

□ 원 저 □

소규모 지역간 결핵관리사업 성과에 대한 시계열분석

-전국 234개 시·군·구 보건소의 환자등록자료를 중심으로-

연세대학교 원주의과대학 예방의학교실¹, 서남대학교 병원행정학과²,
연세대학교 원주의과대학 내과학교실³, 강원도청 보건위생과⁴, 하남시보건소⁵

김춘배¹, 최 현^{2*}, 신계철³, 박종구¹, 함수근⁴, 김은미⁵

= Abstract =

Time Series Analysis on Outcomes of Tuberculosis Control and
Prevention Program between Small Areas in Korea
-with Patient Registry Data of 234 City. County. District Public Health Centers-

Chun-Bae Kim, M.D.¹, Heon Choe, Ph.D.², Kye Chul Shin, M.D.³,
Jong Ku Park, M.D.¹, Soo Keun Ham, M.D.⁴, Eun Mi Kim, M.D.⁵

Department of Preventive Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Korea¹,

Department of Health Services Administration, Seonam University, Namwon, Korea²,

Department of Internal Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Korea³,

Health Division of Kangwon Provincial Office, Chuncheon, Korea⁴,

Hanam City Public Health Center, Hanam, Korea⁵

Backgrounds : Today, tuberculosis cannot only be cured medically, but also controlled by public health. Despite the overall worldwide decline in tuberculosis, the disease continues to be a significant problem among developing countries and in the slums of large cities in some industrialized countries. Particularly, this communicable disease has come into the public health spotlight because of its resurgence in the 1990's. Our country has been operating the Korean National Tuberculosis Control Program since 1962, focusing around public health centers. Therefore, this study aims to compare the effectiveness of tuberculosis control activities, one of the

¹이 논문은 1998학년도 연세대학교 원주의과대학 교수연구비의 부분적인 지원에 의하여 이루어진 것임.

Address for correspondence :

Heon Choe, Ph.D.

Department of Health Services Administration, Seonam University, Namwon, Korea

Kwangchi-dong 720 Namwon-City, Cheon Buk, 590-170, Korea

Phone : 82-063-620-0121 Fax : 82-063-620-0121 E-mail : choecheon@tiger.seonam.ac.kr.

major public health activities in Korea, by producing indexes, such as the yearly registration rate per 100,000 population and treatment compliance of tuberculosis on in small areas (communities).

Methods : This work was accomplished by constructing a time-series analytic model using data from 『1980~2000 : the Yearly Statistical Report』 with patient registry data of 234 City. County. District public health centers and by identifying the factors influencing the tuberculosis indexes.

Results : The trends of pulmonary tuberculosis positive point prevalence and pulmonary tuberculosis negative point prevalence on X-ray screening have declined steadily, beginning in 1981 and continuing to 1998 by region (city. county. district). Although the tuberculosis mortality rate steadily shows a declining trend by year and region, but Korea still ranks first among 29 OECD countries in 1998, with a tuberculosis mortality rate of 7.1 per 100,000 persons, according to the time-series analysis for fatal diseases.

Conclusion : The results of the study will form the fundamental basis of future regional health care planning and the Korean Tuberculosis Surveillance System on 2000. Since the implementation of local autonomy through the Local Health Act of 1995, it has now become vital for each city. county. district public health centers to determine its own priorities for relevant health care management, including budget allocation and program goals. (Tuberculosis and Respiratory Diseases 2000, 48 : 837-852)

Key words : Tuberculosis control program, Public health center, Time series analysis, Community health plan, Korean tuberculosis surveillance system.

서 론

우리나라는 1962년 이래 전국 시·군·구 보건소를 주축으로 하여 결핵환자 조기발견과 등록관리, BCG 예방접종, 지역주민과 등록환자에 대한 보건교육 등 결핵관리사업을 범국가적으로 체계있게 실시해 왔다. 이와 더불어 제1차 전국결핵실태조사 이후 제7차까지 매 5년 간격으로 주기적인 조사를 실시해 온 바 그 결과에 의하면, 결핵유병률(X-ray상 활동성 폐결핵유병률)이 1965년 5.1%에서 1995년 1.0%로 지난 30여년동안 지속적으로 감소하는 추세였다¹⁻⁶. 그러나 통계청의 『사망원인 통계연보』에 따르면, 호흡기 결핵은 아직도 법정전염병으로서는 유일하게 지난 1988년도의 10대 사망원인에 포함되어 있으며(1991년도에는 20대 인구계층에서만 10대 사인에 해당), 또한 1998년도 결핵으로 인한 인구10만명당 사망률이 7.1로서 경제협력기구(OECD) 29회원국중 1위를 차지하고 있다⁷⁻⁸.

결핵이 오늘날 의학적으로 치유가 가능할 뿐만 아니라 보건학적으로도 관리가 가능하나, 아직도 주요 개발도상국은 물론이고 일부 선진국의 대도시내 형성된 슬럼가 지역등에서 중요한 보건문제로 남아있는 실정이다. 특히 1990년 이후 결핵과 인간면역결핍 바이러스(HIV) 감염 사이의 상호작용, 의약품의 남용, 무주택자(노숙자)의 부적절한 관리, 빈번한 해외여행, 이민 입국자의 증가, 과거 결핵치료 처방의 낮은 효율로 치료실패하여 내성을 가진 환자들의 축적 때문에 결핵의 발생이 다시 증가할 위험에 처하게 됨으로써 세계보건기구가 결핵 비상을 선포, 1999년 일본이 결핵긴급사태선언을 발표하는 등 또다시 보건의료 분야의 초점이 되고 있다^{6,9-13}.

이런 추세를 감안하여 최근 우리나라에서의 향후 결핵대책에 대한 논의가 있어 왔는데, 이는 WHO 결핵전문가위원회에서 발표된 국가결핵관리의 권고에 그 방향이 맞추어져 있다¹⁴⁻¹⁸. 첫째, 결핵관리는 농어촌 이권 도시전간에 지역에 따른 차이나 계층간의 차이가

나지 않도록 전국적으로 고르게 실시, 둘째, 전 세계적으로 보아 성인의 대부분은 이미 결핵에 감염되어 있어 이들 중 일정한 비율로 계속해서 환자가 생겨나기 때문에 결핵관리는 일시적인 집중사업만이 아니라 지속적으로 전개, 셋째, 결핵관리 시행기관의 입장에서 아니라 지역주민의 요구에 부응할 수 있도록 계획되고 운영, 넷째, 결핵관리 지역사회에 이미 설치되어 있는 보건조직에 통합해서 운영하며 다른 보건사업과 균형을 이루어 추진하도록 강조되고 있다.

우리나라 기초자치단체(시·군·구)의 대표적인 공공보건기관인 보건소는 1995년 이전까지는 주로 보건복지부로부터 예산배정 기준에 따라 사전 결정된 결핵관리사업 등의 모든 보건사업을 위임받아 수동적으로 시행해 왔다. 그러나 지방자치제의 실시와 함께 지역보건법(법률 제5101호, 1996.7)의 시행으로 과거와는 달리 지방자치단체는 향후 지역 실정에 맞도록 자체적인 지역보건의료계획을 수립할 계기가 마련되었다. 또한 정부는 2000년 6월부터는 기존에 실시해 오던 전국결핵실태조사 대신에 전국 보건소 및 마산결핵병원, 목포결핵병원, 서울시립서대문병원의 신규 등록환자를 주축으로 선진국형인 “결핵정보감시체계(Korean Tuberculosis Surveillance System, KTBS)”를 구축, 실시하고 있으며, 민간병원에서 진단받은 환자도 홍보기간을 걸친 후 8월 1일부터 인터넷을 통하여 신고, 등록받아 운영할 계획에 있다^{8,19}. 하지만, 이런 여건의 변화로 볼 때 전국 시·군·구 지역간 결핵관리사업에 따른 각종 결핵관리 통계자료에 의한 결핵지표의 산출, 그에 대한 총괄적인 평가나 관련 특정 요인에 대한 연구등이 미흡하여 각 기초자치단체별로 해당 보건관리사업의 우선순위 결정과 예산배분, 기대효과 산정 뿐만 아니라 국가 차원의 종합대책 수립등에 어려움이 야기되고 있는 현실이다.

