

기초자치단체별 보건의료서비스 효율성 격차 비교분석 : 자료포락분석(DEA)의 적용

The Comparative Analysis of Efficiency Gap of Health Medical Service in Local Governments

윤 기 찬* · 이 일 현** · 이 현 실***

Yoon, Ki-Chan · Lee, Il-Hyun · Rhee, Hyun-Sill

■ 목 차 ■

- I. 서 론
- II. 이론적 논의
- III. 연구방법
- IV. 연구결과
- V. 결론 및 시사점

본 연구는 기존의 보건의료서비스에 관한 연구가 병원효율성에 초점을 두고 있으며, 기초자치단체별 보건의료서비스의 효율성 격차를 분석한 연구가 없다는 점에 착안하여 전국 232개 기초자치단체의 보건의료서비스 효율성 격차를 DEA를 이용하여 분석하였다. 분석 결과 첫째, DEA분석 결과 CCR모형에서는 효율적인 기초자치단체가 모두 13개소였으며, BCC모형에서는 효율적 기초자치단체가 46개소로 확대되었다. 이는 수익규모의 변화가 가정될 경우 효율적 기초자치단체가 확대될 수 있음을 의미한다. 따라서 의료기관이나 의료인력을 확대하여 진료수익이 늘어날 경우 효율성이 높아질 수 있을 것이다. 둘째, DEA결과의 사후검증을 위해 인구규모별, 소재지별, 재정자립도별, 지방의료원 소재유무별, 그리고 MRI 보유여부에 따라 효율성 점수의 차이가 있는지를 검증하였다. 그 결과 인구규모, 소재지, 재정자립도, MRI보유유무 등에 따라 기초자치단체의 효율성엔 차이가 있었다. 특

* 동양대학교 보건 의료행정학과 교수, 고려대학교 대학원 보건과학과 박사과정(제1저자)

** Stat Edu 통계연구소(공동저자)

*** 고려대학교 보건행정학과 교수(교신저자)

논문 접수일: 2013. 8. 8, 심사기간(1,2차): 2013. 8. 8 ~ 2013. 9. 12, 게재확정일: 2013. 9. 12

히 농촌지역, 낮은 재정자립도, 비수도권, MRI미보유 등에 속한 기초자치단체는 수익규모의 변화가 가정될 경우, 효율성이 개선될 수 있는 것으로 나타났다. 그러나 지방의료원의 소재유무는 효율성에 아무런 차이를 나타내지 않았다. 따라서 농촌지역, 비수도권, 낮은 재정자립도를 가지고 있는 기초자치단체의 경우 지방의료원의 유치 등을 통해 투입을 확대할 경우, 효율성이 개선될 수 있을 것이다.

□ 주제어: 보건의료서비스, 효율성, 자료포락분석(DEA)

The purpose of this study is to analyze efficiency gap of health medical services in local governments in south Korea. We analyzed the efficiency of local health medical services through data envelopment analysis(DEA) program. For getting efficiency score, various variables are selected as input and output items. There are medical staffs, supporting staffs, medical agency, hospital bed, and high-priced equipment in input variables. On the other hands, output variables include medical profit, days of hospital treatment, and days of outpatients treatment. As a result, thirteen out of 232 local governments are efficient in CCR model. On the other hand, 46 local governments show that has the efficiency in health medical services through BCC model. Therefore, local governments should increase input and output variables as medical staff, medical agencies, and medical profit. Next, we verified the differences of local governments depending upon population size, regional location, rate of fiscal independence, possession of MRI, and location of public local hospitals. The result suggested that local governments have the difference of efficiency according to population size, regional location, rate of fiscal independence, possession of MRI, excluding location of public local hospitals. In conclusion, local governments belonging to rural region and having low fiscal independence should consider relocation of public local hospitals.

□ Keywords: health medical service, efficiency, DEA, local government, medical profit

I. 서론

소득수준의 향상과 더불어, 인구고령화 등으로 인해 보건의료의 공급이 증가하고 있으며, 의료서비스 수요자의 욕구 또한 점차 고급화되고 다양화되고 있다(박병태·이동현, 2011). 그럼에도 불구하고 IMF사태와 2000년 의약분업 이후 병원의 파산이 늘어나고 있으며, 2007년 현재 병원급 이상 의료기관 1,897개 중 156개 병원(약 8%)이 도산한 것으로 나타났다(대한병원협회, 2007). 의료의 무한경쟁, 정부의 의료수가 통제, 의료시장의 개방, 의료의 수도권 집중화 등의 환경변화로 인해 병원들이 재무건전성을 유지할 필요가 있으며, 효율적인 경영관리가 요구된다(양중현·장동민, 2009).

그러나 병원을 중심으로 한 효율성 측정은 지방자치단체의 인구규모나 면적 등과 같은 환경변수를 고려할 수 없다는 점과 투입 및 산출변수의 명확한 차이가 없는 경우 효율성에 대한 정확한 분석이 어려운 한계점이 있다(유금록, 2007).

따라서 지방자치단체 수준에서의 보건의료서비스 효율성 분석이 필요하며, 지방자치단체 역시 변화하는 경쟁환경 속에서 보건의료부문의 효율성을 제고하지 않으면, 보건의료서비스의 질적 저하와 더불어 수도권과의 경쟁에서 밀려날 수밖에 없다. 특히 공공부문이 운영하는 병원이 효율성을 갖는 연구(Valdmanis, 1992; 양중현·장동민, 2009)들이 있는 만큼 지방자치단체 수준에서의 보건의료분야의 효율적 관리는 무엇보다 중요하다고 하겠다. 특히 국내 보건의료서비스에 있어서 대형의료기관의 수도권 집중현상과 대형화 추세 등은 지방자치단체의 보건의료서비스 효율성에 부정적 영향을 줄 수 있으며, 지방자치단체 입장에서는 국민 건강보험 재정의 고갈에 대비한 효율성 분석이 필요할 것이다(대한병원협회, 2011).

이에 상대적으로 경쟁력이 취약한 보건의료부문에 있어(유태우 외, 2004), 향후 영리병원 등의 도입 등 보건의료환경의 변화로 인해 기초자치단체 수준에서도 경쟁력 제고를 위한 효율성에 대한 분석이 필요한 것으로 판단된다. 또한 병원조직 내부과정에서 발생하는 운영비 효율성(operatioanl inefficiency)이 최소화될 때, 세수확충 이상의 효과를 가져올 수 있기 때문에 병원 및 보건의료서비스의 효율성 제고가 요구된다고 볼 수 있다(유금록, 2007).

한편 기초자치단체에 있어서 형평성 차원에서 각 지역별 보건의료서비스 효율성의 차이를 검증할 필요가 있는데, 건강과 의료이용에 있어서 형평성은 사회적, 경제적, 인구학적 또는 지역적으로 구분되는 인구집단 사이에 구조적으로 차이가 없는 상태를 의미한다(신호성·김동진, 2007; 김진구, 2011). 이 중에서 보건의료서비스의 지역적 차이를 분석해 봄으로써 개인을 분석단위로 하는 기존 연구를 넘어서 지역별 의료이용의 격차를 해결할 수 있는 정책 과제의 도출이 가능할 것이다(신영진, 1999).

따라서 본 연구는 전국의 230개 기초자치단체를 수도권과 비수도권, 도시와 농촌, 지역소득수준 등에 따라 구분하여 보건의료부분의 효율성 격차를 자료포락분석(DEA)에 의해 평가하고, 각각의 효율성 점수를 바탕으로 지역별 효율성 점수의 차이를 검증해 보고자 한다.

II. 이론적 논의

1. 보건의료서비스와 효율성

보건의료서비스는 질병으로 인한 치료의 의미뿐만 아니라 만성적인 질병에 대한 예방의 개념도 포함한다(임순혁, 2009). 특히 예방적 보건의료서비스는 질병이 발생하는 것을 미리 예방하는 모든 서비스로 질병발생 이전에 주로 일반적인 건강상태의 향상을 위해 제공되는 건강증진서비스를 비롯하여 특정발생을 예방할 수 있는 모든 서비스를 의미한다(문상식·최만규, 2011).

따라서 보건의료기관의 역할과 기능은 과거 환자의 진찰, 예후의 추정, 진단의 확립, 치료의 개념에서 지역사회 주민의 건강회복과 유지, 나아가 건강증진에 이르기까지 점차 그 영역이 확대되고 있으며, 보건의료기관의 규모와 구조도 또한 복잡하게 변화하고 있다(임순혁, 2009).

