

## Original Article



# 유치원·학교 구성원의 코로나19 신속항원검사 결과(2022년 3월 2일부터 5월 1일까지)

윤고운 , 박영준 , 장은정 , 이상은 , 김류경 , 정희권 , 곽진

<sup>1</sup>질병관리청

<sup>2</sup>교육부

## OPEN ACCESS

**Received:** May 16, 2023

**Revised:** Oct 4, 2023

**Accepted:** Jan 11, 2024

**Published online:** Jan 26, 2024

### Correspondence to

Jin Gwack

Korea Disease Control and Prevention Agency,  
Osong Health Technology Administration  
Complex, 187 Osongsaengmyeong 2-ro,  
Osong-eup, Heungdeok-gu, Cheongju 28159,  
the Republic of Korea.  
Email: gwackjin@korea.kr

© 2024 The Korean Society of Pediatric  
Infectious Diseases

This is an Open Access article distributed  
under the terms of the Creative Commons  
Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)  
which permits unrestricted non-commercial  
use, distribution, and reproduction in any  
medium, provided the original work is properly  
cited.

### ORCID iDs

Gwoon Yun   
<https://orcid.org/0000-0003-2147-8479>  
Young-Joon Park   
<https://orcid.org/0000-0002-5971-7829>  
Eun Jung Jang   
<https://orcid.org/0000-0002-9104-5129>  
Sangeun Lee   
<https://orcid.org/0000-0002-2415-9361>  
Ryu Kyung Kim   
<https://orcid.org/0000-0001-9577-9114>  
Heegwon Jeong   
<https://orcid.org/0009-0009-9945-2122>  
Jin Gwack   
<https://orcid.org/0000-0003-0932-9542>

## COVID-19 Rapid Antigen Test Results in Preschool and School (March 2 to May 1, 2022)

Gwoon Yun , Young-Joon Park , Eun Jung Jang , Sangeun Lee ,  
Ryu Kyung Kim , Heegwon Jeong , Jin Gwack

<sup>1</sup>Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, the Republic of Korea

<sup>2</sup>Ministry of Education, Sejong, the Republic of Korea

## ABSTRACT

**Purpose:** In response to the surge in coronavirus disease 2019 (COVID-19) omicron variant cases, we have implemented preemptive testing for preschool and school. The purpose is to quickly detect COVID-19 cases using a rapid antigen test (RAT) kit so that normal school activities can continue.

**Methods:** The results entered in The Healthcare Self-Test App were merged with the information on the status of confirmed cases in the COVID-19 Information Management System by Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) for preschool and school of students and staffs March 2 to May 1, 2022 to analyze the RAT positive rate and positive predictive value of RAT.

**Results:** In preschool and school 19,458,575 people were tested, weekly RAT positive rate ranged from 1.10% to 5.90%, positive predictive value of RAT ranged from 86.42% to 93.18%. By status, RAT positive rate ranged from 1.13% to 6.16% for students, 0.99% to 3.93% for staffs, positive predictive value of RAT ranged from 87.19% to 94.03% for students, 77.55% to 83.10% for staffs. RAT positive rate by symptoms ranged from 76.32% to 88.02% for those with symptoms and 0.34% to 1.11% for those without symptoms. As a result of preschool and school RAT, 943,342 confirmed cases were preemptively detected, before infection spread in preschool and school.

**Conclusions:** RAT was well utilized to detect confirmed cases at an early stage, reducing the risk of transmission to minimize the educational gap in preschool and school. To compensate for the limitations of RAT, further research should continue to reevaluate the performance of RAT as

**Conflict of Interest**

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

**Author Contributions**

Conceptualization: Yun G, Jang EJ; Data curation: Yun G, Jeong H; Formal analysis: Jang EJ; Investigation: Yun G, Jang EJ, Lee S, Kim RK; Methodology: Yun G, Jang EJ, Kim RK; Project administration: Yun G, Park YJ; Resources: Yun G, Lee S, Jang EJ, Jeong H; Software: Yun G, Kim RK; Supervision: Gwack J; Validation: Yun G, Gwack J; Visualization: Park YJ, Kim RK; Writing - original draft: Yun G; Writing - review & editing: Yun G, Gwack J, Park YJ.

new strains of viruses continue to emerge. We will have to come up with various ways to utilize it, such as performing periodic and repeated RAT and parallel polymerase chain reaction.