오늘날 결핵을 포함한 지역주민의 건강 문제는 타 분야와 동떨어진 별개의 문제가 아니라 그 지역을 둘러싼 제반 사회·경제적 요인들과 밀접한 관련을 맺고 있으므로 결핵관리사업도 단일 보건소나 질환 중심

의 개별적인 접근이 아닌 총체적인 접근을 할 수 있는 즉, 지난 30여년동안 전국 각 기초자치단체 보건소의 국가결핵관리사업 성과로 제시된 결핵환자등록 관련 시계열적인 자료를 중심으로 평가해 볼 필요가 있다. 따라서 이 연구의 목적은 우리나라 각 기초자치단체에서 발행하는 『통계연보』 등을 활용하여 결핵관리사업의 성과를 결핵예방사업, 환자발견 및 지속관리사업, 그리고 결핵치료사업 측면에서 소규모 지역간 시계열 분석 모형에 의해 연도별 폐결핵시점유병률 및 결핵 치료순응도 등의 성과지표를 산출하여 비교분석하고 이에 영향을 미치는 요인을 규명하여 향후 시행될 전국결핵정보감시체계 운영이나 지역보건의료계획 수립의 기초자료를 제공하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

전국의 각 기초자치단체에 해당하는 시·군·구 지역을 연구대상으로 하되 이 연구에서는 이를 소규모 지역(small area)이라 정의하였다. 그러므로 이 연구의 분석단위(unit of analysis)는 지역(region)이 된다. 1998년 3월 현재 우리나라의 기초자치단체 현황은 ① 서울특별시 및 5개 광역시의 65개 자치구, ② 경기도 평택시 등 도·농복합 형태의 시를 포함한 78개 시지역, 그리고 ③ 강원도 고성군 등 91개 군지역으로 편성되어 전체 234개이다.

2. 자료수집

결핵관리사업 관련 기존 국내외의 문헌을 고찰하여 향후 연구사업의 추적조사가 용이하도록 분석모형을 구축하고, 이에 근거하여 전국 234개 기초자치단체(시·군·구청)별로 해당 통계담당관실이나 보건소에 협조를 요청하여 1998년에서 2000년 초에 발행된 각 『해당연도 통계연보』를 기초자료로 수집한 후 연구모형에 포함될 변수 선정과 분석대상 연도를 최종적으로

확인하였다. 이어 원주시청 행정자료실, 강원도청 행정자료실, 통계청 민원실 등을 방문하여 1980년도부터 2000년도까지 발행된 기초자치단체별 『통계연보』나 광역자치단체별 『통계연보』를 순차적인 열람하여 결핵관리사업등 관련 정보를 지난 1년여동안 추적 조사하였다. 『통계연보』의 미발행이나 자료보관상의 결손 등으로 누락되었을 경우 해당 기초자치단체나 광역자치단체를 방문 또는 전화문의하거나 자치단체별로 운영하고 있는 인터넷 Home page를 검색하여 해당 관련 시계열자료를 보완하였다.

3. 분석방법

기초자료 수집에 의해 연구에 포함될 결핵관리사업 성과지표의 종속변수 및 이에 영향을 미치는 요인을 규명하기 위한 지역별 총인구수, 인구이동률(RMIG), 지역경제의 대용변수(proxy variable)인 인구천명당 자동차 등록대수(CR), 보건예산의 대용변수인 지방세(LT), 출생아천명당 BCG접종률, 인구천명당 의사수(PHY)등 주요 독립변수들을 산출하기 위한 자료를 중심으로 데이터베이스를 일차적으로 구축하였다. 이 때 연구대상인 전국 시·군·구지역간 자료입력상의 문제나 관련 정보의 결측치(missing value)나 극단치(outliers)들을 일차 점검하여 조정, 처리하였다. 이 연구의 주 관심사인 결핵관리사업의 성과지표를 연도별 인구십만명당 폐결핵시점유병률이나 치료순응도 등으로 산정되 인구학적 변수(성, 연령 등)의 구체적인 자료수집이 가능하면 층화시켜 표준화(standardization)한 후 이를 종속변수로 하는 다음과 같은 중회귀모형을 구축하여 확률론적인 시계열 분석(stochastic time series analysis)을 하였다. 특히 소규모 지역간 변이(small area variations)를 알아보기 위해 시·군·구지역(REG)을 가변수(dummy variable)로 처리하여 분석하였다. 이 연구의 분석모형은 다음과 같았다. 자료분석은 Micro TSP와 SAS 패키지를 이용하여 계량경제학적 모형에 따른 시계열분석 등을 시도하였다.

$$f(t) = b_0 + b_1 RMIG_t + b_2 CR_t + b_3 LT_t + b_4 BCG_t + b_5 PHY_t + b_6 REG_t + \epsilon_t$$

결 과

1. 시·군·구 지역별 인구 경제학적 특성

234개 시·군·구지역의 인구조표로는 총인구수, 남자인구수, 여자인구수, 65세 이상의 인구, 출생인구수, 사망인구수, 인구이동률을 조사하였다. 1998년까지의 지역별 현황을 비교(표 1)하면, 인구조표 중 인구이동률을 제외한 나머지 변수들의 경우 모두 구지역, 시지역, 군지역의 순으로 즉, 지역의 인구규모의 크기에 따라 유의하게 감소하였다. 사회·경제학적 지표로는 인구천명당 자동차 등록대수, 지방세, 담배소비세를 사용하였는데, 이들 모두 시·군·구지역간에 유의한 차이를 보였다(표 2). 또한 표 3에 제시한 의료지표의 현황을 보면, 시·군·구지역간 인구천명당 의사수, 인구천명당 약사수, 인구천명당 병상수 모두 통계적으로 유의하게 지역 규모의 크기에 따라 감소하였다.

2. 시·군·구 지역별 결핵지표 관련 특성

결핵지표 관련 특성으로는 BCG접종률, 폐결핵양성자수 시점유병률, 폐결핵음성자수 시점유병률, 결핵사망률, 결핵 치료순응도 등을 산정하였다. 지역별 관련 결핵지표의 시계열 분포의 변화를 비교하면, 먼저 결핵예방사업지표의 대표로 볼 수 있는 BCG접종률의 경우 1980년부터 1984년까지 약간의 증가 추세를 보이다가 그 이후 1993년도까지는 일정한 평형 수준(plateau state)을 유지한 이후 다시 감소추세를 보였다. 1985년 이전에는 시지역이, 1985년 이후에는 군지역의 접종률이 타지역에 비해 유의하게 높았으며, 재접종이 폐지된 1997년 이후는 세 지역 모두 출생자수와 동일한 수준에서 BCG 접종이 수행됨에 따라 거의 유사하였다(그림 1).

