결핵흉부방사선촬영을 이용한
결핵검진사업의 비용-효과분석

연세대학교 보건대학원
역학통계학과
나 경인
결핵흉부방사선촬영을 이용한
결핵검진사업의 비용-효과분석

지도 강 혜 영 교수

이 논문을 보건학석사학위 논문으로
제출함

2006년 12월 일

연세대학교 보건대학원
역학통계학과
나 경 인
나경인의 보건학 석사학위논문을
인준함

심사위원
심사위원
심사위원
심사위원

연세대학교 보건대학원
2006년 12월 1일
감사의 말씀

2004년부터 질병관리본부 에이즈·결핵관리팀에서 근무하게 되면서 결핵업무를 접하게 되었습니다. 결핵은 전쟁 후 우리나라 인구의 1/3이상이 감염될 정도로 무서운 전염병이었으나 꾸준히 감소하여 왔습니다. 그러나 실제 업무를 수행해 보니 결핵이 더 이상 위험적이지 않은 질병이라고 알고 있었던 저에게 현재 결핵실태는 실제로 충격적이었습니다. 다양한성 결핵환자의 증가, OECD 국가 중 결핵환자 발생 및 사망률 1위, 여전히 많이 발생하고 있는 신환자수를 보면서 우리나라의 결핵관리사업을 평가해 보고 싶어 결핵관리사업 중 결핵예방을 위해 국가가 직접 신환자를 발견하는 사업인 결핵 검진 프로그램을 평가하였습니다. 제가 감당하기엔 부족한 실력이였지만 비용-효과분석을 통하여 흉부방사선 검사를 이용한 결핵 검진 프로그램의 경제성을 평가하게 되었습니다.

본 논문이 완성되기까지 끊임없이 함께 고민해 주시고 지도해 주신 강혜영교수님과 바쁘신 중에도 세심한 지도와 배려를 아끼지 않으신 나경모 교수님의 지도를 받아가며 각업무를 수행해 왔습니다. 그리고 논문을 즐겁게 작성하여 주신 Lee, J. H. 선생님, 송현주, 정대호, 전재권, 최영성 선생님께 감사드립니다. 이들 선생님들이 주도하여 각 팀의 업무를 수행하고 있던 동료 선생님들에게도 감사드립니다. 대학원생활을 원활하게 할 수 있었던 것은 동료 선생님들의 배려와 도움이 없었다면 할 수 없었을 점입니다. 그리고 저의 논문을 함께 고민해 준 대학원 동기인 고승일선생님, 전재권 선생님, 박수진 선생님께도 감사드립니다.

마지막으로 항상 아낌없는 후원자인 사랑하는 나의 가족들 논문 쓰는 데 늘게 장들고 고생할 때 함께 격정해주고 예심, 본심께마다 기도해준 부모님, 어진, 배훈, 태우, 현우에게도 감사드리며, 늘 부족한 말을 헛히 사용하신다고 함께하시는 하나님께 감사드립니다.
차 례

국문요약 ........................................................................................................ V

I. 서 론 ............................................................................................................. 1
   1. 연구의 배경 ......................................................................................... 1
   2. 연구목적 및 필요성 ............................................................................ 3

II. 문헌고찰 ................................................................................................ 4
   1. 결핵의 현황 및 실태 .......................................................................... 4
   2. 결핵에 대한 경제학적 연구 ................................................................ 8
   3. 우리나라 공공부문에서 흉부방사선 결핵검진프로그램 시행방법 .......... 10

III. 연구내용 및 방법 ................................................................................ 14
   1. 연구대상 ............................................................................................ 14
   2. 연구방법 ............................................................................................ 16
      가. 비용측정 ....................................................................................... 16
      나. 효과측정 ....................................................................................... 17
      다. 비용-효과분석 ............................................................................. 17
      라. 결핵으로 인한 발생비용산출 ......................................................... 17

IV. 연구결과 ................................................................................................ 20
   1. 비용추계결과 ..................................................................................... 20
   2. 효과측정결과 ..................................................................................... 24
   3. 비용-효과분석결과 ........................................................................... 25
   4. 검진프로그램에 따른 특성 분석결과 ................................................ 26
   5. 결핵으로 인한 발생비용의 추계결과 ................................................ 34
V. 고찰 ................................................................. 38

VI. 결론 ............................................................. 45

참고문헌 .................................................................. 47

영문초록 .................................................................. 49
표 차 례

표1. 연도별 신고결핵신환자(율)현황 ................................................................. 5
표2. 연도별 결핵사망자(율)현황 ................................................................. 7
표3. OECD가입국의 결핵발생률 및 사망률 추계 ........................................... 8
표4. 결핵으로 인한 의료비 .......................................................................... 9
표5. 보건소 계획 검진프로그램 실적보고자료 ............................................. 15
표6. 학생검진 실적보고 자료(대한결핵협회) ............................................... 15
표7. 결핵검진프로그램 인건비 추계결과 ...................................................... 20
표8. 보건소내소, 건강검진 장비비 및 재료비 비용추계 .............................. 21
표9. 주민검진,학생검진 사업비 비용추계 ...................................................... 22
표10. 이동검진, 가족검진 비용추계 ........................................................... 22
표11. 2005년 화폐가치로 환산된 검진프로그램 비용추계결과 .................... 23
표12. 결핵홍부방사선검사를 이용한 결핵검진실적 및 환자발견수 ................ 24
표13. 검진프로그램 비용-효과분석결과 ...................................................... 25
표14. 보건소내소 비용-효과 분석결과 ......................................................... 27
표15. 건강검진 비용-효과 분석결과 ........................................................... 28
표16. 이동검진 비용-효과 분석결과 ........................................................... 30
표17. 가족검진 비용-효과 분석결과 ........................................................... 31
표18. 학생검진 비용-효과 분석결과 ........................................................... 32
表19. 폐결핵 도말양성환자 추계결과 ........................................................... 35
표20. 결핵치료비 등 부담액 비용발생 추계결과 ......................................... 35
표21. 결핵이환 및 사망으로 인한 경제적 손실액 추계결과 ........................... 37
그림 차례

그림 1. 성별-연령별 결핵신환자율(2005년) ................................................................. 6
그림 2. 보건소 내소환자 검진절차 ............................................................................. 11
그림 3. 2001~2005 검진프로그램 비용-효과비 ............................................................... 33
국 문 요 약

우리나라는 1965년부터 매 5년마다 전국 결핵실태조사를 1995년까지 시행하여 결핵감염률과 유병률을 파악하여 왔다. 그 결과 결핵감염률은 매년 7.3% 비율로 감소하여 왔으며, 전염성 폐결핵의 유병률도 1965년에 10만명당 668명에서 1995년에는 93명으로 감소, 2005년에는 10만명당 62명으로 추정하고 있어 결핵이 두 번째 감소하고 있다. 그러나 결핵퇴치수준의 폐결핵 도말양성환자가 인구 10,000명당 1명 발생인데 비해 우리나라는 아직 결핵에 안전한 나라가 아니다. 또한 OECD 가입국 중 결핵발생 및 사망률이 1위인데 비해 국민관심은 낮아져 국가결핵관리에 대한 전면적 개편이 요구되고 있는 실정이다.

이제는 결핵에 대한 관심을 가지는 것이 중요하며, 개인적인 건강관리의 중요성이 증대되고 있다. 그러나 결핵은 전염병으로 개인적인 건강관리로 완전히 진단되기 어려기 때문에 공공부문에서 결핵의 조기발견 및 치료를 위해 각종 결핵검진프로그램을 시행하고 있다. 우리나라에서는 결핵검진프로그램에서 1차적 스크리닝법으로 흉부방사선검사를 채택하고 있으며 프로그램별로 촬영방법에 차이는 있으나 대부분 간접촬영을 기본으로 시행하고 있다.


결핵검진프로그램의 검토 결과 우리나라는 보건소내소자검사, 건강검진, 이동검진, 가족검진, 학생검진을 연간목표량을 정하여 보건소와 대한결핵협회가 협조하여 시행하고 있다. 보건소내소검사는 증상이 있어 보건소를 내소하여 결핵검사를 받는 경우로 2001~2005년까지 대상자, 환자발견, 발전율이 모두 감소하고 있었다.

비용-효과분석 결과, 보건소내소는 2001~2005년 사이에 평균적으로 15.3% 떨어지고 있었으며 건강검진은 평균 19.2%, 이동검진은 평균 34.9% 떨어지고 있었다. 가족검진의 경우 2001~2004년까지 평균 25.5% 떨어지다가 2004~2005년에 14.8% 증가한 것으로 나타났다. 학생검진의 경우 2003~2004년에 2.5% 비용-효과성이 증가했으나 전체적으로 평균 8% 떨어지고 있었다.

결핵검진에 든 비용은 총 1,319억원이 소요되고 있는데 이를 차단하지 못하고 전염이 일어나 더 많은 환자가 발생하게 되면 305.9억~458.8억원의 진료비가 소요될 가능성이 있다. 또한, 결핵이환으로 인한 경제적 손실은 21,049~42,100억원, 사망으로 추가로 3,068.5억원의 손실이 발생할 수 있다.

결론적으로 현재 시행하고 있는 결핵검진프로그램의 비용-효과성은 떨어지고 있으며 특히 이동검진의 비용-효과성이 38.9%로 가장 크게 떨어지고 있어 이 프로그램에 대한 검토가 필요할 것으로 보인다. 다른 검진 프로그램도 비용-효과성이 가족검진을 제외하고는 모두 떨어지는 추세를 보이고 있다.

검진프로그램에서 쓰이는 비용이 검진을 실시하지 않아 발생하게 되는 비용에 비해서는 아직 적게 쓰이는 것으로 나타났다. 그러나 우리나라의 결핵규모에 대한 정확한 추계와 연구를 기본으로 결핵검진 프로그램이 더욱 비용-효과적일 수 있는 방안을 마련하기 위한 정책이 필요하다고 본다.
Ⅰ. 서론

1. 연구의 배경

우리나라는 1965년부터 매 5년마다 전국 결핵실태조사를 1995년까지 시행하여 결핵감염률과 유병률을 파악하여 왔다. 연간 결핵감염 위험률은 1965년 5.3%에서 1995년에는 0.5%까지 줄어들었고, 전염성 폐결핵 유병률은 같은 기간 동안에 10만 명당 668명에서 93명으로 감소하였다. 당시 비슷한 경제수준의 나라들과 비교하여 성공적으로 결핵을 관리하고 조절했던 것으로 평가되고 있다. 그러나 이 점이 우리나라 국민들이 결핵에 대한 관심저하 및 간과하게 만들어 아직도 결핵환자가 많이 발생하여 OECD 국가 중 결핵발생과 사망이 1위를 기록하고 있다(질병관리본부, 2005). 따라서 결핵의 현황에 대해 관심을 가지는 것이 중요하며 개인적인 건강관리의 중요성을 부각되어지고 있다.

결핵진단에는 흉부방사선진단과 객담검사, 결핵 DNA지문검사, PPD test 등이 있는데 가장 손쉽고 빠르며 대중에게 사용할 수 있는 방법으로 흉부방사선 검사를 실시하고 있다. 그러나 이 검사방법은 위음성, 위양성이 많아 신뢰성 및 타당성 등 재현성에 대한 의문이 제기되고 있는데 방사사 전문의의 경우 위음성률이 30%, 위양성률이 1% 내외이고 동일사진에 대한 판정의 불일치(호전, 악화, 무변화 판정)률이 관독자간에 27~30%, 동일 판독자 스스로에서 19~24%에 이른다는 보고가 있다. 특히, 성인에서 흔히 보는 재감염 결핵병소에 대해서 활동성, 비활동성의 판정에는 각각 51.4%, 62.2%의 일시도를 보여 흉부방사선의 단독 판정의 신뢰성에 크게 문제가 있다고 보고 있다(유세화, 1999). 또한, 결핵 흉부방사선 검사를 통해서 신환자로 발전되는 비율이 전체 검진인원에서 12%에 불과하며, 정확한 진단을 위해서 추가로 객담검사, 약제감수성 검사 등을 시행해야 한다.

