

## 일개 대학 병원에서 간호사의 근무 부서와 폐결핵 발생과의 관계: 후향적 코호트 연구

연세대학교 원주의과대학 예방의학교실, 국립목포대학교 간호학과<sup>1)</sup>

윤진하 · 오성수 · 이기현 · 김성경 · 오재호  
원청세 · 장세진 · 차봉석 · 엄애용<sup>1)</sup> · 고상백

— Abstract —

### The Relationship between Hospital Departments and Risk of Developing Tuberculosis among Nurses Working at a University Hospital in Korea: Retrospective Cohort Study

Jin-Ha Yoon, Sung-Soo Oh, Ki-Hyun Lee, Sung-Kyung Kim, Je-Ho Oh,  
Chung-Se Won, Sei-Jin Chang, Bong-Suk Cha, Ae-Yong Eom<sup>1)</sup>, Sang-Baek Koh

*Department of Preventive Medicine, Wonju College of Medicine, Yonsei University, Wonju, Korea*  
*Department of Nursing, Mokpo National University, Mokpo, Korea<sup>1)</sup>*

**Objectives:** To investigate the occurring characteristics of pulmonary tuberculosis (TB) among nurses working at a university hospital in Korea.

**Methods:** A retrospective cohort study was conducted using medical records from a university hospital. A total of 351 nurses without any pulmonary disease were enrolled during 2000~2007, and were followed up until October 2010. To compare with the incidence of TB between occupational subgroups, workplaces were divided into high and low TB-exposure risk departments. For statistical analysis, the relative risks for TB incidences between departments were estimated using Cox proportional hazards models and mean incidences were estimated with person-time years.

**Results:** Seven cases of TB were observed during 2001 person-years. Five and two cases were observed in the high and low TB-exposure risk departments, respectively. The relative risk of TB infection in the high TB-exposure risk departments were 6.52 (95% CI, 1.26~33.60) compared to that in the low TB-exposure risk department. The mean incidence of TB in the total nurses was 0.350% per person-year.

**Conclusions:** According to the concept of occupational and environmental medicine, high TB-exposure risk departments were more likely to be at increased risk of tuberculosis.

**Key Words:** Tuberculosis, Nurses, Retrospective cohort

### 서 론

폐결핵(이하 결핵)은 우리나라에서도 국민보건을 위협

해 온 가장 대표적인 질병이다. 1962년부터 시작된 국가 결핵사업은 결핵 환자 발생 및 유병률의 감소를 목표로 시행되었고, 결과적으로 1965년 십만명당 940명이던 결

핵 유병률을 1995년에는 십만명당 219명까지 감소시키는 성과를 거두었다. 웹 기반의 결핵정보감시시스템에 보고된 2009년 신고환자는 신환이 35,845명이었고, 이것은 십만명당 74명으로 1990년대에 비해 크게 감소하였다<sup>1)</sup>. 그럼에도 불구하고, 결핵균에 노출되는 병원종사자의 위험은 지속되고 있다. 2001년부터 2006년까지 실시된 한 연구에서 병원종사자의 결핵 누적 발생률이 1.05%로, 일반인구의 결핵발생률(0.074%)보다 높았고, 특히 직종별로는 간호사집단에서 위험도가 가장 높았다<sup>2)</sup>.

결핵은 비말핵을 통한 호흡기 감염이 주된 원인이며, 직업의학적 관점에서는 환자와의 근접활동과 반복된 접촉에 의해 야기될 수 있는 비교적 흔한 직업 관련성 감염 질환이다<sup>3)</sup>. 환자 또는 감염 검체에 노출되는 병원 관련 근로자는 위험 집단이며<sup>4)</sup>, 특히 감염 검체에 직접 노출되는 연구실 직원<sup>5)</sup>과 감염 환자와의 접촉이 높은 간호사<sup>2)</sup>에서 발병률이 높았다. 간호사 중에서도 결핵 환자와의 직접적인 접촉이 높은 호흡기 병동<sup>6)</sup>, 응급실<sup>7)</sup>, 그리고 중환자실<sup>2)</sup>은 결핵의 위험이 높은 부서이다. 하지만 2000년 이후로는 우리나라에서 결핵노출 고위험부서 간호사에 대한 연구가 거의 없다. 물론 누적 유병률<sup>2)</sup> 및 잠복결핵<sup>8)</sup>에 관한 연구가 있었지만, 이는 병원 근로자의 유동적인(dynamic) 특성을 고려하였을 경우 제한적인 방법이라 할 수 있다. 병원의 특성상, 전체 연구기간 동안 지속적으로 대상자를 관찰할 수 없는 경우, 또는 각 개인에 대한 관찰기간이 개인마다 같지 않은 경우 등의 상황이 있게 되어, 일정기간 동안 관찰 가능한인구수가 일정하게 유지 되지 않는다. 이러한 경우에는 누적 발생률을 구하는데 어려움이 있어, 인년(person-year)이라는, 개인 각자의 관찰기간들의 합을 이용한 위험도 추정의 코호트 연구가 필요하게 된다<sup>9)</sup>. 그러나 2000년 이후 우리나라에서는 간호사를 대상으로 구축된 결핵발생에 대한 코호트 연구가 없어, 부서별 위험도 차이에 대한 통계 자료를 찾을 수 없는 실정이다.