Table 1. Currents of populations indexes by region

Variables	Unit : Mean ± Standard deviation				
	District(65)	City(78)	County(91)	Total(234)	F value
Total	378,018.8 ±	164,406.4 ±	78,976.6 ±	179,934.4 ±	1490.090*
populations	195,792.9	155,317.8	33,861.0	176,849.6	
Subtotal					
populations	188,596.8 ±	81,338.4 ±	39,623.4 ±	89,577.2 ±	1698.320*
(male)	95,399.1	69,480.8	17,102.0	84,887.3	
Subtotal					
populations	189,422.0 ±	80,055.5 ±	39,353.1 ±	89,134.0 ±	1639.937*
(female)	103,001.2	67,550.0	16,840.5	86,499.5	
Subtotal					
populations	16,538.3 ±	12,564.2 ±	7,391.1 ±	11,364.5 ±	112.917*
(+ 65 ages)	5,560.3	8,539.3	2,948.5	7,176.2	
Birth	6,246.1 ±	2,916.7 ±	1,445.1 ±	3,079.9 ±	953.580*
	3,583.7	3,070.7	1,057.0	3,195.1	
Death	1,425.5 ±	1,010.5 ±	935.0 ±	1,071.4 ±	254.397*
	543.2	636.6	419.0	575.05	
Net Migration	-3.8367E-02 ±	-4.0070E-02 ±	-4.9875E-02 ±	-4.3178E-02 ±	2.262
Rate+	0.09	0.15	0.16	0.14	

*p<0.001

+Net migration rate of populations : ((Out-migration - In-migration)/Total populations)/1,000

Table 2. Currents of socioeconomic indexes by region

Variables	Unit : Mean ± Standard deviation				
	District(65)	City(78)	County(91)	Total(234)	F value
Car	200.67 ±	92.13 ±	70.74 ±	88.56 ±	180.280*
Registration+	70.20	84.78	74.94	84.99	
Regional	32,193,231.8 ±	28,301,281.9 ±	6,586,752.0 ±	21,434,933.9 ±	104.385*
Tax	65,255,918.6	51,963,878.2	9,972,883.4	47,636,230.4	
Cigarette					
Consumption	64,648,679.9 ±	5,094,639.2 ±	2,135,705.5 ±	5,116,056.4 ±	1053.985*
Tax	55,270,088.8	6,810,045.0	1,904,209.2	13,473,922.2	

* p<0.001

+Car registration per 1,000 persons

폐결핵양성자수 시점유병률, 폐결핵음성자수 시점 유병률 및 결핵사망률의 분포를 보면, 세가지 결핵지 표 모두 1981년 이후 지속적으로 감소하는 경향을 보

여주고 있다. 1980년의 결핵지표가 모두 일정하게 극 단치(outlier)처럼 낮은 이유는 1980년에서 1981년 사이 전반적인 『통계연보』 작성 양식이 급격히 변화

Table 3. Currents of health care indexes by region

Unit : Mean \pm Standard deviation

Variables	District(65)	City(78)	County(91)	Total(234)	F value
Physicians ⁺	1.35 \pm 1.94	.42 \pm .49	.23 \pm .22	.55 \pm 1.06	429.255*
Pharmacists ⁺⁺	.49 \pm .44	.18 \pm .19	.12 \pm .08	.23 \pm .29	553.023*
Bed of Clinical Institute ⁺⁺⁺	4.15 \pm 4.44	3.05 \pm 2.68	1.83 \pm 2.31	2.97 \pm 3.29	125.870*

* $p < 0.001$

⁺Number of physicians per 1,000 persons

⁺⁺Number of pharmacists in drug store per 1,000 persons

⁺⁺⁺Number of bed of clinical institutes per 1,000 persons

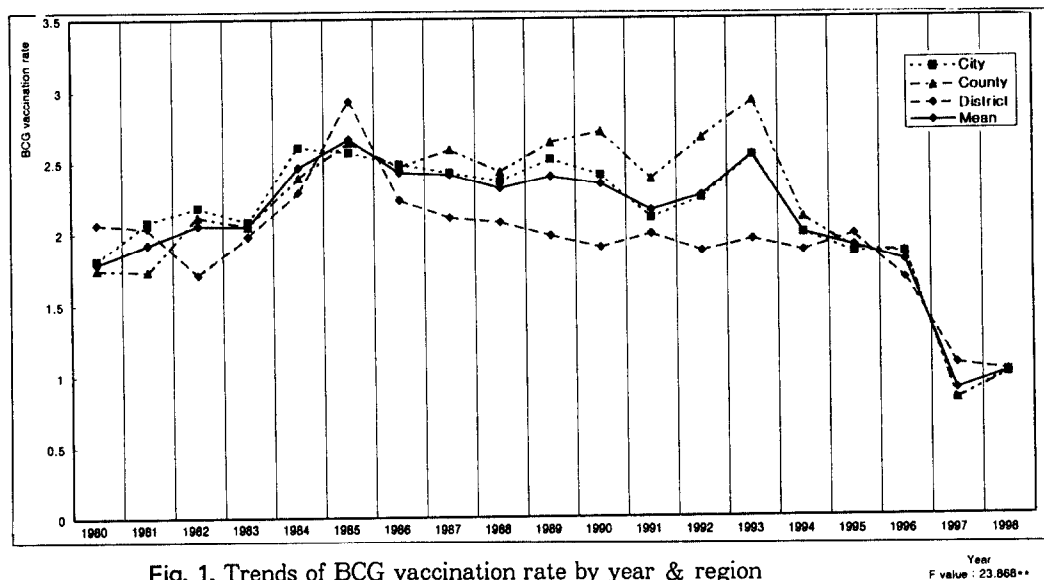


Fig. 1. Trends of BCG vaccination rate by year & region

*BCG vaccination rate = No. of BCG vaccination / No. of birth in year

되어 과소보고(under-reported)된 것으로 추정된다. 1981년 폐결핵양성자수 시점유병률(그림 2)의 군지역, 시지역, 구지역별 현황은 각각 10만명당 약 230명, 160명, 110명 정도로 군지역이 가장 높았으나 시계열적으로 시·군·구지역간 차이도 점차 줄어들고 있다. 1981년 폐결핵음성자수 시점유병률(그림 3)의 군지역, 시지역, 구지역별 현황은 각각 10만명

당 약 220명, 180명, 145명 정도로 역시 군지역이 가장 높았으며, 시간이 경과할수록 시·군·구지역간 차이도 점차 줄어들어 1998년 25명 정도에서 유사해지고 있다. 또한 결핵사망률(그림 4)도 1981년 군지역, 시지역, 구지역별 현황은 각각 10만명당 약 29명, 20명, 6명 정도로 군지역이 가장 높아 대도시지역과는 큰 차이를 보이고 있으며, 그 이후 시계열적으

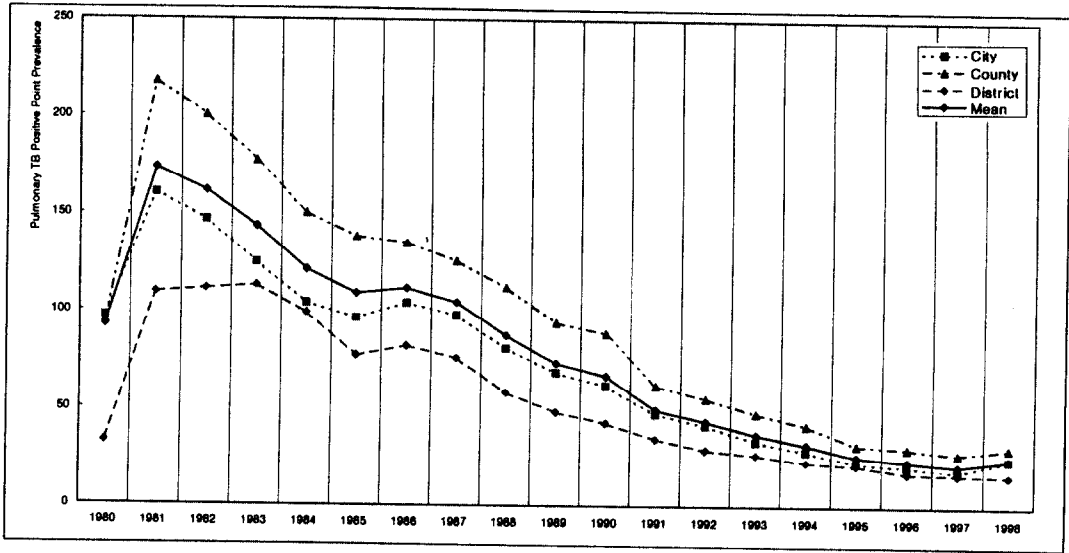


Fig. 2. Trends of pulmonary TB positive point prevalence by year & region

F value : 209.792***

*Pulmonary TB positive point prevalence = (No. of positive TB patient registration in end-year / total populations) / 100,000