이러한 보건의료서비스가 양질의 서비스를 국민들에게 제공하기 위해서는 Myers(1978, 재인용)가 제시한 접근성(accessibility), 질적 적정성(quality), 지속성(continuity), 효율성(efficiency) 이외에 포괄성 등을 갖추어야 한다(윤계순, 2009). 첫째 양질의 보건의료서비스는 모두가 편리하게 이용할 수 있도록 접근성이 보장되어야 한다. 이는 재정적, 지리적, 사회문화적 이유로 인해 지역주민에게 필요한 보건의료서비스를 제공하는데 있어 장애를 받아서는 안된다. 따라서 보건의료기관의 입지가 환자들이 편리하게 이용할 수 있도록 적절한 장소에 위치해야 할 것이다. 둘째, 보건의료의 의학적 적정성과 보건의료의 사회적 적정성이 동시에 달성될 수 있도록 보건의료서비스가 적절하게 제공되어야 한다는 질적인 측면이다. 셋째, 지속성은 각 개인에게 제공되는 보건의료서비스는 시간적, 지리적 상관성을 가지고 적절하게 연결되어야 하며, 지역사회수준에서 보건의료기관들이 유기적인 관계를 가지고 협동하여 보건의료서비스 기능을 수행하는 것을 말한다. 넷째, 효율성은 보건의료서비스의 목적을 달성하는데 투입되는 자원의 양을 최소화하거나 일정한 자원의 투입으로 최대의 목적을 달성할 수 있어야 한다. 다섯째, 보건의료서비스의 내용에는 예방, 치료, 재활 및 보건증

진사업 등 관련되는 다양한 서비스가 모두 포함되어야 한다는 포괄성이다.

본 연구는 보건의료서비스의 이러한 특성 중 효율성을 중심으로 분석이 이루어질 것이다. 효율성은 투입 대비 산출의 비율을 의미하며, 보건의료서비스의 경우 기초자치단체별로 일정한 의료인력, 원무직원, 의료장비, 의료기관 등을 투입하여 진료비, 입원환자, 외래환자 등에 있어 어떠한 산출을 가져왔는지 그 비율을 실증적으로 분석할 것이다. 이는 일반적인 효율성 연구에서 의미하는 투입변수 대비 산출의 비율을 높여야 한다는 경영기술적 논리가 아니라 보건의료서비스가 가지고 있는 특성을 고려해 볼 때, 형평성 차원에서 DEA결과 효율성이 낮게 나타난 기초자치단체의 경우 수익규모의 확대를 위해 의료기관이나 의료인력의 확대가 필요한 경우 기초자치단체와 중앙정부의 역할에 대해 논의하고자 함을 목적으로 한다(김진구, 2011; 신영진, 1999).

2. 보건의료서비스와 기초자치단체

본 연구에서 보건의료서비스의 효율성 분석을 위한 단위로 기초자치단체를 선정하고 있는데, 보건의료서비스가 가지는 사회경제적 특성은 이러한 기초자치단체의 보건의료서비스 개입을 정당화하는 근거로 작용하고 있다. 보건의료서비스의 사회경제적 특성에는 정보의 비대칭성, 수요의 불확실성, 치료의 불확실성, 우량재, 공급의 독점, 외부효과 등을 들 수 있다(문상식·최만규, 2011). 첫째, 정보의 비대칭성은 보건의료서비스의 소비자가 질병 및 치료에 대한 지식이 없는 반면, 의료인의 경우 서비스의 종류와 범위에 대한 정보가 많아 도적적 해이(moral hazard)가 발생할 가능성이 높다는 것이다. 둘째, 보건의료서비스는 수요가 불확실하고 불규칙적이기 때문에 질병의 예측이나 이로 인한 경제적 과급효과 등을 미리 예측할 수 없다. 셋째, 질병이 발생한 이후에도 치료절차와 치료결과를 예측하는 것도 명확하지 않다. 따라서 환자들은 보건의료서비스에 대한 질적, 양적 향상에 대한 욕구가 존재한다. 넷째, 보건의료서비스는 우량재(merit goods)에 해당하다. 소득수준과 달리 모든 사람들이 필요로 하기 때문에 국가의 책임있는 서비스 제공이 필요하다. 다섯째, 다른 정부서비스와 달리 보건의료서비스는 국가면허를 가진 한정된 사람에게만 독점적으로 주어짐으로써 생산부문의 독점이 형성되어 있다. 여섯째, 보건의료서비스의 경우 전염병의 예방과 치료는 예방접종을 하지 않은 사람들에게 영향력을 미칠 수 있는 외부효과(external effect)를 나타낸다.

따라서 이러한 보건의료서비스의 사회경제적 특성은 기초자치단체의 보건의료서비스 개입을 정당화한다. 우선 기초자치단체는 보건의료공급자에 대한 규제자(regulator)의 역할을 수행한다. 기초자치단체는 병의원에 대한 법적 규제를 하고 있으며, 고가의료장비의 중복투

자나 병상과잉 공급을 규제하기도 한다. 둘째, 기초자치단체는 의료에 대한 전문적 지식이나 정보가 없는 지역주민에게 보건의료에 관한 지식과 정보를 제공한다. 셋째, 기초자치단체는 각종 노인병원, 정신병원 등을 건립하여 지역주민에게 보건의료서비스를 무료 또는 저렴한 가격에 제공하기도 한다. 넷째, 기초자치단체는 지역주민의 건강을 책임지고 있기 때문에 예산으로 보건의료서비스 재정지원을 담당하고 있다(문상식·최만규, 2011).

본 연구에서도 이러한 보건의료서비스에 있어 기초자치단체의 개입이 얼마나 효율성을 가져오는지를 검증해 보고자 한다. 최근 지방에 거주하는 사람들의 그들의 중대한 질병을 치료하고자 수도권 지역으로 몰리는 현상, 지방에 있어서 의료인력의 부족현상 등이 실제로 기초자치단체의 보건의료서비스 효율성에 반영되는지를 분석해 볼 것이다.

3. 선행연구의 검토

보건의료와 관련된 효율성을 분석한 선행연구에는 지방자치단체를 중심으로 효율성 격차를 비교한 연구는 없으며, 주로 공공병원과 민간병원의 효율성을 비교한 연구와 일반병원의 효율성을 분석한 연구로 구분된다.

우선 공공병원과 민간병원의 효율성을 비교한 연구를 살펴보면 다음과 같다. Valmanis(1992)는 미국의 200병상 이상의 병원을 대상으로 공공병원과 민간병원의 효율성을 비교한 결과 공공병원의 효율성이 높은 것으로 나타났으나, 4년 후 Ferrier & Valmanis(1996)의 연구에서는 미국 지방병원 360개를 대상으로 효율성을 비교분석한 결과 영리병원이 효율성이 높은 것으로 나타났다. 또한 Athanassopoulos(2001)는 그리스 98개 공공병원의 효율성을 분석하여 병원이 효율성을 가지기 위해서는 인력감축과 병원의 재배치를 통해 비용 및 인력을 감소시켜야 한다고 주장하였다.

한편 국립병원과 민간병원의 효율성을 비교연구한 국내 연구를 살펴보면 다음과 같다. 유태우 외(2004)는 30개 공공의료원의 효율성을 비교한 결과 생산요소의 분배가 효율성 저하를 가져온다는 결론을 내리고 있으며, 신종각(2006), 신동욱 외(2008) 등은 국립대학병원의 효율성을 평가하였는데, 연차별로 효율성을 감소하고 있으나 여전히 비효율적인 국립대학 병원들이 존재하고 있음을 확인하였다.

<표 1> DEA를 활용한 병원효율성 분석에 관한 선행연구

연구주제	연구자	연구대상	주요변수		연구결과
			투입	산출	
공공병원 및 민간병원 효율성비교	Valdmanis (1992)	200명상 이상 미국병원	-의사 -간호사 -관리직 -입원환자수 -순자산 -병상수	-환자입원일 -수술건수 -외래환자건수 -응급환자건수	공공병원이 효율적
	Ferrier & Valdmanis (1996)	미국 지방병원 360개	-직원수 -병상수	-입원일 -수술건수 -외래환자수 -퇴원환자수	영리병원이 효율적
	Athanassopoulos (2001)	그리스 98개 공공병원	-	-	인력감축과 병원재배치로 효율성 제고
	유태우 외 (2004)	30개 공공의료원	-직원수 -병상수 -재료비	-입원환자수 -외래환자수 -조정환자수	비효율성원인 생산요소배분 실패에 기인
	신종각 (2006)	10개 국립대학병원	-의사수 -간호사수 -원무원수 -병상수	-연간입원환자수 -연간외래환자수	기술효율성 연차별 감소
	신동욱 외 (2008)	8개 국립대학병원	-의사수 -간호사 -일반직원	-입원환자수 -외래환자수 -입원 질적 수준 -외래 질적 수준	효율적 비효율적 대학병원 각 4개 도출
	양종현·장동민 (2009)	12개 국립대학병원 20개 사립대학병원	-의사수 -간호사수 -일반직원수 -병상수 -인건비 -재료비 -관리비	-외래환자수 -입원환자수 -입원수익 -외래수익 -기타의료수익	국립대학병원 효율적
병원효율성 분석	안인환·양동현 (2005)	48개 종합병원	-의사수 -의료지원인력수 -병상수	-연입원환자수 -연외래환자수	효율성제고를 위해 투입감소
	김재명 외 (2009)	92개 병원	-의료노동비용 -의료지원노동비 -의료자본비용	-입원진료비 -외래진료비 -기타수익	규모·부채별 효율성격차 없음
	박병상 외 (2009)	500명상 이상 74개 병원	-병상수 -의사수 -간호사수 -의료기사수 -재료비 -인건비/관리비	-수술건수 -연외래환자수 -연입원환자수 -입원수익 -외래수익	서울지역 법인병원 국립대학병원 효율적
	박병태·이동현 (2011)	서울대학병원(14) 경기대학병원(6)	-병상수 -인력수 (교수, 전임의, 레지던트, 간호사)	-외래환자 -입원환자 -외래수익 -입원수익	상급종합병원보다 일반종합병원 효율적

양중현·장동민(2009)은 12개 국립대학병원과 20개 사립대학병원의 효율성을 비교분석하였는데, 국립대학병원이 사립대학병원보다 효율성 점수가 높다고 주장하였다. 박병상 외(2009) 역시 500병상 이상 전국 74개 병원의 효율성을 비교한 결과 서울지역에 소재하는 법인병원이나 국립대학병원의 효율성이 높다고 판단하였다. 그 외에 안인환·양동현(2005), 김재명 외(2009) 등은 종합병원의 효율성을 분석하면서, 효율성 제고를 위해 투입을 감소시킬 것을 주장하였으며, 박병태·이동현(2011)은 상급종합병원보다 일반종합병원이 보다 효율적이라고 하면서, 규모의 경제의 중요성을 주장하고 있다.