본 논문에서는 일개 삼차 병원의 병원 자료를 이용한 후향적 코호트(retrospective cohort) 구축을 통해 간호사집단에서의 결핵 발생에 대한 부서별 위험도 차이를 생존분석을 통해 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 후향적 코호트 구축

2000년 1월 1일부터 2007년 12월 31일까지 입사한 간호사들의 정보를 병원 인사과를 통하여 파악하여 유동적 코호트를 구성하였다. 채용 시 실시한 건강검진에서 폐질환 및 결핵의 기왕력이 없는 간호사를 연구 대상으로 선

정하였고, 부서 발령일을 연구 참여의 시작으로 정의하였다(Fig. 1). 첫 건강검진 단순 흉부촬영에서 결핵흔이 있는 경우는 연구의 단순화를 위해 대상에서 제외하였다.

추적 조사는 입사한 간호사들이 매년 받은 국민건강 보험 공단의 일반건강검진 및 병원 수진 내역을 통해 실시하였다. 조사는 결핵의 발생일 또는 퇴직일에 종료되었고, 그렇지 않은 경우에는 2010년 10월 31일 까지 진행되었다. 퇴직일에 대한 정보는 인사과에서 제공받았다. 중도절단의 정의는 퇴직으로 한정하였으며, 추적 관찰이 4개월 미만인 경우 퇴직 원인에 대한 건강상의 문제를 배제 할 수 없었기에 연구 대상에서 제외하였다. 자료의 한계로 인하여 부서이동에 대한 중도 절단은 결과 분석에 포함하지 못하였다.

## 2. 조사 변수

### 1) 간호사와 근무 부서

본 연구에서, 간호사의 정의는 인사과 정보상 간호사 면허증이 있는 사람으로서 병원 병동, 중환자실, 응급실, 수술실 및 외래에 발령을 받았거나, 간호학 연구에 종사하는 사람으로 정의하였고 간호조무사로서 병원에 근무하는 사람을 추가하였다.

입사시의 부서 발령 정보를 이용하여, 간호사의 근무지를 결핵노출 고위험부서와 결핵노출 저위험부서로 구분하여 결핵 발생의 차이를 알아보고자 하였다. 기존 국내 연구를 참고하여<sup>2)</sup>, 결핵노출 고위험부서를 내과 및 외과 중환자실, 응급실과 응급 중환자실, 그리고 호흡기내과 병동으로 정하였고 나머지 부서를 결핵노출 저위험부서로 각각 정의 하였다. 따라서 결핵노출 저위험부서는 결핵노출 고위험부서를 제외한 모든 입원병동, 수술실, 처치실, 외래 근무 간호사, 그리고 연구에 종사하는 간호학과 소속의 간호사를 포함한다.

부서 이동에 관한 정보는 매년 실시한 직원 건강검진 기록지에 기록된 부서명을 추적 조사하여 관찰하였다. 부

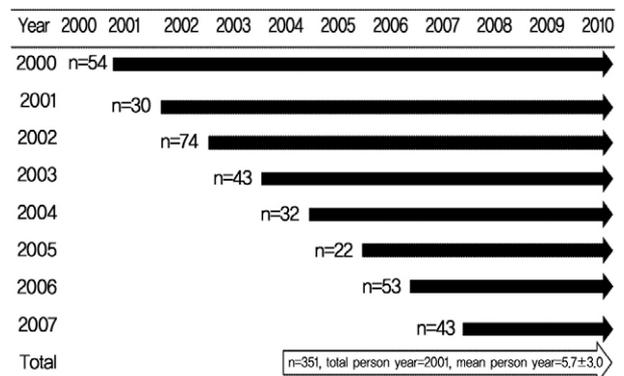


Fig. 1. Schematic diagram about enrollment of dynamic cohort (retrospective).

서 이동의 유무를 파악하였고, 부서 이동이 있는 경우에는 결핵노출 저위험부서 간의 이동인지, 결핵노출 저위험부서와 결핵노출 고위험부서간의 이동인지를 파악하여 본 논문의 결과해석에 대한 한계점을 알아보았다.

