 위한 만족비율의 목표 값은 174%로 나타나 현실적인 설명력을 갖기가 어렵다. 이는 CCR모형이 준거집단의 가중치의 합에 대한 제약요건이 없기 때문에 발생하는 오류로 CCR모형에서는 준거집단 참조 가중치의 합이 1보다 크거나 작게 나타나기 때문에 백분율 형태의 산출요소의 목표 값이 100%라는

상한 값을 넘어서는 결과가 나타나게 된 것이다. 반면 BCC모형에서는 준거집단의 가중치 합을 1로 제한하는 볼록성 제약 원리가 적용되기 때문에 비효율적으로 판정된 보건소가 효율적인 보건소로 되기 위한 만족비율의 목표 값은 모두 100이라는 상한선을 넘어서지 않게 제시되게 된다. 따라서 백분율 형태의 질적 요소를 포함한 효율성 분석 방법으로는 BCC모형이 CCR모형보다는 보다 변별력 있는 분석모형이라고 판단되어진다. 또한 이 연구에서 수행한 방식인 산출지향방식뿐만 아니라 투입지향방식에서도 같은 결과가 나타날 것이므로 이후 백분율 형태의 투입 및 산출요소를 포함한 효율성 분석에서는 CCR방식의 오류를 고려해야 할 것이다.

마지막으로 이 연구에서 수행한 연구방법의 한계점을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 보건소를 포함한 공공분야의 효율성 측정을 하는데 있어 해당 단체의 사업 전체를 대표할 수 있는 투입요소와 산출요소를 어떻게 선정할 것인가는 매우 중요한 문제이다. 이 연구의 대상인 한의약건강증진사업을 수행하는 Hub보건소의 경우에는 한의약건강증진 필수사업과 특별사업으로 사업의 영역이 명확하게 정의되어 있고 공통적으로 수행하고 있는 사업이기 때문에 사용된 정량적인 산출요소의 대표성 문제는 크게 없을 것으로 판단되어진다. 하지만 질적 지표로서 사용된 Hub보건소 이용자의 만족/매우 만족 비율 지표가 한의약건강증진사업의 질적 지표를 대표한다고 보기에는 어려운 점이 있고, 실제의 질 지표로 사용할 수 있는 각 Hub보건소 단위에서 임상변화지표 등의 지표를 관리 중에 있으나 전산관리시스템 미비로 인한 자료취합의 어려움으로 분석모형에 포함시키지 못한 것이 이 연구의 한계점이라고 할 수 있다. 그리고 김성옥(2001)의 연구에서는 투입요소의 선정에 있어서 직접서비스 제공 직원의 투입시간과 간접서비스 직원의 투입시간으로 세분화하여 분석하였는데 이 연구에서 한의약건강증진사업 Hub보건소 인력의 참여비중과 시간을 현실적으로 고려하지 못한 것 역시 이 연구의 한계점으로 지적할 수 있다. 둘째, 이 연구에서 효율성의 요인을 밝히기 위해 사용되어진 Tobit회귀분석의 경우 많은 연구에서 효율성의 요인을 밝히기 위한 방법으로 사용되어지고 있으나 Tobit회귀분석의 한계에 대한 문제제기 역시 언급되고 있어 효율성의 요인을 밝히기 위한 방법론으로서 완전히 검증된 분석방법은 아닌 것 또한 한계로 지적할 수 있다. 셋째, 질적지표를 DEA분석단위에 포함시킬 경우에 나타나는 CCR모형의 한계점을 지적하였고 BCC모형이 CCR모형에 비하여 상대적으로 변별력이 있는 모형임을 설명하였으나 이 연구에서 분석한 6가지 조합의 DEA모형 분석결과만으로 BCC방식이

백분율형태의 질적지표를 포함할 수 있는 완전한 모형임을 설명하기에는 제한적이다. BCC모형의 경우에서도 분석에 포함된 다른 DMU의 값의 변이에 따라 효율성의 변이가 크게 나타나고 있으며 투입 및 산출규모가 큰 DMU가 저평가되는 사례가 나타나고 있어서 BCC방식이 모든 경우의 백분율 형태의 질적요소가 포함된 효율성 측정에 있어서도 정확한 변별력을 가진 분석방법이라고 일반화하기에는 다소 어려움이 있다. 넷째, 질적지표 포함 전후의 효율성 비교분석에 있어서 질적지표 포함 전의 모형에서는 총 4개의 투입 및 산출요소(투입2, 산출2)를 가지고 효율성을 측정하였고 질적지표 포함 후의 모형에서는 총 5개의 투입 및 산출요소(투입2, 산출3)를 가지고 효율성을 측정하여 비교분석하였는데 투입 및 산출요소의 수가 4개에서 5개로 증가된 것에 대한 영향을 고려하지 못한 것이 이 연구의 한계점이라고 할 수가 있다.