이상에서 병원효율성을 연구한 선행연구를 종합해 볼 때, 국립대학병원이나 수도권 소재 법인병원의 효율성이 높다고 나타났다. 그럼에도 불구하고 국립과 사립의 구분없이 기초자치단체를 단위로 병원의 효율성을 분석한 연구는 없는 것으로 나타났다. 기초자치단체를 분석단위(DMU)로 할 경우 보건의료서비스 격차를 확인할 수 있으며, 보건의료환경이 열악한 지역에서 효율성을 높이기 위해 개선해야 할 부분에 대한 정보를 제공해 줄 수 있을 것이다. 선행연구에 대한 검토결과는 다음과 같다.

다음으로 의료이용의 격차에 관한 연구에는 신영전 외(1999), 김진구(2004), 김진구(2005) 등이 있으며, 이 중 지역별 의료이용 격차를 연구한 논문은 신영전 외(1999)가 유일한 것으로 나타났다. 따라서 지역별 보건의료서비스의 이용격차에 관한 연구가 필요한 것으로 판단된다.

<표 2> 의료이용의 격차에 관한 선행연구

연구자	연구대상	분석방법	주요지표	분석결과
신영전 외 (1999)	지역의료보험 피보험자	빈도분석	3차성 내과계 진단군	경북지역 격차발생
김진구 (2011)	전국 성인대상 (국민건강영양조사)	집중지수 Le Grand 지수	-소득 -연령 -건강상태 -의료이용	건강상태 입원회수 외래진료비 고소득층 유리
김진구 (2012)	국민건강영양조사	집중지수 Hlww지수	-외래이용회수 -입원회수 -외래진료비	대부분 저소득층 유리

앞서 병원의 효율성을 연구한 연구를 바탕으로 연구자들이 사용하고 있는 투입변수와 산출변수의 빈도를 분석해 보면 다음과 같다. 우선 투입변수의 경우 병상수와 병원직원수가 총 8건의 연구에서 투입변수로 사용되었으며, 그 다음으로 의료인력 7건, 재료비와 진료비 각

3건, 순자산 2건 등의 순으로 나타났다. 이는 병원효율성 분석에서 있어 의사, 간호사, 한의사 등과 같은 의료인력이 중요한 투입요소로 작용하고 있으며, 병상수 또한 그 지역의 보건 의료 공급수준을 결정하는 중요한 요인으로 연구자들이 인식하고 있음을 나타냈다. 반면 재료비와 인건비도 또한 중요한 변수로 도출되었는데, 인건비는 직원수나 의료인수와 중복되므로 제외할 것이며, 재료비는 고가장비현황으로 대체할 것이다. 다음으로 산출변수의 경우 외래환자수가 9건의 연구에서 산출변수로 사용하였으며, 그 다음으로 입원환자 7건, 진료수익 4건 등의 순이었으며, 입원일수와 수술건수 또한 각각 2건의 연구에서 산출변수로 사용되었다. 본 연구에서는 입원일수를 병원효율성을 평가하는 중요한 변수로 선정할 예정이다.

<표 3> 투입변수와 산출변수의 빈도

연구자	투입변수								산출변수				
	의료인력	병원직원	입원환자	순자산	병상수	재료비	인건비	관리비	입원일수	수술건수	외래환자	입원환자	진료수익
Valdmanis (1992)	●	●	●	●	●				●	●	●		
Ferrier & Valdmanis (1996)		●			●				●	●	●		
유태우 외 (2004)		●			●	●					●	●	
신종각 (2006)	●	●			●						●	●	
신동욱 외 (2008)	●	●									●	●	
양종현·장동민 (2009)	●	●			●	●	●	●			●	●	●
안인환·양동현 (2005)	●	●			●						●	●	
김재명 외 (2009)				●			●						●
박병상 외 (2009)	●	●			●	●	●			●	●	●	●
박병태·이동현 (2011)	●				●						●	●	●
빈도	7	8	1	2	8	3	3	1	2	3	9	7	4

Ⅲ. 연구방법

1. 분석변수의 선정

이상에서의 선행연구를 종합하여 분석한 결과, 기초자치단체별 보건의료서비스의 효율성 격차를 분석하기 위한 투입변수로는 보건의료인력(의사, 간호사, 한의사, 조산사 등), 원무직원, 의료기관수, 병상수, 재료비(초음파영상진단기) 등을 선정하였다.

다음으로 산출변수로는 총진료비, 재원일수, 외래일수 등을 선정하였다. 진료수익은 입원환자와 진료환자를 종합한 기초자치단체의 총 진료수익을 의미하며, 재원일수는 입원환자가 입원한 일수를 집계한 것이다. 외래일수는 외래환자로 의료기관에 방문한 일수를 의미한다. 기초자치단체별 보건의료서비스의 효율성을 측정하기 위한 변수는 다음과 같다.

분석변수의 선정은 연구를 위한 각각의 투입변수와 산출변수 간에 존재하는 상관계수와 다중공선성을 동시에 고려하여 변수를 선정하였다. 우선 투입변수의 경우 의료인력, 원무직원수, 의료기관수, 병상수, 고가장비수 간에 상관계수가 0.8이상으로 높았으며, 이들 투입변수가 DEA분석결과 나타난 효율성점수에 미치는 분산팽창지수(VIF)가 기준치인 0.1보다 크고, 10보다 작게 나타났다¹⁾. 또한 Durbin-Watson값이 1.593으로 0이나 4에 가깝지 않아 독립변수 간 상관관계가 높지 않았다(신민철, 2010). 반면 산출변수의 경우 외래환자수, 입원환자수, 총진료수익, 입원일수, 외래일수 간 상관계수가 0.8이상으로 높았으나, DEA분석결과인 효율성점수에 미치는 상관관계 정도를 분석한 결과 VIF값이 10을 초과하여 값의 크기가 작은 외래환자수와 입원환자수를 제외하고, 비교적 값의 크기가 큰 재원일수, 외래일수를 산출변수로 선정하였다. 그 결과 Durbin-Watson값이 1.728이고, VIF값의 경우 입원일수 3.74, 외래일수 3.749로 산출변수 간 상관관계가 존재하지 않은 것으로 나타났다.

〈표 4〉 연구를 위한 투입 및 산출변수

변수	측정지표	연구자
투입 변수	의료인력수	Valdmanis(1992), 신중각(2006), 신동욱 외(2008), 양종현·장동민(2009), 안인환·양동현(2005), 박병상 외(2009), 박병태·이동현(2011)

1) 구체적으로 투입변수의 VIF값은 의료인력이 7.346, 원무직원 5.941, 병상수 3.309, 의료기관 7.145 등으로 나타났다.

변수	측정지표	연구자
	원무직원수	Valdmanis(1992), Ferrier & Valdmanis(1996), 유태우 외(2004), 신종각(2006), 신동욱 외(2008), 양종현·장동민(2009), 안인환·양동현(2005), 박병상 외(2009)
	의료기관수	기초자치단체별 비교자료 사용
	병상수	Valdmanis(1992), Ferrier & Valdmanis(1996), 유태우 외(2004), 신종각(2006), 양종현·장동민(2009), 안인환·양동현(2005), 박병상 외(2009), 박병태·이동현(2011)
	재료비	양종현·장동민(2009), 김재명 외(2009), 박병상 외(2009)
산출 변수	외래일수 (외래환자수)	Valdmanis(1992), Ferrier & Valdmanis(1996), 유태우 외(2004), 신종각(2006), 신동욱 외(2008), 양종현·장동민(2009), 안인환·양동현(2005), 박병상 외(2009), 박병태·이동현(2011)
	재원일수 (입원환자수)	유태우 외(2004), 신종각(2006), 신동욱 외(2008), 양종현·장동민(2009), 안인환·양동현(2005), 박병상 외(2009), 박병태·이동현(2011)
	진료수익	양종현·장동민(2009), 김재명 외(2009), 박병상 외(2009), 박병태·이동현(2011)

2. 연구방법론

(1) 연구모형

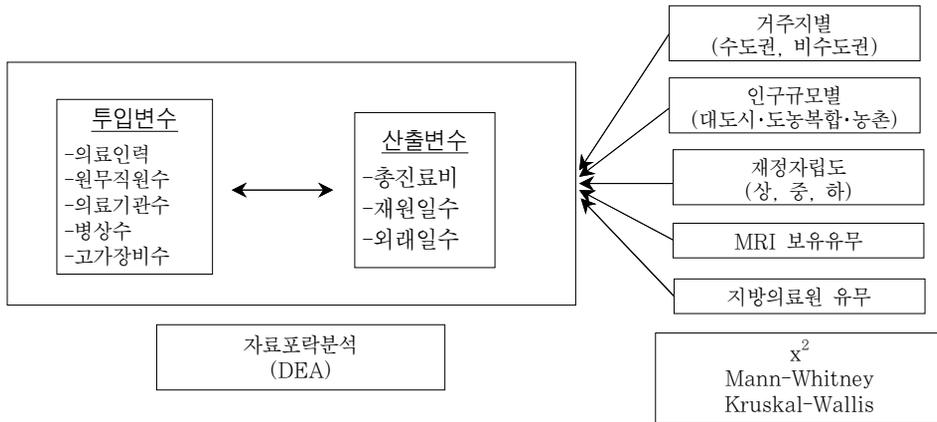
이상의 선행연구를 바탕으로 기초자치단체별 효율성 비교분석을 위한 투입변수와 산출변수를 선정하였다. 본 연구에서는 이러한 투입변수와 산출변수를 바탕으로 기초자치단체별 보건의료서비스 효율성 점수를 도출하기 위해 자료포락분석(DEA)을 실시할 예정이다.