흉부방사선 검사에 대해서 진단적 가치에 대해 선진국과 같이 유병률이 낮은 나라에서는 비판적이던(Frieden, 2004) 우리나라와 같이 중간정도의 유병률을 가진 나라에서는 이와 같은 이 점이 어느 정도의 가치를 가지고 있는지에 대해 의문을
가지게 된다. 또한 홍부방사선 검사로 진단되는 홍부이상 중 비활동성이거나 별다른
치가 필요 없는 사소한 이상들이 많아 의례적은 검사 중요성이 낮다는 지적이 많
으나 홍부방사선 검사는 HIV/AIDS감염자와 같이 객담검사에서 음성을 보이는 결
핵환자를 진단하는데 있어 홍부방사선검진이 가장 이상적인 방법으로 이런 현실적
인 이유상 통용되고 있는 실정이다.

그러나 우리나라는 홍부방사선검사를 결핵검진에서 1차 스크리닝기법으로
사용하고 있으며 그 기본절차 등에 있어 국가에서 발간하는 지침(질병관리본부,
2006)을 기본으로 하여 매년 공공부문에서 계획성을 세워 검진사업을 실시하고 있
다. 현 공공부문에서 실시하고 있는 검진사업으로는 건강검진, 이동검진, 가족검진,
학생검진이 있다. 이 중 건강검진에 경우에는 취업을 위해서 보건소를 통해 실시하
고 있는 검진으로 이동이 없는 검진사업이고 나머지 이동검진과 가족검진은 주민검
진으로 보건소에서 계획하고 대한결핵협회가 위탁을 맡아 시행하고 있으며 학생검
진은 대한결핵협회가 주도적으로 시행하고 있다.

2003년 WHO추계자료에 의하면 우리나라의 일본이나 미국과 같은 선진국에 비
하여 결핵발생률과 사망률이 높으나 결핵위험국가에 비해서는 중간정도의 유병률을
가진 나라이다. 현재 유병률이 높은 나라에서는 지속적인 대중검진을 시행하여 환자
를 발견하는 것이 매우 비용-효과적이라고 평하고 있는데 우리나라와 같이 중간정
도의 유병률을 가진 나라가 유병률이 높은 나라와 같이 대중에게 홍부방사선검진을
시행하여 환자를 발견하는 것이 과연 경제적인지에 대해 의문을 가지게 된다. 현재
결핵유병률이 낮은 선진국에서는 검진사업을 시행하지 않는다. 예를 들어 일본에서
는 학생을 제외한 타검진에서 결핵검진을 시행하고 없으며 환자가 스스로 증
상을 지각하고 병원을 찾아오게 하는 방법을 채택하고 있다.

WHO에서는 인구만명당 결핵환자가 2명이 발생한 경우 검진사업의 필요성이
없이며 폐결핵 도달양성환자가 인구만명당 1명 발생한 경우를 되치로 보는데 우리
나라의 결핵현실은 되치에는 아직 역부족이다. 그러나 결핵의 감소에 따른 현 국가
결핵관리사업도 변화가 필요할 것으로 보여 동 사업 중 환자받견을 위해 국가가 개
입하여 시행하고 있는 홍부방사선검사를 이용한 검진프로그램에 대해 경제성을 가
지고 분석해 보았다.

- 2 -
2. 연구목적 및 필요성

가. 연구의 필요성: 우리나라의 44년 동안 보건소 주주의 결핵관리사업을 시행하여 결핵의 유병률을 낮추어 왔고 매우 빠른 속도로 결핵환자수도 감소하였 다. 그러나 결핵의 감소에도 불구하고 예전과 동일하게 검진사업을 추진하고 있는데 이 사업의 대한 효과를 계량적으로 평가한 자료가 매우 드물다.

결핵홍부방사선 활염을 이용한 결핵검진사업의 비용-효과분석을 통하여 투입된 비용과 인력의 결과로 측정된 효과인 발견환자수를 통하여 성과를 보고자 한다. 또한 결핵으로 인한 이환 및 사망으로 인한 경제적 손실을 산출하여 검진활동을 통하여 결핵전염방지가 경제적으로 효과가 좋은지도 함께 비교하고자 한다.

나. 세부목표


검진프로그램 시행을 위한 발생 비용이 결핵으로 발생할 수 있는 의료비, 약제비 등과 결핵이환 및 사망으로 인한 발생비용과의 비용을 통해 유용성을 산출해낸다.

다. 연구목적: 공공부문에서 결핵의 조기발견 및 치료를 위해서 실시하고 있는 각종 검진프로그램에서 결핵홍부방사선 검사의 사업의 효과를 경제성 측면에서 평가해보고자 한다. 홍부방사선검사를 통해 여러 검진활동에서의 비용-효과분석을 실시하고 또한 결핵검진의 가장 궁극적인 목표인 결핵의 발생 및 전염방지를 위한 목표를 수립하기 위해 사용된 비용이 합리적인지를 결핵이 발생되고 사망함으로써 발생되는 비용과 비교하여 분석해보고자 한다.
Ⅱ. 문헌고찰

1. 결핵현황 및 실태

1) 세계의 결핵현황


2) 우리나라의 결핵실태

우리나라는 결핵정보감시체계시스템을 이용하여 신고된 결핵현황 및 추이를 분석하고 있는데, 2005년 말 현재 활동성 결핵환자가 155천명으로 국민 311명당 1명이 결핵환자로 보고 있으며 결핵신환자 발생율은 2001년부터 2005년까지 살펴보면 2001년 결핵신환자는 34,123명(72.1명/10만명), 2002년의 32,010명(67.2명/10만명), 2003년 30,687명(64.0명/10만명), 2004년에 31,503명(65.4명/10만명), 2005년의 결핵신환자는 35,269명으로 인구 10만명당 73명으로 나타났다.

2001년부터 2003년까지는 줄어들고 있으나 2004년과 2005년 사이에 3,766명(11.6%)가 증가한 것으로 나타났다. 폐결핵 활동성이 폐결핵환자로 30,098명이 있으며 그 중 1/3인 11,638명이 타인에게 전염성이 있는 도말양성 폐결핵환자(24.1명/10만명)인 것으로 나타났다.

현재, 2004년에서 2005년까지 결핵환자신고수가 증가된 원인을 분석한 결과를 살펴보면 2005년 8월에 정부에서 민간의료기관의 결핵환자 요양급여 청구수1)과 환자신고수의 차이에 대한 조사와 신고동의사업의 사업기간이 일치하였고, 과거 지역적으로 신고홍보사업을 실시했던 지자체의 환자 신고수는 홍보사업이 시행된 연도에 한하여 일시적으로 증가하였다가 추후 홍보사업이 지속되지 않을 때에는

1) 건강보험심사평가원자료
이전의 신고환자수로 저하되는 것을 파악할 수 있으며 2005년의 신고 양상도 신고도라기 간에서 일정 시간이 지난 후에는 다시 이전과 같은 수준으로 저하되었음을 알 수 있었다. 이러한 주장을 할 수 있는 근거로 환자수 증가의 원인이 될 수 있는 사회적, 경제적, 환경적 요인의 변화(전쟁, 혁명 등 사회경제체계의 급격한 변화)가 2005년에는 없었으며, 실제 환자가 증가하였다면 일반적으로 공공과 민간부문에서 함께 환자가 증가하여야 하며, 2005년의 경우 공공부문의 환자는 과거 추세와 같이 계속 감소하고 있는 것으로 나타났다. 또한 도말양성 폐결핵 환자의 신고수 또한 전체 환자수의 증가 폭에 미치지 못했으며 신고된 환자수의 분포가 특정기간에 집중되어 있고 이후에는 과거의 신고양상이 다시 나타났으며, 국민건강보험 결핵요양급여 청구건수가 연도별 차이를 보이지 않고 있는 것으로 보여 이는 신고비율의 상승에 따른 증가인 것으로 판단되고 있다(질병관리본부, 2006).

<table>
<thead>
<tr>
<th>구분</th>
<th>연도</th>
<th>2001</th>
<th>2003</th>
<th>2004</th>
<th>2005</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>전결핵 (All forms of TB)</td>
<td></td>
<td>32,010 [67.2]</td>
<td>30,687 [64.0]</td>
<td>31,503 [65.4]</td>
<td>35,269 [73.0]</td>
</tr>
<tr>
<td>폐결핵활동성 (New Pulmonary TB)</td>
<td></td>
<td>28,039 [58.9]</td>
<td>26,940 [56.2]</td>
<td>27,947 [58.0]</td>
<td>30,098 [62.3]</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ 용(Rate) : 인구 10만 명당 결핵 신환자 신고율(TB case notification rate per 100,000)

2005년에 결핵신환자의 분포를 살펴본 결과 60세 이상 노령인구층에서 결핵신환자율이 가장 높았고(171명/10만명) 다음으로 20대(88.7명/10만명) 후진국형 결핵환자 분포양상을 보이고 있으며 결핵환자의 74.3%가 생산연령층이었다.
남자의 경우에는 20대의 높은 신환자율이 이후에도 별로 감소하지 않고 연령증가에 따라 기하급수적으로 높아지고 있는 것으로 나타났으며 여성의 경우 20대의 신환자율이 매우 높고 호흡기 결핵이 20대 여성의 사망에도 큰 영향을 주고 있는 것으로 나타나고 있다.

2004년 사망통계(통계청, 2005)를 보면 2,948명(인구 10만 명당 6.1명)이 결핵으로 사망하고 있는 것으로 밝혀졌다. 증가추이를 살펴보면 2001년~2005년까지 평균 2.3% 감소추세를 보이고 있다. 연령별 사망 구성비율은 0~14세(0.1%), 15~64세(39.2%), 65세 이상 1,789명(60.7%)으로 경제적 생산연령계층(15~64세)의 결핵사망자가 1,278명(38.4%)으로 큰 분포를 차지하고 있었다. 연령별 사망순위에서도 20~50대 경제활동 인구의 10대 사망 원인 중 호흡기 결핵이 9위를 차지하며 특히 20대 여성의 사망원인 중에서는 7위를 차지하고 있다. 우리나라의 전체 감염성결환 사망자 5,192명 중 56.8%가 결핵으로 사망하고 있는 것으로 나타났다.
표 2. 연도별 결핵 사망자(율) 현황(Tuberculosis mortality rate per 100,000 by year)

<table>
<thead>
<tr>
<th>구분</th>
<th>연도</th>
<th>2001 (Death)</th>
<th>2001 (Rate)</th>
<th>2003 (Death)</th>
<th>2003 (Rate)</th>
<th>2004 (Death)</th>
<th>2004 (Rate)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>혈액외결핵 (New Extras Pulmonary TB)</td>
<td>2001</td>
<td>191</td>
<td>[0.4]</td>
<td>190</td>
<td>[0.4]</td>
<td>168</td>
<td>[0.3]</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※율(Rate) : 인구 10만명당 결핵사망률(TB mortality rate per 100,000)

또한 2003년 WHO 추계자료에 의하면 우리나라는 OECD 가입국 중 결핵발생률 및 사망률이 1위로 결핵발생률과 사망률이 인구 10만 명당 각각 87명, 10명으로 나타났다. 이는 결핵발생률이 일본보다 2.8배, 미국보다 17.4배 높으며, 결핵사망률은 일본보다 2.5배, 미국보다 100배 이상 높은 것으로 나타났다.
표3. OECD 가입국의 결핵발생률 및 사망률 추계(Estimated TB Incident and Mortality rate of OECD members, 2003)