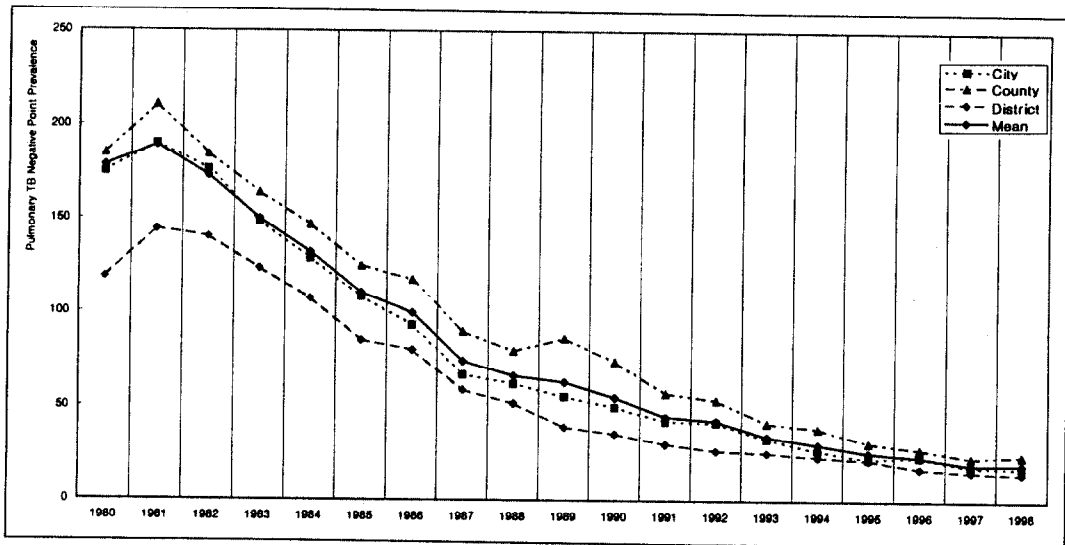


Fig. 3. Trends of pulmonary TB negative point prevalence by year & region

F value : 94.293***

*Pulmonary TB negative point prevalence = (No. of negative TB patient registration in end-year / total populations) / 100,000

로 군지역과 시지역의 감소 폭이 구지역보다 유의하게 컸다. 이는 지역 특성상 민간의료기관의 분포가 적은 군지역에서의 결핵등록 및 관리사업이 상대적으로 시

· 구(특별시·광역시)지역보다 보건소 중심으로 용이하게 운영되어지고 있음을 시사한다.

결핵 치료순응도의 경우 시점유병률이나 사망률과

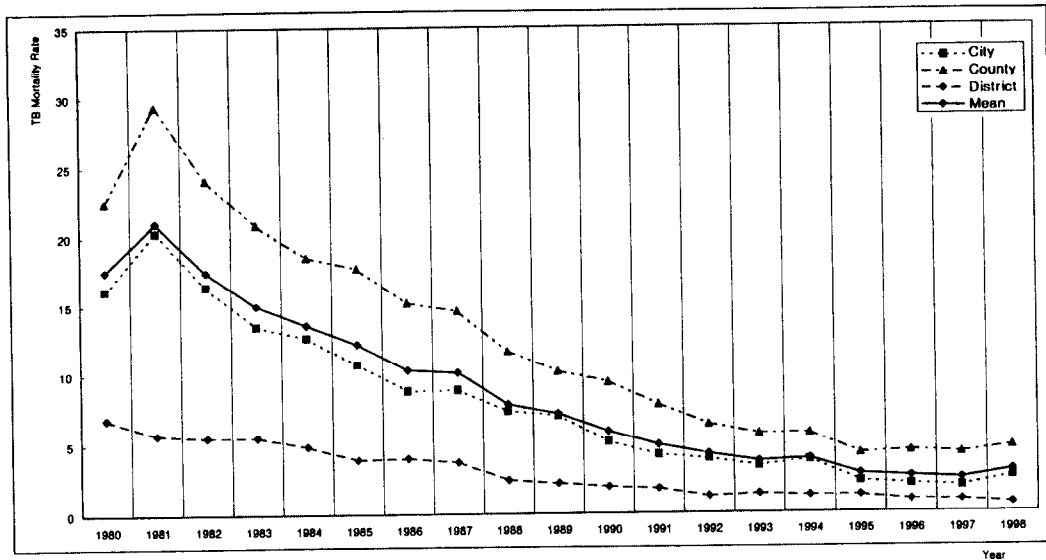


Fig. 4. Trends of TB mortality rate by year & region

*TB mortality rate = (No. of death in TB patients / total populations) / 100,000

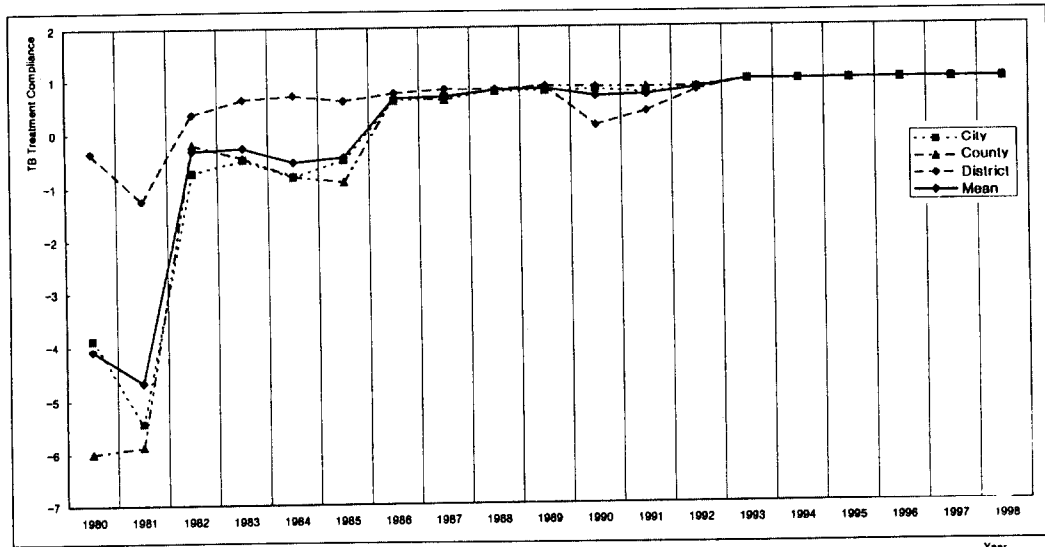


Fig. 5. Trends of TB treatment compliance by year & region

*TB treatment compliance = 1 - (No. of interrupted treatment in TB patients / total TB patients / registration in year)

는 반대로 1982년 이후 점차 증가하는 추세였다. 그러나 시지역과 군지역의 통계자료상 일관성이 없었던 것으로 판단되는 1985년 이전을 제외하고, 1986년

이후 시·군·구지역간 차이는 0.6에서 0.9까지 점차 줄어들다가 1992년 이후로는 거의 동일한 수준이었다(그림 5).