자료포락분석 결과 도출된 효율성점수를 기초자치단체별로 코딩(coding)하여 수도권과 비수도권, 인구규모(대도시, 도농복합, 농촌지역), 재정자립도(상, 중, 하) 등에 따른 보건의료서비스 효율성 차이를 비교분석할 것이다. 이의 분석을 위해 비모수적 방법을 활용하였는데, 두 집단의 비교에는 Mann-Whitney 검증을, 세 집단 간의 비교에는 Kurskal Wallis 검증을 실시할 예정이다.

구체적으로 기초자치단체별 보건의료서비스 효율성 격차를 분석하기 위해 통계청 국가통계포털(www.kosis.kr)의 『국민보건의료실태조사(2006)』의 자료를 참조하여 230개 기초자치단체의 투입변수와 산출변수를 엑셀(Excel) 상에 코딩할 것이다. 코딩한 자료를 DEA 프로그램에 업로드하여 효율성 점수를 분석하려고 한다. 수익불변을 가정한 CCR분석과 수익변화를 가정한 BCC분석을 모두 실시한다. 분석된 효율성 점수를 232개 기초자치단체별로 SPSS 18.0 프로그램을 이용해 코딩하여 지역별 차이검증을 실시하고자 한다.

기초자치단체별 보건의료서비스 효율성 격차를 측정하기 위한 구체적인 연구모형은 다음과 같다.

<그림 1> 연구모형



[연구가설 1] 기초자치단체별 보건의료서비스 효율성에 있어 규모의 변화에 따라 차이가 있을 것이다.

[연구가설 2] 기초자치단체의 소재지별, 인구규모별, 재정자립도별, MRI 보유유무별, 지방의료원 유무별 보건의료서비스 효율성에 차이가 있을 것이다.

(2) DEA 모형

자료포락분석(Data Envelopment Analysis, 이하 DEA)은 1978년 Charnes, Cooper & Rhodes에 의해서 개발된 것으로서, 다수의 투입물과 산출물을 제공하는 특정 의사결정단위(Decision Making Unit, DMU)의 성과를 평가하기 위한 비모수적 접근방법이다. DEA기법은 투입변수나 산출변수의 단위나 수치가 일치하지 않는 다수의 투입물과 산출물을 동시에 고려할 수 있으며, 투입과 산출물의 생산함수가 없는 경우에도 분석이 가능하다. 또한 최근에 들어 DEA기법은 공공기관의 효율성을 측정하는 데서 널리 사용되고 있다(문신용·윤기찬, 2004).

DEA기법은 특정함수 형태를 가정하지 않고 일반적인 생산가능집합(production possibility set)에 적용되는 몇 가지 가정 하에서 경험적 투입물과 산출물 간의 자료를 이용하여 경험적 프론티어(empirical efficiency frontier)를 도출한 다음, DMU들이 효율성

프론티어에서 얼마나 떨어져 있는지를 비교하여 비효율성을 측정하는 방법이다(김윤희·하현구, 2010). DEA기법에는 CCR(Charnes, Cooper & Rhodes, 1978)모형과 BCC(Banker, Charnes, & Cooper, 1984)모형으로 구분되는데, CCR모형은 모든 투입요소를 비례적으로 증가시킬 때 산출도 일정한 비율에 따라 증가한다는 규모수익불변(CRS: Constant Return to Scale)을 가정하고 있으며 BCC모형은 투입요소의 증가에 따라 산출이 비례하여 감소하거나 증가하는 규모수익변화(VRS: Variable Return to Scale)를 가정한다(우혜승 외, 2012). 우선 CCR모형의 수식은 다음과 같다.

$$Max h_j = \frac{\sum_{i=1}^n u_i y_{ij}}{\sum_{k=1}^m v_k x_{kj}} \quad \text{Subject to} \quad \frac{\sum_{i=1}^n u_i y_{ic}}{\sum_{k=1}^m v_k x_{kc}} \leq 1$$

모든 i 와 k 에 대해 투입가중치 v_k , 산출가중치 $u_i > 0, c = 1 \dots j \dots n$)

$$\begin{aligned} \max z &= \mu' y_j \\ s.t. v' x_j &= 1, \mu' y_i - v' x_i \leq 0, \mu' \geq 0, v' \geq 0 \\ (y_i &: i\text{번째 DMU의 산출벡터}, x_i: i\text{번째 DMU의 투입벡터}, i = 1, 2, 3, \dots, n) \\ (\mu' &: \text{산출요소에 대한 가중치의 벡터}, v': \text{투입요소에 대한 가중치의 벡터}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \min \theta \\ s.t. Y\lambda &\geq y_j, \theta x_j - X\lambda \geq 0, \lambda \geq 0 \\ (\theta &: \text{DMU에 대한 효율성 점수}, \theta x_j \geq X\lambda) \end{aligned}$$

다음으로 BCC모형의 수식은 다음과 같다(Banker et al., 1984).

$$Max \theta_B = \sum_{j=1}^J (y_{ki})(u_j) + \omega$$

$$\text{Subject to} \quad \sum_{i=1}^I (x_{ki})(v_i) = 1$$

$$\sum_{j=1}^J (y_{kj})(u_j) - \sum_{i=1}^I (x_{ki})(v_i) + \omega \leq 0,$$

$$k = 1, 2, 3, \dots, k, i = 1, 2, 3, \dots, i, j = 1, 2, 3, \dots, j, u_j, v_i \geq 0, \omega = free$$

한편 DEA모형에서 가장 효율적인 단위들이 1로 나타나 효율적인 DMU의 효율성 정도를 구분하기 어렵기 때문에 초효율성(super-efficiency model) 모형을 개발하였다.(Zhu, 2001; Tone, 2002). 초효율성 모형은 효율적인 DMU가 현재의 효율성을 유지하면서 투입벡터를 비례적으로 얼마나 증가시켜 줄 수 있는지를 측정하는 것으로 효율성 값은 1보다 커질 수 있다(우혜승 외). 본 연구에서는 232개 기초자치단체의 효율성 수준을 구분하기 위해 초효율성 모형을 적용하였다. 또한 DEA기법은 비효율적인 DMU가 효율적으로 변화하기 위해 필요한 투입변수와 산출변수의 조정값(slack)을 제시해 주기 때문에 효율성 분석결과를 바탕으로 DMU의 유형화가 가능하다.

3. 사후검증

기초자치단체별 효율성을 분석한 후, 기초자치단체의 효율성 점수가 극단적인 값(outlier)을 가지는지를 검증하기 위해 거주지별, 인구규모별, 재정자립도별, MRI 보유유무별, 지방의료원 유무별 차이를 검증하기 위해 비모수 검증인 x^2 , Mann-Whitney, Kruskal-Wallis 검증을 실시하였다.

이러한 검증을 통하여 이상적인 극단값이 없다는 것이 확인되면 비효율적인 기초자치단체의 유형화해 보고자 한다. 이러한 유형화의 기준은 비효율적 기초자치단체의 슬랙값(slack)을 기준으로 투입변수 조정이 필요한 기초자치단체와 산출변수 조정이 필요한 기초자치단체로 구분하고 각각의 변수별 유형화를 시도해 보고자 한다(Guerra, Souza & Moreira, 2012). 이를 통해 기초자치단체의 효율성을 제고하는 정책적 시사점을 도출해 보고자 한다.

4. 분석변수의 정의

1) 투입변수

(1) 의료인력

국가통계포털(www.kosis.kr) 사이트 중 지역통계에 나타나 있는 보건의료서비스 자료 중 「보건의료인력」 현황 자료가 있다. 이 중에서 의료법에 제시된 의료인력인 의사, 치과의사, 한의사, 간호사, 조산사의 합으로 의료인력을 대체하였다.

(2) 원무직원수

국가통계포털 지역통계 자료 중 「보건의료인력」 통계에는 의사, 간호사, 약사 등의 인력 현황 이외에 병원행정업무를 담당하는 “원무담당”의 통계치가 제시되어 있다. 따라서 230개 기초자치단체의 효율성 투입변수 중 직원수로 이러한 원무담당의 수를 이용하고자 한다. 직원수는 의료인력과 구분되지만, 기초자치단체 수준에서 중요한 보건의료업무를 수행한다고 판단하기 때문에 투입변수로 사용하였다.