<table>
<thead>
<tr>
<th>국가명</th>
<th>발생률 (10만 명당)</th>
<th>사망률 (10만 명당)</th>
<th>국가명</th>
<th>발생률 (10만 명당)</th>
<th>사망률 (10만 명당)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>한국</td>
<td>87</td>
<td>10</td>
<td>아일랜드</td>
<td>12</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>일본</td>
<td>31</td>
<td>4</td>
<td>이탈리아</td>
<td>7</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>미국</td>
<td>5</td>
<td>0.0</td>
<td>루손부르크</td>
<td>12</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>캐나다</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
<td>네덜란드</td>
<td>8</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>멕시코</td>
<td>33</td>
<td>5</td>
<td>노르웨이</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>오스트레야</td>
<td>14</td>
<td>1</td>
<td>폴란드</td>
<td>31</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>벨기에</td>
<td>14</td>
<td>1</td>
<td>포르투갈</td>
<td>45</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>체코</td>
<td>12</td>
<td>1</td>
<td>스페인</td>
<td>27</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>덴마크</td>
<td>8</td>
<td>1</td>
<td>스위스</td>
<td>7</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>핀란드</td>
<td>9</td>
<td>1</td>
<td>스웨덴</td>
<td>4</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>프랑스</td>
<td>12</td>
<td>1</td>
<td>슬로바키아</td>
<td>24</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>독일</td>
<td>8</td>
<td>1</td>
<td>영국</td>
<td>12</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>그리스</td>
<td>20</td>
<td>2</td>
<td>터키</td>
<td>26</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>헝가리</td>
<td>29</td>
<td>4</td>
<td>호주</td>
<td>6</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>아이슬란드</td>
<td>3</td>
<td>-</td>
<td>뉴질랜드</td>
<td>11</td>
<td>1</td>
</tr>
</tbody>
</table>

2. 결핵에 대한 경제학적 연구

배길한 등(2005)에 연구 자료에 의하면 2004년 기준으로 국민건강보험공단의 자료를 이용하여 의료비를 산출하였는데 매년 결핵상병에 의한 총 진료비는 587.3억원이며 급여비를 제외한 금액을 본인부담금이라고 하면 총 본인부담금은 181.9억원이다. 이중에서 호흡기결핵으로 155.8억원, 폐외결핵 26억원, 균양성자는 87.3억원, 균음성 호흡기 결핵은 73.5억으로 나타났다. 그러나 이 부분은 보험비급여 부분이 포함되어 있지 않기 때문에 실제 환자의 의료비 부담은 훨씬 더 높을 것이 다. 약국에서 처방에 따른 상병 급여 현황에서 호흡기 결핵의 총 급여비는 151.3억원으로 추계하였다.
억원이며 본인부담금은 균양성 폐결핵환자가 24.2억, 균음성폐결핵환자는 21억으로 추산되고 있다. 의약분업제외기관을 제외하고는 외래환자는 약국에서 항결핵제를 수약하게 되어 있다. 입원환자와 의약분업 제외기관을 감안한다면 실제 항결핵 약제비는 151.3억원을 초과하고 있는 것으로 나타났다.

표 4. 결핵으로 인한 의료비

(단위 : 명, 천원)

<table>
<thead>
<tr>
<th>진료실인원</th>
<th>지급건수</th>
<th>총 진료비</th>
<th>급여비</th>
<th>본인부담금</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>총계</td>
<td>180,067</td>
<td>535,406</td>
<td>58,727,360</td>
<td>40,541,509</td>
</tr>
<tr>
<td>호흡기 결핵 계 S.T</td>
<td>160,827</td>
<td>481,327</td>
<td>50,044,884</td>
<td>34,462,463</td>
</tr>
<tr>
<td>입원 I.P</td>
<td>20,114</td>
<td>28,191</td>
<td>31,677,940</td>
<td>24,872,743</td>
</tr>
<tr>
<td>외래 O.P</td>
<td>156,066</td>
<td>453,136</td>
<td>18,366,944</td>
<td>9,589,720</td>
</tr>
<tr>
<td>기타 결핵 계 S.T</td>
<td>19,240</td>
<td>54,079</td>
<td>8,682,476</td>
<td>6,079,046</td>
</tr>
<tr>
<td>입원 I.P</td>
<td>3,291</td>
<td>3,875</td>
<td>6,436,058</td>
<td>5,050,010</td>
</tr>
<tr>
<td>외래 O.P</td>
<td>17,955</td>
<td>50,204</td>
<td>2,246,417</td>
<td>1,029,036</td>
</tr>
<tr>
<td>A15</td>
<td>72,087</td>
<td>216,181</td>
<td>29,345,105</td>
<td>20,615,270</td>
</tr>
<tr>
<td>A16</td>
<td>98,000</td>
<td>238,839</td>
<td>22,534,929</td>
<td>15,188,536</td>
</tr>
<tr>
<td>약국</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>A15</td>
<td>41,194</td>
<td>131,169</td>
<td>8,098,989</td>
<td>5,682,098</td>
</tr>
<tr>
<td>A16</td>
<td>49,231</td>
<td>140,720</td>
<td>7,033,797</td>
<td>4,935,973</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ A15 : 세균학적 및 조직학적 확인 호흡기결핵
   A16 : 세균학적 및 조직학적 확인되지 않은 호흡기 결핵

그 밖의 허정 등(1973)이 결핵이환 및 사망으로 인한 사망손실과 결핵사업의 비용-효과분석연구를 하였는데 이 당시 결핵이환 및 사망으로 인한 1970년 1년간 경제적
손실은 의료비 33.1억원, 이환으로 인한 소득감소는 258.8억, 결핵사항으로 인한 경제적
손실은 151.2억원, 443.1억원으로 추계하고 있으며, 1965~69년까지 5년간 결핵사업
의 투입 비용과 사업효과를 대입하여 보면 1투입시 성과가 5.97을 보이고 있었다.
3. 우리나라 공공부문에서 홍부방사선 결핵검진프로그램 시행방법

우리나라는 주 결핵검진 대상자로 호흡기 계통의 증상이 있는 사람, 결핵환자와 동거 및 동거하였던 자, 결핵검진을 원하는 자, 병무청 및 민간 병원에서 결핵유소견자로 통보된 자, 결핵고위험군으로 하고 있다. 이들은 포함한 환자를 발견하기 위한 검진프로그램이 있는데 소극적방법과 적극적방법으로 나누고 있다.

적극적 환자발견방법으로 가정문문과 홍부방사선검사를 이용한 집단검진방법으로 이동검진차량을 이용한 주민 또는 학생을 대상으로 한 결핵검진이 있다. 이는 시·도가 정부의 결핵을 목표로 따라 대한결핵협회 시·도지부와 협의하여 수립하게 되어 있으며 보건소는 행정적 책임과 결핵대상자 선정 시 중복을 제거하고 있다. 이에 따라 대한결핵협회는 검진차량 및 기사 등 검진을 위한 기술적 지원을 하고 있다. 시·도는 각 보건소에 검진실시 목표량을 사달하고 보건소는 지역단위에 검진 실시 정책을 통보하여 검진대상을 동원하게 되고 있다. 검진대상자는 기본적으로 결핵검진대상자와 같으며 특히 특정 집단으로 의료이용접근이 어려운 직업인 무직자, 일용직 노동자 등과 산간오지, 도서지역 등의 거주자와 결핵고위험군, 외국인 근로자, 특수시설 수용자등을 검진한다. 또한 여러 검진사업에서의 중복되지 않도록 유의하고 있으며 이와 같은 검진에서 유소견자가 생기면 치료와 입원 등 여러 조치를 하게 되어 있다.

소극적 환자발견방법으로 보건소 내소자검진과 건강검진이 있다. 보건소 내소자는 결핵 유증상자로서 결핵검진을 받고자 내소한 자(타 의료기관에서 결핵유소견자로 판명 받았으나 치료하지 않고 보건소에서 다시 검진을 받고자 내소하여 객담 및 익스케일 검진을 받는 자로 포함)를 대상으로 한다(그림2). 건강검진은 건강검진 단서 및 건강진단을 위하여 보건소에서 결핵검진을 받은 자에게 실시한다.

---

2) 주이상 기침, 객담, 혈담이나 객혈 등
3) 당뇨병, 알코올 중독자, HIV감염자, 부양자 등
4) 양로원, 고아원, 정신질환수용시설, 사회복지시설 등 수용자
그림 2. 보건소 내소환자 검진절차

엑스선사진 판독결과는 결핵검진접수 및 결과대장에 “판독결과”란에 다음의 약속된 약자를 기록하고 각각을 다음과 같이 분류한다.

(1) 경증(Minimal : Min)

방변이 한쪽 폐에 국한되었거나, 혹은 양쪽 폐에 퍼져있는 경우, 그 크기가 도 합해서 제 2눈연골과 홍골을 연결한 선이상의 폐면적의 크기 이하여야며, 공통이 없는 경우
(2) 중등증(Moderately Advanced : MA)
병변의 농도가 경하든지 중등도이고, 그 병변이 흩어져 있는 것은 그것을 모두 합한 면적이 한쪽 폐 전체보다 크지 않은 경우, 또한 병변의 농도가 진하고 한 덩어리로 되어 있는 것은 한쪽 폐의 1/3이하의 면적이어야 하며 만약 공동이 있을 경우, 그 공동이 몇 개든지 그 직경의 도합이 4센티 이하인 경우

(3) 중증(Far Advanced : FA)
중증증 이상으로 병변이 크든지, 공동의 직경이 도합 4센티 이상인 경우

(4) 활동성(Active)
다음의 각 항목에 한 가지 이상 해당하는 환자
○ 결핵균이 검출되는 균양성일 때
○ 엑스선사진의 소견이 계속적으로 변화되고 있을 때
○ 합병증으로서 결핵성 농흉, 기관지흉막루, 흉막피부루 또는 기관 내 결핵이 있을 때

(5) 비활동성(Inactive)
객담균검사에서 6개월 이상 음성이고, 엑스선사진의 소견이 적어도 6개월 이상 현저한 변화가 없어야 할. 단, 이 용어는 초회판독 시 진단명으로 사용할 수 있지만 이 진단을 내리기 전후 6개월 이상의 경과 관찰을 필요로 하지 않는다.

(6) 활동성 미정(Undetermined)
관찰기간이 짧아서 병변을 확실히 분류할 수 없는 경우

(7) 의사결핵(Suspect TB)
결핵이 의심되는 소견을 가진 자

(8) 삼출성 흉막염(Pleural Effusion, P1-E)
현재 활동성 결핵성 흉막염이 있는 경우 필요에 따라 측위(Decubitus View) 촬영을 하여 확인할 수 있다.
(9) 흉막변화

○ 흉막석회화 (Pleural Calcification, P1-C)
○ 흉막유착 (Pleural Adhesion, P1-A)
○ 흉막비후 (Pleural Thickening, P1-T)
※ 과거 결핵성 흉막염을 앓고 현재 치유되어 있는 상태

판독결과에서 이상소견자는 전원 무료로 직접촬영을 실시하여 정밀 판독하고 있다(질병관리본부, 2006).

5) 단, 의사의 지시에 따라 폐절환영, 축만환영, 측화위환영을 무료로 실시할 수 있다.
### III. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

가. **2001.1~2005.12월까지 결핵정보감시체계 결핵검진실적보고자료**

이 연구의 대상은 공공부문에서 결핵의 조기발견 및 치료를 위한 시행하고 있는 각종 검진프로그램을 시행 후 결핵의 유병률 파악 등 결핵실태를 파악하기 위해 구축된 결핵정보감시체계를 통해 실적 보고한 자료를 이용하였다.