2) 결핵의 정의

결핵 발생의 정의는 영상의학적, 조직학적 확인 및 이에 따른 의사의 약물 처방이 모두 실시된 경우로 한정하였다. 즉, 결핵 발생의 정확한 정의를 위해, 결핵에 대한 수진 내역상의 병명이 결핵이지만 영상의학적, 조직학적 소견이 없는 경우는 제외 하였다. 또한 단순 방사선흉부 촬영상 결핵흔, 결핵양 병소가 관찰되었으나 부가적인 정확한 검사나 조직학적 검사가 이루어지지 않고, 약물처방이 수반 되지 않은 경우는 결핵의 정의에서 제외하였다. 다만, 분자생물학적 결과가 나오지 않았지만, 영상의학적, 조직학적 확인 및 이에 따른 의사의 처방이 있는 경우는 결핵의 기준에 포함하였다.

결핵 발생을 추적하기 위해서 모든 간호사의 수진 내역 및 검사 결과, 약물 처방력을 조사하였다. 수진 내역은 연구 병원 전산 시스템의 수진 내역 조사를 이용하였고, 검사 결과는 통합결과 조회의 조직학적 및 영상의학적 소견을 참고하였으며, 약물 처방력은 의사의 처방력을 조사하였다. 하지만 결핵 의심 환자의 타병원 처방력은 조사하지 못하였다.

3. 통계 분석

통계학적 방법으로, 연령과 추적기간의 비교는 T-test 를, 발생 건수의 비교는 Fisher's exact test 를 이용하였다. 결핵노출 고위험부서와 결핵노출 저위험부서의 결핵발생 비교위험도는 Cox의 비례위험 모형을 이용하여 구하였고 보정 변수로는 연구 참여시의 연령을 이용하였다. 전체적 발생 규모 파악을 위해서는 인년을 이용한 평균발생률을 이용하였고 95% 신뢰구간을 구하였다. 신뢰구간은 결핵의 발생이 20미만의 작은 수를 보였으므로, 포아송 분포를 가정한 mid-p test의 추정 값을 이용하였다<sup>10)</sup>. 통계분석 프로그램은 SPSS (version 12.0;

SPSS, Chicago, IL)를 이용하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

2000년부터 2010년까지 4개월 이상 근무한 간호사 351명이 조사되었는데, 각 년도 입사자수는 22명에서 74 명까지 다양하였다. 연구 시작시의 연령은 평균 23.9세였으며, 연구가 완료되기 전에 퇴직한 자는 116명이었고, 전체 간호사의 총 관찰 인년은 2001 인년이었다. 결핵노출 고위험부서의 입사 연령은 평균 23.6세, 결핵노출 저위험부서의 평균 입사 연령은 24.0세, 그리고 결핵노출 고위험부서의 평균 관찰 인년은 5.7년, 결핵노출 저위험부서의 평균 관찰 인년은 5.7년으로 통계적 차이가 없었다. 351명의 대상자 중 남성 7명 여성344명으로 여성이 차지하는 비율이 높았다. 각 부서별 여성의 비율은 결핵노출 고위험 부서 98.1%, 결핵노출 저위험부서 98.0%로 통계학적 차이는 없었다. 결핵이 발병한자는 모두 7 명이었는데, 결핵노출 저위험부서는 246명 중 2 명이 발생한데 비하여 결핵노출 고위험부서에서 105명 중 5명으로 통계학적으로 유의하게 높았다(Table 1).

2. 결핵 발생자의 특성

Table 2는 간호사 7명에서 발생한 결핵의 특성을 보여 주고 있다. 세부 부서별 결핵 발생 건수는 중환자실이 가장 많은 3건이었다. 그 밖에도 응급실, 호흡기 내과 병동, 일반내과 병동, 외과 병동에서 각각 한 건씩 발생하였다. 각 결핵 발생자의 진료 초반에 실시된 결핵 감염자의 감염력과 관련 있는 항산성균 객담 도말검사(sputum acid fast bacilli)는 한 명을 제외하고는 모두 음성으로 진단되었다. 잠복결핵 재활성 여부에 대한 추가적 검사는 진행되지 않았다.