Table 4. Multiple regression outcome on BCG vaccination rate

Variables	B	Standard error	Beta	t	p-value	Tolerance	VIF
(constant)	1.906	.083		23.017	.000		
RMIG	.382	.149	.058	2.564	.010	.966	1.035
CR	-4.787E-03	.000	-.503	-18.721	.000	.681	1.469
PHY	-3.033E-09	.000	-.147	-5.726	.000	.749	1.335
LT	.187	.018	.272	10.602	.000	.745	1.342
REG1	.602	.075	.345	8.050	.000	.267	3.742
REG2	.522	.077	.302	6.757	.000	.246	4.065
Adjusted-R ²	.374						
F value	127.765*						

*p<0.001

RMIG : net migration rate of populations, CR : Car Registration per 1,000 persons, PHY : No. of physicians, LT : Local Tax, REG1 : 1(city), 0(district), REG2 : 1(county), 0(district)

3. 결핵지표에 대한 다중회귀분석 결과

각 결핵지표에 대한 관련 요인을 구명하기 위하여 다중회귀분석을 시행하였다. 결핵지표로는 BCG접종률, 폐결핵양성자수 시점유병률, 폐결핵음성자수 시점유병률 및 결핵사망률 등을, 이들 지표에 영향을 미치는 요인으로서는 인구지표(지역별 총인구수, 인구가동률), 사회경제적 지표(인구천명당 자동차 등록대수, 지방세), 보건의료지표(인구천명당 의사수, 인구천명당 병상수 등), 그리고 시·군·구지역을 가변수로 처리하여 사용하였다.

해당 독립변수들간에 상관분석과 회귀분석의 다중공선성 검정을 통해 회귀분석에 적합한 변수만을 실제로 선정하여 최종 분석에 사용하였다. 즉, 지역별 총인구수는 다중공선성 판정에서 공선성이 높아, 병상수는 의사수와 상관성이 높은 것으로 나타나 분석에서 제외하였다.

먼저 BCG접종률에 대한 회귀분석 결과(표 4)를 보면, 모형에 포함된 독립변수는 5개(인구가동률, 인구천명당 자동차 등록대수, 지방세, 인구천명당 의사수, 지역변수)로 전체 회귀모형의 설명력은 37.4%

였으며, 이 회귀모형의 적합성은 통계학적으로 유의하였다. 회귀계수의 유의성 분석결과, 모형에 포함된 모든 변수가 BCG접종률에 유의하였으며, 그 중 인구가동률과 지방세는 BCG접종률과 양의 관계를 보이고 있었다. 특히 지역변수의 경우 구지역을 기준집단으로 하여 분석할 때, 대도시에 해당하는 구지역보다 시지역과 군지역에서 모두 BCG접종률이 유의하게 높았다. 그러나 같은 지역경제의 대응지표인 인구천명당 자동차 등록대수 및 의사수는 BCG접종률과 음의 상관관계를 보였다.

폐결핵양성자수 시점유병률의 회귀모형 분석결과, 그 모형의 설명력이 55.2%였다. 폐결핵양성자수 시점유병률은 인구가동률, 인구천명당 자동차 등록대수 및 BCG접종률과 유의한 음의 상관관계를 보여주고 있었으나, 지방세와 인구천명당 의사수는 유의하지 않았다. 시·군·구지역간 차이를 보면, 역시 대도시(구)지역에 비해 군지역에서만 유의하게 폐결핵양성자수 시점유병률이 높았다(표 5).

표 6에 제시한 폐결핵음성자수 시점유병률에 대한 회귀분석 결과에서는 모형의 적합성이 통계학적으로 유의하였지만, 폐결핵양성자수 시점유병률의 회귀모

Table 5. Multiple regression outcome on pulmonary tuberculosis positive point prevalence

Variables	B	Standard error	Beta	t	p-value	Tolerance	VIF
(constant)	115.881	5.484		21.130	.000		
RMIG	-71.715	8.253	-.168	-8.689	.000	.963	1.038
CR	-.426	.016	-.689	-26.385	.000	.525	1.906
BCG	-4.230	1.569	-.066	-2.697	.007	.605	1.652
LT	-3.723E-09	.000	-.003	-.127	.899	.731	1.368
PHY	-.254	1.008	-.006	-.252	.801	.686	1.458
REG1	-7.463	4.200	-.066	-1.777	.076	.259	3.862
REG2	10.791	4.313	.096	2.502	.012	.241	4.145
Adjusted-R ²	.552						
F value	221.179*						

*p<0.001

RMIG : net migration rate of populations, CR : Car Registration per 1,000 persons, BCG : BCG vaccination rate, PHY : No. of physicians, LT : Local Tax, REG1 : 1(city), 0(district), REG2 : 1(county), 0(district)

Table 6. Multiple regression outcome on pulmonary tuberculosis negative point prevalence

Variables	B	Standard error	Beta	t	p-value	Tolerance	VIF
(constant)	89.144	6.161		14.468	.000		
RMIG	-65.109	9.279	-.158	-7.017	.000	.963	1.038
CR	-.330	.018	-.557	-18.206	.000	.524	1.908
BCG	-8.377E-02	1.759	-.001	-.048	.962	.605	1.652
LT	1.173E-09	.000	.001	.036	.972	.732	1.367
PHY	-.716	1.132	-.017	-.632	.527	.686	1.458
REG1	-3.181	4.718	-.029	-.674	.500	.259	3.860
REG2	5.794	4.843	.054	1.196	.232	.242	4.141
Adjusted-R ²	.387						
F value	113.701*						

*p<0.001

RMIG : net migration rate of populations, CR : Car Registration per 1,000 persons, BCG : BCG vaccination rate, PHY : No. of physicians, LT : Local Tax, REG1 : 1(city), 0(district), REG2 : 1(county), 0(district)

형보다 그 모형의 설명력이 38.7%로 적었다. 이 회귀모형에서는 인구가동률과 인구천명당 자동차 등록대수만이 통계학적으로 유의한 음의 상관관계를 보였

다. 시지역과 군지역에서의 폐결핵음성자수 시점유병률은 기준집단인 구지역에 비해 유의한 차이가 없었다.

Table 7. Multiple regression outcome on tuberculosis mortality rate

Variables	B	Standard error	Beta	t	p-value	Tolerance	VIF
(constant)	11.577	.880		13.159	.000		
RMIG	-17.849	1.580	-.254	-11.294	.000	.936	1.069
CR	-4.347E-02	.003	-.501	-16.816	.000	.531	1.882
BCG	-.675	.246	-.075	-2.745	.006	.633	1.579
LT	-7.485E-09	.000	-.039	-1.523	.128	.713	1.403
PHY	-.196	.162	-.031	-1.208	.227	.718	1.394
REG1	-.102	.695	-.007	-.147	.883	.235	4.252
REG2	3.080	.716	.200	4.300	.000	.218	4.577
Adjusted-R ²	.461						
F value	140.377*						

*p<0.001

RMIG : net migration rate of populations, CR : Car Registration per 1,000 persons, BCG : BCG vaccination rate, PHY : No. of physicians, LT : Local Tax, REG1 : 1(city), 0(district), REG2 : 1(county), 0(district)

결핵사망률에 대한 회귀분석결과, 모형의 설명력은 46.1%를 보였다(표 6). 회귀계수의 유의성 검정에서는 인구지표중 인구가동률, 사회경제학적 지표중 인구천명당 자동차 등록대수 및 보건의료지표중 BCG접종률이 유의하게 음의 상관관계를 보였다. 지역변수의 경우 기준집단인 구지역에 비해 군지역에서만 결핵사망률이 유의하게 높았다.