2001~2005년 동안에는 전국에 246개의 보건소가 있었으며 검진실적자료를 각 시·도에 보고 후 그 합이 결핵정보감시체계에 보고되었다.

먼저 가장 소극적인 검진프로그램으로 보건소 내소환자 검사로 이는 폐결핵이 의심되어 내소한 자에게 문진 및 흉부방사선 적 점촬영을 이용하여 결핵유증상자를 발견하고 있다. 보건소 내소환자 검사는 검진사업으로 보기는 어려우나 다른 검진프로그램과의 효과 비교를 위해 연구대상에 포함시키기로 하였다.

다른 검진프로그램으로는 취업 등의 사유로 건강진단서발급을 위해 보건소를 통한 건강진단을 받는 사람들에게 간접촬영을 시행하고 유소견자에 대해 직접촬영을 시행하여 결핵유증상자를 진단하는 프로그램이 있었다.

또한, 이동하면서 불특정 다수를 검진하는 프로그램들이 있었는데 연간 보건소에서 사업량을 계획 후 대한결핵협회와 협력하여 시행하고 있었다. 먼저 가족검진으로 결핵환자의 가족 등 가장 전염이 우려되는 접촉자들 중에서 결핵환자를 발견하기 위한 검진으로 모두 직접촬영을 실시하여 흉부방사선상 결핵유증상자를 발견하고 있었다. 또 다른 검진프로그램으로는 이동검진으로 오벽지, 수용시설, 노숙자 등 고위험군을 검진하는 것으로 간접촬영을 시행 후 유소견자로 발견되면 직접촬영을 거쳐 결핵유증상자를 발견하고 있었다.

이 실적자료는 원마다 보건소에서 실적자료를 직접 보고하게 되어 있으며 이 결과는 국가에서 시도별로 종합통계자료를 수집하여 확인할 수 있게 된다. 이 검진프로그램을 통해서 흉부방사선검사에서 1차 스크리닝을 받은 사람 중에 객담검
사용 통한 확진으로 2001년부터 2005년 12월까지 총 87,698명의 결핵환자가 발견되었으며 이들의 검진프로그램별 연도별 실적자료는 표5와 같다.

표5. 보건소 계획 검진프로그램 실적보고자료

<table>
<thead>
<tr>
<th>검진사업명</th>
<th>년도</th>
<th>2001</th>
<th>2002</th>
<th>2003</th>
<th>2004</th>
<th>2005</th>
<th>총 계</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>보건소행</td>
<td>총검진건수</td>
<td>500,421</td>
<td>460,779</td>
<td>435,491</td>
<td>447,533</td>
<td>384,028</td>
<td>2,228,252</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>환자발견수</td>
<td>21,874</td>
<td>15,632</td>
<td>14,786</td>
<td>13,685</td>
<td>12,403</td>
<td>78,380</td>
</tr>
<tr>
<td>건강검진</td>
<td>총검진건수</td>
<td>1,895,057</td>
<td>2,161,037</td>
<td>2,264,063</td>
<td>2,483,314</td>
<td>2,465,916</td>
<td>1,269,387</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>환자발견수</td>
<td>1,747</td>
<td>1,448</td>
<td>1,179</td>
<td>1,172</td>
<td>866</td>
<td>6,412</td>
</tr>
<tr>
<td>이동검진</td>
<td>총검진건수</td>
<td>539,792</td>
<td>452,662</td>
<td>440,034</td>
<td>412,802</td>
<td>484,567</td>
<td>2,329,857</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>환자발견수</td>
<td>743</td>
<td>518</td>
<td>330</td>
<td>294</td>
<td>280</td>
<td>2,165</td>
</tr>
<tr>
<td>가족검진</td>
<td>총검진건수</td>
<td>23,639</td>
<td>22,225</td>
<td>19,779</td>
<td>17,120</td>
<td>16,292</td>
<td>99,055</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>환자발견수</td>
<td>228</td>
<td>188</td>
<td>115</td>
<td>95</td>
<td>115</td>
<td>741</td>
</tr>
<tr>
<td>total</td>
<td>총검진건수</td>
<td>2,958,909</td>
<td>3,096,703</td>
<td>3,159,367</td>
<td>3,360,769</td>
<td>3,350,803</td>
<td>15,926,551</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>환자발견수</td>
<td>24,592</td>
<td>17,786</td>
<td>16,410</td>
<td>15,246</td>
<td>13,664</td>
<td>87,698</td>
</tr>
</tbody>
</table>

나. 2001.1~2005.12월까지 대한결핵협회 학생검진실적보고자료

2001년 1월부터 2005년 12월까지 대한결핵협회에서 시행한 흉부방사선 검사를 이용한 학생검진프로그램의 결과를 보고한 자료를 이용하였다. 매년 학교를 선정하여 중학교 1학년부터 대학생까지 실시하고 있으며 학생들에게 간접촬영을 하고 난 후 유소견자에게 직접 환원하여 결핵유증상자를 가려내고 객담검사 등을 통해 결핵환자를 발견하고 있다. 환자로 발견되면 접촉자에 대한 검진 등을 실시하여 전염방지를 위한 프로그램도 갖추고 있다.

2001년부터 2005년 12월까지 총 6,903,605명을 1차 스크린하여 객담검사 시행으로 1,597명의 결핵환자를 발견하였으며 이에 대한 연도별 실적자료는 표6과 같다.

표6. 학생검진 실적보고자료

<table>
<thead>
<tr>
<th>년도</th>
<th>2001</th>
<th>2002</th>
<th>2003</th>
<th>2004</th>
<th>2005</th>
<th>총 계</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>학생검진</td>
<td>총검진건수</td>
<td>1,327,281</td>
<td>1,312,976</td>
<td>1,287,088</td>
<td>1,440,095</td>
<td>1,536,165</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>환자발견수</td>
<td>430</td>
<td>353</td>
<td>323</td>
<td>257</td>
<td>234</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ 대한결핵협회 실적보고자료
이 연구에서는 결핵흡부방사선 검사를 이용한 결핵검진프로그램의 효과를 보기 위한 것이므로 객담검사로 인한 비용 등은 배제하였다. 공공부문에서 결핵진단에 있어 객담검사를 바로 시행하는 경우는 드물기 때문에 이러한 경우도 배제하였으며 보건소에서 시행된 결핵검사로 진단된 모든 결핵환자들은 1차 스크리닝검사로 흡부방사선검사를 시행한 것으로 간주한다.

2. 연구방법

가. 비용측정


인건비 부분은 공식적으로 결핵검진에 이용되는 인력에 대한 보고가 없으며 정규직, 비정규직 등에 대한 자료가 없었다. 그래서 보건소 1개당 1명의 방사선사로 총 246명의 인건비를 5개 시·도를 표본으로 하여 공무원 7급 10호봉을 평균 비용으로 하였다. 보건소 방사선사는 보건소내소와 건강검진업무에 이용되거나 건강검진에 따로 나뉘지 않아 총 검진실적을 이용하여 보건소내소 3 : 건강검진 7로 분할하였다. 이동검진, 가족검진, 학생검진은 대한결핵협회에서 시행하고 있어 동협회 자료를 이용하였는데 학생검진을 제외하고는 인건비가 분할되어 있지 않아 이도 총 검진실적을 이용하여 이동검진 95: 가족검진 5 비율로 분할하였다.

기본자본을 산출함에 있어 보건소의 건물 등과 같은 장소에 대한 정확한 산출 근거가 없어 배제하였으며 보건소에서 시행하는 사업들에 대해서는 흡부방사선검진을 쓰이는 흡부방사선 기기를 장비비로 기본자본으로 산출하였다. 현재 1대를 신규 구입 시 155백만원 정도 소요되는 것으로 보고 있으나 노후하였을 가능성을 감안하여 1대당 100백만원으로 가정하여 246개 보건소에 기본자본으로 산출하였다. 대한결핵협회에서 수행하고 있는 검진프로그램들은 대한결핵협회에 장비비가 따로 산출된 자료를 이용하였다. 또한 대한결핵협회가 하는 검진프로그램들은 이
동을 해서 발생하는 비용 등을 있으므로 이동에 따라 발생하는 각종 비용으로 여비, 차량유지비와 추가 재료비를 추계하였다. 또한 이동검진, 가족검진에 대해서 인건비와 동일한 기준을 가지고 비용을 분할하여 사업별로 비용을 추계하였다.


\[
\text{2001년 보정비용 (2005년기준)} = \text{2001년 비용} \times 1.027 (2001 \text{물가상승률}) \times 1.036 (2002 \text{물가상승률}) \times 1.036 (2003 \text{물가상승률}) \times 1.027 (2004 \text{물가상승률})
\]

나. 효과측정

흉부방사선 검진사업의 효과측정은 각 검진프로그램을 통해서 폐결핵환자로 판명된 환자발견수를 가지고 측정하였으며 이 환자들은 흉부방사선검진으로 1차 스크리닝 후 객담검사 등 더 정확한 검사에서 폐결핵환자로 판정된 수이며 각 검진프로그램별로 전체 검진건수에서 발견된 결핵환자수를 이용하여 발견률이 어느 정도인지도 산출하였다.

다. 비용-효과분석


라. 결핵발생에 따른 사회적, 경제적 발생비용

1) 결핵관련치료비 부담

결핵관련치료비 부담에 대해서 배경한 etc(2005)연구를 이용하여 산출해 보았다. 현재 표준 조치로 처방은 Isoniazid, Rifampicin, Erythromycin, Pyrazaminide를 포
함한 4개 치방으로 6개월 치료하는 것을 권하고 있으며(검병관리본부, 2006) 만약, 환자 1인당 약제비, 객담 도말과 배양검사 1회, 액스선 촬영 1회, 생화학 검사만 실시를 기본으로 한다고 가정할 때 원 총 진료비는 69,359원으로 산정하였다.

조직치료산출식 = 1개월 투약 (27,390원) (Isoniazid, Rifampicin, Erythromycin, Pyrazinamide) + 도말/배양검사 (16,059원) +액스선 촬영(4,260원) + 생화학검사 (5,000원) + 재진료 (7,960원) + 30일 조제료 (8,690원)

합병증 혹은 약제 부작용 등으로 표준화된 치료를 6개월간 실시하지 못하는 경우가 있고, 조직치료를 실패하여 2차 항결핵제로 재치료를 받을 경우에는 비용이 더 많이 들게 된다. 감수성이 있는 2차 항결핵제는 최소 4개월 이상 사용하도록 권하고 있으며, 항결핵제를 5개 사용하면서 도말과 배양검사 1회, 액스선 촬영, 생화학 검사를 실시할 경우 원 진료비는 182,954원이 산출된다. 2차 항결핵제의 경우 약제에 따른 약값의 차이가 매우 커서 Ofloxacin 대신 같은 계열의 더 강력한 항생제인 Levofoxacin을 사용할 경우에는 Levofoxacin의 1개월 약제비만 289,485원이 소요되는 것으로 산정되었다.

재치료산출식 = 1개월 투약 (140,985원) (Prothionamide, Cycloserine, Ofloxacin, PAS, Streptomycin:격일) + 도말/배양검사 +액스선 촬영 + 생화학검사 +재진료

※ Ofloxacin 대신 Levofoxacin 사용시 1개월 약제비; 289,485원 (약제감수성 검사; 30,635원은 산정하지 않음)

이 방법을 이용하여 결핵신환자를 조기에 발견 및 치료하지 않았다면 몇 명의 환자에게 전염시키는지를 1년 동안 1명의 결핵전염성 환자에 의해 새롭게 감염되는 크기를 측정하여 발생비용을 산출하였다.