**Keywords:** Self-testing, Positive predictive value; School; COVID-19; Korea

**서론**

2020년 3월 11일 세계보건기구 (World Health Organization, WHO)에서는 코로나바이러스감염증-19 (코로나19; coronavirus disease 2019, COVID-19)에 대해 감염병 경보 단계의 최고 높은 단계인 팬데믹을 선언하였다.<sup>1)</sup> 유치원·학교 구성원들은 매일, 반복적으로, 일정하고 긴 시간 동안, 동일 인물이 함께 생활하는 점에서 집단 감염의 위험이 높고 장시간 지속적으로 발생할 가능성이 있으므로, 각 나라마다 코로나19의 유행으로 바이러스의 감염과 확산을 예방하기 위하여 학교 폐쇄와 등교 제한이 실시되었다.<sup>2,3)</sup> 한국에서는 학생들이 2020년 4월 9일부터 온라인수업과 제한적 등교를 병행하면서 정상적인 학교생활이 이루어질 수 없는 상황이었다.<sup>4)</sup> WHO는 집단시설에서 코로나19 발생상황을 모니터링하기 위해 신속항원검사 (rapid antigen test, RAT)를 사용할 것을 권고하였다.<sup>5)</sup> 교육부는 유·초·중등 및 특수학교 코로나19 감염예방 관리 안내 지침을 지속적으로 수정, 보완하며 코로나19 팬데믹 상황에 맞추어 대응하였으며 2022년 3월 2일부터 유치원·학교 구성원의 코로나19 확진자를 신속히 발견하여 확산을 예방하는 방안으로 자가진단용 RAT 검사를 실시하였다.<sup>6)</sup> 질병관리청의 코로나바이러스감염증-19 대응 지침(지자체용) 제12판에서 2022년 3월 14일부터 중합효소연쇄반응(polymerase chain reaction, PCR) 검사와 전문가용 RAT 검사 결과가 양성일 경우 코로나19 확진자로 분류하였는데,<sup>7)</sup> PCR 검사와 전문가용 RAT 검사에 앞서 확진자를 조기에 발견하고 교육기관의 코로나19 감염에 대한 위험도를 낮추고 정상적인 학교생활 회복과 교육 공백을 최소화하기 위해 자가진단용 RAT 선제검사의 필요성이 대두되었다.<sup>8,10)</sup> 이에 교육부와 질병관리청은 2022년 3월 2일부터 8주 동안 선제적 방역 조치로 자가진단용 RAT 검사를 시행하였고 교육부의 건강상태 자가진단 앱에 입력된 결과를 질병관리청 코로나19 정보관리시스템 확진자 현황정보와 병합하여 자가진단용 RAT의 양성률과 PCR 또는 전문가용 RAT대비 양성예측도를 분석하고 확진자를 교내 전파가 이루어지기 전에 우선적으로 발견하였다.

**방법****1. 정의 및 대상**

본 연구는 2022년 3월 2일부터 5월 1일까지 8주간 전국의 유치원·학교의 학생과 교직원을 대상으로 실시하였다. 검사 인원 총 19,458,575명, 검사 건수 총 50,675,386건을 수집하여 연구를 진행하였다 (Table 1).

학교별 분류는 유치원, 초등학교, 중학교, 고등학교, 특수학교로 분류하였고, 직업은 학생과 교직원으로 구분하였다. 8주 동안 주단위로 학생들은 주 2회, 교직원은 주 1회씩 검사하여 결과값을 입력하였으며, 이번 연구 이전 코로나19 확진 이력이 있는 대상자, 시도별 소속이 다른 동명이인, 중복 입력 또는 입력 오류, 정보 미입력, 해당 정보가 불분명한 검사자는 분석에서 제외하였다.