(3) 의료기관수

원래 기초자치단체 보건의료서비스 효율성의 투입변수로 병원수를 사용하고자 하였으나, 병의원이 부족하여 의약분업이 어려운 기초자치단체의 경우 보건소 및 보건지소가 병원의 역할을 대체하며, 약국 또한 처방전 예외지역이 많은 만큼 병의원, 치과병의원, 한방병의원, 보건소(지소), 약국 등을 모두 포함한 의료기관 수를 투입변수로 사용하였다.

(4) 병상수

국가통계포털에는 병상수 현황을 나타내는 통계자료로 일반병상, 신생아병상, 격리병상, 수술병상, 응급병상, 물리치료병상, 중환자병상 등 다양하게 세분화하여 나타내고 있으나, 본 연구에서는 이 중 가장 비율이 높고 기초자치단체별 변별력이 가질 수 있는 일반병상수를 투입변수로 사용하였다.

(5) 초음파영상진단기수

보건의료서비스에 사용되는 재료비는 국가통계포털에서는 파악되기 어려우며, 다만 고가장비현황이 나타나 있다. 고가장비에는 초음파영상진단기, 디지털방사선촬영장비, MRI, 체외충격차쇄석기 등 다양하다. 본 연구에서는 이 중 기초자치단체 수준에서 보유빈도가 가장 높은 초음파영상진단기의 수를 투입변수로 사용하였다. 다만 MRI 보유유무에 따른 기초자치단체 보건의료서비스 효율성 차이를 사후검증하였다.

2) 산출변수

(1) 총진료비

기초자치단체의 진료수익을 측정하기 위해 국가통계포털에 나타나 있는 총진료비를 산출 변수로 사용하였다. 이는 전체 건강보험에서 지출된 총진료비를 의미한다.

(2) 재원일수

기초자치단체의 보건의료서비스 효율성 측정을 위한 산출변수로 지역주민들이 그 병원을 얼마 동안이나 이용하는지를 말해 주는 입원일수나 외래방문일수 등이 적절하다. 그 중 재원일수는 농촌지역과 도시지역의 병상수나 보건의료서비스의 질적 수준 등에 따라 재원일수는 기초자치단체의 보건의료서비스 효율성을 측정하는 중요한 변수로 판단되기 때문이다.

(3) 외래일수

기초자치단체의 수준에서 암과 같은 중대한 질병 이외는 대부분 기초자치단체 병의원에 외래방문하여 치료하는 경우가 대부분이다. 따라서 외래방문일수는 기초자치단체의 보건의료서비스의 산출로서 중요한 변수로 작용한다. 따라서 국가통계포털에 있는 기초자치단체별 외래일수를 산출변수로 선정하였다.

3) 조절변수

기초자치단체의 인구나 소득수준이 보건의료서비스 투입변수와 산출변수에 미칠 수 있는 영향이 있기 때문에 기초자치단체의 인구규모, 재정자립도, MRI 보유유무, 지방의료원 유무 등을 조절변수로 선택하여 DEA결과를 코딩하여 이들 간의 차이를 검증하였다. 또한 수도권과 비수도권 여부를 조절변수를 두어 양자의 보건의료서비스 효율성 격차 역시 분석하고자 한다.

(1) 인구규모별

기초자치단체의 인구의 규모는 보건의료서비스의 효율성을 판단하는데 있는 중요한 조절 변수로 작용할 수 있다. 즉 인구규모가 큰 지역의 경우 보건의료시설이 집중되어 서비스 수준 또한 높다고 예상되기 때문이다. 따라서 기초자치단체의 인구수를 조절변수로 두고 효율성 점수의 차이를 검증해 보고자 한다. 또한 이러한 인구수는 그 규모에 따라 대도시, 도농복합, 농촌형 등으로 구분하여 비교할 것이다. 대도시는 30만 이상, 도농복합은 15만 이상 30만 미만, 농촌형은 15만 미만으로 선정하였다(박혜영, 2009; 김남선·안현숙, 2007; 홍지영, 2007; 이광국·정하영, 2004).

(2) 재정자립도

기초자치단체의 소득수준을 파악하기 위해 지역별 총생산규모를 사용하는 것이 가장 유용하나, 현실적으로 기초자치단체별 지역총생산과 관련된 통계가 없거나 접근하기 어려웠다. 따라서 이러한 지역총생산을 대체할 변수로 재정자립도를 선정하였다. 그 이유는 재정자립도가 높은 지역의 경우 지방세의 수입이 많다는 것을 의미하기 때문에 지역의 총생산규모 또한 높다고 볼 수 있다. 우리나라 재정자립도의 평균은 28.41%이며, 표준편차는 28.41로, 평균에 표준편차를 뺀 11.45%와 평균에 표준편차를 더한 45.37%를 기준으로 결정하였다. 따라서 0%에서부터 11.45%까지를 하, 11.46%에서 45.37%를 중, 45.38%이상을 상으로 구분하였다.

(3) 거주지별

한국의 경우 수도권과 비수도권의 보건의료서비스의 격차는 표면적으로 크다고 판단된다. 대부분 대형병원들은 수도권 내에 소재하며, 지방의 경우 대형병원이 있다고 하더라도 보건의료장비나 서비스의 수준에 의문이 생길 수 있다. 따라서 기초자치단체를 수도권과 비수도권으로 구분하여 보건의료서비스의 효율성을 비교하는 조절변수로 사용하려고 한다. 수도권은 서울, 경기, 인천 지역을 의미한다.

(4) MRI 보유유무

MRI 장비는 보건의료서비스 재료비 중 가장 고가의 의료장비이다. 현재 MRI를 보유하고 있지 않은 기초자치단체가 230개 중 77개에 이르고 있다. 따라서 이러한 MRI 유무가 보건의료서비스의 효율성에 어떠한 차이를 나타내는지를 검증해 보고자 한다.

(5) 지방의료원 유무

2012년 현재 우리나라의 지방의료원은 총 34개소에 이른다. 서울, 부산, 대구, 인천 등의 대도시를 비롯하여, 경기 6개소, 강원 5개소, 충북 2개소, 충남 4개소, 전북 2개소, 전남 3개소, 경북 4개소, 경남 2개소, 제주 2개소 등이다. 따라서 기초자치단체의 의료기관이 열악한 상황에서 이러한 지방의료원이 존재하는 경우 보건의료서비스 효율성에 영향을 미칠 것이라는 가정 하에 이의 조절효과를 검증해 보려고 한다. 특히 지방의료원의 경우 시 지역에 소재하고 있기 때문에 의료기관수, 의료인력 등과 같은 투입변수에는 영향이 적을 것이다. 다만 지방의료원이 활성화되어 있을 경우 진료수익, 채용일수, 외래일수 등에 영향을 미

친다는 가정 하에 투입변수와 산출변수에 포함시켜 실제로 이들 지방의료원의 소재유무가 효율성에 차이를 가지는지를 검증하였다.

IV. 연구결과

1. DEA 결과

본 연구는 기초자치단체별 보건의료서비스의 효율성 격차를 분석하기 위해 의료인력, 원무직원, 의료기관, 병상수, 초음파진단기 등을 투입변수로 선정하고, 외래환자수, 입원환자수, 총진료비, 재원일수, 외래일수 등을 산출변수로 하여 DEA를 이용하여 효율성을 측정하였다. 우선 2006년 현재 232개 기초자치단체의 투입변수와 산출변수의 평균을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 투입변수 중 의료인력수의 평균은 858.18명이며, 원무직원수 111.74명, 의료기관수 316.95개, 병상수 평균 1,336.59명, 초음파단기수 68.12명 등이었다. 대부분 표준편차가 평균에 가깝기 때문에 지역별 편차가 크다는 것을 알 수 있다.

다음으로 산출변수의 평균을 살펴보면 총진료비 883,578.30원, 재원일수 2,547.47명, 외래일수 32,322.02명 등이었다. 산출변수 역시 표준편차가 평균과 거의 같기 때문에 기초자치단체별 산출의 편차가 매우 크다고 볼 수 있다. 구체적인 투입변수 및 산출변수의 평균은 다음과 같다.

<표 5> 투입변수 및 산출변수의 평균

변 수		평 균	표준편차
투입 변수	의료인력수(명)	858.18	1,035.44
	원무직원수(명)	111.74	115.82
	의료기관수(개)	316.95	310.27
	병상수(개)	1,336.59	1,155.25
	초음파진단기수(개)	68.12	71.25
산출 변수	총진료비(원)	883,578.30	1,096,306
	재원일수(일)	2,547.47	2,846.06
	외래일수(일)	32,322.02	30,332.97

앞서 논의한 기초자치단체별 보건의료서비스 효율성 측정을 하기 위한 투입변수와 산출변수를 이용하여 자료포락분석(DEA)을 실시하였다.