각각의 관찰 기간은 6개월에서 5년까지 다양하였으며, 결핵 발생 년도는 모두 2005년 이후에 발생 하였고, 2008년이 3건으로 가장 많았다. 계절적으로는 가을(9월~10

Table 1. Basic characteristics of cohort population

	Total (n=351)	TB* exposure high risk departments (n=105)	TB* exposure low risk departments (n=246)	P value
Age (age at enroll)	23.9±2.8	23.6±2.0	24.0±3.0	0.14
Sex [% of female, n(%)]	7(98.0)	2(98.1)	5(98.0)	1.00
Person year	5.7±3.0	5.7±3.0	5.7±3.0	0.87
Incidence case of TB*	7	5	2	0.02

Values are expressed as mean±SD or number (percentage)

\*TB: tuberculosis.

**Table 2.** Clinical and occupational characteristics of nurses with tuberculosis

Department	Ward	AFB <sup>§</sup> smear	Person year	Enrolled day	Event day
TB* exposure high risk departments (n=5)	ICU <sup>†</sup>	Negative	5.00	Dec-00	Nov-05
	ICU <sup>†</sup>	Negative	4.03	Jun-02	Jun-06
	ICU <sup>†</sup>	Positive	0.51	Apr-06	Oct-06
	ER <sup>†</sup>	Negative	4.10	Aug-04	Sep-08
	Pulmonary wards	Negative	3.90	Dec-04	Oct-08
TB* exposure low risk departments (n=2)	Surgical wards	Negative	1.67	Apr-06	Dec-07
	General wards	Negative	0.99	Oct-07	Sep-08

\*TB: tuberculosis, <sup>†</sup>ICU: intensive care unit, <sup>†</sup>ER:emergency room, <sup>§</sup>AFB: (sputum) acid fast bacilli.

**Table 3.** Hazard ratios between nurses according to tuberculosis exposure departments

	n	Person years	Event	HR <sup>†</sup>	(95%CI <sup>†</sup> )	% Incidence	(95%CI <sup>†</sup> )
Total	351	2001	7			0.35	(0.24-0.50)
TB* exposure low risk departments	246	1439	2	1.00	-	0.14	(0.07-0.27)
TB*exposure high risk departments	105	562	5	6.52	(1.26-33.60)	0.89	(0.58-1.37)

<sup>†</sup>adjusted for age at enroll

\*TB,tuberculosis, <sup>†</sup>HR: hazard ratio, <sup>†</sup>CI: confidence interval.

월)이 4건으로 가장 많았고, 그 다음에는 겨울(11월~2월)에 2건, 여름(6월~8월)에 1건의 순이었다(Table 2).

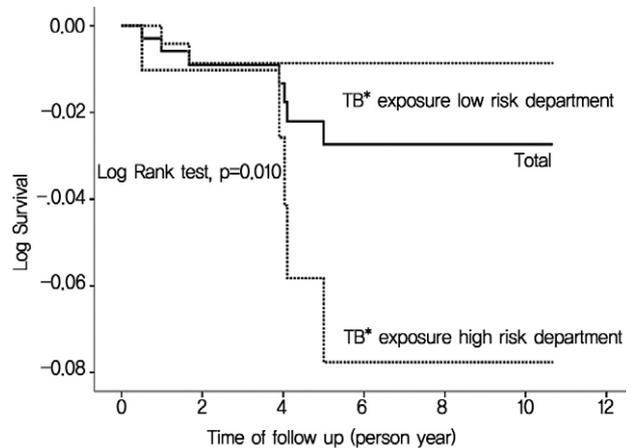
### 3. 결핵 발생 및 부서별 차이

입사시의 연령을 보정한 후 실시한 Cox의 비례위험 모형에서, 결핵노출 저위험부서에 비하여 결핵노출 고위험부서 간호사의 비교위험도는 6.52(95% 신뢰구간, 1.26~33.60)로 통계학적으로 유의하게 높았다(Table 3, Fig. 2).

전체 간호사의 결핵에 대한 평균발생률은 총 관찰기간 2001인년 중 7건이 발생하였으므로 0.35%(95% 신뢰구간, 0.24~0.50)였다. 그중에 결핵노출 저위험부서에 근무한 간호사는 251명으로 총 관찰기간 1439인년 동안 2명의 결핵이 발생하여, 0.14%(95%신뢰구간, 0.07~0.27)가 발생하였다. 이에 반해 결핵노출 고위험부서에 근무하는 간호사는 93명이었고, 총 관찰기간은 562인년으로 결핵의 평균발생률은 0.89%(95% 신뢰구간, 0.58~1.37)로 결핵노출 저위험부서에 비해 높았다(Table 3, Fig. 2).

## 고 찰

본 연구는 일개 삼차병원에서 구축된 후향적 코호트 연구로, 간호사에서 결핵노출 고위험부서의 위험도를 추정하기 위하여 수행되었다. 2000년부터 2007년까지 입사한 간호사를 대상으로, 부서 발령일에서 2010년 10월까지의 결핵 발생을 추적하여, 351명에 대하여 총 2001인년 동



**Fig. 2.** Log survival curves about event of tuberculosis among nurses and two subgroups divided by the departments

\*TB: tuberculosis

안 관찰한 연구이다.