2) 결핵이환 및 사망으로 인한 경제적 손실

년 1,750,421원, 2005년 1,887,507원(통계청, 2002~2006)으로 연도별 발생 신규환자 수를 이용하여 결핵이환시 경제적손실액을 산출하였다. 결핵으로 인한 사망으로 경제적 손실도 연간 결핵으로 인한 사망자수를 이용하여 당해연도 평균임금에 15년치 급료손실을 곱해 주었다. 또한, 1년 동안 1명의 결핵전염성 환자에 의해 새롭게 감염되는 크기를 측정하여 현 검진프로그램을 통해서 결핵이환 및 사망으로부터의 어느 정도의 경제적 손실을 막았다는지를 산출해 보았다.
Ⅳ. 연구결과

1. 비용추계결과

비용추계결과 인건비를 추계한 결과 연간 전국 보건소 방사선사에 대해서 수당 등을 제외한 기본급만을 추계해낸 결과와 대한결핵협회에서 실제 프로그램을 수행하는 주민검진(이동검진+가족검진) 학생검진의 인건비 중 기본급만을 산출한 결과 표7과 같은 비율이 추계되었다.

표7. 결핵검진프로그램 인건비 추계결과

(단위:천원)

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>보건소내소·건강검진</td>
<td>234,389</td>
<td>261,695</td>
<td>276,086</td>
<td>291,264</td>
<td>298,250</td>
<td>1,361,684</td>
</tr>
<tr>
<td>- 보건소내소</td>
<td>70,317</td>
<td>78,509</td>
<td>82,826</td>
<td>87,379</td>
<td>89,475</td>
<td>408,506</td>
</tr>
<tr>
<td>- 건강검진</td>
<td>164,072</td>
<td>183,187</td>
<td>193,260</td>
<td>203,885</td>
<td>208,775</td>
<td>953,179</td>
</tr>
<tr>
<td>주민검진</td>
<td>547,079</td>
<td>531,470</td>
<td>550,460</td>
<td>594,859</td>
<td>621,251</td>
<td>2,845,119</td>
</tr>
<tr>
<td>- 이동검진</td>
<td>519,725</td>
<td>504,897</td>
<td>522,937</td>
<td>536,616</td>
<td>590,188</td>
<td>2,674,363</td>
</tr>
<tr>
<td>- 가족검진</td>
<td>27,354</td>
<td>26,574</td>
<td>27,523</td>
<td>28,243</td>
<td>31,063</td>
<td>140,757</td>
</tr>
<tr>
<td>학생검진</td>
<td>219,654</td>
<td>209,594</td>
<td>219,654</td>
<td>202,616</td>
<td>263,830</td>
<td>1,115,348</td>
</tr>
</tbody>
</table>

인건비를 제외한 나머지 기본자본인 장비 등에 대한 비용과 재료비를 산출한 결과 보건소의 경우로 장비비와 재료비에 대해서도 사업별로 분할하여 표8과 같이 비용이 추계되었다.
대한결핵협회에서 수행하고 있는 검진프로그램들은 대한결핵협회에 예산서에 따라 각 사업에서 쓰이는 각종 부대비용이 산출된 자료를 이용하였다(표9). 또한 대한결핵협회가 하는 검진프로그램들은 이동을 해서 발생하는 비용 등을 있으므로 이동에 따라 발생하는 각종 비용으로 여비, 차량유지비와 추가 재료비를 추계하였다. 또한 이동검진, 가족검진에 대해서 인건비와 동일한 기준을 가지고 비용을 분할하여 사업별로 비용을 추계하였다(표10).

표8. 보건소내소, 건강검진 장비비 및 재료비 비용추계

<table>
<thead>
<tr>
<th>내용</th>
<th>2001</th>
<th>2002</th>
<th>2003</th>
<th>2004</th>
<th>2005</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>장비비</td>
<td>24,600,000</td>
<td>24,600,000</td>
<td>24,600,000</td>
<td>24,600,000</td>
<td>24,600,000</td>
</tr>
<tr>
<td>-보건소내소</td>
<td>7,380,000</td>
<td>7,380,000</td>
<td>7,380,000</td>
<td>7,380,000</td>
<td>7,380,000</td>
</tr>
<tr>
<td>-건강검진</td>
<td>17,220,000</td>
<td>17,220,000</td>
<td>17,220,000</td>
<td>17,220,000</td>
<td>17,220,000</td>
</tr>
<tr>
<td>재료비</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>-보건소내소</td>
<td>143,406</td>
<td>138,171</td>
<td>48,356</td>
<td>34,400</td>
<td>161,489</td>
</tr>
<tr>
<td>-건강검진</td>
<td>43,022</td>
<td>41,451</td>
<td>14,507</td>
<td>10,320</td>
<td>48,447</td>
</tr>
</tbody>
</table>

(단위 : 천원)
표 9. 주민검진, 학생검진 사업비 비용추계

(단위 : 천원)

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>주민검진</td>
<td></td>
<td>80,474</td>
<td>25,014</td>
<td>185,175</td>
<td>224,433</td>
<td>266,582</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>일반운영</td>
<td>6,960</td>
<td>6,987</td>
<td>13,874</td>
<td>7,183</td>
<td>7,402</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>피복비</td>
<td>39</td>
<td>84</td>
<td>112</td>
<td>166</td>
<td>434</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>시설장비비</td>
<td>55,000</td>
<td>-</td>
<td>150,000</td>
<td>200,000</td>
<td>240,000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>재료비</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>17,084</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>여비</td>
<td>18,475</td>
<td>17,943</td>
<td>21,189</td>
<td>-</td>
<td>18,746</td>
</tr>
<tr>
<td>학생검진</td>
<td></td>
<td>431,324</td>
<td>433,947</td>
<td>411,003</td>
<td>486,613</td>
<td>511,664</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>일반운영</td>
<td>127,611</td>
<td>118,501</td>
<td>137,456</td>
<td>171,061</td>
<td>136,784</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>공공요금</td>
<td>32,448</td>
<td>29,678</td>
<td>33,624</td>
<td>31,343</td>
<td>32,701</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>피복비</td>
<td>609</td>
<td>1,072</td>
<td>1,046</td>
<td>1,046</td>
<td>1,152</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>시설장비비</td>
<td>16,946</td>
<td>41,200</td>
<td>1,200</td>
<td>1,200</td>
<td>36,000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>재료비</td>
<td>41,540</td>
<td>39,638</td>
<td>43,968</td>
<td>45,168</td>
<td>54,621</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>여비</td>
<td>127,136</td>
<td>124,136</td>
<td>114,248</td>
<td>150,316</td>
<td>157,395</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>업무비 등</td>
<td>72,064</td>
<td>67,172</td>
<td>66,161</td>
<td>72,559</td>
<td>79,913</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ 주민검진 = 이동검진+가족검진

표 10. 이동검진, 가족검진 비용추계

(단위 : 천원)

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>주민검진</td>
<td></td>
<td>80,474</td>
<td>25,014</td>
<td>185,175</td>
<td>224,433</td>
<td>266,582</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>이동검진</td>
<td>76,450</td>
<td>23,763</td>
<td>175,916</td>
<td>213,211</td>
<td>253,253</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>가족검진</td>
<td>4,024</td>
<td>1,251</td>
<td>9,259</td>
<td>11,222</td>
<td>13,329</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ 주민검진 = 이동검진+가족검진

비용이 모두 산출된 후 소비자물가지수(통계청, 2005)를 이용하여 2005년 화폐가치로 모든 비용을 환산한 결과가 표11과 같다.
표 11. 2005년 화폐가치로 환산한 검진프로그램 비용추계결과

(단위 : 천원)

<table>
<thead>
<tr>
<th>내용</th>
<th>년도</th>
<th>2001</th>
<th>2002</th>
<th>2003</th>
<th>2004</th>
<th>2005</th>
<th>평균금액</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>(2001~2005)</td>
</tr>
<tr>
<td>보건소내소</td>
<td>인건비</td>
<td>79,601</td>
<td>86,539</td>
<td>88,125</td>
<td>89,738</td>
<td>89,475</td>
<td>86,696</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>장비비</td>
<td>7,380,000</td>
<td>7,380,000</td>
<td>7,380,000</td>
<td>7,380,000</td>
<td>7,380,000</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>재료비</td>
<td>48,702</td>
<td>45,691</td>
<td>15,435</td>
<td>10,599</td>
<td>48,447</td>
<td>33,375</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>계</td>
<td>7,508,304</td>
<td>7,512,229</td>
<td>7,483,559</td>
<td>7,480,337</td>
<td>7,517,922</td>
<td>7,500,470</td>
</tr>
<tr>
<td>건강검진</td>
<td>인건비</td>
<td>185,735</td>
<td>201,922</td>
<td>205,623</td>
<td>209,390</td>
<td>208,775</td>
<td>190,636</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>장비비</td>
<td>17,220,000</td>
<td>17,220,000</td>
<td>17,220,000</td>
<td>17,220,000</td>
<td>17,220,000</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>재료비</td>
<td>100,384</td>
<td>96,720</td>
<td>33,849</td>
<td>24,080</td>
<td>113,042</td>
<td>78,615</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>계</td>
<td>17,519,374</td>
<td>17,528,534</td>
<td>17,461,638</td>
<td>17,454,120</td>
<td>17,541,817</td>
<td>17,484,251</td>
</tr>
<tr>
<td>이동검진</td>
<td>인건비</td>
<td>588,348</td>
<td>556,535</td>
<td>556,390</td>
<td>580,374</td>
<td>590,188</td>
<td>574,367</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>사업비</td>
<td>86,544</td>
<td>26,193</td>
<td>187,170</td>
<td>218,968</td>
<td>253,253</td>
<td>154,426</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>계</td>
<td>674,892</td>
<td>582,729</td>
<td>743,560</td>
<td>799,342</td>
<td>843,441</td>
<td>728,793</td>
</tr>
<tr>
<td>가족검진</td>
<td>인건비</td>
<td>30,966</td>
<td>29,292</td>
<td>29,284</td>
<td>30,546</td>
<td>31,063</td>
<td>30,230</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>사업비</td>
<td>4,555</td>
<td>1,379</td>
<td>9,851</td>
<td>11,525</td>
<td>13,329</td>
<td>8,128</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>계</td>
<td>35,521</td>
<td>30,671</td>
<td>39,135</td>
<td>42,071</td>
<td>44,392</td>
<td>38,358</td>
</tr>
<tr>
<td>학생검진</td>
<td>인건비</td>
<td>248,656</td>
<td>231,030</td>
<td>233,706</td>
<td>208,087</td>
<td>263,830</td>
<td>237,062</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>사업비</td>
<td>488,274</td>
<td>478,329</td>
<td>437,296</td>
<td>499,752</td>
<td>511,664</td>
<td>483,063</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>계</td>
<td>736,931</td>
<td>709,359</td>
<td>671,001</td>
<td>707,838</td>
<td>775,494</td>
<td>720,125</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ 보건소내소, 건강검진 장비비는 변화가 없는 것으로 가정됨.
2. 효과측정결과

결핵검진프로그램을 실시하여 환자로 확진된 사람의 수를 효과로 측정하였다. 그 결과가 표 12와 같으며, 발견률을 비교한 결과 보건소내소가 가장 높고 그 다음으로 가족검진, 학생검진, 이동검진, 건강검진 순이었다.

