

2021년 결핵 역학조사 결과

질병관리청 감염병정책국 결핵정책과 박용준, 박진아, 한선미, 김지은, 박수빈, 권윤형, 김유미*

*교신저자: umiver@korea.kr, 043-719-7310

초 록

결핵은 결핵균에 의해 공기로 전파되는 공기 매개 감염병으로, 결핵환자와 접촉한 사람에게 결핵균을 감염시킬 수 있다. 이에 전염성 결핵환자가 발생하였을 때 신속한 역학조사를 통해 추가적인 결핵환자를 조기에 발견하여 결핵 전파를 차단하고, 잠복결핵감염자 치료를 통해 결핵을 예방하는 것은 주요한 결핵 예방관리 정책 수단이다. 세계보건기구(WHO)에서도 결핵환자의 접촉자를 우선순위에 두고 체계적인 잠복결핵감염 검사와 치료를 권고하고 있다.

결핵 역학조사는 가족과 소속된 집단시설 내 접촉자를 선정하여 결핵 및 잠복결핵감염 검진을 시행한다. 2021년 결핵 역학조사 결과를 살펴보면, 가족 접촉자 27,808명 중 결핵환자 158명(10만 명 당 568.2명), 집단시설 접촉자 90,073명 중 결핵환자 85명(10만 명 당 94.4명)을 조기 발견하였다. 우리나라의 2021년 결핵 신규 환자 18,335명(10만 명 당 35.7명)에 비해 결핵 발생 위험이 결핵환자의 가족 접촉자는 15.9배, 집단시설 접촉자는 2.6배 높아 철저한 관리가 필요하다. 특히 사회복지시설 역학조사 결과 총 40명의 추가 결핵환자가 발견되었으며, 그 중 35명(87.5%)이 노인복지시설에서 발견되어 해당 시설에 대한 지속적이며 보다 적극적인 결핵 관리가 필요하다. 또한 가족 내 결핵환자의 배우자 및 자녀가 추가 결핵환자로 발생하는 경우가 많으며, 결핵 발생 위험이 조부모(4,301.1명/10⁵명), 부모(1,164명/10⁵명)에서 높아 가족 내 검진 및 치료 등 철저한 관리가 필수적이다.

질병관리청은 결핵환자의 가족 및 집단시설 접촉자의 결핵 및 잠복결핵감염 검진부터 치료 완료까지 지원하고 있으며, 지자체와 의료계 등과 협력하여 2030년까지 우리나라의 결핵 퇴치라는 목표를 달성을 위해 국가 결핵 예방관리 정책을 강화해나갈 예정이다.

주요 검색어: 결핵, 결핵환자, 잠복결핵감염, 가족 접촉자, 집단시설 접촉자, 역학조사

들어가는 말

결핵(Tuberculosis)이란 결핵균(*Mycobacterium tuberculosis*) 감염에 의해 생기는 호흡기 감염병으로 2020년에는 전 세계적으로 약 987만 명의 환자가 발생하였으며 149만 명이 사망하는 것으로 알려져 있다[1]. 우리나라의 2021년 결핵 신환자는 18,335명(인구 10만 명당 35.7명)이 발생하였으며, 경제 협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) 회원국 중 여전히 높은 결핵 발생률을 보이고 있어 더욱 적극적인 결핵관리가 필요한 상황이다[2].

결핵의 발생을 줄이기 위해 접촉자 검진을 통하여 활동성 결핵을 신속하게 진단하여 결핵이 전파되는 것을 억제하는 정책과 잠복결핵감염을 진단하고 치료하여 접촉자에서 결핵 발생을 감소시키는 정책을 사용한다[3,4]. 우리나라는 중등도 결핵 발생국가로, 1995년부터 잠복결핵감염에 대한 치료가 국가 결핵관리사업에 추가되었으며, 2011년 이후 활동성 폐결핵 환자와 접촉한 밀접 접촉자에 대한 잠복결핵감염 검진 및 치료 사업이 시행되었다. 특히 2017년 이후에는 36세 이상 65세 이하의 가족 내 접촉자에 대한 잠복결핵감염 검진 및 치료를 확대 적용하고 있다[3,4].

질병관리청은 2013년부터 ‘결핵전문역학조사반’을 운영하고 있으며, 지자체와 협력하여 가족 및 집단시설(학교, 사업장, 사회복지시설 등)에서 결핵환자가 발생한 경우 결핵 역학조사를 시행하고 있다. 결핵환자가 객담을 포함한 호흡기검체 검사(항산균 도말검사, 핵산증폭검사, 항산균 배양검사) 결과가 양성으로 확인된 경우 또는 호흡기검체 검사 결과 음성이라도 흉부X선 검사 상 공동이 확인된 경우 결핵 역학조사를 실시한다. 사례조사를 통해 집단시설 소속 여부를 확인하고, 현장조사를 실시하여 접촉자 조사 범위를 결정한다. 이후 접촉자 중 결핵 검사(흉부 X선 검사) 및 잠복결핵감염 검사[투베르쿨린 피부반응 검사(Tuberculin skin test, TST), 인터페론감마 분비검사(Interferon-gamma releasing assay, IGRA)]를 통해 추가 결핵환자를 조기에 발견하고, 잠복결핵감염자를 진단·치료함으로써 향후 발병할 수 있는 결핵을 사전에 차단한다.

2021년 결핵 역학조사 결과는 2021년 1월 1일부터 12월 31일까지 질병보건통합관리시스템으로 등록된 결핵환자의 접촉자 자료를 분석하였다. 최근 5년 간의 자료를 분석하여 성별·연령별·연도별·집단시설별 접촉자 및 추가 결핵환자, 잠복결핵감염자(율) 등의 분석을 통해 2021년 결핵 역학조사 특성 및 의미를 살펴보고자 한다.

몸 말

1. 2021년 가족 접촉자 검진 결과

2021년 신고된 전체 결핵환자 22,904명 중 호흡기 결핵환자 20,290명(88.6%)이며, 그 중 도말양성 결핵환자는 6,850명(30.0%)으로 신고되었다. 호흡기 결핵환자의 가족접촉자 27,808명, 그중 27,068명(95.0%)을 검진하였다. 최근 5년간 호흡기 결핵환자 수는 감소하는데 반해, 등록된 가족접촉자 수는 전년 대비 3,158명(12.8%), 검진율 또한 1.9%p 증가하였다(표 1). 특히 2021년 가족접촉자의 누락을 예방하기 위하여 가족접촉자 등록체계 개선사업(행정정보공동이용망 주민등록정보 연계·활용으로

가족접촉자 조사 시 확인 절차 강화)와 보건소의 적극적인 검진 관리를 유도하기 위한 지자체 합동평가 지표를 관리하고, 점검 결과를 주기적인 지자체 환류를 통한 안내 등을 추진하였다.

2021년 호흡기 결핵환자의 가족접촉자 26,432명을 대상으로 결핵검사를 실시하여 158명(10만명 당 568.2명)의 추가 결핵환자를 발견하였다. 가족접촉자의 결핵 발생 위험은 2021년 일반인구의 결핵 신환자 발생률(10만 명 당 35.7명)에 비해 16배 높은 수준임을 확인하였다(표 2).

가족접촉자 21,972명을 대상으로 잠복결핵감염 검사를 실시하여 잠복결핵감염자(율) 5,988명(27.3%)가 진단되었으며, 잠복결핵감염자의 치료시작률은 63.3%이고, 치료완료율은 78.3%이다. 잠복결핵감염자 치료 시작률은 2017년부터 매년 증가 추세로 전년 대비 3.4%p증가(2020년 59.9% → 2021년 63.3%)하였고, 치료완료율 또한 증가 추세를 보인다(2020년 일시적으로 감소 후 2021년 다시 상승하여 전년 대비 20.7%p증가(2019년 74.3% → 2020년 57.6% → 2021년 78.3%)하였다(표 2).

2021년 호흡기 결핵환자 20,290명의 특성별로 분석한 결과, 지표환자가 기침 증상이 있는 경우 추가 결핵환자 86명(814.5명/105명)이었으며, 흉부 X선 상 공동이 있는 경우 41명(1242.8명/105명), 객담 도말 양성인 경우 94명(981.6명/105명), 객담 배양 양성인 경우 130명(733.1명/105명)의 추가 결핵환자를 발견하였다. . 접촉자 중 과거 또는 현재 결핵 및 잠복결핵감염 진단자를 제외한 21,972명(93.7%)을 대상으로 잠복결핵감염 검사를 실시한 결과 5,988명(27.3%)이 양성으로 확인되었다. 10대 이하(10대 미만 31.0%, 10대 31.8%)에서 높았으며, 기침 증상이 있는 경우 29.5%, 흉부 X선 상 공동이 있는 경우 32.2%, 객담 도말 양성인 경우 31.1%, 객담 배양 양성인 경우 28.6%에서 잠복결핵감염률이 높았다(표 3).

접촉자 특성에 따른 기준으로 연령별 추가 결핵환자 발생(율)은 70대 이상 35명(844.2명/105명), 20대 26명(815.3명/105명), 40대 3명(775.4명/105명)에서 높았으며, 지표환자와의 관계에서는 조부모 4명(4,301.1명/105명), 부모 28명(1,164.2명/105명), 형제·자매 10명(902.5명/105명), 배우자 51명 (593.4명/105명) 순으로 높았다.

접촉자 중 과거 또는 현재 결핵 및 잠복결핵감염 진단자를 제외한 21,972명(93.7%)을 대상으로 잠복결핵감염 검사를 실시한 결과 5,988명(27.3%)이 양성으로 확인되었으며, 지표환자와의 관계에서는 조부모 45.9%, 부모 40.0%, 배우자 34.7% 순으로 잠복결핵감염률이 높았다(표 4).