직업환경의학적인 관점에서, 결핵은 환자와의 근접활동과 반복된 접촉에 의해 야기될 수 있는 비교적 흔한 직업관련성 감염 질환이다<sup>3)</sup>. 호흡기 병동의 결핵위험률은 타 병동에 비하여 높을 수 있는데, 세르비아의 경우 12.2 배<sup>6)</sup>, 터키의 경우 6.4 배<sup>11)</sup>였다. 응급실의 경우, 환자에 대한 초기 정보의 한계로 의료진의 결핵 노출이 증가할 수 있는데, 태국에 있는 응급실의 경우에는 10.4 배<sup>7)</sup>로 타 부서보다 높은 결핵 발생률을 보여, 근무 부서의 중요성을 나타내 주고 있다. 또한, 중환자실의 간호 업무는 환자와의 근접활동과 반복된 노출을 포함하므로 결핵에 대한 위험이 높아 보인다<sup>7)</sup>. 본 연구 결과에서도 세부 부서별 결핵 발생은 중환자실에서 가장 많았다. 이

에 본 연구에서는 호흡기 병동, 응급실 그리고 중환자실 부서를 결핵노출 고위험부서로 정의하고 결핵노출 저위험 부서와의 결핵 발생을 Cox의 비례위험 모형으로 비교해 보았다. 결과적으로 결핵노출 고위험부서에서 높은 발생률을 보였다(비교위험도: 6.52, 95% 신뢰구간: 1.26~33.60). 이러한 결과는, 결핵에 대한 직업의학적 대처에는 직종 외에도 부서, 즉 직무에 관한 고려 및 작업 환경에 대한 고찰이 필요함을 의미한다.

같은 병원 근로자 사이에서도 직업적으로 환자와의 근접활동이 많은 간호사의 경우, 의사에 비해 더욱 높은 위험률을 보일 수 있다. 같은 병원에 근무하는 의사와 간호사 사이에서의 결핵 발생률 차이를 비교한 연구에서 터키의 경우 2.4배<sup>11)</sup>, 세르비아의 경우의 7.8배<sup>6)</sup>로 간호사에서 매우 높은 위험도를 보였다. 이러한 결과들은 결핵이 단순 호흡기 감염병이 아니라 직업관련 질환이라는 관점에 더욱 힘을 실어 주고 있다<sup>3)</sup>.

국가별 결핵 유행 수준에 따라 다르지만<sup>4)</sup>, 간호사의 결핵 발생률이 일반인에 비해 높은 것은 다른 여러 나라의 연구에서도 알려진 바 있다. 간호사의 결핵 발생률을 일반인과 비교한 연구를 고찰해 보면, 캐나다의 경우 2배<sup>12)</sup>, 태국 2.4배<sup>7)</sup>, 터키 6.7배<sup>13)</sup>, 멕시코 9.1배<sup>14)</sup>로 높은 위험률을 보였다. 루마니아와 세르비아의 경우 간호사를 포함한 병원근로자는 일반인구에 비해 각각 11배<sup>15)</sup>, 7.6배<sup>16)</sup>의 매우 높은 위험률을 나타내었다. 본 연구와 동일 지역 권내의 2009년 결핵 신고 신환자수는 전체 1,513명으로 십만명당 104명이었고, 동일 지역권내 동일 성별, 20대 연령의 신고 신환자율은 십만명당 97명, 전국의 신고 신환자율은 십만명당 74명으로 파악되었다<sup>1)</sup>. 본 연구에서 관찰된 2001인년의 짧은 기간으로 십만명당의 발생률을 추정한다는 것은 다소 무리가 있지만, 본 연구의 결과를 십만인년당 발생률로 추정해 보면, 십만인년당 350명(95% 신뢰구간, 243~505)이다. 이는 동일 지역권내 인구의 발생률 보다 약 3.5배, 지역과 성별 및 연령이 비슷한 일반 인구의 발생률에 비해서는 약 3.6배, 전국의 신고 신환자의 발생률 보다는 약 5배 높은 수치이다.