**Table 1.** General characteristics of the COVID-19 RAT screening preschool and school in Korea March 2 to May 1, 2022

Characteristics	Values
Total	19,458,575 (100.00)
Sex	
Male	397,559 (2.04)
Female	413,468 (2.12)
None	18,647,548 (95.83)
Status	
Student	17,178,338 (88.28)
Staff	2,280,237 (11.72)
School type	
Preschool	1,470,757 (7.56)
Elementary school	9,000,578 (46.26)
Middle school	4,903,684 (25.20)
High school	3,945,880 (20.28)
Specialized school	137,676 (0.71)
Period	
3.02-3.20	4,947,321 (25.42)
3.21-3.27	3,273,331 (16.82)
3.28-4.03	2,833,152 (14.56)
4.04-4.10	2,598,794 (13.36)
4.11-4.17	2,115,283 (10.87)
4.18-4.24	1,981,338 (10.18)
4.25-5.01	1,709,356 (8.78)
Symptom	
Symptomatic	1,039,087 (5.34)
Asymptomatic	16,139,251 (82.94)
None	2,280,237 (11.72)

Values are presented as number of screening person (%).

Abbreviations: COVID-19, coronavirus disease 2019; RAT, rapid antigen test.

## 2. 자료수집 및 분석

유치원·학교의 학생들은 주 2회, 교직원들은 주 1회씩 RAT 검사를 실시하였고, 확진자와 밀접하게 접촉한 경우 1회 검사를 추가로 실시하여 교육부 건강상태 자가진단 앱에 검사 결과를 입력하도록 하였다. 앱의 설문 내용은 RAT 검사 실시 여부(실시함, 실시하지 않음), 검사 결과(양성, 음성), 증상 여부(있음, 없음)를 입력하도록 되어있다. 이번 연구에서는 2022년 2월 15일 기준 식품의약품안전처의 코로나19 자가검사키트 국내 정식허가를 받은 8종의 자가진단용 RAT 키트를 사용하였다. 자가진단용 RAT와 전문가용 RAT는 각각 허가 기준이 다르게 적용되고 일반적으로 자가진단용 검사키트는 의사의 임상소견 없이 판독하므로 전문가용에 비해 기준을 더 높게 설정하고 있다. 자가진단용 RAT와 전문가용 RAT는 검체 채취와 검사, 판독의 주체가 다르다. 자가진단용 RAT는 검체 채취와 검사, 판독의 주체가 사용자 스스로 수행하고 전문가용 RAT는 검체 채취와 검사, 판독의 주체가 의료진이다. 자가진단용 RAT를 사용하는 경우 콧구멍 안쪽에 면봉을 1.5-2 cm가량 넣고 10회 정도 등글게 문질러 비강도말 검체를 채취하고 전문가용 RAT는 콧구멍 깊은 비인두까지 면봉을 넣어 검체를 채취한다.

검사 당일 자가진단용 RAT 검사 결과 양성인 경우는 다음 날 학생의 등교와 교직원의 출근을 금지하고 PCR 검사 또는 전문가용 RAT 검사를 실시하여 PCR 또는 전문가용 RAT 검사 결과가 양성이면 확진자로 판단하였다.

검사 결과는 질병관리청 코로나19 정보관리시스템 확진자 현황정보에서 확인하였다. 건강 상태 자가진단 앱에 입력된 결과와 코로나19 정보관리시스템 확진자 현황정보를 병합하여 자가진단용 RAT 양성률과 PCR 또는 전문가용 RAT대비 양성예측도를 분석하였다.

자가진단용 RAT 양성률 (positive rate, %)은 자가진단용 RAT결과 양성(명)/자가진단용 RAT 시행 수(명), PCR/전문가용 RAT 대비 양성예측도 (positive predictive value, PPV, %)는 PCR 또는 전문가용 RAT 결과 양성(명)/자가진단용 RAT결과 양성(명)으로 계산하고 Excel (Microsoft office LTSC Professional Plus 2021; Microsoft, Redmond, WA, USA), Tableau Desktop (Professional Edition 2021; Tableau Software, Seattle, WA, USA)을 이용하여 결과를 산출하였다.

### 3. 연구윤리

이 연구는 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 제18조 및 동법 시행령 제14조에 의거하여 질병 관리청 기관윤리위원회(2021-12-03-PE-A)의 심의 및 승인을 받았다.