고 찰

먼저 본 연구에서 사용된 자료는 우리나라 전국 각 기초자치단체에서 매년 발행하는 『통계연보』에서의 보건소의 결핵관리에 대한 총체적 자료(aggregate data)로서 1980년부터 1998년까지의 관련 정보만을 실증분석에 사용하였다. 단, 1980년 이전의 자료는 특히 결핵의 보고양식이 매우 상이하여 연속성의 결여로 제외하였다. 따라서 통계연보 자료의 특성이 이차적 자료(secondary data)인 관계로 결핵 환자 개개인의 정보를 알 수 없기 때문에 기초자치단체의 구성

단위인 시·군·구지역을 분석단위로 하였으며, 연구모형에 포함된 관련 요인들도 지역(region)을 근거로 시계열적으로 수집된 정보에 국한하였다. 또한 이 연구의 결과변수인 결핵지표도 5년마다 실시되어 오던 전국결핵실태조사처럼 연령의 인구학적 특성이 반영된 연령군감염위험률(5~9세)등 구체적인 지표들을 산출할 수 없었던 점도 이 연구가 갖는 제한점임을 밝혀둔다. 그리고 법률 제4801호('95.1.1), 제4948호('95.5.10)와 제5458호('98.4.1)에 의거 도·농복합형태의 시 설치에 따라 원주시와 원주군이 원주시로 통합(1995년) 또는 울산시가 울산광역시로 행정구역개편(1997년)등 다수의 시·군·구 현황이 연도별로 수시 변화되었고, 이는 기초자치단체간에 통계연보 작성시 행정서식의 변이(variation)로 조사된 일부 자료의 결여(missing)를 초래하였다. 따라서 이 연구에서는 연구목적에 주안점을 두었기 때문에 단지 기초자치단체의 현황을 1998년 기준으로 제시하고 있음을 유의하기 바란다.

대만(1974년), 사우디아라비아(1990년), 일본

(1991년), 호주(1993년), 알제리아(1996년) 등의 국가에서도 우리나라와 동일하게 결핵유병률 등에 관한 역학조사 연구가 다수 시행되었다²⁰⁻²⁵. 이 중 Styblo가 제안한 다음 두 가지-① 객담양성의 결핵발생률(incidence of smear-positive tuberculosis)이 대상인구 백만명당 1 미만으로 떨어지는 시점과 ② 일반 인구집단에서의 결핵유병률이 1% 미만으로 떨어지면서 매년 지속적으로 감소되는 시점-를 결핵발명의 조작적 정의로 할 때²⁵, 특히 일본에서는 결핵발명 시점 추정에 대한 연구가 초미의 관심분야였다. 일본 Okinawa지역에서 실시된 Ohmori의 연구 결과에 따르면, 1968년도 결핵위험률이 0.3%였으며, 그 이후 매년 10-11% 정도씩 감소한다고 보고되어 유일하게 BCG접종을 하지 않아도 되는 지역임을 시사하였다²².

하지만 1993년 세계보건기구가 전세계에 결핵비상사태(tuberculosis : a global emergency)를 선포하고, 서기 2000년까지 결핵사망률은 40%, 결핵유병률은 50%까지 감소시키며, 객담양성 폐결핵환자 발현율은 70%, 치유율은 85%까지 달성하도록 목표를 정하고 각국 정부의 노력, 상호협조, 관심을 촉구한 바 있다. 그러나 질병부담률(global burden of disease)로 결핵은 1990년 7위에서 2020년에도 여전히 7위를 차지할 것으로 예측되고 있고^{17, 26}, 1999년 Dye의 보고²⁷도 전세계중 남동아시아지역, 아프리카의 사하라 이남지역 및 동부 유럽지역에서 여전히 그 부담이 커 미래에도 결핵은 여전히 중요한 보건문제일 것으로 추정된다.

이 같은 예상은 최근의 WHO의 발표에서도 확인할 수 있는데, 전세계 인구의 약 1/3인 17억 정도가 결핵균에 감염(선진국 : 5%, 개발도상국 : 95%)되어 있으며, 매년 800만명 정도의 신환자가 발생하는데, 이중 360만명 정도가 전염성이 있는 객담도말양성 폐결핵 환자로 알려져 있다. 역시 같은 수만큼의 환자는 객담도말음성 폐결핵 환자이고, 나머지 80만명은 폐외 결핵 환자로 추정되고 있다²⁸.

우리나라의 경우 1998년에 발표된 보건복지부 자

료를 보면, 1995년 전국결핵실태조사결과 국가결핵관리사업의 성과로 인해 엑스선상 결핵유병률이 1965년의 5.1%에서 1.0%로 크게 감소하였고, 균양성률도 0.22%로서 감소 추세를 보여주고 있다. 이 같은 추세는 본 연구의 결과와도 비슷한데, 폐결핵양성자수 시점유병률과 폐결핵음성자수 시점유병률의 시계열적 변화를 보면 1981년부터 지속적인 감소 양상을 보이고 있다. 이는 결핵유병률이 결핵 유병(이환)기간에 크게 좌우됨을 고려하더라도 지난 40년간 항결핵 화학치료의 발달로 말미암아 유병기간이 크게 단축되었으므로 그 유병률의 감소 폭 또는 속도는 이에 의한 영향을 크게 받았을 것으로 짐작된다. 그러나 아직도 선진국이나 일부 다른 개발도상국에 비해서도 다소 높은 수준인데, 이는 OECD회원국 중 우리나라가 결핵사망률이 가장 높을 뿐만 아니라 유병률도 가장 높아 최하위 수준에 머물러 있기 때문이다.

결핵유병률과 지역과의 관계를 보면, 이 연구결과 특히 농촌지역(군지역)의 폐결핵양성자수 시점유병률이 대도시(구)에 비해 유의하게 높았다. 이는 활동성 폐결핵 유병률이 1965년을 제외하고 모두 농촌에서 높게 나타난 결과와도 일치하는 것이었다⁵.

법적으로 BCG접종을 의무화한 국가가 64개국, 공식으로 권고하여 실시하는 국가가 118개국으로 개발도상국은 거의 대부분 나라에서 시행되고 있는 상황(WHO)²⁹으로 각 연대별 BCG접종의 효과 측정에 관한 연구들을 요약 정리하면, 지역주민의 면역적 반응, 인종 및 개인의 저항력, BCG의 역가문제와 생균수, 유독결핵균의 독력, BCG 제조과정에서의 BCG 연령 문제, BCG 접종방법, 비정형항산균의 존재 등이 BCG 효과에 영향을 미치는 요인으로 보고되고 있다. 우리나라는 1952년부터 BCG 예방접종을 시행하여 왔는데, BCG접종률에 대한 이 연구결과에 따르면, 전체적으로 1980년도부터 계속 증가하는 추세를 보이고 있다. 다만 1993년 약간의 감소경향을 보이기는 하였으나 1997년을 기점으로 다시 증가하여 주요 결핵예방사업으로 정착되어졌음을 시사한다. BCG접종률의 증가는 BCG 접종이 질병예방, 어린이 특히 신

생아에 대해서 효과가 있으며, BCG는 감염되더라도 발병을 예방하는 효과가 있다는 이유에서 결핵문제가 큰 모든 지역에서 결핵예방을 위해 BCG접종사업을 필수사업으로 하기 때문인 것으로 생각된다. BCG는 특히 어린이에서 중증결핵으로서 잘못하면 사망하게 되는 결핵성뇌막염을 예방하는 큰 효과가 있다는 사실이 증명되어 있다³⁰. 한편 BCG 예방접종의 효과측정에 관한 연구로는 병원 입원환아를 대상으로 한 연구³¹와 보건소 등록환자를 대상으로 한 연구들³²⁻³³이 있다. 전자의 연구에서는 그 효과가 결핵 유형에 관계없이 71.8%, 폐결핵에 대해서만은 54.7%를, 후자에서는 폐결핵에 대해 51.5%의 예방효과가 있음을 보고하였다. 또한 BCG접종률(생후 1개월내 적기접종률 포함)에 영향을 주는 요인으로 출생연도, 유아의 성, 모의 연령과 교육정도, 부의 직업 및 유아의 출생순위 등이 통계적으로 유의하다고 발표하였다. 『통계연보』에 의한 총체적 자료를 이용한 이 연구의 BCG접종률의 회귀모형결과로는 인구이동률, 인구천명당 자동차 등록대수, 의사수, 지방세와 지역변수가 유의하였다.