<표 6> CCR 결과

시군구	합계	인구규모			소재지		재정자립도		
		대도시	도농복합	농촌	수도권	비수도권	상	중	하
효율적 시군구	13 (5.6%)	4	0	9	4	9	3	8	2
비효율적 시군구	219 (94.4%)	92	24	103	62	157	37	161	21
효율적 시군구명	각 14개 시군구 -참조횟수	종로-28 서대문-17 서(부)-42 강서(부)0	-	용진(인)0 과천*-21 증평-89 괴산-212 화순-93 신안-178 의령-1 함안-18 산청-3	수도권 종로-28 서대문-17 용진(인)0 과천-21	비수도권 서(부)-42 강서(부)0 증평-89 괴산-212 화순-93 신안-178 의령-1 함안-18 산청-3	상 종로-28 서대문-17 과천-21	중 서(부)-42 강서(부)0 용진(인)0 증평-89 괴산-212 화순-93 의령-1 함안-18	하 산청-3 신안-178

*p> .05

일반적으로 DEA는 수익불변(Constant Return to Scale: CRS)을 가정하는 CCR모형과 투입요소의 증가에 따라 수익변화(Variable Return to Scale)를 가정하는 BCC모형으로 구분된다. 우선 CCR 분석결과 232개 기초자치단체 중 보건의료서비스가 효율적이라고 나타난 시군구는 13개(5.6%)에 불과하였다. 인구규모에 따르면 대도시 4개 시군구, 농촌 9개 시군구이었으며, 소재지별로 수도권 4개소, 비수도권 9곳이었다. 구체적으로 효율적 시군구로 나타난 개소는 종로, 서대문, 부산 서, 부산 강서, 용진, 과천, 증평, 괴산, 신안, 화순, 의령, 함안, 산청 등 13개 시군구이었으며, 다른 기초자치단체의 준거집단으로서 가장 많은 참조횟수를 나타난 곳으로는 괴산(212회), 신안(178회), 화순(93회) 등의 순이었다.

<표 7> BCC 결과

시군구	합계	인구규모			소재지		재정자립도		
		대도시	도농복합	농촌	수도권	비수도권	상	중	하
효율적 시군구	46 (19.8%)	30	3	13	19	27	13	31	2
비효율적 시군구	186 (80.2%)	66	21	99	47	139	27	138	21

구체적으로 효율적인 기초자치단체 중 다른 시군구에 준거집단으로서 참조횟수가 많은 곳을 살펴보면, 괴산(162회), 창원(79회), 신안(63회), 울릉(50회), 부산 서(46회) 등의 순이었다. 가장 많은 참조횟수를 나타난 곳은 주로 비수도권에 소속된 농촌형 기초자치단체가 가장 많았으며, 수도권에 속한 대도시형의 경우 참조횟수가 상대적으로 적게 나타났다.

한편 보건의료서비스가 비효율적이라고 나타난 기초자치단체의 경우 투입변수의 감소나 산출변수의 증가를 통해 효율성을 제고해야 한다. 이를 DEA에서는 슬랙값(Slack)으로 표시되는데, CCR모형의 경우 투입변수 중 원무직원의 감소가 필요한 기초자치단체가 168개로 가장 많았으며, 다음으로 초음파수 156개소, 병상수 135개소 등이었다. 이는 기초자치단체의 인구규모, 재정자립도 등을 감안할 때 필요 이상으로 원무직원이 많은 것으로 판단되며, 특히 유희병상수나 유희 의료장비 등이 효율성 제고에 별로 도움이 되지 않음을 알 수 있다. 반면 산출변수의 경우 재원일수의 증가가 필요한 기초자치단체가 172개소, 그 다음으로 총진료비 99개소, 외래일수 67개소 등의 순이었다. 즉 보건의료서비스의 효율성이 낮은 기초자치단체는 산출변수 대부분의 증가가 있어야 효율성을 높일 수 있음을 의미한다. 따라서 기초자치단체별로 의료서비스의 질을 높여 지역주민들이 지역의 보건의료기관을 이용하도록 해야 하며, 역외로 유출되는 환자의 수를 감소시키는 노력이 동시에 필요하다.

<표 8> 비효율적 기초자치단체의 Slack값 평균

DEA		투입변수					산출변수		
		의료 인력	원무 직원	의료 기관	병상수	초음파	진료비	재원 일수	외래 일수
CCR	시군구	31	168	15	135	156	99	172	67
	평균	10.79	16.48	0.45	155.48	3.79	13,054.55	742.26	2,482.87
BCC	시군구	37	144	51	132	98	144	113	27
	평균	14.51	13.44	7.72	235.24	2.65	52,956.66	231.47	330.36

다음으로 BCC모형에서는 144개 기초자치단체가 원무직원의 감소가 필요한 것으로 나타났으며, 투입의 확대에 의한 수익변화를 가정한 만큼 CCR모형과 달리 의료장비수(98개소)의 감소보다는 병상수(132개소)의 조정이 더 중요한 것으로 나타났다. 반면 산출변수의 경우 BCC모형이 수익변화를 가정하기 때문에 총진료비(144개소), 재원일수(113개소) 등을 증가시켜야 한다. 이를 위해 지역내 주민들이 다른 지역의 병원으로 유출되는 것을 막아야 하는데, 이는 의료서비스의 질을 제고함으로써 가능해 질 것이다. 즉 우수한 의료인력을 유치하고, 최신 의료장비의 도입, 그리고 의료기관의 쾌적성 등을 고려해야 할 것이다.

이상의 논의를 종합해 볼 때 기초자치단체의 보건의료서비스 효율성을 높이기 위해 투입 변수에 있어 직원 감소 유형, 병상수 감소 유형으로 구분하고 산출변수의 경우는 총진료비 증가 유형, 재원일수 증가 유형 등으로 구분해 볼 수 있다. 첫째 직원감소 유형은 직원의 역량강화를 통해 최소한의 적정 인원으로 의료기관을 운영해야 할 것이다. 이를 위해 전문성이 높은 원무직원을 양성하기 위해 병원과 대학관련 학과의 맞춤형 교육과정 개발 등을 고려해 보아야 할 것이다. 둘째, 병상수 감소 유형은 필요 이상의 병상수를 줄이되, 병상수의 감소로 간호사수나 의사수 등이 법적 통제를 받아 함께 감소되지 않도록 의료법을 개정하여 병상수에 따른 적정 의사와 간호사의 산식을 조정할 필요가 있다. 셋째, 총진료비 증가 유형은 의료기관의 쾌적성이나 최신의료장비의 도입 등을 통해 수도권 소재 대형병원과 동일한 의료서비스를 제공하여 그에 상응하는 진료비의 상승효과를 높여야 할 것이다. 넷째, 재원일수 증가 모형 역시 의료서비스의 질적 제고와 더불어 특히 우수한 의료진을 지방에 유치하여 대형종합병원을 이용하지 않고도 지역 내에 의료기관의 입원을 통해서도 중대한 질병의 치료가 가능하도록 하는 시스템을 구축해야 할 것이다.

2. 사후검증

본 연구는 기초자치단체별 보건의료서비스의 효율성 격차를 분석하는데 그 목적이 있다. 그럼에도 불구하고 효율성 분석을 위한 투입변수와 산출변수에 포함되지 않은 조절변수가 존재할 가능성이 크다고 볼 수 있다. 특히 기초자치단체의 인구규모, 소재지, 재정자립도, 지방의료원 소재, 고가장비(MRI)의 보유 등이 보건의료서비스 효율성에 영향을 줄 수 있기 때문이다. 따라서 이들 변수를 조절변수로 하여 보건의료서비스의 효율성 차이를 사후검증하였다.

첫째, 인구규모별로 보건의료서비스의 효율성 차이를 비모수검증인 Kruskal-Wallis의 검증을 통해 살펴보면, 대도시에서 농촌으로 갈수록 투입변수나 산출변수의 평균순위가 높게 나타나며, 통계적으로 카이제곱 검증 결과 이들간의 유의미한 차이가 있었다. 투입변수와 산출변수를 이용한 DEA결과 도출된 효율성 점수의 차이를 비교해 보면, 우선 CCR모형에서는 대도시의 평균순위가 134.94, 도농복합 127.75, 농촌형 98.29로 농촌지역의 평균순위가 가장 높은 것으로 나타났으며, 카이제곱(χ^2) 검증결과 통계적으로 의미있는 차이가 있었다. 규모수익의 변화를 가정하는 BCC모형에서도 농촌지역의 평균순위가 75.39로 대도시의 161.57보다 높았으며, χ^2 결과 86.023으로 통계적의 유의미한 차이가 있었다.