## 결과

유치원, 초, 중, 고, 특수학교의 구성원들을 대상으로 2022년 3월 2일부터 5월 1일까지 8주간 분석하였다. 전체 19,458,575명의 자가진단용 RAT 검사 결과 1,031,849명이 양성이었다. 그 중 943,342명이 PCR 또는 전문가용 RAT 검사 결과 양성으로 확인되어 91.42%의 양성예측도를 나타냈다.

### 1. 주간 RAT 양성률 및 양성예측도

주간 RAT 양성률은 1.11~5.90% 였다. 1주와 2주의 데이터는 통합하여 수집이 되었고 2주간 검사 인원수가 4,419,971명으로, 1주차에는 291,756명 (5.90%), 2주차에는 234,069명 (4.73%) RAT 양성으로 확인되었다. 3주차부터는 매주 수집되었으며 주간 RAT 양성률은 5.25~1.11%로 감소하는 추이를 보였다.

주간 양성예측도는 86.42~93.18% 였다. 1주차 양성예측도는 93.18%로 가장 높았고, 3주차 양성예측도는 86.42%로 가장 낮았다. 주간 양성예측도는 5주차부터 92.50~89.28%로 감소하는 추이를 보였다 (Table 2).

**Table 2.** Weekly result of the COVID-19 RAT screening to PPV of RAT preschool and school in Korea, March 2 to May 1, 2022

Status	Period	RAT screening			PPV of RAT	
		Tested persons (n)	Positive (n)	Positive rate* (%)	Positive (n)	PPV† (%)
Week	1st (3.02-3.13)	4,947,321	291,756	5.90	271,852	93.18
	2nd (3.14-3.20)	4,947,321	234,069	4.73	216,639	92.55
	3rd (3.21-3.27)	3,273,331	171,804	5.25	148,481	86.42
	4th (3.28-4.03)	2,833,152	137,378	4.85	126,462	92.05
	5th (4.04-4.10)	2,598,794	93,898	3.61	86,854	92.50
	6th (4.11-4.17)	2,115,283	52,369	2.48	47,855	91.38
	7th (4.18-4.02)	1,981,338	31,632	1.60	28,286	89.42
	8th (4.25-5.01)	1,709,356	18,943	1.11	16,913	89.28

Abbreviations: COVID-19, coronavirus disease 2019; RAT, rapid antigen test; PPV, positive predictive value.

\*RAT Screening Positive Rate=RAT Screening Positive/RAT Screening Tested Persons×100.

†PPV of RAT=Reflex PCR Confirmation Positive/RAT Screening Positive×100.

**Table 3.** Status result of the COVID-19 RAT screening to PPV of RAT preschool and school in Korea, March 2 to May 1, 2022

Status	Period	RAT screening			PPV of RAT	
		Tested persons (n)	Positive (n)	Positive rate* (%)	Positive (n)	PPV† (%)
Student	1st (3.02–3.13)	4,419,971	272,278	6.16	256,033	94.03
	2nd (3.14–3.20)	4,419,971	217,051	4.90	202,690	93.38
	3rd (3.21–3.27)	2,924,641	158,108	5.41	137,860	87.19
	4th (3.28–4.03)	2,513,092	125,423	4.99	116,657	93.01
	5th (4.04–4.10)	2,270,411	84,886	3.74	79,365	93.50
	6th (4.11–4.17)	1,860,579	46,831	2.52	43,380	92.63
	7th (4.18–4.02)	1,715,641	28,166	1.64	25,586	90.84
	8th (4.25–5.01)	1,474,003	16,617	1.13	15,096	90.85
Staff	1st (3.02–3.13)	527,350	19,478	3.69	15,819	81.21
	2nd (3.14–3.20)	527,350	17,018	3.23	13,949	81.97
	3rd (3.21–3.27)	348,690	13,696	3.93	10,621	77.55
	4th (3.28–4.03)	320,060	11,955	3.74	9,805	82.02
	5th (4.04–4.10)	328,383	9,012	2.74	7,489	83.10
	6th (4.11–4.17)	254,704	5,538	2.17	4,475	80.81
	7th (4.18–4.02)	265,697	3,466	1.30	2,700	77.90
	8th (4.25–5.01)	235,353	2,326	0.99	1,817	78.12

Abbreviations: COVID-19, coronavirus disease 2019; RAT, rapid antigen test; PPV, positive predictive value.