2. 2021년 집단시설 역학조사 결과

2021년에 신고된 전체 결핵환자 22,904명 중 집단시설에 소속된 사례는 7,161건이었으며, 그 중 집단시설 역학조사 실시기준에 따라 총 3,999건(55.8%)을 조사하였다(표 5). 역학조사 실시기준이 매년 강화되면서 집단시설 결핵환자 발생 건수 대비 역학조사 실시

건수의 비율은 매년 증가 추세로, 2020년에는 전년 대비 실시율이 2.1%p 다소 감소하였으나 최근 3년간 50% 이상을 유지하고 있다(그림 2).

2021년 기관별 조사현황으로는 사업장이 1,998건(50.0%)으로 가장 많았으며, 사회복지시설이 859건(21.5%), 의료기관 650건(16.3%) 순이었다. 2021년도 결핵환자의 접촉자는 총 90,073명이며, 조사 1건당 접촉자 수는 평균 22.5명이었다. 접촉자는 사회복지시설이 27,366명(30.4%)으로 가장 많았으며 사업장 24,651명(27.4%), 의료기관 20,068명(22.3%) 순이었다. 접촉자를 대상으로 결핵 검사(흉부 X선 검사)를 시행한 결과 추가 결핵환자는 총 85명(접촉자 10만 명당 94.4명)으로 확인되었으며, 사회복지시설 40명(146.2명/105명), 사업장 26명(105.5명/105명), 의료기관

표 1. 연도별 가족 접촉자 조사 현황(2017-2021)

단위 : 명, (%)

연도	호흡기 결핵환자	가족접촉자가 있는 결핵환자(울) (A)	(A) 중 1명 이상 가족검진을 한 결핵환자 (B)	가족접촉자 (C)	(C) 중 검진실시자 (D)	가족 검진율
2017	32,646	16,844 (51.6)	15,069	34,229	31,146	81.4
2018	30,557	14,951 (48.9)	13,873	30,380	28,316	86.5
2019	27,470	13,593 (49.5)	12,857	27,835	26,236	89.2
2020	22,457	11,773 (52.4)	11,404	24,650	23,913	93.1
2021	20,290	13,490 (66.5)	13,172	27,808	27,068	95.0

* 가족접촉자 검진율 : (B/A)*(D/C)*100

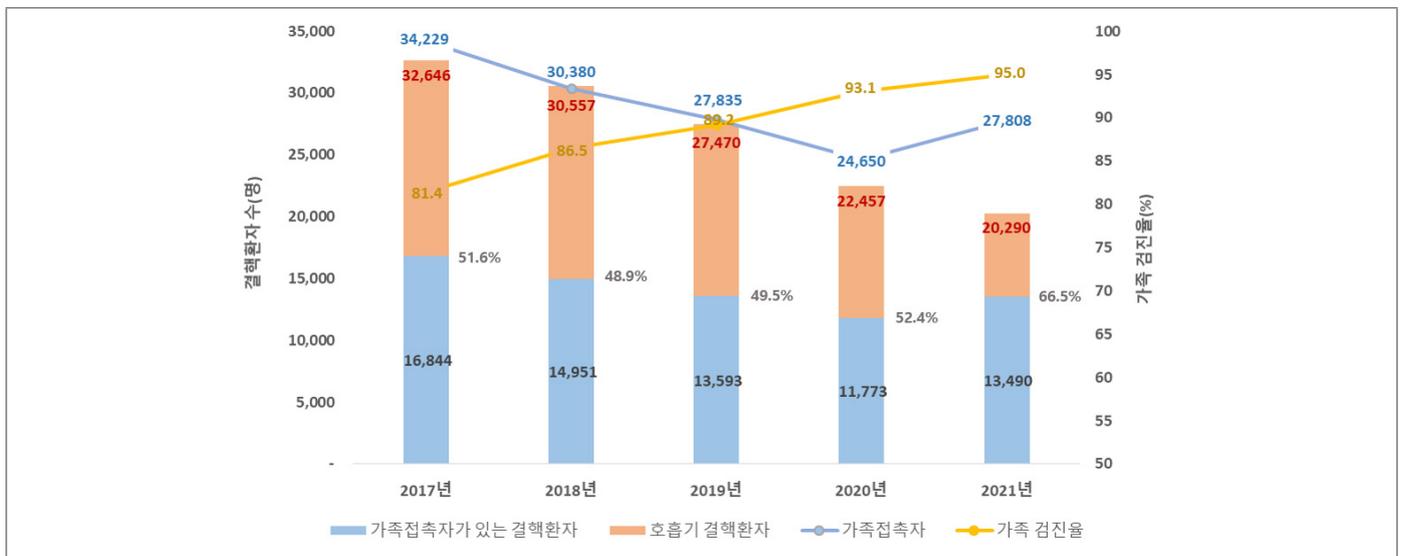


그림 1. 연도별 가족접촉자 조사 현황 결과(2017-2021)

17명(84.7명/105명) 순이었다(그림 5).

접촉자 중 과거 결핵 및 잠복결핵감염자, 접촉 시간이 적은 일상 접촉자 등을 제외한 42,799명을 대상으로 잠복결핵감염검사(투베르쿨린 피부반응검사 또는 인터페론감마 분비검사)를 실시한 결과 11,009명(25.7%)이 양성으로 확인되었다. 집단시설별로는 교정시설(26.7%), 사회복지시설(34.8%), 노인복지시설 및 정신요양시설 등), 사업장(29.4%), 의료기관(27.4%), 요양병원 및 정신병원 등) 순으로 잠복결핵감염률이 높았다(표 6).

접촉자 특성에 따른 잠복결핵감염률은 성별로 살펴보면 남성은 29.1%, 여성은 23.0%이었다. 연령별 잠복결핵감염률은 10대 미만 17.9%, 10대 6.3%, 20대 7.7%, 30대 16.5%, 40대 27.5%, 50대 38.6%,

60대 47.4%, 70대 이상 47.3%로 10대 이후부터 접촉자의 연령대가 높아질수록 잠복결핵감염률이 증가하는 양상을 보였다(표 7).

2021년 집단시설 내 접촉자 중 잠복결핵감염자의 치료시작률은 52.7%이고, 치료완료율은 80.7%로 매년 증가 추세이다. 잠복결핵감염자 치료시작률은 전년 대비 3.0%p 증가(2020년 49.7% → 2021년 52.7%)하였고, 치료완료율은 전년 대비 1.2%p 증가(2020년 79.5% → 2021년 80.7%)하였다(표 8, 그림6).

표 2. 연도별 가족접촉자 조사 결과(2017-2021)

단위 : 명, (명/10⁵), (%)

연도	접촉자	결핵 검진		잠복결핵감염 검진			
		검사자	추가결핵환자 (명/10만 명당)	검사자	감염자(율)	치료 시작자(율)	치료 완료자(율)
2017	34,229	30,780	282 (823.9)	24,367	5,365 (22.0)	2,929 (54.6)	1,013 (34.6)
2018	30,380	27,751	154 (506.9)	23,331	6,711 (28.8)	2,703 (41.4)	1,045 (67.1)
2019	27,835	25,684	120 (431.1)	21,546	5,761 (26.7)	3,060 (54.4)	1,302 (74.3)
2020	24,650	23,833	126 (511.2)	20,254	5,547 (27.4)	3,234 (59.9)	1,850 (57.6)
2021	27,808	26,432	158 (568.2)	21,972	5,988 (27.3)	3,540 (63.3)	2,559 (78.3)

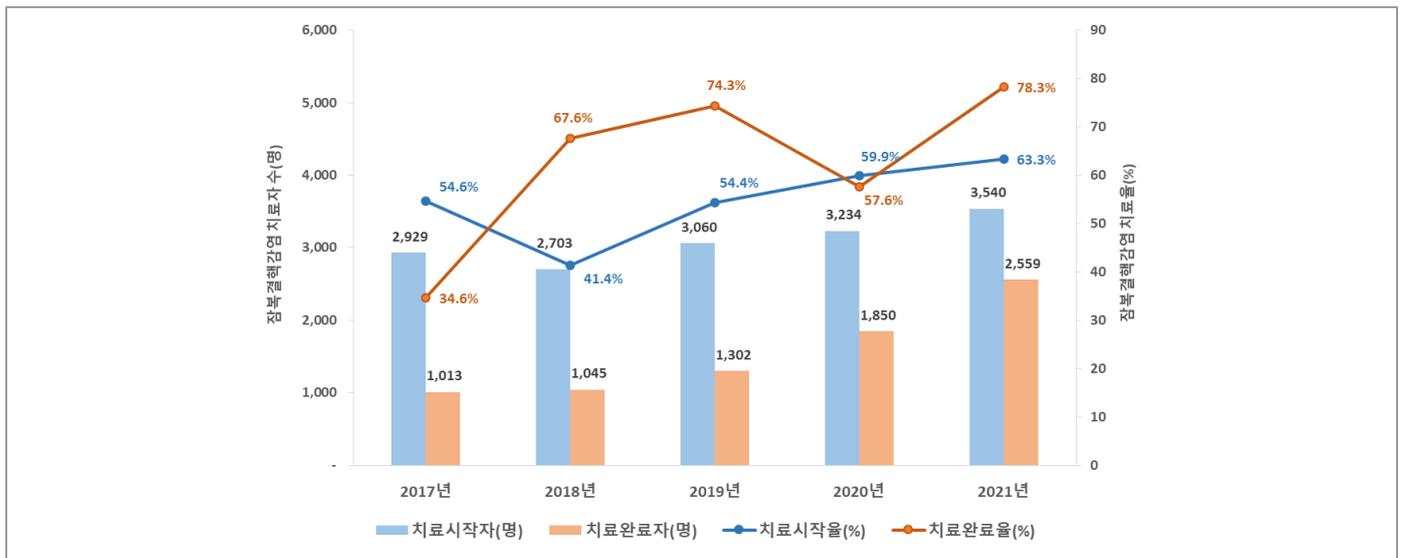


그림 2. 가족 접촉자 잠복결핵감염 치료 현황(2017-2021)