〈표 9〉 인구규모별 평균차이

변 수		대도시 평균순위	도농복합 평균순위	농촌 평균순위	χ^2
투입 변수	의료인력수(명)	176.78	143.25	59.10	163.153* (2)
	원무직원수(명)	176.43	142.27	59.61	160.552* (2)
	의료기관수(개)	178.38	138.35	58.78	166.969* (2)
	병상수(개)	167.03	147.88	66.46	121.908* (2)
	초음파영상진단기수(개)	178.48	138.40	58.68	167.599* (2)
산출 변수	총진료비(원)	176.93	142.75	59.08	163.462* (2)
	재원일수(일)	169.67	149.04	63.96	134.528* (2)
	외래일수(일)	178.22	140.42	58.47	167.943* (2)
효율성	CCR(%)	134.94	127.75	98.29	16.168* (2)
	BCC(%)	161.57	128.08	75.39	86.023* (2)
N		96	24	112	

*p <.05

이는 대도시의 투입이 확대될 경우 효율성 평균순위가 감소함을 의미하며, 농촌의 경우는 투입이 확대될 경우 효율성 평균순위가 높아짐을 알 수 있다. 따라서 대도시의 경우 투입의 감소를 통해 효율성을 제고해야 하며, 농촌지역의 경우 규모의 증가를 통해 효율성을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

둘째, 수도권과 비수도권의 보건의료서비스 효율성의 차이를 비교해 보면 의료인력수, 원무직원수, 의료기관수, 병상수 등의 투입변수와 총진료비, 재원일수, 외래일수 등 산출변수 모두에서 수도권보다 비수도권의 평균순위가 높게 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 한편 DEA결과 비수도권의 경우 CCR모형에서 평균순위가 113.80에서 BCC분석결과 103.92로 증가하였으나, 수도권의 경우는 평균순위가 123.28에서 148.13으로 감소하였다. CCR모형에서는 효율성 점수의 차이가 통계적으로 의미가 없었으나, 수익규모가 변화한다고 가정하는 BCC분석결과 비수도권의 효율성이 통계적으로 높았다. 따라서 비수도권

의 경우 투입변수의 확대가 필요하며, 수도권은 투입변수의 감소를 통해 효율성을 달성할 수 있을 것으로 판단된다. 이는 수도권의 대형종합병원을 중심으로 의료인력이나 병상수, 의료장비 등을 늘이면 효율성이 감소함을 의미한다. 따라서 비수도권의 보건의료서비스의 효율성을 높이기 위해서는 수도권의 의료기관의 확대를 규제하고 비수도권의 의료기관의 경쟁력을 높여줄 필요가 있다.

<표 10> 소재지별 평균차이

변 수		수도권 평균순위	비수도권 평균순위	Z (M-W의 U)
투입 변수	의료인력수 (명)	153.35	100.66	-5.702* (2840.00)
	원무직원수 (명)	158.51	99.80	-6.011* (2705.00)
	의료기관수 (개)	163.70	97.73	-6.755* (2362.50)
	병상수 (개)	144.45	105.39	-3.999* (3633.50)
	초음파영상진단기수 (개)	160.81	98.88	-6.341* (2553.50)
산출 변수	총진료비 (원)	156.52	100.59	-5.726* (2837.00)
	재원일수 (일)	145.36	105.02	-4.130* (3573.00)
	외래일수 (일)	162.09	98.37	-6.524* (2469.00)
효율성	CCR (%)	123.28	113.80	-.970 (5030.50)
	BCC (%)	148.13	103.92	-4.526* (3390.50)
N		66	166	

*p <.05

셋째, 기초자치단체의 재정자립도 수준별 차이를 검증해 본 결과, 투입변수와 산출변수 모두 재정자립도가 낮은 기초자치단체에서 높은 기초자치단체가 갈수록 높게 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이를 나타냈다. 그러나 효율성 분석결과 CCR에서는 중간정도의 재정자립도를 가진 기초자치단체의 평균순위가 109.81로 가장 높았으며, BCC에서는 하위의 재정자립도를 가진 기초자치단체의 평균순위가 83.37로 가장 높았다. 이는 수익규모의 변화를

가정할 경우 재정자립도 낮은 기초자치단체의 보건의료 효율성이 높아질 수 있음을 의미한다. 따라서 재정자립도가 낮은 기초자치단체의 경우 의료인력이나 의료기관을 확대할 필요가 있으며, 이를 통해 진료수익이나 이용환자의 수가 늘어날 경우 효율성을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

<표 11> 재정자립도 수준별 평균차이

변 수		하위 평균순위	중위 평균순위	상위 평균순위	χ^2
투입 변수	의료인력수 (명)	51.52	112.70	169.91	47.432* (2)
	원무직원수 (명)	50.63	112.77	170.14	48.226* (2)
	의료기관수 (개)	44.54	112.88	173.15	55.425* (2)
	병상수 (개)	49.93	114.98	161.50	41.033* (2)
	초음파영상진단기수 (개)	44.20	113.07	172.55	55.043* (2)
산출 변수	총진료비 (원)	46.57	113.31	170.18	50.935* (2)
	재원일수 (일)	63.76	113.09	161.23	32.400* (2)
	외래일수 (일)	41.96	113.17	173.43	57.561* (2)
효율성	CCR (%)	125.28	109.81	139.70	6.851* (2)
	BCC (%)	86.37	110.79	157.94	21.104* (2)
N		23	169	40	

*p <.05

넷째, 지방의료원 소재지와 그렇지 않은 기초자치단체의 CCR과 BCC 효율성 점수에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 오히려 지방의료원 유무에 따른 효율성 평균차이 분석 결과 CCR분석에서는 비소재지의 평균순위가 115.97로 소재지 122.78보다 높았으며, 통계적으로 의미있는 차이가 있었다. 따라서 지방의료원의 유무는 기초자치단체의 효율성에 아무런 영향을 미치지 않았다. 또한 투입변수와 산출변수 모두에서 비소재지의 순위가 높은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 다만 투입변수와 산출변수의 평균순

위는 지방의료원이 소재하고 있는 기초자치단체보다 그렇지 않은 기초자치단체가 높은 것으로 나타났다.

이는 지방의료원이 소재하고 34개 기초자치단체의 경우 대부분이 시 이상의 규모를 가지고 있기 때문에, 보건의료서비스의 효율성을 제고하기 위해 투입요소나 진료수익과 같은 산출요소에 아무런 영향을 미치지 못하고 있음을 의미한다. 따라서 지방의료원의 존치가능성보다는 효율성에 대한 평균순위가 높은 농촌지역, 비수도권, 그리고 재정자립도가 낮은 지역으로 지방의료원이 재배치할 것으로 고려해 볼 수 있다. 분석결과에 나타난 것처럼, 농촌, 비수도권, 하위의 재정자립도 등에 속한 기초자치단체의 경우 투입변수와 산출변수의 수익변화가 가정될 경우, 효율성의 평균순위가 높아질 수 있기 때문에, 이러한 지역에 지방의료원의 재배치될 경우, 보건의료서비스의 효율성 개선뿐만 아니라 열악한 기초자치단체의 보건의료서비스의 접근성이 개선될 수 있을 것이다.

<표 12> 지방의료원 유무에 따른 효율성 평균차이

변 수		비소재지 평균순위	소재지 평균순위	Z (M-W의 U)
투입 변수	의료인력수 (명)	111.98	142.79	-2.473* (2472.00)
	원무직원수 (명)	111.67	144.63	-2.646* (2409.50)
	의료기관수 (개)	112.69	138.68	-2.086* (2612.00)
	병상수 (개)	111.98	142.79	-2.473* (2472.00)
	초음파영상진단기수 (개)	112.51	139.74	-2.185* (2576.00)
산출 변수	총진료비 (원)	111.88	143.38	-2.528* (2452.00)
	재원일수 (일)	111.32	146.68	-2.838* (2340.00)
	외래일수 (일)	112.27	141.12	-2.315* (2529.00)
효율성	CCR (%)	115.42	122.78	-.591 (3152.50)
	BCC (%)	115.97	11.57	-.289 (3261.50)
N		198	34	

*p <.05

다섯째, 기초자치단체 보건의료서비스 효율성 분석에 있어 투입요소 중 고가장비가 효율성에 영향을 미치는지를 사후검증하였다. 이는 MRI와 같은 고가장비를 보유한 기초자치단체의 경우 지역주민의 역외 의료서비스 이용을 방지하고, 질 높은 의료서비스 제공이 가능하여 효율성을 제고할 수 있다고 가정하였다. 실제로 투입변수와 산출변수 모두에서 MRI를 보유하지 않은 기초자치단체가 보유한 기초자치단체보다 평균순위가 높았으며, 통계적으로 유의미하였다. 또한 효율성 분석결과에서도 CCR과 BCC모두 MRI를 보유하지 않은 기초자치단체가 보유한 지역보다 평균순위가 높게 나타났으며, 통계적으로 유의미하였다. 즉 MRI의 보유가 기초자치단체의 보건의료서비스 효율성에 아무런 영향이 없다고 볼 수 있다.

<표 13> MRI보유 유무별 평균차이

변 수		MRI미보유 평균순위	MRI보유 평균순위	Z (M-W의 U)
투입 변수	의료인력수 (명)	41.72	153.65	-11.961* (209.50)
	원무직원수 (명)	42.43	153.30	-11.848* (264.00)
	의료기관수 (개)	42.55	153.24	-11.828* (273.50)
	병상수 (개)	50.37	149.35	-10.578* (875.50)
	초음파영상진단기수 (개)	41.75	153.64	-11.958* (211.50)
산출 변수	총진료비 (원)	40.96	154.03	-12.083* (151.00)
	재원일수 (일)	44.86	152.09	-11.458* (451.50)
	외래일수 (일)	41.86	153.58	-11.939* (220.00)
효율성	CCR (%)	91.88	128.73	-3.939* (4071.50)
	BCC (%)	74.68	137.28	-6.690* (2747.00)
N		77	155	

*p <.05

V. 결론 및 시사점

본 연구는 기존의 보건의료서비스에 관한 연구가 병원효율성에 초점을 두고 있으며, 기초자치단체별 보건의료서비스의 효율성을 분석한 연구가 없다는 점에 착안하여 전국 232개 기초자치단체의 보건의료서비스 효율성 격차를 DEA를 이용하여 분석하였다. 분석결과는 다음과 같다.