\*RAT Screening Positive Rate=RAT Screening Positive/RAT Screening Tested Persons×100.

†PPV of RAT=Reflex PCR Confirmation Positive/RAT Screening Positive×100.

### 2. 직업별 RAT 양성률 및 양성예측도

직업별 RAT 양성률 분석결과 학생이 1.13–6.16%, 교직원이 0.99–3.93%, 양성예측도는 학생이 87.19–94.03%, 교직원이 77.55–83.10%로 나타났다 (Table 3).

RAT 양성률은 학생이 1주차 (6.16%), 교직원이 3주차 (3.93%)에 가장 높았고 양성예측도는 학생이 1주차 (94.03%), 교직원은 5주차 (83.10%)에 가장 높았다 (Fig. 1).

### 3. 증상유무에 따른 신분별·학교급별 RAT 양성률 및 양성예측도

증상유무에 따른 분석결과 증상이 있는 경우 전체 양성률 77.91%, 양성예측도 92.94%, 증상이 없는 경우 전체 양성률 0.84%, 양성예측도 82.78%로 증상이 있는 경우에 양성률과 양성예측도가 더 높았고 양성률은 77.07%p, 양성예측도는 10.16%p의 차이를 보였다 (Table 4).

증상이 있는 경우의 RAT 양성률은 학생이 76.32% (중학교)에서 84.26% (특수학교)였고, 교직원이 83.31% (특수학교)에서 88.02% (유치원)였다. 양성예측도는 학생이 89.01% (특수학교)에서 95.49% (초등학교)였고, 교직원은 79.54% (고등학교)에서 84.56% (유치원)였다. 증상이 있는 경우 유치원 교직원이 RAT 양성률과 양성예측도 모두 높게 나타났다. 특수학교 학생은 RAT 양성률은 높았지만 양성예측도는 낮은 것으로 확인되었다. 증상이 있는 경우 RAT 양성률은 특수학교 학생과 유치원 교직원이 가장 높았고, 양성예측도는 초등학교 학생과 유치원 교직원이 가장 높았다.

증상이 없는 경우의 RAT 양성률은 학생이 0.83% (유치원)에서 1.11% (특수학교)였고, 교직원은 0.34% (초등학교)에서 0.41% (특수학교)였다. 양성예측도는 학생이 73.33% (고등학교)에서 87.94% (초등학교)였고, 교직원은 66.63% (고등학교)에서 71.70% (유치원)였다. 증상이 없는 경우 RAT 양성률은 특수학교의 학생과 교직원이 높게 나타났고, 양성예측도는 초등학교 학생과 유치원 교직원이 가장 높았다.