표 3. 지표환자 특성에 따른 가족접촉자 조사 결과(2021)

단위 : 명. (명/10⁵), %

구 분	접촉자	추가결핵환자 (명/10만 명당)		잠복결핵감염			
				검사자	감염자	감염률	
전체	27,808	158	(568.2)	21,972	5,988	27.3	
기침 증상	유	10,559	86	(814.5)	8,539	2,516	29.5
	무	17,119	71	(414.7)	13,367	3,454	25.8
	모름	90	1	(1111.1)	66	18	27.3
흉부 X선 공동	유	3,299	41	(1242.8)	2,612	840	32.2
	무	23,369	111	(475.0)	18,554	4,935	26.6
	모름/미검	1,140	6	(526.3)	806	213	26.4
객담 도말	양성	9,576	94	(981.6)	7,672	2,385	31.1
	음성	17,435	63	(361.3)	13,847	3,500	25.3
	불명/미검	797	1	(125.5)	453	103	22.7
객담 배양	양성	17,732	130	(733.1)	14,480	4,137	28.6
	음성	7,890	24	(304.2)	6,016	1,509	25.1
	NTM	386	2	(518.1)	303	76	25.1
	불명/미검	1,800	2	(111.1)	1,173	266	22.7

표 4. 접촉자 특성에 따른 가족접촉자 조사 결과(2021)

단위 : 명. (명/10⁵), %

구 분	접촉자	추가결핵환자 (명/10만 명당)		잠복결핵감염			
				검사자	감염자	감염률	
전체	27,808	158	(568.2)	21,972	5,988	27.3	
연령	10대 미만	1,674	2	(119.5)	1,570	419	26.7
	10-19세	2,298	11	(478.7)	2,121	353	16.6
	20-29세	3,189	26	(815.3)	2,911	266	9.1
	30-39세	2,473	11	(444.8)	2,253	345	15.3
	40-49세	3,869	30	(775.4)	3,487	911	26.1
	50-59세	5,625	28	(497.8)	4,987	1,791	35.9
	60-69세	4,534	15	(330.8)	3,379	1,459	43.2
	70세 이상	4,146	35	(844.2)	1,264	444	35.1
지표환자 와의 관계	배우자	8,595	51	(593.4)	5,466	1,895	34.7
	부모	2,405	28	(1164.2)	1,565	626	40.0
	자녀	10,256	51	(497.3)	9,243	2,196	23.8
	형제·자매	1,108	10	(902.5)	936	210	22.4
	손자·손녀	2,246	3	(133.6)	2,085	273	13.1
	조부모	93	4	(4301.1)	37	17	45.9
	친척	344	1	(290.7)	287	84	29.3
	기타	2,761	10	(362.2)	2,353	687	29.2

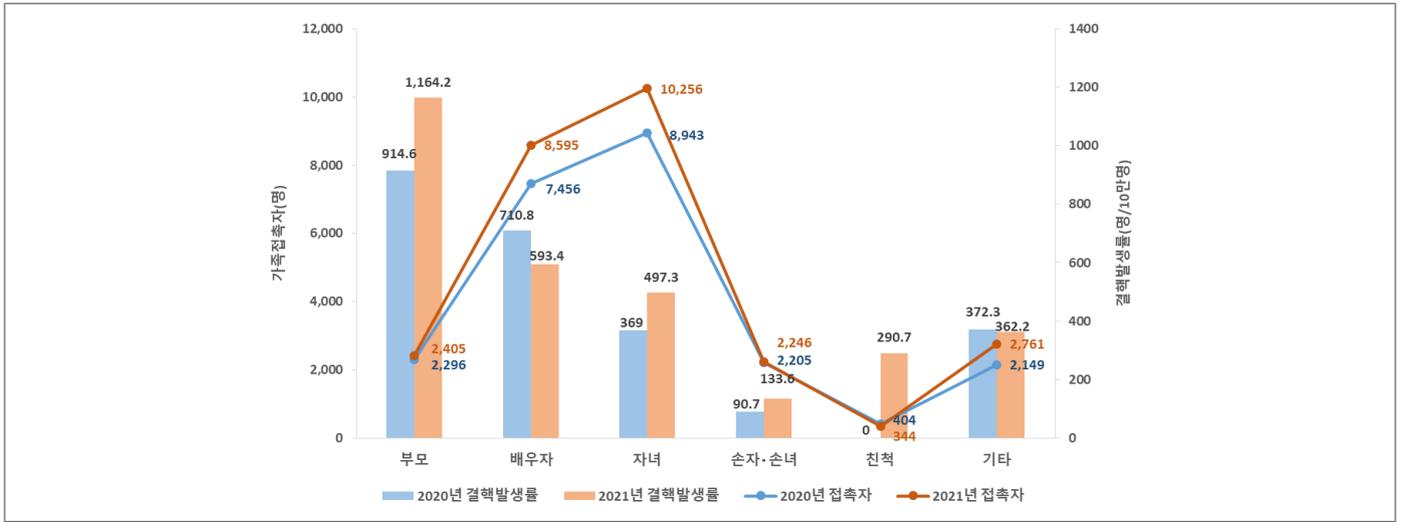


그림 3. 가족 내 결핵 주요 전파 경로 및 위험도(2020-2021)

표 5. 연도별 집단시설 내 결핵 발생 현황(2017-2021)

단위 : 건

구분	연도	계	학교	의료 기관	군부대 /경찰	교정 시설	사회 복지시설	사업장	그 밖의 시설
발생 건수	2017	9,206	1,237	1,858	225	87	871	4,692	236
	2018	8,395	994	1,497	173	89	1,081	4,296	265
	2019	8,045	935	1,160	130	84	1,254	4,173	309
	2020	7,234	683	1,018	123	64	1,104	3,943	299
	2021	7,161	559	1,042	82	62	1,173	3,990	253
조사 건수	2017	3,759	603	1,217	108	52	570	1,067	142
	2018	4,041	506	983	88	40	746	1,503	175
	2019	4,526	514	780	66	51	925	1,971	219
	2020	4,188	325	651	68	29	821	2,090	204
	2021	3,999	266	650	39	26	859	1,998	161

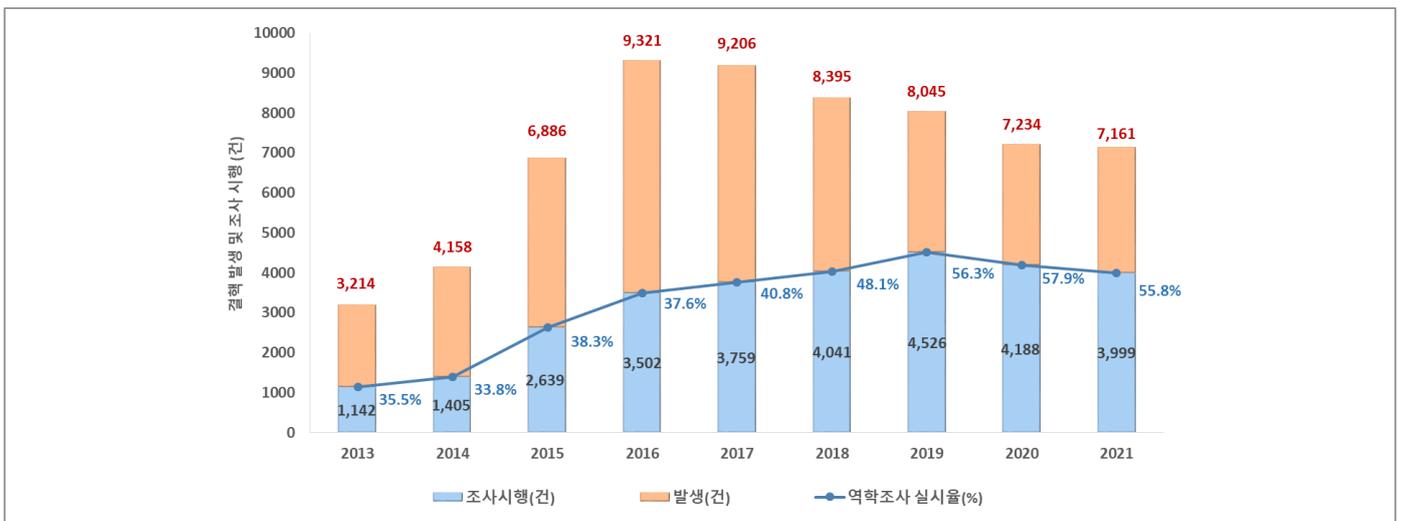


그림 4. 연도별 집단시설 내 결핵 발생 및 역학조사 실시 비율 (2013-2021)