표 12. 결핵홍부방사선검사를 이용한 결핵검진실적 및 환자발견수

<table>
<thead>
<tr>
<th>내용</th>
<th>년도</th>
<th>2001</th>
<th>2002</th>
<th>2003</th>
<th>2004</th>
<th>2005</th>
<th>총계</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>보건소내소</td>
<td>환자발견수</td>
<td>21,874</td>
<td>15,632</td>
<td>14,786</td>
<td>13,685</td>
<td>12,403</td>
<td>78,380</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>발견률</td>
<td>4.37</td>
<td>3.39</td>
<td>3.40</td>
<td>3.06</td>
<td>3.23</td>
<td>3.50</td>
</tr>
<tr>
<td>건강검진</td>
<td>환자발견수</td>
<td>1,747</td>
<td>1,448</td>
<td>1,179</td>
<td>1,172</td>
<td>866</td>
<td>6,412</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>발견률</td>
<td>0.09</td>
<td>0.07</td>
<td>0.05</td>
<td>0.05</td>
<td>0.04</td>
<td>0.06</td>
</tr>
<tr>
<td>이동검진</td>
<td>환자발견수</td>
<td>743</td>
<td>518</td>
<td>330</td>
<td>294</td>
<td>280</td>
<td>2,165</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>발견률</td>
<td>0.14</td>
<td>0.11</td>
<td>0.07</td>
<td>0.07</td>
<td>0.06</td>
<td>0.09</td>
</tr>
<tr>
<td>가족검진</td>
<td>환자발견수</td>
<td>228</td>
<td>188</td>
<td>115</td>
<td>95</td>
<td>115</td>
<td>741</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>발견률</td>
<td>0.96</td>
<td>0.85</td>
<td>0.58</td>
<td>0.55</td>
<td>0.71</td>
<td>0.70</td>
</tr>
<tr>
<td>학생검진</td>
<td>환자발견수</td>
<td>4,129</td>
<td>3,770</td>
<td>3,184</td>
<td>3,569</td>
<td>3,190</td>
<td>17,842</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>발견률</td>
<td>0.31</td>
<td>0.29</td>
<td>0.25</td>
<td>0.25</td>
<td>0.21</td>
<td>0.30</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ 발견률 = 환자발견수 / 총검진건수 × 100
3. 비용-효과분석결과


표 13. 검진프로그램 비용-효과 분석결과

(단위 : 원/명)

<table>
<thead>
<tr>
<th>내용</th>
<th>년도</th>
<th>비용-효과비</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>2001</td>
</tr>
<tr>
<td>보건소내소</td>
<td></td>
<td>343,252</td>
</tr>
<tr>
<td>건강검진</td>
<td></td>
<td>10,028,262</td>
</tr>
<tr>
<td>이동검진</td>
<td></td>
<td>908,334</td>
</tr>
<tr>
<td>가족검진</td>
<td></td>
<td>155,794</td>
</tr>
<tr>
<td>학생검진</td>
<td></td>
<td>178,477</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ 비용 : 2005년 환내가치로 환산한 비용.
4. 검진프로그램에 따른 특성 분석결과

1) 보건소내소의 특성


보건소 내소의 비용은 매년 약 75억을 이용하여 흉부방사선검사를 실시하고 있다. 장비비가 노후 되어 비용이 조금 줄어들 수는 있으나 이에 대한 자료가 없어 매년 같은 수준을 유지하고 있는 것을 간주하여 동일한 비용을 주었다. 1인당 검진시행시 드는 비용이 2003년과 2004년 사이를 제외하고는 계속 증가하고 있는 것으로 나타났는데 연평균증가율이 6.9%증가하고 있었다.

평균 15.3%의 비용-효과성이 줄어든 것으로 나타났다.

표 14. 보건소내소 비용-효과 분석결과

<table>
<thead>
<tr>
<th>년도</th>
<th>전체 비용</th>
<th>1인당 비용</th>
<th>전체 효과</th>
<th>1인당 효과</th>
<th>비용-효과비</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2001</td>
<td>7,508,304T</td>
<td>21,874</td>
<td>15,004</td>
<td>0.0437</td>
<td>343,252</td>
</tr>
<tr>
<td>2002</td>
<td>7,512,229T</td>
<td>15,632</td>
<td>16,503</td>
<td>0.0339</td>
<td>480,567</td>
</tr>
<tr>
<td>2003</td>
<td>7,483,559T</td>
<td>14,786</td>
<td>17,184</td>
<td>0.0340</td>
<td>506,125</td>
</tr>
<tr>
<td>2004</td>
<td>7,480,337T</td>
<td>13,685</td>
<td>16,715</td>
<td>0.0306</td>
<td>546,608</td>
</tr>
<tr>
<td>2005</td>
<td>7,517,922T</td>
<td>12,403</td>
<td>19,576</td>
<td>0.0323</td>
<td>606,137</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ T=1,000원
※ 비용-효과비 = 비용/발견건수

2) 건강검진의 특성

보건소에 내소하여 건강진단서 받고 건강진단을 받으러 온 사람들을 대상으로 결핵검사로 흉부방사선 검진을 실시한 결과를 산출하였다. 건강검진의 경우 대상자수가 다른 검진프로그램보다 많았다. 2001년부터 2005년까지 총 11,269,387명이 흉부방사선 검진을 통해서 1차 스크리닝을 받았다. 2001년 1,895,057명, 2002년에는 2,161,037명, 2003년에 2,264,063명, 2004년에 2,483,314명, 2005년에 2,465,916명으로 2004년에서 2005년 사이에 0.7% 정도 감소되었으나 매년 6.9% 정도 증가하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 검진대상자가 늘어났음에도 발견된 결핵환자수는 2001년과 2002년사이 17.1% 감, 2002년과 2003년 사이 18.6% 감, 2003년과 2004년사이 0.6% 감, 2004년과 2005년사이 26.1% 감하여 평균 15.6% 포인트감소되어 발견되고 있는 것으로 나타나 발견률을 산출해보니 2001년 0.09%, 2002년 0.07%, 2003년 0.05%, 2004년 0.05%, 2005년 0.04%로 나타나 평균 발견률이 0.06%로 나타났다. 우리나라에서 건강진단서 받고 건강진단을 위해 보건소에서 결핵검진을 받은 사람 중 10000명 중 6명 정도 결핵환자로 진단받고 있는 것으로
나타났다.

건강진단은 매년 175억 정도의 비용을 들여 흉부방사선검진을 실시하고 있었다. 역시 장비에 대해 노후 되어 비용이 조금 줄어들 수는 있으나 이에 대한 자료가 없어 매년 같은 수준을 유지하고 있는 것을 간주하여 동일한 비용을 주었다. 건강검진에서 1인당 검진시 사용된 비용은 2004년과 2005년 사이에 증가하였으나 대체적으로 감소하고 있는데 연평균 증가율이 6.3%로 감소하고 있었다. 검진건수가 많을수록 1인당 검진 시 드는 비용이 감소되는 것으로 보인다.


表15. 건강검진 비용-효과 분석결과

(단위 : 원, 명, 원/명)

<table>
<thead>
<tr>
<th>년도</th>
<th>전체</th>
<th>1인당</th>
<th>비용-효과비</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>비용</td>
<td>효과</td>
<td>비용</td>
</tr>
<tr>
<td>2001</td>
<td>17,519,374T</td>
<td>1,747</td>
<td>9,245</td>
</tr>
<tr>
<td>2002</td>
<td>17,528,534T</td>
<td>1,448</td>
<td>8,111</td>
</tr>
<tr>
<td>2003</td>
<td>17,461,638T</td>
<td>1,179</td>
<td>7,713</td>
</tr>
<tr>
<td>2004</td>
<td>17,454,120T</td>
<td>1,172</td>
<td>7,029</td>
</tr>
<tr>
<td>2005</td>
<td>17,541,817T</td>
<td>866</td>
<td>7,114</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ T=1,000원
※ 비용-효과비 = 비용/발견건수
3) 이동검진의 특성


이동검진에 드는 인건비와 재료비, 차량유지비 등의 사업비는 2001년에는 5억9천6백만원에서 2002년에 11.3% 감소된 5억2천8백만원이었다가 2003년부터 32% 급격히 증가하여 6억9천8백만원에서 2004년에 11.4%증, 2005년에 8.4% 증하여 8억 4천 3백만원 이상의 비용이 드는 것으로 나타났다. 이동검진에 1인당 검진시 드는 비용은 매년 증가하고 있었는데 2001년과 2005년 사이에 연평균 8.6%증가하고 있었다.

표 16. 이동검진 비용-효과 분석결과

(단위 : 원, 명, 원/명)

<table>
<thead>
<tr>
<th>년도</th>
<th>전체</th>
<th>1인당</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>비용</td>
<td>효과</td>
</tr>
<tr>
<td>2001</td>
<td>674,892T</td>
<td>743</td>
</tr>
<tr>
<td>2002</td>
<td>582,660T</td>
<td>518</td>
</tr>
<tr>
<td>2003</td>
<td>743,560T</td>
<td>330</td>
</tr>
<tr>
<td>2004</td>
<td>799,342T</td>
<td>294</td>
</tr>
<tr>
<td>2005</td>
<td>843,441T</td>
<td>280</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ T=1,000원
※ 비용-효과비 = 비용/발견건수

4) 가족검진의 특성


가족검진에 드는 인건비와 재료비, 차량유지비 등의 사업비는 2001년에는 3천1백만원에서 2002년에 2천7백8십만원으로 11.3% 감소되었다가 2002년과 2003년 사이에 3천6백8십만원으로 32%증가하였고 2003년과 2004년 사이에 11.4%, 2004년과 2005년 사이에 8.4%가 증가하여 가족검진비용은 평균 10.2%증가한 것으로 나타났다. 1인당

표17. 가족검진 비용-효과 분석결과

(단위 : 원, 명, 원/명)

<table>
<thead>
<tr>
<th>년도</th>
<th>전체 비용</th>
<th>전체 효과</th>
<th>1인당 비용</th>
<th>1인당 효과</th>
<th>비용-효과비</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2001</td>
<td>35,521T</td>
<td>228</td>
<td>1,503</td>
<td>0.0096</td>
<td>155,795</td>
</tr>
<tr>
<td>2002</td>
<td>30,671T</td>
<td>188</td>
<td>1,380</td>
<td>0.0085</td>
<td>163,143</td>
</tr>
<tr>
<td>2003</td>
<td>39,135T</td>
<td>115</td>
<td>1,979</td>
<td>0.0058</td>
<td>340,305</td>
</tr>
<tr>
<td>2004</td>
<td>42,071T</td>
<td>95</td>
<td>2,457</td>
<td>0.0055</td>
<td>442,853</td>
</tr>
<tr>
<td>2005</td>
<td>44,392T</td>
<td>115</td>
<td>2,725</td>
<td>0.0070</td>
<td>386,017</td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ T=1,000원
※ 비용-효과비 = 비용/발견건수

5) 학생검진의 특성

핵환자 발견은 2001년 4,129명, 2002년 3,770명, 2003년 3,184명, 2004년 3,569명, 2005년 3,190로 2003년에서 2004년에 12%증가를 제외하고는 감소추세를 보이고 있다. 발견률은 2001년 0.31%, 2002년 0.29%, 2003년 0.25%, 2004년 0.25%, 2005년 0.21%로 평균적으로 10,000명을 검진시 26명의 결핵신환자 발견하고 있는 것으로 나타났다.