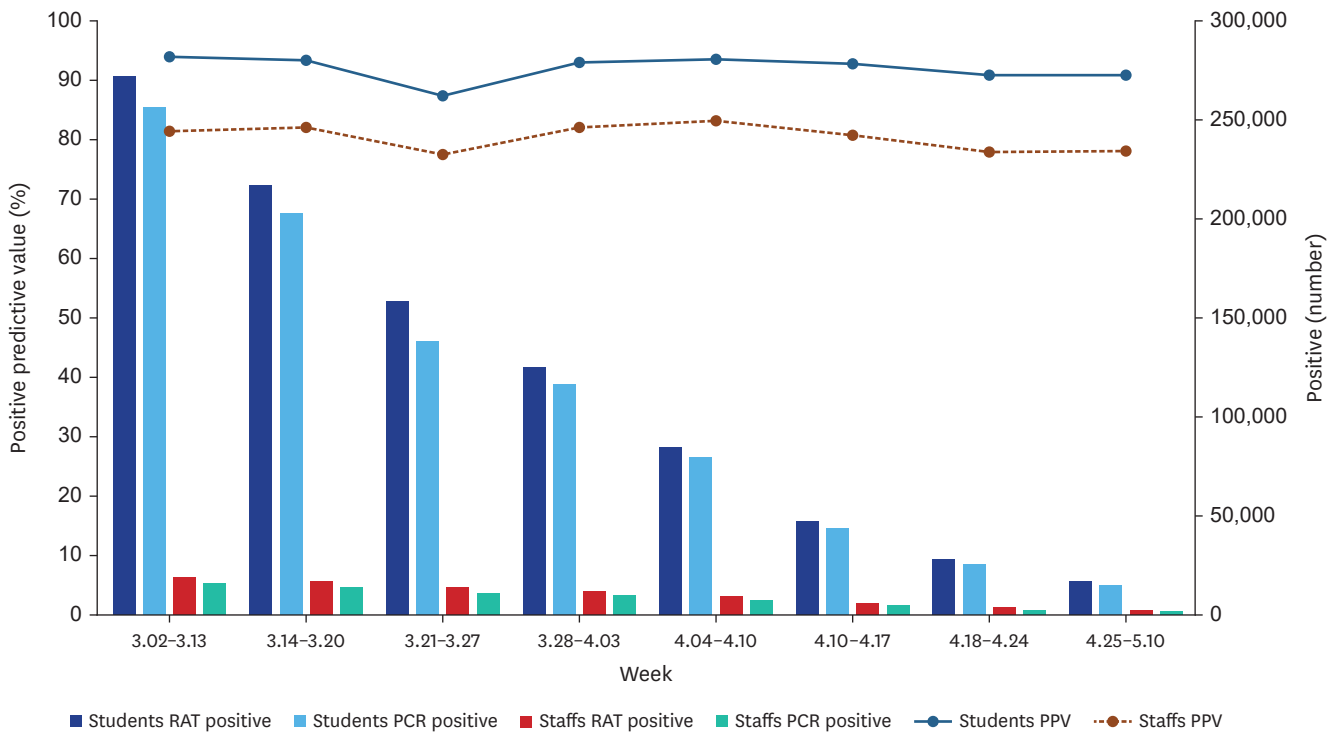


Fig. 1. Weekly result of the COVID-19 RAT screening to PPV of RAT students and staffs in Korea, March 2 to May 1, 2022. Abbreviations: COVID-19, coronavirus disease 2019; RAT, rapid antigen test; PPV, positive predictive value.

Table 4. The PPV of RAT screening among students and staffs by symptom in Korea, March 2 to May 1, 2022

Symptom	Status	School type	RAT screening					PPV of RAT		
			Tested case			Tested person			Positive (n)	PPV† (%)
			Tested case (n)	Positive (n)	Positive rate (%)	Tested person (n)	Positive (n)	Positive rate* (%)		
Symptomatic	Student	Preschool	176,938	69,531	39.30	63,850	50,247	78.70	47,190	93.92
		Elementary school	1,576,794	578,758	36.70	535,738	414,492	77.37	395,796	95.49
		Middle school	675,035	254,154	37.65	233,068	177,866	76.32	167,080	93.94
		High school	579,625	228,439	39.41	203,139	157,784	77.67	142,013	90.00
		Specialized school	9,304	3,883	41.73	3,292	2,774	84.26	2,469	89.01
	Staff	Preschool	21,363	9,974	46.69	8,145	7,169	88.02	6,062	84.56
		Elementary school	90,929	41,887	46.07	38,069	32,573	85.56	27,129	83.29
		Middle school	43,280	20,139	46.53	18,844	15,863	84.18	12,876	81.17
		High school	44,627	21,515	48.21	19,626	16,663	84.90	13,254	79.54
		Specialized school	6,600	2,896	43.88	2,703	2,252	83.31	1,847	82.02
Asymptomatic	Student	Preschool	2,932,640	13,876	0.47	1,212,593	10,019	0.83	8,586	85.70
		Elementary school	19,920,979	99,761	0.50	7,449,930	70,814	0.95	62,203	87.84
		Middle school	11,352,390	51,948	0.46	4,172,508	35,940	0.86	29,666	82.54
		High school	8,867,870	41,231	0.46	3,232,914	28,630	0.89	20,995	73.33
		Specialized school	189,771	1,089	0.57	71,306	794	1.11	669	84.26
	Staff	Preschool	403,516	983	0.24	186,169	728	0.39	522	71.70
		Elementary school	1,857,629	4,280	0.23	976,841	3,351	0.34	2,336	69.71
		Middle school	887,894	2,241	0.25	479,264	1,786	0.37	1,252	70.10
		High school	917,344	2,410	0.26	490,201	1,855	0.38	1,236	66.63
		Specialized school	120,858	312	0.26	60,375	249	0.41	161	64.66