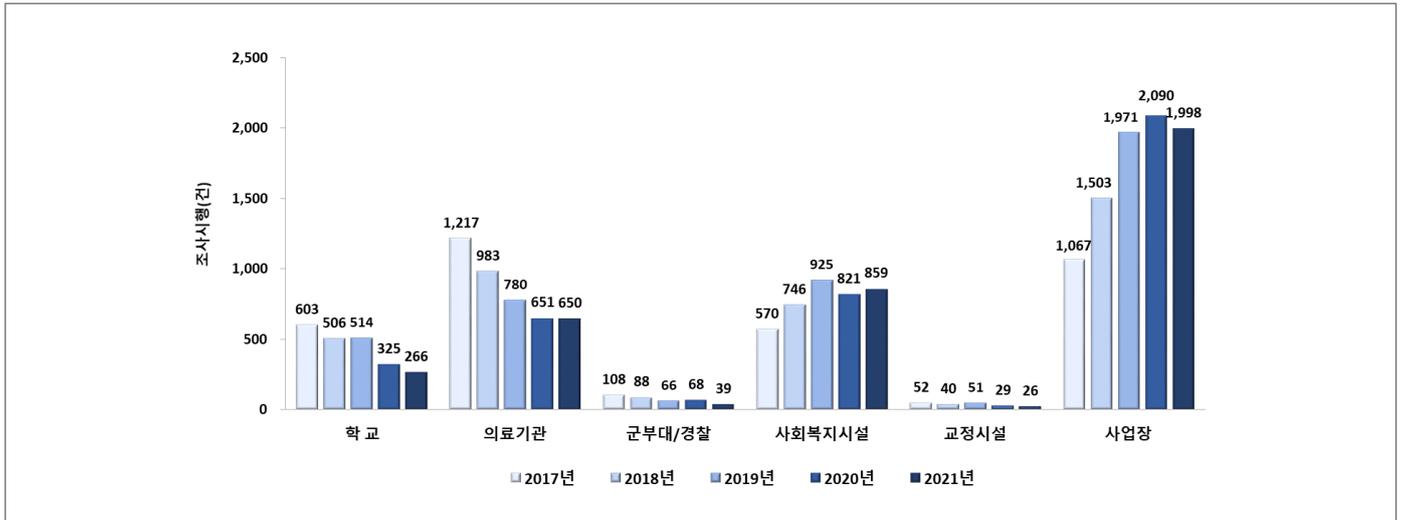


그림 5. 집단시설별 결핵 역학조사 결과 (2017-2021)

표 6. 2021년 집단시설 결핵 역학조사 결과

단위 : 건, 명, (%)

	계	학교	의료기관	군부대/ 경찰	사회 복지시설	교정시설	사업장	그 밖의 시설
조사 시행	3,999	266	650	39	859	26	1,998	161
접촉자	90,073	13,799	20,068	740	27,366	359	24,651	3,090
추가 결핵환자	85	0	17	0	40	1	26	1
잠복결핵감염 검사자	42,799	8,025	8,498	449	8,529	308	14,759	2,231
잠복결핵감염자(율)	11,009 (25.7)	909 (11.3)	2,331 (27.4)	55 (12.2)	2,970 (34.8)	113 (36.7)	4,334 (29.4)	297 (13.3)

표 7. 접촉자 특성별 결핵 역학조사 결과, 2021

단위 : 건, 명, (%)

	접촉자	잠복결핵감염 검사자(율)	잠복결핵감염자(율)
계	90,073	42,799 (93.5)	11,009 (25.7)
성별			
남자	38,240	19,101 (93.2)	5,552 (29.1)
여자	51,833	23,698 (93.8)	5,457 (23.0)
연령			
10세 미만	2,538	1,794 (96.2)	321 (17.9)
10세~19세	9,512	5,837 (95.9)	370 (6.3)
20세~29세	9,522	5,862 (91.4)	450 (7.7)
30세~39세	9,272	5,708 (92.4)	941 (16.5)
40세~49세	12,119	7,029 (93.6)	1,931 (27.5)
50세~59세	17,330	9,750 (93.9)	3,768 (38.6)
60세~69세	11,467	5,812 (93.4)	2,752 (47.4)
70세 이상	18,313	1,007 (91.9)	476 (47.3)

표 8. 연도별 집단시설 내 접촉자 잠복결핵감염 치료 현황(2017-2021)

단위 : 명, (명/10⁵), (%)

연도	접촉자	결핵 검진		잠복결핵감염			
		검사자	추가결핵환자 [명/10만 명당]	검사자	감염자(율)	치료시작자(율)	치료완료자(율)
2017	141,164	138,440	206[145.9]	60,104	10,884(18.1)	4,297(43.1)	3,462(78.3)
2018	122,913	119,266	181[147.3]	50,334	9,263(18.4)	3,351(37.6)	2,572(79.3)
2019	130,843	126,419	154[117.7]	67,259	12,873(19.1)	5,220(44.2)	3,642(78.5)
2020	109,723	107,557	102[93.0]	53,033	11,494(21.7)	5,397(49.7)	4,184(79.5)
2021	90,073	89,215	85[94.4]	42,799	11,009(25.7)	5,506(52.7)	4,665(80.7)

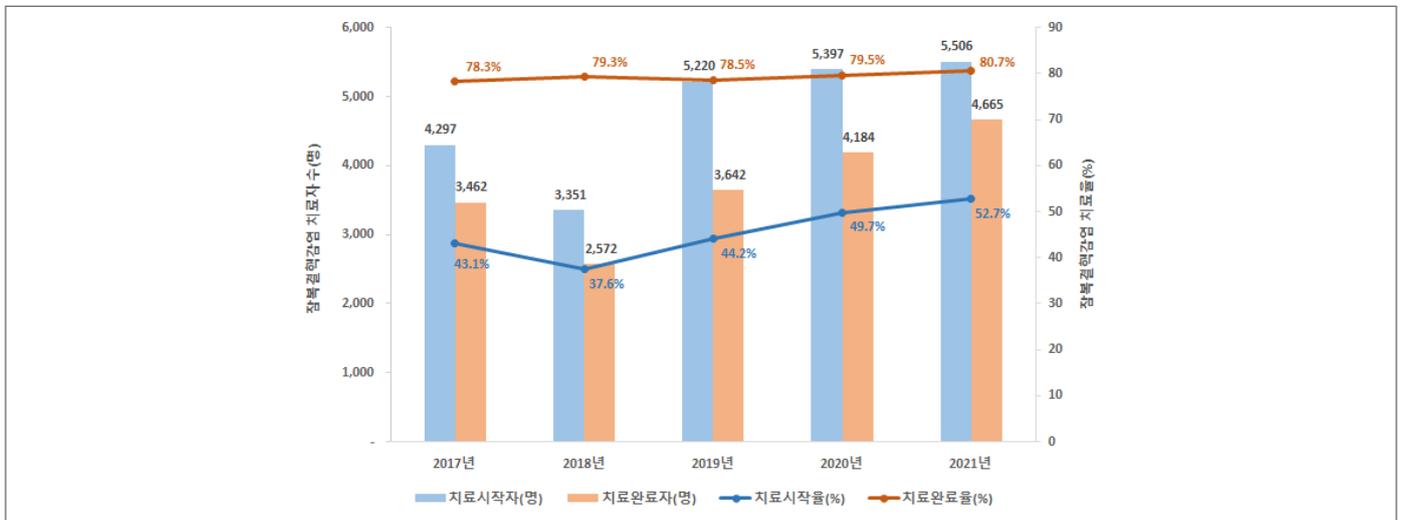


그림 6. 집단시설 내 접촉자 잠복결핵감염 치료 현황(2017-2021)

1) 2021년 학교 내 결핵 역학조사 결과

어린이집과 유치원에서 결핵환자가 발생하면 원아 및 교직원을 대상으로 역학조사를 시행한다. 2021년 어린이집 및 유치원에서는 총 35건, 접촉자 1,713명을 대상으로 역학조사를 시행한 결과, 추가 결핵환자는 없었고, 잠복결핵감염 검사 결과 224명(20.3%)이 진단되었다.

학교(초·중·고)는 결핵으로 신고된 학생 또는 학급 수업에 들어가는 교직원 1명의 호흡기검체 검사 결과가 양성으로 확인된 경우 또는 호흡기검체 검사 결과 음성이나 흉부X선 상 폐 공동이 확인된 경우 해당 학급(반)을 조사 대상으로 하고, 교직원 또는 학생에 관계없이 한 학교에서 6개월 이내 활동성 결핵환자가 2명

이상 발생하는 경우 해당 학교 전원을 대상으로 조사를 시행한다.

학교급별로는 초등학교 44건, 중학교 36건, 고등학교 66건, 대학교 80건을 실시하였다. 대학교 조사 건수는 학교 전체 조사 건수의 30.1%를 차지하였고, 접촉자 2,375명을 대상으로 조사한 결과 추가 결핵환자는 발생하지 않았다(표 9).

2) 2021년 의료기관 및 사회복지시설 내 결핵 역학조사 결과

의료기관은 종사자가 결핵으로 신고되어 호흡기검체 검사 결과가 양성인 경우 또는 호흡기검체 검사 결과 음성이나 흉부X선 상 폐 공동이 확인된 경우 접촉자조사를 시행한다. 단, 의료기관 중

요양병원, 정신병원은 사회복지시설 기준에 따라 종사자와 환자를 모두 포함하여 조사 기준을 적용한다.

의료기관 종별로는 병·의원 144건, 요양병원 436건, 정신병원 70건을 실시하였고, 접촉자 20,068명을 대상으로 조사한 결과 17명의 추가 결핵환자를 발견하였다(표 10).

사회복지시설 결핵 역학조사는 시설에 소속된 사람(종사자, 입소자 등 모두 포함) 중 호흡기검체 검사 결과가 양성인 경우 또는

호흡기검체 검사 결과 음성이나 흉부X선 상 폐 공동이 확인된 경우 접촉자조사를 시행한다. 사회복지시설별로는 노인복지시설 808건, 장애인복지시설 16건, 기타 15건, 노숙인시설 9건, 정신요양시설 6건, 아동복지시설 5건을 조사였고, 접촉자 27,366명을 대상으로 조사한 결과 40명의 추가 결핵환자를 발견하였다(표 11).