결핵사망률은 항결핵 화학치료 도입 이전에 결핵역학의 중요한 지표였다. 그러나 현재는 유용한 지표가 되지 않는데, 그 이유는 호흡기결핵이 결핵관리의 향상으로 1989년 인구 10만명당 12.0명에서 1998년 7.1명으로 40.8%나 감소하여 그 크기가 매우 미미하기 때문이다³⁴. 이는 본 연구결과에서 보여준 1980년대부터의 감소추세와도 동일한 결과라 볼 수 있다. 그러나 이제 거의 모든 결핵환자를 치료할 수 있게 된 현시점에서도 연간 3,200여명이 사망한다는 사실은 문제점으로 지적할 수 있다.

결핵순응도는 본 연구결과, 1981년 이후 점차 증가하는 추세를 보이고는 있지만, 1985년 이후 그 상승폭이 미미한 것으로 나타나고 있다. 이는 보건복지부(1998)의 발표에서 “보건소 등록 환자의 치료중단율과 투약 불협조율이 단기요법 활용등으로 점차 낮아지고 있으나 아직도 높은 편이다”라고 하였다. 1995년 치료미완료율이 약 18%이고, 치료효율이 EHRZ(SHRZ)6 : 78.3%, EHR(SHR)9 : 66.1%, SEH

(SPH)18 : 52.3%, 재치료 : 59.9%이며, '96년도 결핵관리 중앙지소에서 밝혀진 14개 보건소에 대한 1주이상 투약지체(불협조)율은 약 2%로서 등록된 환자에 대한 철저한 관리가 요망된다”라고 언급한 결과와 크게 벗어나지 않는다고 할 수 있다³⁵. 민간의료기관과는 달리 보건소의 예방관리업무의 범주로 결핵환자 발견, 등록된 환자의 치료, 보건교육등이 포함되는데, 이와 관련하여 폐결핵 환자들의 치료행태에 대한 연구³⁶⁻³⁷의 결과에 따르면, 치료장소로서 연구대상자의 45.1%~76.2%가 보건소를 이용하고 있었다.

이상의 국내의 결핵관리사업 관련 문헌을 고찰해 볼 때, 우리나라에서 시행해 온 5년 간격의 전국표본조사에 의한 결과만으로는 국내 결핵유병률의 시계열적 추이를 파악하고 평가하기에는 한계가 있을 뿐만 아니라 소규모 지역간의 제반 특성이 고려되지 않았으므로 그 변이를 객관적으로 비교 분석하는 데는 문제가 발생할 수 있다. 또한 전국 규모의 결핵유병률 추이에 미치는 요인 규명에는 유용 가능한 정보의 제한으로 편의(bias)가 수반되게 마련이다.

물론 이 연구에서 시도한 보건소 중심의 결핵관리사업으로 인한 통계정보만으로는 국·공립 및 민간 병·의원에서 치료중인 환자에 대한 보고의 누락이나 환자의 자의적인 사정에 의한 기피 등으로 각 지역간 또는 전국민의 결핵유병률 산정에 있어서 과소 추계의 문제점이 있을 수 있지만, 방법론적인 측면에서 각 기초자치단체에서 지난 20여년동안 매년 발행해 온 『통계연보』내의 결핵관리사업 관련 자료-BCG 예방접종률, 결핵유병률, 치료순응도 등-의 일관성있는 방대한 정보를 활용하여 계량경제학적 모형을 통한 실증분석이 가능하였다. 즉, 그동안 국가에서 시행해 온 결핵관리사업의 성과에 대한 총괄적이면서도 시계열적인 자료를 이용한 기존의 연구들이 없었으므로 AIDS 등의 전염병과의 상호발생으로 세계적인 관심을 다시 받게된 결핵의 추이에 대한 이 연구의 시도는 시의적절하다고 판단된다. 특히 결핵관리사업 성과지표의 추이에 미치는 요인들을 대도시(구지역), 중·소도시(시지역) 및 농어촌지역(군지역)으로 구분하

여 소규모 지역간 특성을 반영한 다중회귀분석은 더욱 의의가 있다고 본다.

따라서 이 연구결과의 기대효과로는 첫째, 다중회귀모형을 이용하여 우리나라 시·군·구 지역간 지역주민의 결핵관리사업 성과지표에 영향을 미치는 요인을 시계열적으로 검증하므로써 관련 요인의 체계적인 규명을 시도하였고 둘째, 『통계연보』 등의 이차적 자료를 활용한 시계열분석의 모형 구축으로 연구의 질적 수준 향상과 국내 보건사업 관련연구에 계량경제학적 방법론의 기초를 제공하므로써 다른 만성질병에 대한 장기 추적연구의 가능성을 시사해주었으며, 셋째, 연구 방법론과 일부 결과로 지역보건분야 및 결핵연구분야의 향후 추진과제 또는 연구과제를 제시할 수 있게 되었다.

각 기초자치단체에서 매년 발간된 『통계연보』의 이차적 자료를 사용한 실증연구로서의 한계점은 있지만, 이 연구결과가 ① 결핵관리사업과 관련 향후 지역 특성에 맞는 지역보건의료계획 수립의 기초자료로 제공되어 사전적 예방조치나 보건교육 프로그램의 개발등으로 해당 지역주민의 건강증진을 도모, ② 보건복지부와 대한결핵협회 결핵연구원을 중심으로 향후 시행될 결핵정보감시체계(KTBS) 운영등 국가결핵보건사업 기획시 근거 제공, ③ 결핵의 관리대책 수립시 우선순위 결정과 예산배분, 기대효과 산정에 필수적인 자료로 활용될 수 있기를 바란다.

요 약

연구배경 :

이 연구는 우리나라 각 기초자치단체에서 발행하는 『통계연보』 등을 활용하여 결핵관리사업의 성과를 결핵예방사업, 환자발견 및 지속관리사업, 그리고 결핵치료사업 측면에서 소규모 지역간 시계열분석 모형에 의해 연도별 인구천명당 결핵등록률 및 결핵 치료순응도 등의 성과지표로 산출하여 비교분석하고 이에 영향

을 미치는 요인을 규명하고자 하였다.

방 법 :

전국 234개 시·군·구 기초자치단체별로 발간된 『통계연보』나 광역자치단체별 『통계연보』를 원주시청 행정자료실, 강원도청 행정자료실, 통계청 민원실 등을 방문, 1980년도부터 2000년도까지 순차적으로 열람하여 결핵관리사업등 관련 정보를 지난 1년여동안 추적 조사하였다. 결핵관리사업의 성과지표인 연도별 결핵유병률 등을 산정, 이를 종속변수로 하여 다중회귀모형을 구축하여 Micro TSP와 SAS 패키지를 이용하여 확률론적인 시계열분석을 하였다.