이상의 결과를 종합하면 현재 한의약건강증진사업을 수행하고 있는 51개의 Hub보건소의 효율성은 기존 연구와 비교해서 볼 때 상대적으로 낮은 수준이며 효율성 지수의 편차가 크게 발생하고 있다. 따라서 Hub보건소의 한의약건강증진사업의 산출량의 변이를 줄여서 효율성지수의 편차를 감소시키고 효율성지수의 수준을 증가시키는 것이 필요하다고 할 수 있다. 그리고 현재의 한의약공공보건사업 합동평가지표는 경제성 관점에서 성과를 파악하는 것에는 한계가 있으므로 투입과 산출을 연계한 경제성개념의 지표가 보완되어야 한다. 또한 이 연구에서 밝혀내지 못한 한의약건강증진사업을 수행하는 Hub보건소의 효율성 차이의 원인을 규명하고 사업실적의 변이를 줄이는 것이 사업 초기 단계인 한의약건강증진사업이 당면한 중요한 과제이며 질적지표를 DEA모형에 포함시키는 방법에 대한 연구도 지속적으로 진행될 필요가 있다.

한동운은 영국 버밍엄대학교 사회정책대학원에서 의료서비스경영학 박사학위를 받았으며, 현재 한양대학교 예방의학교실에서 부교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 보건의료관리 및 정책, 의료서비스 경영, 한의약보건사업평가 및 정책, 국제의료관리 및 정책, 통합의료정책 등이다(E-mail: dwghan@hanyang.ac.kr).

정지영은 경희대학교 경영대학원 의료경영학 석사과정을 수료하였으며, 현재 한양대학교 보건 의료연구소 연구원으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 경제성평가, 경영전략, 의료서비스마케팅 등이다(E-mail: 92metro@hanmail.net).

송재찬은 고려대학교 의과대학 보건학 협동과정 박사과정을 수학 중이며, 현재 보건복지부 한의약정책과 과장으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 경제성평가, 의료서비스질 평가 등이다(E-mail: jcsong@korea.kr).

## 참 고 문 헌

- 김성옥(2001). 지역사회 정신보건센터의 상대적 효율성에 영향을 미치는 조직관련 특성. 보건행정학회지, 11(2), pp.58-84.
- 김성호, 최태성, 이동원(2009). 효율성분석 이론과 활용. 서울:서울경제경영출판사
- 김종기, 전진환(2010). 지방의료원의 효율성에 대한 정태적 및 동태적 분석. 병원경영학회지, 15(1), pp.27-49.
- 김진현, 유왕근(1999). 보건소 보건사업의 효율성 평가와 정책적 의의 - DEA를 이용한 경상남도 사례 분석. 보건행정학회지, 9(4) pp.87-119.
- 김재윤, 김영한(2009). 자료포락분석에 의한 전남지역 보건소의 효율성 평가. 기업경영연구, 16(1), pp.273-288.
- 박만희(2009). 효율성과 생산성분석. 경기:한국학술정보
- 박종원(1993). DAA ENVELOPMENT ANALYSIS를 이용한 보건소 운영의 효율성 평가. 석사학위논문, 서울대학교 보건대학원, 서울
- 박창제(1996). 자료포락분석(DEA)을 이용한 효율성 측정: 지방공사의료원을 대상으로. 보건행정학회지, 6(2), pp.91-114.
- 송태민(2006). 금연클리닉의 상대적 효율성 분석 방안. 한국보건사회연구원.
- 신동욱(2007). DEA에 의한 병원 효율성 평가에서 질적측면 통합 모형에 관한 연구. 석사학위논문, 경희대학교 경영대학원.
- 신호성, 박실비아, 오영호, 나백주, 천동환, 채수미(2008). 공공보건조직의 효율성 분석 및 운영 합리화 방안 : 보건소를 중심으로. 한국보건사회연구원.
- 안인환, 양동현(2005). DEA모형을 이용한 종합병원의 효율성 측정과 영향요인. 병원경영학회지, 10(1), pp.71-92.
- 유금록(2003). 보건소의 생산성 측정: 전라북도를 중심으로. 한국행정학보, 37(4), pp.261-280.
- (2008). 지방정부관료제의 효율성 평가: 보건소를 중심으로. 한국지방재정논집, 13(2), pp.1-26.
- 유승흠(1990). 의료정책과 관리. 서울:기린원.
- 윤경준(1996). DEA를 통한 보건소의 효율성 측정. 한국정책학회보, 5(1), pp.80-109.