표 9. 학교 급별 결핵 역학조사 결과, 2021

단위 : 건, 명, (%)

	계	어린이집/ 유치원	초등학교	중학교	고등학교	대학교	기타*
조사 시행	266	35	44	36	66	80	5
접촉자	1,713	498	843	2,400	6,339	2,375	129
추가 결핵환자	0	0	0	0	0	0	0
잠복결핵감염검사자	1,105	418	546	1,329	3,823	1,184	38
잠복결핵감염자(감염률)	909(11.3)	224(20.3)	110(20.1)	98(7.4)	373(9.8)	97(8.2)	7(18.4)

* 기타 : 특수 · 대안학교, 기숙 · 재수학원

표 10. 의료기관 종별 결핵 역학조사 결과, 2021

단위 : 건, 명, (%)

	계	병 · 의원*	요양병원	정신병원
조사 시행	650	144	436	70
접촉자	20,068	3,359	12,045	4,664
추가 결핵환자	17	3	6	8
잠복결핵감염검사자	8,498	1,904	4,242	2,352
잠복결핵감염자(감염률)	2,331(27.4)	283(14.9)	1,042(24.6)	1,006(42.8)

* 병 · 의원 : 종합병원, 일반 병 · 의원, 기타(보건소/보건지소 등) 포함

표 11. 사회복지시설별 결핵 역학조사 결과, 2021

단위 : 건, 명, (%)

	계	노인 복지시설 ¹⁾	장애인 복지시설	아동 복지시설	정신 요양시설	노숙인 시설	기타 ²⁾
조사 시행	859	808	16	5	6	9	15
접촉자	27,366	25,861	238	103	353	564	247
추가 결핵환자	40	35	1	0	1	2	1
잠복결핵감염검사자	8,529	7,879	133	38	112	208	159
잠복결핵감염자(감염률)	2,970 (34.8)	2,714 (34.4)	27 (20.3)	7 (18.4)	61 (54.5)	90 (43.3)	71 (44.7)

1) 노인주거복지시설, 노인의료복지시설, 노인여가복지시설 등

2) 지역사회센터, 가정지원센터, 다문화지원센터 등

맺는 말

우리나라는 2030년까지 결핵 퇴치 단계 진입을 위해 다각적인 결핵 퇴치 전략을 가지고 추진 중으로, 결핵환자를 조기에 발견하여 결핵 전파를 차단하고 잠복결핵감염 치료를 통해 결핵 발병을 예방하는 것은 결핵 퇴치 전략의 필수 과제이다. 이에 2021년 결핵 발병 위험이 높은 가족 및 집단시설 내 접촉자에 대한 검진·치료 사업 추진 결과를 점검하여, 보다 촘촘한 결핵 역학조사 추진을 위한 기초 자료로 활용하고자 한다.

매년 결핵환자 발생이 감소하고 코로나바이러스감염증-19 유행에 따른 학교 비대면 수업 및 재택근무 등 사회적 거리두기를 시행하면서 집단시설 내 역학조사 건 수가 전년에 비해 4.5% 감소하였으나, 가족접촉자는 전년에 비해 12.8% 증가하였다. 이는 2021년부터 행정정보공동이용망과의 연계를 통해 동거인 수를 보조자료로 활용함으로써 가족접촉자의 등록 체계를 개선한 결과로 보인다.

2021년 결핵환자의 가족접촉자 26,432명을 대상으로 결핵 검진을 실시하여 158명의 추가 결핵환자를 발견하였으며, 이는 접촉자 10만 명 당 568명으로 일반인구 결핵 발병(10만 명 당 35.7명)에 비해 약 16배 높은 수준이다. 또한 집단시설 내 접촉자 90,073명을 대상으로 결핵검진을 실시하여 85명의 추가 결핵환자를 발견하였으며, 이는 접촉자 10만 명 당 85명으로 일반인구에 비해 약 2.6배 높은 수준이다. 집단시설별로는 사업장이 1,998건(50.0%)으로 가장 많이 조사되었으며, 사회복지시설 859건(21.5%), 의료기관 650건(16.3%), 학교 266건(6.7%) 순이었다. 추가 결핵환자는 사회복지시설 40명(146.2명/105명), 사업장 26명(105.5명/105명), 의료기관 17명(84.7명/105명) 순으로, 특히 사회복지시설 결핵 역학조사 결과 총 40명의 추가 결핵환자가 발견되었으며, 그 중 35명(87.5%)이 노인복지시설에서 발견되어 해당 시설에 대한 지속적이며 보다 적극적인 결핵 관리가 필요하다.

접촉자 중 과거 결핵 및 잠복결핵감염자를 제외한 가족접촉자 21,972명, 집단시설 내 접촉자 42,799명을 대상으로 잠복결핵감염 검진을 실시한 결과, 잠복결핵감염자(율) 5,988명(27.3%),

11,009명(25.7%)을 진단하였다. 집단시설별로는 접촉자의 연령이 높은 의료기관(요양병원 및 정신병원), 사회복지시설(노인복지시설 및 정신요양시설 등), 사업장에서 잠복결핵감염률이 높았다.

가족접촉자 중 2021년에 진단된 잠복결핵감염 치료대상자 5,590명의 63.3%가 치료를 시작하였고, 그 중 78.3%가 치료를 완료하였다. 집단시설 중 잠복결핵감염 치료대상자 10,445명의 52.7%가 치료를 시작하였고, 그 중 80.7%가 치료를 완료하였다. 매년 잠복결핵감염 치료 시작 및 완료율이 증가하고 있으나, 이전 연구에서 잠복결핵감염 치료를 완료하면 약 86%의 결핵 예방효과를 확인한 만큼 더욱 치료율 향상을 위해 노력해야 할 것이다[5]. 질병관리청은 결핵 검진 및 치료 질 향상을 위하여 가족접촉자 검진 의료기관(580개)과 잠복결핵감염 치료의료기관(560개)을 운영하고 있으며, 검진 및 치료 관련 비용은 전액 지원하고 있다. 검진 및 치료 의료기관 명단은 질병관리청 결핵제로 누리집 (<http://tbzero.kdca.go.kr>)에서 확인 가능하다.

보다 촘촘한 결핵 역학조사를 실시하고자 지자체 역학조사 인력의 역량을 강화하여 지자체의 역학조사 참여를 단계적으로 확대하고 있다. 또한 그간의 환자 다발생 사례, 전염성 강한 사례, 사회적 파급효과가 큰 사례를 중심으로 결핵 위험요인 등을 분석하여 결핵 역학조사의 관리에 필요한 과학적 근거를 마련할 계획이다.

① 이전에 알려진 내용은?

결핵은 공기를 통해 타인에게 전파될 수 있는 감염병으로, 결핵환자와 함께 시간을 보낸 주위 사람에게 결핵균을 감염시킬 수 있다. 결핵환자와 같은 공간에서 지내는 가족 및 집단시설 접촉자는 결핵 발병 고위험군으로 철저한 관리가 필요하며, 추가 결핵환자를 조기에 발견하고 추가 전파를 막고자 신속한 결핵 역학조사를 추진하고 있다. 특히 잠복결핵감염 치료를 완료하면 약 86%의 결핵 예방 효과가 있어 잠복결핵감염자의 치료 관리를 강화하고 있으며, 정부는 가족 및 집단시설 접촉자의 검진과 치료 비용을 전액 지원하고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

2021년 결핵 역학조사 결과를 살펴보면, 가족 접촉자 27,808명 중 결핵환자 158명(10만 명당 568.2명), 집단시설 접촉자 90,073명 중 결핵환자 85명(10만 명당 94.4명)을 조기 발견하였다. 우리나라의 2021년 결핵 신규 환자 18,335명(10만 명당 35.7명)에 비해 결핵 발병 위험이 결핵환자의 가족 접촉자는 15.9배, 집단시설 접촉자는 2.6배 높아 철저한 관리가 필요하다. 특히 사회복지시설 역학조사 결과 총 40명의 추가 결핵환자가 발견되었으며, 그 중 35명(87.5%)이 노인복지시설에서 발견되어 해당 시설에 대한 지속적이며 보다 적극적인 결핵 관리가 필요하다.

접촉자 중 과거 결핵 및 잠복결핵감염자를 제외한 가족접촉자 21,972명, 집단시설 내 접촉자 42,799명을 대상으로 잠복결핵감염 검진을 실시하여, 잠복결핵감염자(율) 5,988명(27.3%), 11,009명(25.7%)을 진단하였다. 가족접촉자의 잠복결핵감염 치료시작률은 전년에 비해 3.4%p 증가한 63.3%, 치료완료율은 전년에 비해 20.7%p 증가한 78.3%였으며, 집단시설 내 접촉자의 잠복결핵감염 치료시작률은 전년에 비해 3.0%p 증가한 52.7%, 치료완료율은 전년에 비해 1.2%p 증가한 80.7%였다.

가족 내 결핵환자의 배우자 및 자녀가 추가 결핵환자로 발생하는 경우가 많으며, 결핵 발생 위험이 조부모(4,301명/105명), 부모(1,164명/105명)에서 높아 가족 내 검진 및 치료 등 철저한 관리가 필요하다.

③ 시사점은?

매년 결핵환자 발생이 감소 추세이고, 코로나19 유행에 따른 학교 비대면 수업 및 재택근무 등 사회적 거리두기를 시행하면서 집단시설 내 역학조사 건 수가 전년에 비해 4.5% 감소하였으나, 가족접촉자는 전년에 비해 12.8% 증가하였다. 접촉자 등록 관리의 필요성을 보여주는 결과로, 결핵 발병 위험이 높은 가족 및 집단시설 접촉자가 누락없이 등록되어 검진을 받고 치료를 완료하도록 관리하고 지원하는 것이 중요하다. 이에 2021년 결핵 역학조사 결과를 통해 현황을 점검하고, 보다 촘촘한 결핵 역학조사 추진을 위한 기초 자료로 활용하고자 한다.