본 연구의 결론은 결핵 노출에 대한 관리가 필요함을 시사하고 있다. 결핵의 감염 경로가 대부분 비말핵에 의한 것이므로, 환경적 통제가 절실히 필요할 것으로 생각된다. 하지만 우리나라에는 결핵 노출에 대한 관리 규정이 미흡한 실정이다. 체계적 관리를 위한 일례로, 1999년 세계 보건 기구(WHO)의 보건의료기관에서 직업적 결핵 감염을 예방 할 수 있는 지침이 있다<sup>17)</sup>. 이 지침은 3가지 우선 사항으로 구성되어 있다. 첫째가 관리적 통제, 둘째가 환경적 통제, 그리고 마지막이 개인의 호흡보호구 관리이다. 가장 중요한 관리적 통제는 감염성 있는 환자의 조기 발견과 조기 치료, 그리고 적절한 격리를

근간으로 하는 보건의료기관 노동자의 감염관리 교육을 포함하고 있다. 두번째로, 감염성이 있는 비말핵은 자연적 제거가 어려우므로, 공기 중 비말핵의 농도를 낮추는 다양한 환경적 통제가 필요하다. 이러한 통제의 예로는 공기의 방향제어로 비말핵의 자연 환기를 최대화 할 것을 강조하고 있다. 마지막으로, 보건의료기관 노동자 스스로가 감염성 비말핵을 흡입하지 않도록 개인 호흡 보호구를 착용 할 것을 권장하고 있다. 이에 우리나라도 적절한 감염 예방을 위한 관리 규정 시행을 권고해야 할 것이다.

결핵 객담검사에 양성인 간호사는 단 한명 뿐이었다. 결핵 객담검사가 음성인 경우와 약물 요법을 시행한지 2주가 지난 경우는 전염력이 매우 낮아지므로, 결핵에 걸린 간호사가 환자에게 재감염 시킬 위험은 낮다고 볼 수 있다. 하지만, 병원 입원환자는 결핵에 대한 감수성이 매우 낮으므로 의료진에서 결핵이 의심될 경우, 조기 진단, 조기 치료 등 각별한 주의를 필요로 하겠다. 다른 관점에서, 결핵 객담검사 음성의 간호사의 경우 잠복결핵의 재활성 상태를 배제할 수 없었는데, 간호사를 포함한 병원 근로자의 잠복결핵 유병율은 54%(95%신뢰구간, 33%~79%)로 높았고<sup>4)</sup> 근무 기간이 오래 될수록 위험률도 높았다<sup>18)</sup>. 24시간 주기리듬의 변화가 면역기능을 악화시킨다는 연구<sup>19)</sup> 결과에 의하면, 교대 근무를 하고 있는 간호사에서, 잠복결핵 재활성화 위험은 직업의학적으로 중요한 보건문제이므로 잠복결핵에 대한 조기 진단 및 추적검사가 요구된다.

본 연구에는 몇 가지 중요한 제한점이 있다. 첫째, 적은 연구 대상자와 짧은 관찰 기간이다. 십만명당으로 결핵 발생률이 보고되어 있는 일반인구와의 비교를 위해서, 본 연구의 토의에서는 약 2001인년의 대상자를 통해 그의 50배인 십만인년당 결핵 발생률을 계산하여 비교하였다. 이러한 한계점을 극복하기 위해 보다 많은 인년을 확보해야 되지만, 너무 긴 관찰기간은 시대상의 변화를 포함하게 되어 결과 해석에 어려움을 갖게 된다. 즉, 우리나라의 경우 2000년 이후 결핵의 감소가 두드러졌는데, 만약 긴 관찰 기간을 확보하기 위해 2000년 이전의 결핵 발생률을 포함 시킨다면, 현재는 감소된 일반인들의 실제 결핵 발생률과 비교하는 고찰을 어렵게 할 수 있게 된다. 결국 작은 결핵 발생 건수만을 갖고 고찰하게 되는 한계점이 발생하는데, 실제 국내외의 다른 연구의 경우도 집단당 적게는 2건의 결핵에서 10개 내외의 결핵 발생건수를 통해 십만명당 발생률을 비교하는 고찰을 갖고 있는 실정이다. 예를 들면 결핵실험실에서 2건~11건<sup>5)</sup>, 간호사에서 8건<sup>2)</sup>, 전체 병원근로자에서 5건<sup>20)</sup>, 간호사에서 1건과 의사에서 8건, 그리고 기타 병원 근로자 22건<sup>21)</sup>, 간호사에서 13건과 의사에서 4건<sup>13)</sup>, 전체 병원 근로자 9건<sup>16)</sup> 등 10건 내외의 발생 건수를 통해 십만명당 발생률을 고

찰 하는 연구 논문이 많다. 즉, 좀더 정확한 연구를 위해서, 또한 지역적 특색을 극복한 일반적 연구 결과를 위해서는, 더 많은 연구 대상자가 필요하므로, 타 병원과의 공동 연구가 요구되는 주제가 되겠다.