표18. 학생검진 비용-효과 분석결과

<table>
<thead>
<tr>
<th>년도</th>
<th>전체 비용</th>
<th>효과 비용</th>
<th>전체 효과</th>
<th>1인당 비용</th>
<th>1인당 효과</th>
<th>비용-효과비</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2001</td>
<td>736,931T</td>
<td>4,129</td>
<td>555</td>
<td>0.0031</td>
<td>178,477</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2002</td>
<td>709,359T</td>
<td>3,770</td>
<td>540</td>
<td>0.0029</td>
<td>188,159</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2003</td>
<td>671,001T</td>
<td>3,184</td>
<td>521</td>
<td>0.0025</td>
<td>210,742</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2004</td>
<td>707,838T</td>
<td>3,569</td>
<td>492</td>
<td>0.0025</td>
<td>198,330</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2005</td>
<td>775,494T</td>
<td>3,190</td>
<td>505</td>
<td>0.0021</td>
<td>243,102</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

※ T=1,000원
※ 비용-효과비 = 비용/발견건수
6) 연간 검진프로그램 비용-효과성 비교


그림 3. 결핵흡부방사선 검사를 이용한 결핵검진프로그램별 비용-효과비

※ 2005년 화폐가치로 환산한 비용-효과비
※ 건강검진 비용-효과비는 산출된 비용-효과비/10원임.
5. 결핵으로 인한 발생비용의 추계

1) 결핵치료비 부담

표 19. 폐결핵도말양성환자 추계결과

(단위 : 명)

<table>
<thead>
<tr>
<th>구분</th>
<th>2001</th>
<th>2002</th>
<th>2003</th>
<th>2004</th>
<th>2005</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>보건소내</td>
<td>21,874</td>
<td>10,937</td>
<td>15,632</td>
<td>6,253</td>
<td>14,786</td>
</tr>
<tr>
<td>건강검진</td>
<td>1,747</td>
<td>874</td>
<td>1,448</td>
<td>579</td>
<td>1,179</td>
</tr>
<tr>
<td>이동검진</td>
<td>743</td>
<td>372</td>
<td>518</td>
<td>207</td>
<td>330</td>
</tr>
<tr>
<td>가족검진</td>
<td>228</td>
<td>114</td>
<td>188</td>
<td>75</td>
<td>115</td>
</tr>
<tr>
<td>학생검진</td>
<td>4,129</td>
<td>2,065</td>
<td>3,770</td>
<td>1,508</td>
<td>3,184</td>
</tr>
<tr>
<td>total</td>
<td>28,721</td>
<td>14,362</td>
<td>21,556</td>
<td>8,622</td>
<td>19,594</td>
</tr>
</tbody>
</table>

표 20. 결핵치료비 등 부담액 비용발생 추계결과

(단위 : 명, 원)

<table>
<thead>
<tr>
<th>구분</th>
<th>전염가능도말양성환자추정수(A)</th>
<th>전염상수를 이용한 전염가능자수(B)</th>
<th>치료비 부담액</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>(A)×10</td>
<td>(A)×15</td>
<td>(B)×49,359원</td>
</tr>
<tr>
<td>2001</td>
<td>14,362</td>
<td>143,620</td>
<td>9,961,339,580</td>
</tr>
<tr>
<td>2002</td>
<td>8,622</td>
<td>86,220</td>
<td>5,980,132,980</td>
</tr>
<tr>
<td>2003</td>
<td>7,838</td>
<td>78,380</td>
<td>5,436,358,420</td>
</tr>
<tr>
<td>2004</td>
<td>7,715</td>
<td>77,150</td>
<td>5,351,046,850</td>
</tr>
<tr>
<td>2005</td>
<td>5,562</td>
<td>55,620</td>
<td>3,857,747,580</td>
</tr>
</tbody>
</table>

- 35 -
2) 결핵이환과 사망으로 인한 경제적 손실

2001년부터 2005년 동안 발생된 결핵환자의 발생환자와 사망자를 가지고 일급여를 평균임금으로 하였을 때 2001년 1,393,059원, 2002년 1,532,750원, 2003년 1,651,100원, 2004년 1,750,421원, 2005년 1,887,507원이었다. 경제생활이 가능한 생산가능연령이 15~64세로 나머지 검진프로그램에서 홍부방사선 1차 스트리밍 후 결핵으로 확진된 환자들에 대한 실적자료에 연령과 성에 대한 정보가 없어 검진 프로그램의 특성상 검진대상이 생산 가능한 연령이 대부분으로 전원 생산가능연령으로 간주하였다.


사망으로 인한 경제적 손실은 결핵으로 진단 받았다고 해도 이들 사망으로 연관하기는 어려울 것으로 판단되나 결핵진단환자 중에서 1%환자가 사망할 가능성이 있는 가정 하에 사망에 의한 경제적 손실을 산출하였다면 2001년에 719.6억원, 2002년에 595.9억원, 2003년에 582.5억원, 2004년 592억원, 2005년에 574억원이 추정되었다. 만약 결핵진단이 이루어지지 않았다면 3.5~5배의 결핵이환과 사망으로 인한 경제적 손실이 일어나는 것으로 추정된다.
표 21. 결핵이환 및 사망으로 인한 경제적 손실액 추계결과

(단위 : 명, 억원)

<table>
<thead>
<tr>
<th>구분</th>
<th>결핵환자발견수(A)</th>
<th>전염가능도발생환자추정수(B)</th>
<th>전염가능자수(C)</th>
<th>이환으로 인한 경제적 손실액</th>
<th>사망으로 인한 경제적 손실액</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>(B)×10</td>
<td>(B)×15</td>
<td>3월4일</td>
<td>3월4일</td>
<td>12월15년</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2001</td>
<td>29,721</td>
<td>14,362</td>
<td>143,620</td>
<td>215,430</td>
<td>1,200-1,600</td>
</tr>
<tr>
<td>2002</td>
<td>21,556</td>
<td>8,622</td>
<td>86,220</td>
<td>129,330</td>
<td>991-1,322</td>
</tr>
<tr>
<td>2003</td>
<td>19,594</td>
<td>7,838</td>
<td>78,380</td>
<td>117,570</td>
<td>971-1,294</td>
</tr>
<tr>
<td>2004</td>
<td>18,815</td>
<td>7,715</td>
<td>77,150</td>
<td>115,725</td>
<td>988-1,317</td>
</tr>
<tr>
<td>2005</td>
<td>16,854</td>
<td>5,562</td>
<td>55,620</td>
<td>83,430</td>
<td>954-1,272</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Ⅴ. 고찰

우리나라의 결핵은 과거에 비해 꾸준히 감소추세를 보이고 있지만 아직까지 3만
명이상의 환자가 매년 새로 발생하고 있고, 이중 도말 양성 환자가 수 1/3인 3만
명 수준으로 신고 되어지고 있다. 또한 연간 사망자수가 3천명에 달할 정도로 결
핵은 여전히 심각한 감염질환으로 결핵의 조기검진 및 치료가 중요하다. 현재 우
리나라는 여러 검진 프로그램을 시행하고 있는데 흉부방사선 검사를 이용하여 1
차스크리닝을 거치고 있다. 그러나 흉부방사선 판독에 있어 숙련된 전문가라고 해
도 위음성률이 20%로 검진에서 20%정도는 손실될 가능성을 가지고 있는 문제점
이 있다.

1. 연구방법에 대한 고찰

가. 연구대상

우리나라의 결핵을 실태를 파악하기 위해 쓰였던 결핵실태조사는 1995까지 이루
어졌으며 그 이후엔 2000년에 구축 및 완료된 결핵정보감시체계를 이용한 신고자료
로 결핵규모 및 실태를 파악하고 있다. 이 자료를 바탕으로 공공부문에서 이루어
지고 있는 결핵환자의 치료, 검진실적 등을 파악하여 결핵의 규모를 파악할 수 있
게 되었다. 이 자료는 정확한 신고가 바탕이 되어야 하되, 신고누락 등으로 인한
오차가 발생에 대해서는 감안해야 할 것이다. 또한, 이 실적자료에는 흉부방사선
건수, 객담검사건수, 약제 감수성검사 건수로만 이루어져 있어 1차 스크리닝 후
유소견자실적수가 없어 학생검진실적을 이용하여 규모를 추정해야 하는 제한점이
있다. 또한 성과 연령 구분이 없어 연구대상에 대한 특성을 파악하기에 난해하
였다.
나. 연구방법

· 비용산출: 보건소에 대한 장비나 구조, 인건비 등이 상이하며 이에 대한 자료가 없어 여러 가정이 필요하였다. 우리나라의 보건소가 반드시 금액관리 사업을 시행하기 때문에 1인 이상의 방사선사가 존재하며 규모의 차이가 있을 수 있으나 동일하게 1인으로 가정하였다. 또한 같은 사람이 여러 검진 프로그램을 함께 하기 때문에 비용산출에 어려움이 있었는데 이는 각 검진 프로그램의 검진건수를 이용하여 비용을 분할하였다.

또한 물가상승률 반영하여 연도별로 실제 비용이 증가하였는지에 대해 공정한 기준을 두었다. 그러나 장비비에 대한 감가상각비에 대한 기준이 모호하여 반영하지 못한 제한점이 있었다. 또한 동일 기준에서 맞출 수 없었던 배제비용이 있어 실제 사용된 금액은 더 많이 쓰였으므로 실제 비용-효과비가 더욱 떨어질 것으로 보인다.

· 효과산출: 환자발견수를 효과로 두었는데 검진된 의료에서 홍부방사선 이상으로 발견된 사람 중 객담검사와 약체 감수성검사를 실시하여 관병된 사람을 실제로 내고 있어 이 신고건수가 정확성이 최우선으로 중요시된다.

· 비용-효과산출: 각 검진프로그램에서 얼마의 비용으로 어느 정도의 실적을 내고 있는지 파악하여 비용-효과를 산출하였으며 각 프로그램 별로 검진과 환자발견실적이 확연히 구분되어 있고, 이에 따른 사업진행방식도 차이가 있어 검진프로그램별로 구분하여 비용-효과를 산출하는 것이 바람직하다고 판단했다. 중복자 오류에 대해서는 지침에 따라 보건소에서 이미 제거하도록 되어 있으며 신고오류를 감안하지 않았다. 검진프로그램에 대한 전체적인 평가를 하기에는 보건소내소와 같은 경우엔 검진보다 치료의 개념으로 이해할 수 있어 각각의 프로그램별로 비용-효과를 산출하는 것으로 타당한 것으로 보았다.
결핵으로 인한 사회적 비용: 결핵치료비의 경우 기존 자료를 이용하여
조치료만을 실시한다거나 가정하여 산출하였는데 만약 조치료 환자만을
10,000명을 6개월간 치료한다고 할 때 총 진료비는 42억원이 소요되며 이중
에서 항결핵제 약제비는 16.4억원으로 추산하였다. 실제로 민간의료기관에서
는 함병증 혹은 약제 부작용 등으로 보건소와 같이 표준화된 치료를 6개월
간 실시하지 못하는 경우가 혼합으로 실제 조치료 환자율을 치료하기 위한 진
료비는 더 많을 것으로 보고 있으며, 또한 결핵은 조치료를 실패하여 2차
항결핵제로 재치료를 받을 경우에는 비용이 더 많이 든다는 점을 감안해야
한다. 이 때에는 감수성이 있는 2차 항결핵제를 최소 4계이상 사용하도록
권하고 있어 항결핵제를 5계 사용하면서 도달과 배양검사 원1회, 액스선 활
영, 생화학 검사를 실시할 경우 원 진료비는 원도금 많이 발생하게 된다.

우리나라뿐만 아니라 전세계적으로 문제가 되고 있는 다제내성결핵환자
1,000명을 치료한다고 할 때 일반적으로 24개월간 치료를 하는 것으로 하면
총 진료비는 43.9억원으로 추산된다. 이중에서 항결핵제비 약제비만 33.8억
원이다. 실적에서 전염력이 제일 강한 도말양성환자수를 추정하여 전염장
수를 이용하여 10-15배를 전염교감 가능성을 보였는데 급액이 상당한 수준
인 것으로 보여 현재 검진프로그램에 드는 비용이 결핵으로 인해 발생하는
비용에 비해 적게 들을 알 수 있다.