특히 가족 내 감염경로 분석과 결핵 발병 위험이 높은 집단시설에 대한 면밀한 분석 등의 결과를 지자체와 의료기관에 주기적으로 환류하고자 한다. 향후 2030년까지 우리나라에서 결핵이 조기 퇴치될 수 있도록 중앙 및 지자체, 의료기관 간의 협력을 보다 견고히 하여 결핵 예방관리 정책을 차질없이 추진하고자 한다.

참고문헌

1. World Health Organization, Global tuberculosis report 2021, 2021.
2. 질병관리청, 2021 결핵환자 신고현황 연보, 2022.
3. 질병관리청, 2021년 국가결핵관리지침, 2021.
4. 질병관리청, 대한결핵 및 호흡기학회, 결핵진료지침 4판, 2020.
5. 결핵환자 가족접촉자 검진 사업 분석, 주간 건강과 질병, 2021;14(19):1245-1263

Abstract**Results of the tuberculosis epidemiological investigation congregated settings, 2021**

Yong-joon Park, Jin-a Park, Sunmi Han, Jieun Kim, Subin Park, Yunhyung Kwon, Youmi Kim

Division of Tuberculosis Prevention and Control, Bureau of Infectious Disease Policy, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA)

Tuberculosis (TB) is an airborne infectious disease, caused by *Mycobacterium tuberculosis*. Individuals can become infected when they are in close contacts with people with TB. Therefore, the early identification of TB patients through rapid epidemiological investigation and treatment of individuals with latent tuberculosis infection (LTBI) are considered one of the effective strategies for TB control and prevention, when an active TB case is detected. In addition, World Health Organization (WHO) also recommends screening and treatment for LTBI, and prioritizing contacts of TB patients.

The epidemiological investigation for TB cases was based on identifying contacts of TB patients in congregate settings and households and conducting diagnostic tests for TB/LTBI. In 2021, a total of 158 cases (568.2 cases per 100,000 population) among 27,808 household contacts of TB patients, and a total of 85 cases (94.4 cases per 100,000 population) among 90,073 congregate setting contacts of TB patients were early identified. As compared to the incidence of TB (18,335 cases; 35.7 cases per 100,000 population) in 2021 in the Republic of Korea (ROK), the risk of TB transmission was 15.9 times higher in household contacts and 2.6 times higher in congregate setting contacts, suggesting that comprehensive control measures are required. In particular a total of 40 cases were diagnosed with TB in social welfare facilities, of which 87.5% (35 cases) were from welfare facilities for seniors.

In addition, the number of TB cases among partners or children within households and the risk of TB transmission among grandparents (4,301.1 cases per 100,000 population) and parents (1,164 cases per 100,000 population) were found to be high; thus, proper management of TB patients including testing and treatment within households is necessary.

The Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) provides support for diagnostic tests for TB/LTBI and treatment and care for contacts of TB patients in congregate settings and households. We will continue to strengthen the national strategies of TB control and prevention, in cooperation with provinces and medical experts to reach the goal to end TB by 2030.

Keywords: Tuberculosis, Tuberculosis patients, Latent tuberculosis infection, Household contacts, Contact investigation, Epidemiological investigation

Table 1. TB cases with the household contacts investigations, 2017–2021

Year	Respiratory TB cases	TB cases with household contacts (%) (A)	TB cases who have been performed investigation (≥ 1 person) in A (B)	Household contacts (C)	Performed household contacts investigation in C (D)	Household contacts investigation (%)
2017	32,646	16,844 (51.6)	15,069	34,229	31,146	81.4
2018	30,557	14,951 (48.9)	13,873	30,380	28,316	86.5
2019	27,470	13,593 (49.5)	12,857	27,835	26,236	89.2
2020	22,457	11,773 (52.4)	11,404	24,650	23,913	93.1
2021	20,290	13,490 (66.5)	13,172	27,808	27,068	95.0

* Household contacts investigation (%) : $(B/A) \times (D/C) \times 100$

** TB, tuberculosis.

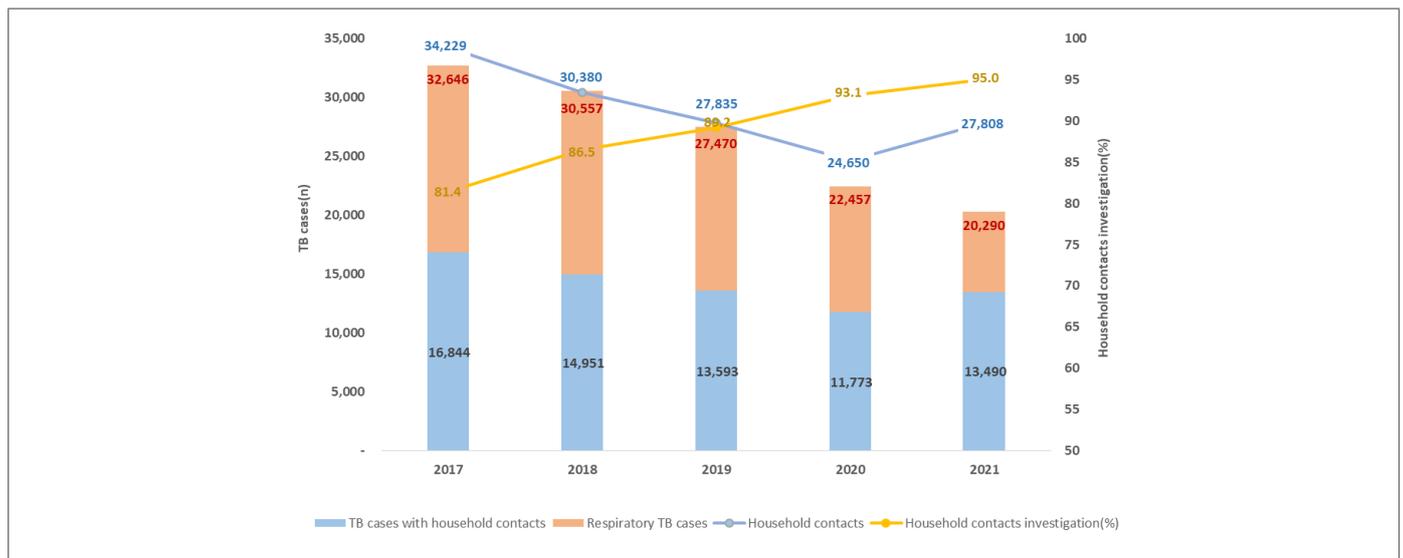


Figure 1. Tuberculosis cases with the household contacts investigations, 2017–2021

Table 2. Results of the household contacts investigations, 2017–2021

Year	No. of contacts	TB tests		Latent tuberculosis infection (LTBI) tests			
		TB tested(n)	TB cases (cases / 100,000 population)	LTBI tested(n)	LTBI cases(%)	Performed treatment(%)	Treatment complete(%)
2017	34,229	30,780	282 (823.9)	24,367	5,365 (22.0)	2,929 (54.6)	1,013 (34.6)
2018	30,380	27,751	154 (506.9)	23,331	6,711 (28.8)	2,703 (41.4)	1,045 (67.1)
2019	27,835	25,684	120 (431.1)	21,546	5,761 (26.7)	3,060 (54.4)	1,302 (74.3)
2020	24,650	23,833	126 (511.2)	20,254	5,547 (27.4)	3,234 (59.9)	1,850 (57.6)
2021	27,808	26,432	158 (568.2)	21,972	5,988 (27.3)	3,540 (63.3)	2,559 (78.3)

* LTBI, latent tuberculosis infection; TB, tuberculosis.

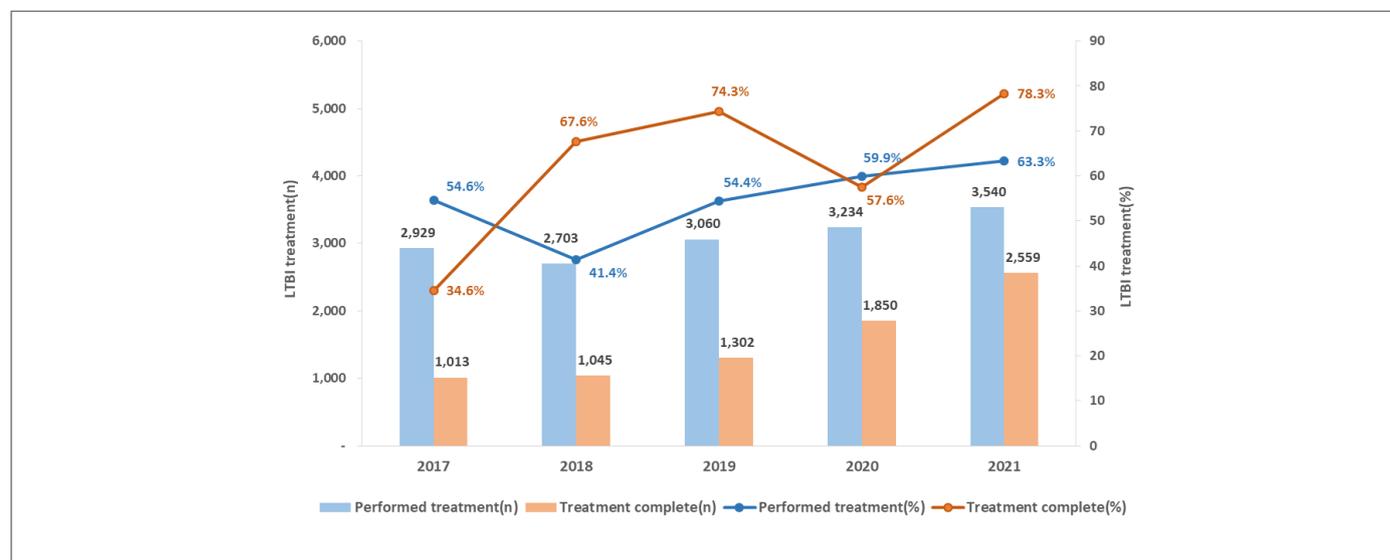


Figure 2. Results of the treatment of latent tuberculosis infection in household contacts, 2017–2021