Abbreviations: PPV, positive predictive value; RAT, rapid antigen test.

\*RAT Screening Positive Rate=RAT Screening Positive/RAT Screening Tested Persons×100.

†PPV of RAT=Reflex PCR Confirmation Positive/RAT Screening Positive×100.

증상이 없는 경우에 비해 증상이 있는 경우의 양성예측도가 높게 나타나는 경향을 보였다. 증상유무에 관계없이 RAT 양성률과 양성예측도는 학생이 교직원보다 높게 나타났다.

## 고찰

질병관리청 코로나바이러스감염증-19 대응 지침(지자체용) 제12 판에 따라 2022년 3월 14일부터 전문가용 RAT 검사 결과 양성일 경우에도 코로나19 확진자로 분류되었다. 이런 지침 변경은 코로나19 유행이 장기화되고 오미크론 변이 유행 시기에 확진자가 급격히 증가함에 따라 효율적인 검사법으로 자가진단용 RAT를 활용하는 것을 의미한다.

자가진단용 RAT 검사가 의미 있는 선제검사가 되려면 그 결과가 유용하게 활용되어야 한다. 본 연구는 장시간 고정된 공간에 동일한 사람들과 반복적으로 노출되는 집단시설 중 대부분의 구성원이 아동과 청소년인 학교에서 8주간 자가진단용 RAT를 이용한 선제검사를 실시한 결과 RAT 양성률 5.30%, 양성예측도 91.42%로 943,342명의 확진자를 학교 내 전파가 이루어지기 전 신속하게 발견할 수 있었던 최초의 연구 사례이다. RAT는 항체와 몸 속 바이러스 항원을 반응시키는 방식으로 위양성이 발생할 수 있고 검사 시점에 따라 위양성의 결과로 나타날 수 있다. 위양성인 경우 환자의 심리적 불안이나 의료기관의 과잉 진료로 이어질 수 있고 고위험군인 고령층과 기저질환이 있는 환자는 상황에 따라 PCR 검사를 우선 할 수 있다. 그러나 확진자가 폭등하는 변이 바이러스 유행 시기에는 RAT 위양성에 대한 우려보다 신속한 검사를 통한 확진 판단이 코로나19 확산방지에 더 효율적일 것이다. 전문가용 RAT는 비강도말 검체를 채취하여 검사를 진행하는 방법으로 진단 원리는 자가진단용 RAT와 동일하지만 환자가 의료기관 또는 보건소에 방문하여 의료인이 검체를 채취하는 점이 자가진단용 RAT와 다르다. PCR은 환자의 비인두도말 또는 구인두도말 검체에서 중증급성호흡기증후군 코로나바이러스 2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus-2, SARS-CoV-2) 유전자 존재 여부를 검출하는 방식으로 표준진단법으로 인정받고 있으며 매우 소량의 바이러스로 검사가 가능하나 기계 설비와 인력이 갖추어져야 하고 거리에 따라 검체 운반시간과 환자의 접근성을 고려해야 한다. 검체 분석시간은 약 3-6시간 정도가 필요하지만 환자가 검사결과를 전달받는 데에 걸리는 시간은 1일에서 2일 정도가 소요되어 전파력이 우세한 변이바이러스가 증가하는 시기에는 검사 결과가 지체되면서 감염병 예방활동과 방역조치에 차질이 생길 수 있다. 반면 자가진단용 RAT는 PCR이나 전문가용 RAT를 이용한 확진 검사에 선행하여 실시되고 의료기관 방문 없이 스스로 또는 보호자의 도움을 받아 비강도말 검체를 채취하여 시설 설비 또는 거리나 시간적 제한 없이 비교적 짧은 시간 약 15-30분 내에 검사결과를 얻을 수 있고 결과에 따라 신속하게 치료와 격리가 진행될 수 있다. 이러한 장점으로 자가진단용 RAT는 오미크론 유행시기 대응을 위해 방역체계에 도입되었다. 또한 자가진단용 RAT의 장점을 유용하게 사용하면 방역 당국과 교육부에서는 학교 특성에 맞는 방역 수칙을 제안하여 유치원·학교에서의 감염 불안감을 해소하고 전파의 위험을 감소시키고<sup>11)</sup> 교육 공백을 최소화할 수 있으며, 안전한 학교생활을 영위하도록 도와줄 수 있다. 따라서 자가진단용 RAT 선제 검사는 확진자를 일찍 발견할 수 있고 전파 예방을 위한 격리 등 방역조치를 하는데 활용도가 높은 것을 알 수 있다. 자가진단용 RAT는 신속한 방역 조치와 환자의 격리 및 치료를 위해 필요한 중요한 공중보건 도구가 될 수 있고, 자가진단용 RAT를 이용하여 수집된 정보는 코로나19 대응에서 방역 정책을 위한 객관적인 자료로<sup>12)</sup> 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