첫째, DEA분석 결과 CCR모형에서는 효율적인 기초자치단체가 모두 13개소였으며, 그 중 대도시보다는 농촌지역이 수도권보다 비수도권 지역의 기초자치단체가 효율적이었다.

둘째, BCC모형 분석결과 CCR에서 보다 많은 46개 시군구가 효율적인 것으로 나타났으며, 이는 비효율성의 원인이 기술적인 것이 아니라 규모의 경제에 있음을 확인할 수 있다. 이 중 대도시에 속한 기초자치단체 30개소가 효율적인 것으로 나타나, 의료기반이 견고한 대도시의 경우 투입변수를 증가시킬 경우 규모의 경제에 의해 산출이 증가되어 효율적으로 될 수 있다고 판단된다.

셋째, 비효율성을 제거하기 위해 슬랙값을 분석한 결과 CCR, BCC 모두에서 투입변수 중 원무직원과 병상수에 대한 증가가 가장 많은 것으로 나타났으며, 산출변수의 경우는 진료비와 채용일수의 증가가 가장 많았다. 이는 보건의료서비스의 기반이 약한 기초자치단체는 원무직원과 병상수의 증가와 동시에 보건의료서비스의 질을 개선함으로써 진료수익과 환자수의 증가가 효율성 개선이 도움이 될 수 있음을 의미한다.

넷째, DEA결과의 사후검증을 위해 인구규모별, 소재지별, 재정자립도별, 지방의료원 소재유무별, 그리고 MRI 보유여부에 따라 효율성 점수의 차이가 있는지를 검증하였다. 그 결과 인구규모, 소재지, 재정자립도, MRI보유유무 등에 따라 기초자치단체의 효율성엔 차이가 없었으며, 지방의료원의 경우 CCR과 BCC 효율성 점수 모두에서 평균순위에 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

결론적으로 본 연구에서 제시한 첫 번째 가설인 기초자치단체별 보건의료서비스 효율성에 있어 규모의 변화에 따라 차이가 있을 것이라는 가설은 채택되었다. 즉 수익변화를 가정하지 않은 CCR분석에서 효율적인 기초자치단체가 13개소에 불과하였으나, 수익의 변화를 가정할 경우 46개소로 증가함을 확인하였다. 즉 보건의료서비스 효율성 제고를 위해서는 투입변수와 산출변수의 증가를 고려해 볼 필요가 있다. 다음으로 두 번째 가설인 기초자치단체의 소재지별, 인구규모별, 재정자립도별, MRI 보유유무별, 지방의료원 유무별 보건의료서비스 효율성에 차이가 있을 것이라는 가설은 지방의료원 소재유무를 제외하고 채택되었다. 즉 인구규모별, 소재지별, 재정자립도별, MRI 보유유무별로 효율성 점수에 차이가 있었다.

이상의 연구결과를 바탕으로 본 연구가 가지는 시사점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구를 통해 기초자치단체 별 보건의료서비스 효율성의 실증적 평가가 가능하다. 이는 기존의 연구들에 있어서 효율성 분석의 단위(unit)들이 주로 병원이었던 것에 비해, 본 연구는 그 분석단위가 지방자치단체로 보건의료서비스를 연구한 최초의 시도가 될 수 있을 것이다.

둘째, 비효율적인 기초자치단체의 경향성(orientation)을 파악할 수 있다. 즉 규모의 경제가 작용할 경우 대도시의 효율성이 증가됨을 알 수 있었다. 따라서 농촌지역의 비효율적인 기초자치단체의 경우는 원무직원이나 병상수의 감소를 통해 효율성을 제고해야 할 것이다. 그러나 의료법 시행규칙의 환자수에 따른 의료인력의 배치를 감안할 때 농촌지역 의료인력의 감소를 막기 위해 예외적인 규정을 보완할 필요가 있다. 또한 농촌지역의 보건의료서비스의 질적 수준을 제고하는 노력도 동시에 이루어져야 할 것이다.

셋째, 농촌이나 비수도권 지역의 기초자치단체 중 보건의료서비스의 효율성이 낮게 나타난 경우, 지역간 보건의료서비스의 통합이나 서비스 재조정 등을 논의해야 할 것이다. 또한 향후 예상되는 지방의 건강보험 재정의 악화를 고려할 때, 비효율적인 기초자치단체의 경우 원무직원의 효율적 배치와 병상수의 조정 등을 고려해야 할 것이다.

넷째, 효율성이 낮은 농촌지역의 기초자치단체의 경우 분석결과 수익규모가 변화할 경우 효율성이 개선될 수 있기 때문에, 의료접근성의 서비스의 질을 높이기 위해 재정적자를 감수 하고서라도 보건의료서비스에 대한 투자를 확대할 것인지를 정책적으로 고려해 보아야 한다. 본 연구에서 전체 232개 기초자치단체 중 CCR모형에서 효율적인 시군은 13개소(6.0%)에 불과하였다.

다섯째, 기존의 보건의료서비스 효율성이 개인차원에서 이루어진 것인데 반해, 본 연구는 지역단위에서의 효율성을 분석함으로써 지역적 거점을 구축하여 지역에 맞는 보건의료 정책을 구상하는데 도움일 될 수 있을 것이다.

【참고문헌】

- 김재명 외. (2009). 확률적 프론티어 접근방법에 의한 병원의 효율성 분석. 『대한경영학회지』, 22(4): 1867-1889.
- 김진구. (2011). 소득계층에 따른 의료이용의 격차: 연령집단별 Le Grand 지수 분석을 중심으로. 『사회보장연구』, 27(3): 91-122.
- _____. (2012) 소득계층에 따른 의료이용 불평등의 지역 간 차이. 『사회보장연구』, 28(2): 153-180.
- 김윤희·하헌구. (2010). DEA-Malmquist Productivity Index를 이용한 국내공항의 생산성 변화 분석. 『한국항공경영학회지』, 8(1): 15-28.
- 문상식·최만규. (2011). 『보건행정학』. 서울: 보문각.
- 문신용·윤기찬. (2004). 사회복지서비스 생산성에 관한 통합적 분석. 『한국행정학보』, 38(6): 201-224.
- 박병상 외. (2009). DEA를 이용한 종합병원의 효율성 평가. 『한국콘텐츠학회논문지』, 9(4): 299-312
- 박병태·이동현. (2011). DEA분석을 통한 국내 수도권 주요 대학병원의 효율성 분석. 『병원경영학회지』, 16(4): 35-66.
- 신민철. (2010). 『경영경제 통계학의 기초』. 서울: 창민사.
- 신동욱 외. (2008). DEA에 의한 병원 효율성 평가에서 질적 측면 통합모형에 관한 연구. 『병원경영학회지』, 13(3): 69-93.
- 신영전 외. (1999). 의료이용의 지역간 격차: 3차성 내과계 진단군을 중심으로. 『보건행정학회지』, 9(1): 72-109.
- 신종각. (2006). 국립대학교병원의 효율성 및 생산성변화 분석. 『사회보장연구』, 22(4): 49-78.
- 안인환·양동현. (2005). DEA모형을 이용한 종합병원의 효율성 측정과 영향요인. 『병원경영학회지』, 10(1): 71-92.
- 양종현·장동민. (2009). 국립대병원과 사립대병원의 효율성 비교 분석. 『보건경제와 정책연구』, 15(2): 94-122.
- 우혜승 외. (2012). 의료기관 평가사업과 병원효율성에 관한 연구. 『대한경영학회지 춘계학술대회 발표논문집』.
- 유금록. (2007). 공공병원의 효율성 평가의 방법론적 개선방안. 『한국자치행정학보』, 21(2): 43-56.
- 윤계순 (2009). 『보건의료서비스의 고객만족도에 관한 연구』. 건국대학교 대학원 석사학위논문.
- 유태우 외 (2004). 공공병원의 효율성 및 생산성 분석. 『한국경영과학회지』, 29(3): 79-98.

- 임순혁. (2009). 『지역 보건의료 서비스 운영체계의 발전방안에 관한 연구』. 배재대학교 대학원 박사학위논문.
- Athanassopoulos A. G. (2001). Assessing the Technical and Allocative Efficiency of Hospital Operation in Greece and its Resource Allocation Implication. *European Journal of Operational Research*, 133: 416-431.
- Banker R. D, Charnes A, & Cooper W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9): 1078-1092.
- Charnes A. C, Cooper W. W, & Rhodes E. L. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2(6): 429-444.
- Ferrier G. D, & Valdmanis V. (1996). Rural Hospital Performance and its Correlates. *Journal of Productivity Analysis*, 7: 63-80.
- Guerra M, Souza A. A, & Moreira D. R. (2012). Performance Analysis: A Study Using Data Envelopment Analysis in 26 Brazilian Hospitals. *Journal of Health Care Finance*, Summer: 19-35.
- Tone K. (2002). A Strange Case of the Cost and Allocative Efficiencies in DEA. *Journal of the Operational Research Society*, 53(11): 1225-1231.
- Valdmanis V. (1992). Sensitivity Analysis for DEA Models: An Empirical Example using Public versus NFP Hospitals. *Journal of Public Economics*, 48: 185-205.
- Zhu, J. (2001). Super-efficiency and DEA sensitivity analysis. *European Journal of Operational Research*, 129(2): 443-p455.