Table 3. Baseline characteristics of index patients, 2021

Characteristics	No. of contacts	TB cases (cases / 100,000 population)		Latent tuberculosis infection (LTBI)			
				LTBI tested (n)	LTBI cases (n)	LTBI cases (%)	
Total	27,808	158	(568.2)	21,972	5,988	27.3	
Cough Symptoms	Yes	10,559	86	(814.5)	8,539	2,516	29.5
	No	17,119	71	(414.7)	13,367	3,454	25.8
	Undetermined	90	1	(1111.1)	66	18	27.3
Cavity on chest PA	Present	3,299	41	(1242.8)	2,612	840	32.2
	Absent	23,369	111	(475.0)	18,554	4,935	26.6
	UndeterminedMissing	1,140	6	(526.3)	806	213	26.4
AFB smear	Positive	9,576	94	(981.6)	7,672	2,385	31.1
	Negative	17,435	63	(361.3)	13,847	3,500	25.3
	UndeterminedMissing	797	1	(125.5)	453	103	22.7
Sputum culture	Positive	17,732	130	(733.1)	14,480	4,137	28.6
	Negative	7,890	24	(304.2)	6,016	1,509	25.1
	NTM	386	2	(518.1)	303	76	25.1
	UndeterminedMissing	1,800	2	(111.1)	1,173	266	22.7

* AFB, acid fast bacillus; LTBI, latent tuberculosis infection; TB, tuberculosis.

Table 4. Baseline characteristics of household contacts

Characteristics	No. of contacts	TB cases (cases / 100,000 population)		LTBI			
				LTBI tested (n)	LTBI cases (n)	LTBI cases (%)	
Total	27,808	158	(568.2)	21,972	5,988	27.3	
Age group (years)	≤ 9	1,674	2	(119.5)	1,570	419	26.7
	10-19	2,298	11	(478.7)	2,121	353	16.6
	20-29	3,189	26	(815.3)	2,911	266	9.1
	30-39	2,473	11	(444.8)	2,253	345	15.3
	40-49	3,869	30	(775.4)	3,487	911	26.1
	50-59	5,625	28	(497.8)	4,987	1,791	35.9
	60-69	4,534	15	(330.8)	3,379	1,459	43.2
	≥ 70	4,146	35	(844.2)	1,264	444	35.1
Relationship	Spouse	8,595	51	(593.4)	5,466	1,895	34.7
	Parents	2,405	28	(1164.2)	1,565	626	40.0
	Children	10,256	51	(497.3)	9,243	2,196	23.8
	Brothers and Sisters	1,108	10	(902.5)	936	210	22.4
	Grandchildren	2,246	3	(133.6)	2,085	273	13.1
	Grandparents	93	4	(4301.1)	37	17	45.9
	Relatives	344	1	(290.7)	287	84	29.3
	Others	2,761	10	(362.2)	2,353	687	29.2

* LTBI, latent tuberculosis infection; TB, tuberculosis.

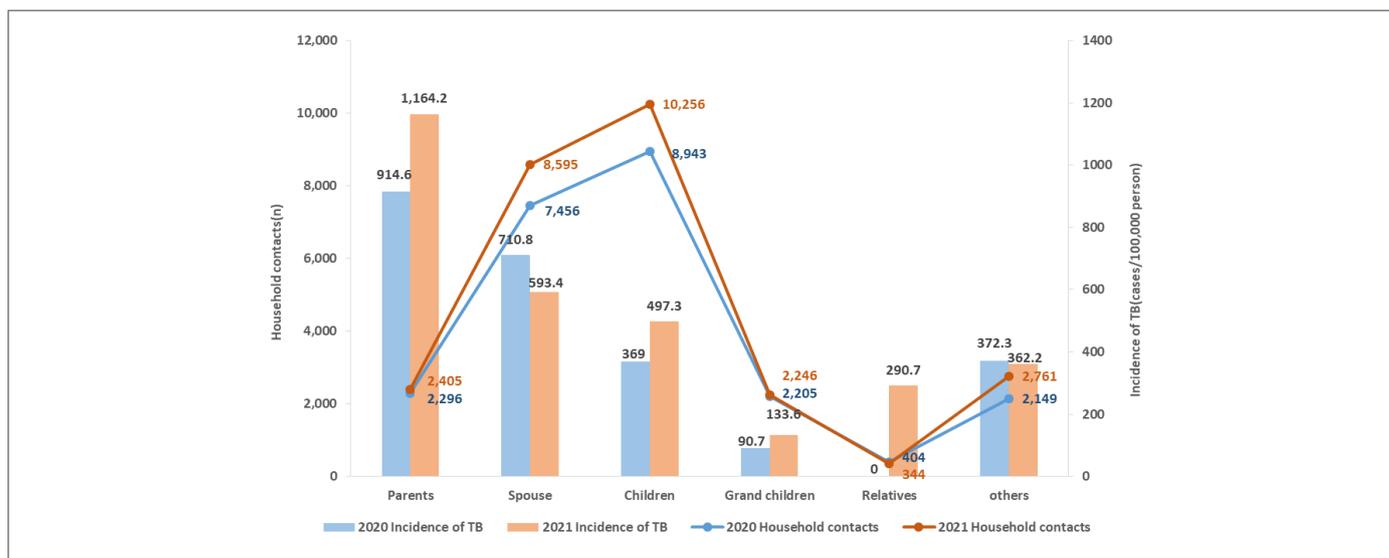


Figure 3. Relationship and risk of tuberculosis (TB) transmission in household contacts, 2021

Table 5. The number of tuberculosis (TB) contact investigations conducted in congregated settings, 2017–2021

Characteristics	Year	Total	Educational facilities	Clinics / hospitals	Military / police units	Correctional facilities	Social welfare facilities	Workplaces	Others
No. of TB cases	2017	9,206	1,237	1,858	225	87	871	4,692	236
	2018	8,395	994	1,497	173	89	1,081	4,296	265
	2019	8,045	935	1,160	130	84	1,254	4,173	309
	2020	7,234	683	1,018	123	64	1,104	3,943	299
	2021	7,161	559	1,042	82	62	1,173	3,990	253
No. of investigations	2017	3,759	603	1,217	108	52	570	1,067	142
	2018	4,041	506	983	88	40	746	1,503	175
	2019	4,526	514	780	66	51	925	1,971	219
	2020	4,188	325	651	68	29	821	2,090	204
	2021	3,999	266	650	39	26	859	1,998	161

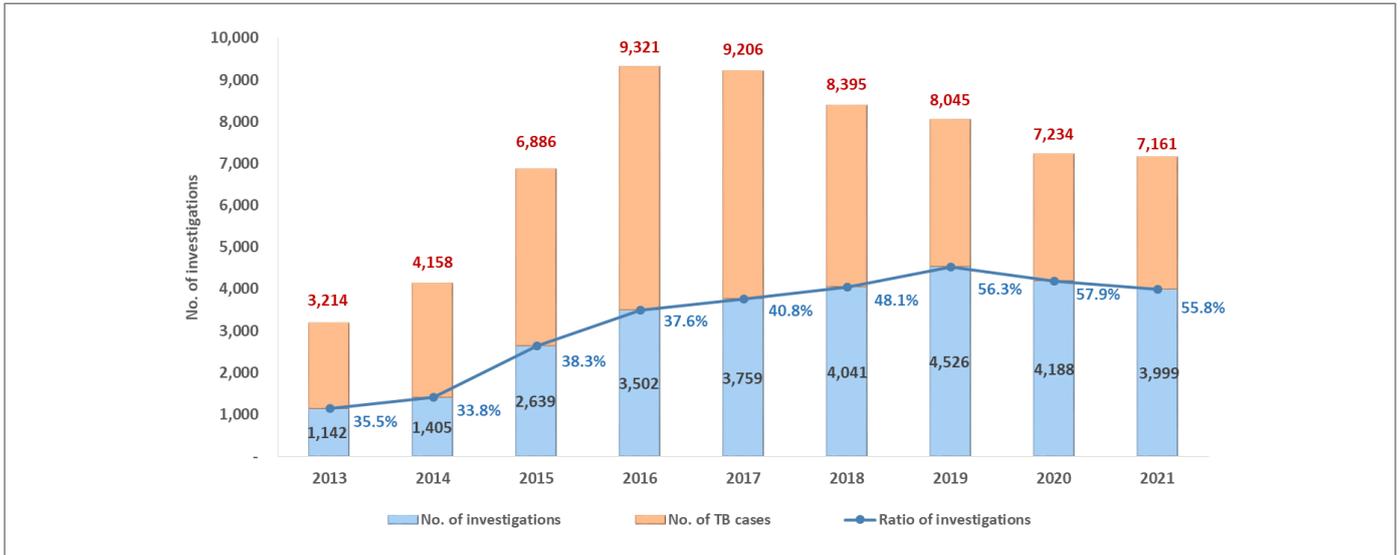


Figure 4. The ratio of tuberculosis (TB) contact investigations conducted in congregated settings, 2013–2021