결 과 :

1998년까지의 지역별 현황을 비교하면, 인구지표 중 인구가동률을 제외한 나머지 변수들의 경우 모두 구지역, 시지역, 군지역의 순으로 유의하게 감소하였다. 사회·경제학적 지표로는 인구천명당 자동차 등록대수, 지방세, 담배소비세 모두 시·군·구지역간에 유의한 차이를 보였다. 또한 보건의료지표는 시·군·구지역간 인구천명당 의사수 및 병상수 모두 통계적으로 유의하게 지역 규모의 크기에 따라 감소하였다. 지역별 관련 결핵지표의 시계열 분포의 변화를 비교하면, BCG접종률의 경우 1980년부터 1984년까지 약간의 증가 추세를 보이다가 그 이후 1993년도까지는 일정한 평형 수준(plateau state)을 유지한 이후 다시 감소추세를 보였다. 1985년 이전에는 시지역이, 1985년 이후에는 군지역의 접종률이 타지역에 비해 유의하게 높았다. 폐결핵양성자수 시점유병률, 폐결핵 음성자수 시점유병률 및 결핵사망률의 분포를 보면, 세가지 결핵지표 모두 1981년 이후 지속적으로 감소하는 경향을 보여주되, 군지역이 가장 높았고 시간이 경과할수록 시·군·구지역간 차이도 점차 줄어들었다. 이는 지역 특성상 민간의료기관의 분포가 적은 군지역에서의 결핵등록 및 관리사업이 상대적으로 시·구(광역도시)지역보다 보건소 중심으로 용이하게 운영되어지고 있음을 시사한다. 결핵 치료순응도의 경우

기간유병률이나 사망률과는 반대로 1982년 이후 점차 증가하는 추세였다.

결 론 :

이 연구결과는 현재 보건소 중심으로 관리되어 매년 집계, 보고, 발간되는 시·군·구 기초자치단체별 『통계연보』의 결핵보건사업 결과정보에 대한 이용의 실증연구에 해당된다. 따라서 지난 제7차까지 시행해 오던 전국결핵실태조사 대신에 향후 시행될 결핵정보 감시체계 운영등의 기초자료로서 가능성을 제공해주고 있다. 결국 이를 바탕으로 결핵관리사업과 관련 지역 특성에 맞는 지역보건의료계획 수립의 기초자료 및 정부의 국가결핵보건사업 기획의 근거를 제공함으로써 결핵관리 대책 수립시 우선순위 결정과 예산배분, 기대효과 산정에 필수적인 정보로 활용되기를 기대한다.

감사의 글

전국 234개 기초자치단체(시·군·구청)별로 1998년~2000년에 발행된 『해당연도 통계연보』를 제공해 준 각 통계담당관실 뿐만 아니라 관련 자료열람을 허용해 준 원주시청 행정자료실, 강원도청 행정자료실, 통계청 민원실 등의 담당 공무원들에게 진심으로 감사사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 보건사회부, 대한결핵협회. 제6차 전국결핵실태조사 결과 보고. 1991
2. 홍영표. 결핵의 역학-전국 실태조사성적을 중심으로. 대한의학협회지 1991;34(5):468-76
3. 보건복지부, 대한결핵협회. 1995년도 제7차 전국결핵실태조사 결과 보고. 1996
4. 홍영표. 우리나라 결핵-어제, 오늘, 내일. 보건주보 1998:1153
5. 홍영표. 우리나라 결핵관리. 건강보장연구 1999; 통권3호:111-48
6. 류우진. 한국의 결핵 실태. 결핵 및 호흡기질환 1999;46(3):301-10
7. 경제기획원. 각년도 사망원인 통계연보. 각년도
8. 김건열. 우리나라 결핵 현황과 대책. 병원신문 2000;4.27
9. 홍영표. 다시 찾아온 결핵-결핵의 현황-. 대한의학협회지 1994;36(3):236-41
10. Sudre P, Ten-Dam G, Kochi A. Tuberculosis: a Global Overview of the Situation Today. Bull World Health Organ 1992;70:149-59
11. Porter JDH, McAdam KPWJ, Feachem RGA. Tuberculosis-the Challenge is International. World Health 1993;July/Aug:10-12
12. Porter JDH, McAdam KPWJ. The Re-emergence of Tuberculosis. Ann Rev Public Health 1994;15:303-23
13. Woelffer GB, Bradford WZ, Paz A, Small PM. A Computer-Assisted Molecular Epidemiologic Approach to Confronting the Reemergence of Tuberculosis. Am J Med Sci 1996;311(1):17-22
14. 홍영표. 한국에서의 향후 결핵대책. 제4차 대한내과학회 추계학술대회 초록집(II). 1992;339-45
15. 일본결핵병학회예방위원회. 1990년대의 결핵대책 및 연구에 대하여(일문). 결핵 1991;66:323-50
16. 보건복지부, 대한결핵협회. 2000년대 국가결핵관리 정책개발을 위한 토론회. 1996
17. 이종구. 21세기에 대비한 결핵관리. 제18회 세계결핵의 날 기념강연회(대한결핵협회), 2000
18. Kochi A. The Global Tuberculosis Situation and the New Control Strategy of the World Health Organization. Tubercle 1991;72:1-6
19. 국립보건원 방역과, 대한결핵협회 결핵연구원. 결핵 정보감시체계 (<http://tbnet.nih.go.kr/frame.html>). 2000
20. Luan HW. A New Case-finding Programme in a Region of Taiwan. Tubercle 1974;55:121-7
21. Bener A. Prevalence of Tuberculosis Infection in

- Abba and Baha. Eur J Epidemiol 1990;6(4):376-81
22. Ohmori M. Estimating the Year of Eradication of Tuberculosis in Japan. Kekkaku 1991;66(12):819-28
23. Coolahan LM, Levy MH. The Prevalence of Tuberculosis Infection in New South Wales Police Recruits, 1987-1990. Med J Aust 1993;159(6):369-72
24. Amrane R. Results of a National Tuberculosis Survey carried out from 1980 to 1989 in Algeria. Tuber Lung Dis 1996;77(1):59-66
25. Styblo K. Epidemiology of Tuberculosis. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag 1964:77-161
26. 국립보건원. 우리나라 결핵실태 및 전망. 감염병 발생정보 1998;9(6):63-8
27. Dye C, Scheele S, Dolin P, Pathania V, Raviglione MC. Global Burden of Tuberculosis: Estimated Incidence, Prevalence, and Mortality by Country. JAMA 1999;282:677-86
28. 류우진. 한국의 결핵현황과 전망. 보건주보 1998:1119
29. Report of a WHO Study Group. Technical Report Series 652: BCG Vaccination Policies. WHO, Geneva 1980
30. 신계철. 결핵의 초치료와 예방. 결핵 및 호흡기질환 1998;45(6):1115-22
31. 강복수, 이성관. BCG의 결핵예방효과에 관한 연구. 예방의학회지 1982;15(1):33-46
32. 노성찬. 폐결핵 예방에 대한 BCG의 효과 분석. 예방의학회지 1983;16(1):5-12
33. Jin BW, Hong YP, Kim SJ. A Contact Study to evaluate the BCG Vaccination Programme in Seoul. Tubercle 1989;70:241-48
34. 통계청. 1998년 사망원인통계연보(인구동태신고에 의한 집계). 1999
35. 보건복지부. 결핵관리지침. 1998
36. 김일순, 유승훈, 김한중, 신동천, 조우현, 김성진 등. 1980년 전국 결핵실태조사시 발견된 폐결핵 환자의 추적조사. 결핵 및 호흡기질환 1983;30(1):8-25
37. 대한결핵협회. 결핵에 대한 지식, 태도 및 실천도 조사보고서. 1995