둘째, 결핵노출 고위험부서와 결핵노출 저위험부서간의 보직 이동에 대한 정보 부족이다. 본 연구에서는 총 248명(71%)에 대하여 부서 이동에 대한 정보를 찾을 수 있었다. 결핵 발생이 관찰된 간호사에서는 보직 이동이 없었고 나머지 간호사 중 67명에서 부서 이동이 확인 되었다. 47명은 결핵노출 저위험부서에서 결핵노출 저위험부서로 이동하였고, 이는 연구의 결과에 영향을 미치지 않는 것으로 판단하였다. 하지만, 나머지 21명(8.5%)은 결핵노출 저위험부서에서 결핵노출 고위험부서로, 또는 결핵노출 고위험부서에서 결핵노출 저위험부서로의 이동이 있었다. 이들은 노출에 대한 오분류편의가 발생했다고 볼 수 있다. 대부분의 부서 이동이 결핵 노출에 대하여 비선택적 분류편의가 일어나는 방향으로 이루어질 가능성이 높으므로, 본 연구의 결과가 과소평가되었을 가능성이 있다.

셋째, 모든 질병은 환경적인 요인 외에도 개인적 감수성이 중요한 역할을 한다. 하지만 본 연구에는 정보의 제한으로 개인의 건강상태 등을 고려하지 못하였다. 결핵 감수성을 높이는 여러 질환으로는 당뇨가 4배, 투석환자에서 10~25배, 규폐증에서 30배 등이 있다<sup>22)</sup>. 이러한 개인 질병은, 연구 시작 당시의 간호사의 건강상태를 고려할 경우 큰 문제가 되지 않는다. 하지만 체질량지수가 낮은 경우, 특히 18.5이하의 체질량 지수는 결핵 감수성을 2~3배<sup>23)</sup> 이상 증가 시키는 중요한 개인 정보임에도 불구하고, 본 연구에서는 고려하지 못하였다.

결론적으로, 간호사 중 결핵노출 고위험부서의 결핵감염 비교위험도는 결핵노출 저위험부서에 비해 6.52(95% 신뢰구간, 1.26~33.60)로 매우 높았으므로, 노출 특성 및 직무 특성에 따라 결핵 감염 예방을 위한 직업환경의학적 관심이 필요할 것으로 생각된다.

## 요 약

**목적:** 일개 대학 병원에 근무하는 간호사집단에서의 근무부서별 결핵발생의 특성에 대해 연구하고자 하였다.

**방법:** 병원 의무기록을 통한 후향적 코호트를 구축하였다. 2000년부터2007년 까지, 총 351명의 간호사에 대하여 2010년 10월까지의 결핵 발생을 추적 조사 하였다. 또한, 간호사를 근무 부서에 따라 결핵노출 고위험부서와 결핵노출 저위험부서로 나누어 발생률 차이를 비교하여 보았다. 부서별 차이를 비교해 보기 위해서는 Cox의 비례위험 모형을 이용하여, 결핵에 대한 비교위험도를 조사

하였다.

**결과:** 총 2001인년 동안 7건의 결핵이 발생되었고, 5건은 결핵노출 고위험부서에서 나머지 2건은 결핵노출 저위험부서에서 발생하였다. 결핵노출 저위험부서에 대한 결핵노출 고위험부서의 결핵 비교위험도는 6.52(95%신뢰구간, 1.26~33.60)로 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