- (2005). DEA를 통한 공공조직 벤치마킹 정보의 단계적 도출. *한국행정정보*, 39(2), pp.233-262.
- 조재국 외(2006). 농어촌의료서비스개선사업 심층평가 최종 보고서. KDI 공공투자관리 센터한국보건사회연구원.
- 천동환(2004). 보건소 효율성 평가 및 관련 요인 분석: 부산광역시 사례. 박사학위논문, 인제대학교 대학원.
- 한동운(2005). 한방공공보건의료평가지표 개발. 한양대학교 보건의료연구소.
- Amado C.A, Santos S.P. (2009) Challenges for performance assessment and improvement in primary health care: The case of the Portuguese health centres. *Health Policy*, 91(1), pp.43-56.
- Anthony, R., Dearden, J. (1980). *Management Control Systems*. Homewood, Ill: Irwin. 4th ed.
- Banker, R.D., R.F. Charnes, & W.W. Cooper (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, 30, pp.1078-1092.
- Blank J.L.T, Valdmanis V.G. (2010). Environmental factors and productivity on Dutch hospitals: a semi-parametric approach. *Health Care Management Science*. 13, pp.27-34.
- Charnes, A., Cooper, W. W, & Rhodes, E. (1978). Measuring Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 1, pp.429-444.
- Farrell, J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120, pp.253-290.
- Halkos G.E., Tzeremes N.G. (2010). A conditional nonparametric analysis for measuring the efficiency of regional public healthcare delivery: An application to Greek prefectures. *Health Policy*, In Press, Corrected Proof, Available online 26 November 2010.
- Hollingsworth B., Parkin D.(1995). The efficiency of Scottish acute hospitals: an application of data envelopment analysis. *Journal of Mathematics Applied in Medicine and Biology*, 12, pp.161-173.

- Hollingsworth B., Dawson P.J., & Maniadakis N. (1999). Efficiency measurement of health care: a review of non-parametric methods and applications. *Health Care Management Science*, 2, pp.161-172.
- Linna M., Nordblad A., & Koivu M. (2003). Technical and cost efficiency of oral health care provision in Finnish health centres. *Social Science & Medicine*, 56(2), pp.343-353.

# Measuring Efficiency of Public Health Program using Traditional Korean Medicine : A DEA Approach

**Han, Dongwoon**  
(Hanyang University)

**Joung, Ji Young**  
(Hanyang University)

**Song, Jae Chan**  
(Ministry of Health and Welfare)

---

The purposes of this study is to measure relative efficiency of public health centers implementing health promotion programmes using traditional Korean medicine(HP-TKM) using the method of Data Envelopment Analysis (DEA), and to suggest the means to improve efficiency by investigating the reasons for the differences in efficiency. Previous studies has been pointed out, as the limitations of the studies using DEA, that the studies did not consider the qualitative aspects of customer satisfaction. In order to overcome this limitation, this study develop alternative model by including customer satisfaction rate in DEA model and its applicability was examined. In addition, this study explain the differences in relative efficiency by location and external factor using Tobit model. The major findings of this study are as follows. First, there are no significant differences in the relative efficiency among the public health centers by location. Second, according to the Tobit analysis results, there are statistically significant differences in the aspect of location. But the result does not show the external factors affect the performances of the public health centers.

---

**Keywords:** Data Envelopment Analysis (DEA), Health Promotion Programmes Using Traditional Korean Medicine(HP-TKM), the Hub Public Health Center