결핵이환 및 사망으로 인한 경제적 손실의 경우는 WHO의 기준인 이환의
경우 3-4개월 급료손실, 사망은 15개월의 사망손실을 이용하였다. 그러나 이
환의 경우에는 발생한 환자와 발생가능한 환자율을 예상할 수 있으나 결핵사
망의 경우에는 정확한 근거를 찾을 수가 없어, 발생한 환자에서 1%가 결핵사
망자인 독성성 장기간 결핵을 앓은 고령자 중이기 때문에 그 정도가 될 수
있다고 간주하고 산출하였다. 대부분 검진의 대상이 되는 사람들은 생산가능
연령이 될 것으로 생각되며, 이공검진의 경우 결핵고위험군을 대상으로 하기
때문에 결핵으로 인한 사망이 더 많을 가능성을 더 높다고 한다.
2. 연구결과에 대한 고찰

가. 보건소내소


향후 우리나라가 결핵선진국이 되었을 때 등을 감안한다면 가장 이상적이고 효과적인 방법이 제대로 이루어지지 못하고 있다. 물론 공공부문에 비해 민간부문에서 결핵환자 치료가 많이 이루어지고 있는 점을 감안해야 하지만 모든 국민이 민간의료를 원활히 사용할 수는 없다. 먼저 대규모진료 등으로 결핵에 대한 정확한 지식으로 스스로 증상을 자각할 수 있게 지속적으로 시행하는 것이 바람직하다고 본다.
나. 건강검진

다. 이동검진
성도 있으나 결핵검진 대상자 선정의 문제와 검진관독의 오류 등의 가능성을 제기해 볼 수 있다. 또한 여러 문헌에서도 결핵 고위험군으로 분류하는 대상에게 실시한 검진에서의 발견률이 학생검진발견률보다 낮게 나오는 것은 검진대상자 선정 등 사업방법에 대한 전면적인 검토가 필요하다.

라. 가족검진

마. 학생검진
우리나라는 BCG예방접종을 실시하고 있으나 이에 대한 면역력은 10~15년으로 그 이후에는 면역력이 떨어져 결핵에 걸릴 가능성이 높아진다. 학생들은 집단으로 생활하기 때문에 같은 학생 및 교직원에게 전염시키고 더 나아가 그 가족 등으로 전염시킬 가능성이 높기 때문에 검진필요성이 높아졌다고 판단된다. 그러나 역사 접촉대상자가 감소하고 있으나 결핵환자의 발견은 감소하다가 2005년에 감자기 높아졌다. 이에 따라 발견률도 같은 추세를 보였다. 학생

- 43 -

바. 검진프로그램간 비용-효과분석

사. 결핵으로 발생하는 비용추계
결핵으로 발생하는 비용은 진료비 안에 드는 비용 외에 입원비, 상병비 등 추가로 발생할 수 있는 비용이 있을 것으로 보여 더 많은 비용이 들어갈 가능성이 있으며, WHO기준에 따른 이환 및 사망으로 인한 경제적 손실에 대해서는 우리나라 실정에 맞게 따로 산출하면 더 많은 비용이 들 가능성이 있으나 이 연구에 사용된 데이터가 1인별 데이터가 아닌 관계로 개인별 이환기간, 직업 등을 감안한 자료를 산출하지 못한 제한점이 있었다.
### VI. 결 론

결핵의 조기발견 및 치료를 위해서 실시하고 있는 공공부문의 검진사업에서 1차 스크리닝 검사로 실시하고 있는 흉부방사선검사에 도입된 비용에 비해 검진환료 후 객담검사 등을 통해 확진된 결핵환자의 수에 대한 비용-효과분석을 통한 검진사업의 효과를 산출하였으며, 결과로 발생한 비용과 경제적손실과 검진에 소요되는 비용을 비교하였는데 2001~2005년까지 결핵정보감시체계에 실적보고한 내용을 바탕으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

보건소내소자에 대한 결핵검진결과 2001~2005년까지 대상자, 환자발견, 발견률 모두 감소하고 있었으며, 비용-효과성도 매년 평균적으로 15.3% 떨어지고 있는 것으로 나타났다.

건강검진 대상자에 대한 흉부방사선 활영을 통한 결핵검진의 결과 2001~2005년 사이에 대상자만 증가하고 환자발견, 발견률이 모두 감소하고 있었으며, 비용-효과성도 매년 19.2% 떨어지고 있는 것으로 나타났다.

이동검진 대상자에 대한 흉부방사선 활영을 통한 결핵검진의 결과 2001~2005년 사이에 대상자, 환자발견, 발견률이 모두 감소하고 있었으며, 비용-효과성도 34.9% 떨어지고 있는 것으로 나타났다.


결핵검진에 든 비용은 총 1,319억원이 소요되고 있는데 이를 차단하지 못하고
전염이 일어나 더 많은 환자가 발생하게 되면 305.9억~458.8억원의 진료비가 소요될 가능성이 있다. 또한, 결핵이환으로 인한 경제적 손실은 21,049~42,100억원, 사망으로 추가로 3,068.5억원의 손실이 발생할 수 있다.

결론적으로 현재 시행하고 있는 결핵검진프로그램의 비용-효과성은 떨어지고 있으며 특히 이동검진의 비용-효과성이 34.9%로 가장 크게 떨어지고 있어 이 프로그램에 대한 검토가 필요할 것으로 보인다. 다른 검진 프로그램도 비용-효과성이 가축검진을 제외하고는 모두 떨어지는 추세를 보이고 있다.

검진프로그램에서 쓰이는 비용이 검진을 실시하지 않아 발생하게 되는 비용에 비해서는 아직 적게 쓰이는 것으로 나타났다. 그러나 우리나라의 결핵규모에 대한 정확한 추계와 연구를 기반으로 결핵검진 프로그램이 더욱 비용-효과적일 수 있는 방안을 마련하기 위한 정책이 필요하다고 본다.
참고문헌

1. 국민건강보험공단. 2004 건강보험 통계연보, 2005
2. 기획예산처. 예산편성지침, 2000~2004
3. 보건복지부. 2006 주요업무참고자료, 2006
4. 배길한, 김희진, 조훈 등. Web-PACS를 이용한 국가결핵관리체계 개선 및 민간 의료기관과 협력방안 연구에 관한 연구, 한국보건사회연구원, 2005
5. 심태선, 고원중, 임재준, 류우진. 국내에서 잠복결핵의 진단 및 치료,결핵 및 호흡기학회 2004;57(2) : 101-117
6. 유세화. 결핵 치료의 문제점. 결핵 및 호흡기질환학회 1999; 46(2) : 161-164
7. 질병관리본부. 2005년 결핵관리사업 평가, 2006
8. 질병관리본부. 결핵관리지침, 2006
9. 질병관리본부·결핵연구원. 2005년 전국 결핵환자 신고현황 연보, 2006
10. 통계청. 2004 사망원인 통계연보, 2005
11. 통계청. 소비자물가지수, 2005년 상반기
12. 통계청. 2005 한국통계연감, 2006
13. 홍정, 송달호, 김대규 등. 결핵의 보건경제학적 연구: 결핵이환 및 사망으로 인한 경제적 손실과 결핵사업의 비용 대 효과분석. 결핵 및 호흡기질환학회 1973; 21(1) : 19-24
14. CDC. Prevention and Control of tuberculosis in Correctional and Detection Facilities: Recommendations from CDC, 2006
17. Puisis M, Feinglass J, Lidow E, Mansour M. Radiograph screening for...


= ABSTRACT =

A Cost-effectiveness Analysis of Tuberculosis Examination using TB-Chest radiation photography.

Kyoung-In Na
Graduate School of
Public Health Yonsei University

(Directed by Professor Hye-Young Kang, Ph D)

From 1965 to 1995, Korea has conducted researches on actual conditions for tuberculosis every five years in the country and has checked the infection rate and prevalence rate of tuberculosis. As a result, the infection rate of TB has decreased by 7.3% every year and the prevalence rate of epidemic lung TB was 668 persons per 0.1 million persons in 1965, it was reduced into 93 persons per 0.1 million persons in 1995, and it has been estimated that it would be 62 persons per 0.1 million persons in 2005 and TB has been reduced clearly. However, lung TB smear positive patients with the level of TB elimination have occurred 1 person per 10,000 persons; however, Korea is not safe from TB yet. In addition, the occurrence of TB and its resultant death rate have been ranked first among OECD countries, but people’s interest in TB has been decreased; therefore, it is required to reorganize the national TB management comprehensively.

Now it is important to be interested in tuberculosis, and the importance of individual health management has increased. However, tuberculosis is a
contagious disease so that it is hard to diagnose it completely with individual health management. For this reason, various tuberculosis screening programs have been performed for the early identification and treatment of tuberculosis in public sectors. In Korea, chest radiation examination has been adopted as the first screening method in tuberculosis screening program and there have been slight differences in the photographing methods by each program, but mostly indirect photographing has been conducted.

This study was performed to analyze the cost-effectiveness of examination through chest radiation in various tuberculosis screening programs. First of all, it reviewed the business methods for tuberculosis screening programs that have been conducted in public sectors. Then, it calculated the cost incurred as labor cost and working expenses by each screening program from 2001 to 2005 and measured the effects of screening programs with the number of discovered patients to figure out the cost-effect by using cost and the number of patients' cases. In addition, the study compared the loss cost due to tuberculosis using WHO standards to the cost of preventing tuberculosis infection through the screening programs.

From a survey on the patients who visited the public health center, it was found that subjects, reported patients, and discovery rate were all decreasing from 2001 to 2005, with cost-effectiveness falling by 15.3% on average annually.

Results of the chest radiation-based tuberculosis screening of subjects revealed that only subjects were growing from 2001 to 2005, and both reported patients and discovery rate reduced, with cost-effectiveness falling 19.2% annually.

The chest radiation-based tuberculosis screening of mobile screening subjects revealed that subjects, reported patients, and discovery rate all decreased from 2001 to 2005, with cost-effectiveness falling 34.9% as well.

In the chest radiation-based tuberculosis screening of family-screening subjects, it is found that subjects decreased from 2001 to 2005, while both
reported patients and discovery rate reduced from 2001 until 2004 and increased again in 2005. The cost-effectiveness fell by 25.5% on average from 2001 to 2004, while increasing by 14.8% between 2004 and 2005.

Results of the chest radiation-based tuberculosis screening of student subjects indicated that subjects decreased from 2001 to 2003 and increasing between 2003 and 2005, while both reported patients and discovery rate reduced, except the period from 2003 to 2004. The cost-effectiveness of 2004 was 2.5% higher than 2003, while falling by 8% in general.

The cost of tuberculosis screening was 131.9 billion won in total. However, infection by the failure to control the disease will result in more tuberculosis patients, 305.9 to 458.8 billion won estimated to cure the disease. Furthermore, economic loss from tuberculosis morbidity is estimated 21,049 to 42,100 billion won, with additional loss by death amounting to 3,068 billion won.

In conclusion, the cost-effectiveness of current tuberculosis screening program has been falling, with that of mobile screening, in particular, most sharply decreasing at 34.9%, which implies that this program needs to be reviewed. Moreover, also in all of other screening programs, cost-effectiveness was falling, except family-screening program. However, compared to the expenses used for patients discovered in the screening project, screening cost is 3.6 to 5.3 times less, which proves there is no usefulness. Nevertheless, strategies to make tuberculosis screening program more cost-effective should be developed on the basis of precise estimation and research on the tuberculosis population in Korea.