**결론:** 여러 가지 제한점이 있으나, 본 연구는 간호사 중 결핵노출 고위험부서 근무자는 직업적으로 타 부서에 비해 결핵발생위험이 높아, 직업환경의학적 관심이 필요 하겠다.

## 참 고 문 헌

- 1) Korean Center for Disease Control & Prevention. Annual report on the notified tuberculosis patients in Korea, 2009 (translated by Yoon JH). Available: <http://tbnet.cdc.go.kr> [cited 25 Nov 2010].
- 2) Jo KW, Woo JH, Hong Y, Choi CM, Oh YM, Lee SD, Kim WS, Kim DS, Kim WD, Shim TS. Incidence of tuberculosis among health care workers at a private university hospital in South Korea. *Int J Tuberc Lung Dis* 2008;12(4):436-40.
- 3) Ken T, Gray F. In: Ladou J (eds) *Current Occupational & Environmental Medicine*. 4th ed. McGraw-Hill Company. New York. 2007. pp 264-6.
- 4) Joshi R, Reingold AL, Menzies D, Pai M. Tuberculosis among health-care workers in low-and middle-income countries: a systematic review. *PLoS Med* 2006;3(12):494.
- 5) Kim SJ, Lee SH, Kim IS, Kim HJ, Kim SK, Rieder HL. Risk of occupational tuberculosis in National Tuberculosis Programme laboratories in Korea. *Int J Tuberc Lung Dis* 2007;11(2):138-42.
- 6) Skodric-Trifunovic V, Markovic-Denic L, Nagorni-Obradovic L, Vlajinac H, Woeltje KF. The risk of occupational tuberculosis in Serbian health care workers. *Int J Tuberc Lung Dis* 2009;13(5):640-4.
- 7) Jiamjarasrangsri W, Hirunsuthikul N, Kamolratanakul P. Tuberculosis among health care workers at King Chulalongkorn Memorial Hospital, 1988-2002. *Int J Tuberc Lung Dis* 2005;9(11):1253-8.
- 8) Lee K, Han MK, Choi HR, Choi CM, Oh YM, Lee SD, Kim WS, Kim DS, Woo JH, Shim TS. Annual incidence of latent tuberculosis infection among newly employed nurses at a tertiary care university hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009;30(12):1218-22.
- 9) The Korean Society for Preventive Medicine. *Preventive Medicine and Public Health* (translated by Yoon JH). Gyuchuk publishing company. Seoul. 2010. pp 98-9, 137-8. (Korean)
- 10) Cohen GR, Yang SY. Mid-P confidence intervals for the Poisson expectation. *Stat Med* 1994;13(21):2189-203.
- 11) Kilinc O, Ucan ES, Cakan MD, Ellidokuz MD, Ozol

- MD, Sayiner A, Ozsoz MD. Risk of tuberculosis among healthcare workers: can tuberculosis be considered as an occupational disease? *Respir Med* 2002; 96(7):506-10.
- 12) Burrill D, Enarson DA, Allen EA, Grzybowski S. Tuberculosis in female nurses in British Columbia: implications for control programs. *Can Med Assoc J* 1985;132(2):137-40.
- 13) Hosoglu S, Tanrikulu AC, Dagli C, Akalin S. Tuberculosis among health care workers in a short working period. *Am J Infect Control* 2005;33(1):23-6.
- 14) Laniado-Laborin R, Cabrales-Vargas N. Tuberculosis in healthcare workers at a general hospital in Mexico. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27(5):449-52.
- 15) Sotgiu G, Arbore AS, Cojocariu V, Piana A, Ferrara G, Cirillo DM, Matteelli A, Castiglia P, Ditiu L, Spanevello A, Zellweger JP, Mihaescu T, Migliori GB. High risk of tuberculosis in health care workers in Romania. *Int J Tuberc Lung Dis* 2008;12(6):606-11.
- 16) Skodric V, Savic B, Jovanovic M, Pesic I, Videnovic J, Zucic V, Rakovic J, Stojkovic M. Occupational risk of tuberculosis among health care workers at the Institute for Pulmonary Diseases of Serbia. *Int J Tuberc Lung Dis* 2000;4(9):827-31.
- 17) World Health Organization. Guideline for the prevention of tuberculosis in health care facilities in resource-limited settings. Available: [http://www.who.int/tb/publications/who\\_tb\\_99\\_269.pdf](http://www.who.int/tb/publications/who_tb_99_269.pdf) [cited 25 Nov 2010].
- 18) Mirtskhulava V, Kempker R, Shields KL, Leonard MK, Tsertsvadze T, del Rio C, Salakaia A, Blumberg HM. Prevalence and risk factors for latent tuberculosis infection among health care workers in Georgia. *Int J Tuberc Lung Dis* 2008;12(5):513-9.
- 19) Sephton S, Spiegel D. Circadian disruption in cancer: a neuroendocrine-immune pathway from stress to disease? *Brain Behav Immun* 2003;17(5):321-8.
- 20) Capewell S, Leaker AR, Leitch AG. Pulmonary tuberculosis in health service staff--is it still a problem? *Tubercle* 1988;69(2):113-8.
- 21) Cuhadaroglu C, Erelel M, Tabak L, Kilicaslan Z. Increased risk of tuberculosis in health care workers: a retrospective survey at a teaching hospital in Istanbul, Turkey. *BMC Infect Dis* 2002;2:14.
- 22) Centers for Disease Control. Targeted tuberculin testing and treatment of latent tuberculosis infection. *American Thoracic Society. MMWR Recomm Rep* 2000;49(RR-6):1-51.
- 23) Leung CC, Lam TH, Chan WM, Yew WW, Ho KS, Leung G, Law WS, Tam CM, Chan CK, Chang KC. Lower risk of tuberculosis in obesity. *Arch Intern Med* 2007;167(12):1297-304.