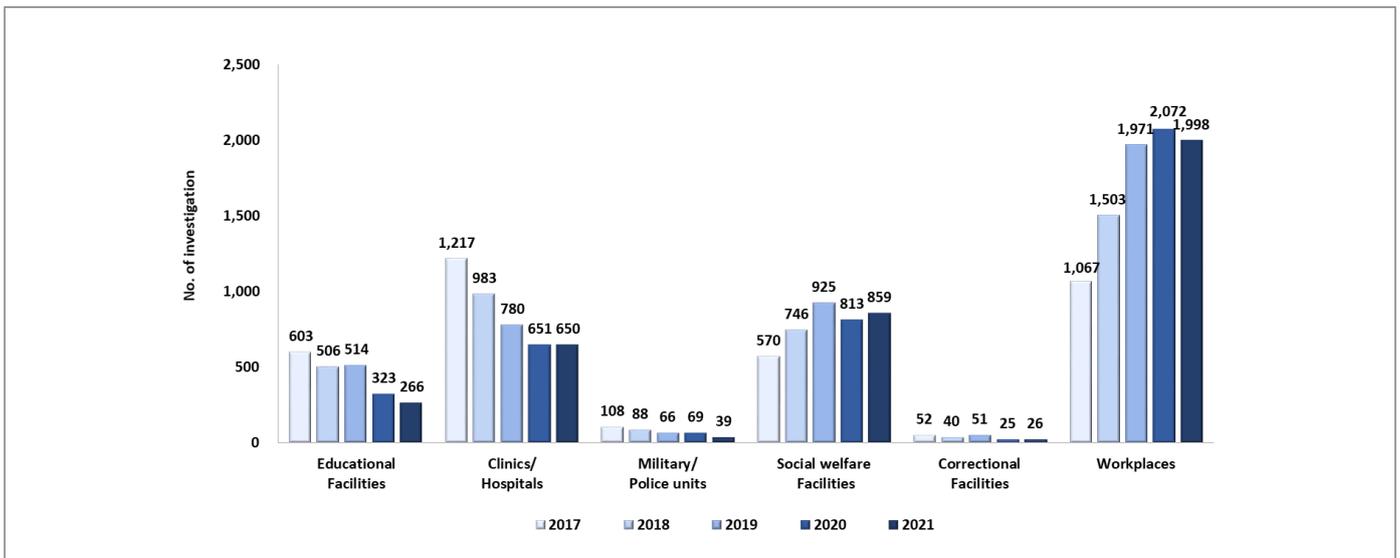


Figure 5. The number of tuberculosis (TB) contact investigations conducted in congregated settings, 2017–2021

Table 6. Results of the contact investigations of infectious tuberculosis (TB) patients in congregate settings, 2021

	Total	Educational facilities	Clinics / hospitals	Military / police units	Social welfare facilities	Correctional facilities	Workplaces	Others
No. of investigations	3,999	266	650	39	859	26	1,998	161
No. of contacts	90,073	13,799	20,068	740	27,366	359	24,651	3,090
TB cases(n)	85	0	17	0	40	1	26	1
LTBI tested(n)	42,799	8,025	8,498	449	8,529	308	14,759	2,231
LTBI cases(n,%)	11,009 (25.7)	909 (11.3)	2,331 (27.4)	55 (12.2)	2,970 (34.8)	113 (36.7)	4,334 (29.4)	297 (13.3)

Table 7. Characteristics of latent TB infection (LTBI), 2021

Characteristics	No. of contacts	LTBI tested (%)	Contacts with LTBI (%)
Total	90,073	42,799 (93.5)	11,009 (25.7)
Sex			
Men	38,240	19,101 (93.2)	5,552 (29.1)
Women	51,833	23,698 (93.8)	5,457 (23.0)
Age group			
≤ 9	2,538	1,794 (96.2)	321 (17.9)
10-19	9,512	5,837 (95.9)	370 (6.3)
20-29	9,522	5,862 (91.4)	450 (7.7)
30-39	9,272	5,708 (92.4)	941 (16.5)
40-49	12,119	7,029 (93.6)	1,931 (27.5)
50-59	17,330	9,750 (93.9)	3,768 (38.6)
60-69	11,467	5,812 (93.4)	2,752 (47.4)
≥ 70	18,313	1,007 (91.9)	476 (47.3)

Table 8. Results of the treatment of latent tuberculosis infection in congregate settings, 2017–2021

Year	No. of contacts	TB tested		LTBI tested			
		TB tested(n)	TB cases (cases / 100,000 population)	LTBI tested(n)	LTBI cases(%)	Performed treatment(%)	treatment completion(%)
2017	141,164	138,440	206[145.9]	60,104	10,884(18.1)	4,297(43.1)	3,462(78.3)
2018	122,913	119,266	181[147.3]	50,334	9,263(18.4)	3,351(37.6)	2,572(79.3)
2019	130,843	126,419	154[117.7]	67,259	12,873(19.1)	5,220(44.2)	3,642(78.5)
2020	109,723	107,557	102[93.0]	53,033	11,494(21.7)	5,397(49.7)	4,184(79.5)
2021	90,073	89,215	85[94.4]	42,799	11,009(25.7)	5,506(52.7)	4,665(80.7)

* LTBI, latent tuberculosis infection; TB, tuberculosis.

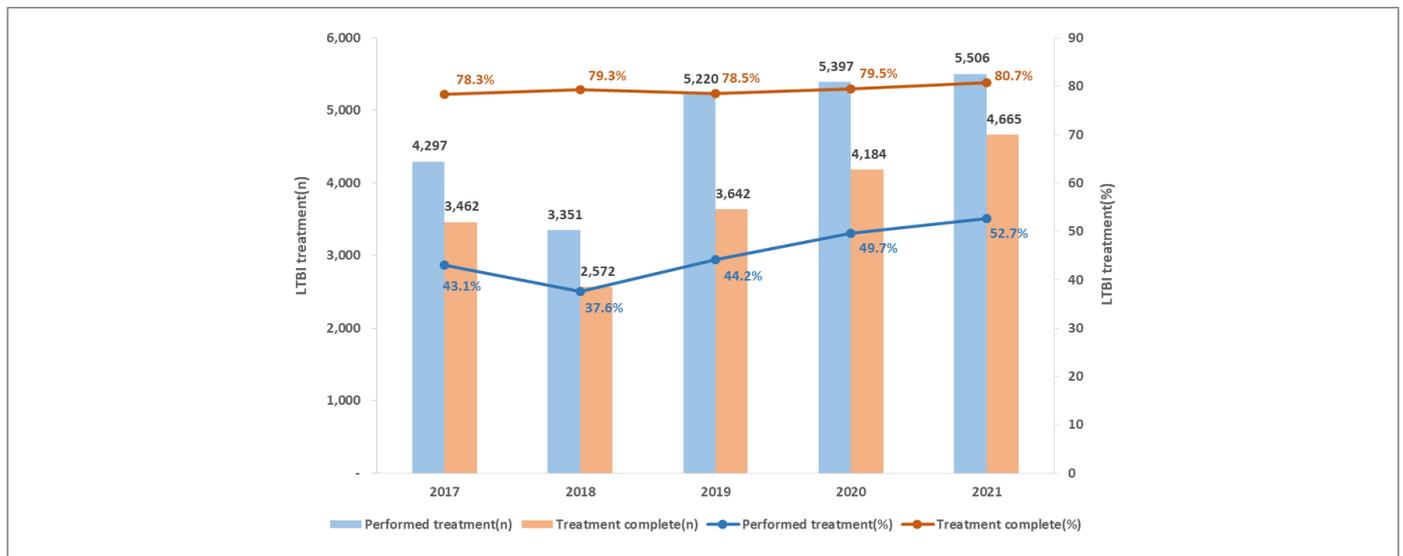


Figure 6. Results of the treatment of latent tuberculosis infection in congregate settings, 2017–2021

Table 9. Results of the tuberculosis contact investigation in educational facilities, 2021

	Total	Day-care center/ Kindergarten	Elementary school	Middle school	High school	University	Others*
No. of investigations	266	35	44	36	66	80	5
No. of contacts	1,713	498	843	2,400	6,339	2,375	129
TB cases(n)	0	0	0	0	0	0	0
LTBI tested (n)	1,105	418	546	1,329	3,823	1,184	38
LTBI cases (n,%)	909(11.3)	224(20.3)	110(20.1)	98(7.4)	373(9.8)	97(8.2)	7(18.4)

* Others : Special/Alternative School, Dormitory/Retake Academy

Table 10. Results of the tuberculosis contact investigation in clinics/hospitals, 2021

	Total	Hospitals*	Long-term hospitals	Psychiatric hospitals
No. of investigations	650	144	436	70
No. of contacts	20,068	3,359	12,045	4,664
TB cases(n)	17	3	6	8
LTBI tested (n)	8,498	1,904	4,242	2,352
LTBI cases (n,%)	2,331(27.4)	283(14.9)	1,042(24.6)	1,006(42.8)

* Hospitals : Tertiary/General Hospitals, Hospitals and Clinics, Etc.

Table 11. Results of the tuberculosis contact investigation in social welfare facilities, 2021

	Total	Welfare facilities for seniors ¹⁾	Welfare facilities for individuals with disabilities	Welfare facilities for children	Psychiatric institutions	Homeless shelters	Others ²⁾
No. of investigations	859	808	16	5	6	9	15
No. of contacts	27,366	25,861	238	103	353	564	247
TB cases(n)	40	35	1	0	1	2	1
LTBI tested (n)	8,529	7,879	133	38	112	208	159
LTBI cases (n,%)	2,970 (34.8)	2,714 (34.4)	27 (20.3)	7 (18.4)	61 (54.5)	90 (43.3)	71 (44.7)

1) Welfare facilities for seniors : (Medical/Leisure) Welfare facilities for the elderly, Etc.

2) Others : Local Self-Support Centers, Home/Multicultural Support Centers, Etc.