본 연구를 시행한 2022년 3월 2일부터 5월 1일까지 8주간은 오미크론 변이 바이러스 유행 시기였다. SARS-CoV-2는 하위 변이 바이러스 종류에 따라 확진률과 전파력이 다르고 감염률은 지역사회에서 SARS-CoV-2 유행률에 따라 달라질 수 있다. 오미크론 변이 바이러스의 특성은 증상이 있는 경우 콧물, 인후통, 두통, 피로감, 발열, 오한, 기침, 메스꺼움, 구토 등이 나타나고 돌파 감염력이 뛰어나며 면역 회피 능력이 이전 SARS-CoV-2 변이 바이러스보다 더 강하다고 알려져 있다.<sup>13)</sup> 따라서 자가진단용 RAT 키트가 변이바이러스를 민감하게 감지하지 못하면 무증상 감염에 대한 선별 도구로 자가진단용 RAT 사용은 제한적일 수 있다.<sup>14)</sup> 이러한 자가진단용 RAT 검사의 한계점을 보완하기 위해서는 새로운 변종 바이러스가 지속적으로 출현함에 따라 자가진단용 RAT 성능을 재평가하는 후속연구가 계속되어야 하겠다.<sup>15)</sup> 그리고 주기적이고 반복적으로 자가진단용 RAT 결과를 모니터링 하고 PCR 검사 또는 전문가용 RAT를 병행하는 등 정확도를 평가하는 활용 방안을 마련해야 하겠다.

## ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank the Ministry of Education for their help in data collection, my colleagues in the Director for Epidemiological investigation analysis in the Korea Disease Control and Prevention Agency for their generous support in data analysis.

## REFERENCES

1. WHO Director-General's opening remarks at the Mission briefing on COVID-19 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2020 Mar 12]. Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-mission-briefing-on-covid-19>.
2. Esposito S, Principi N. School closure during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: an effective intervention at the global level? *JAMA Pediatr* 2020;174:921-2. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
3. Viner RM, Russell SJ, Croker H, Packer J, Ward J, Stansfield C, et al. School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *Lancet Child Adolesc Health* 2020;4:397-404. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
4. The Ministry of education. Preparation of operating standards for systematic remote classes [Internet]. Sejong: The Ministry of Education; 2020 [cited 2020 Mar 27]. Available from: <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=72755&boardSeq=88818&lev=0&searchType=null&statusYN=160&s=moe&m=031303&optype=N>.
5. Boehme C, Hannay E, Sampath R. SARS-CoV-2 testing for public health use: core principles and considerations for defined use settings. *Lancet Glob Health* 2021;9:e247-9. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
6. The Ministry of Education. Additional support for school mitigation in response to COVID-19 omicron [Internet]. Sejong: The Ministry of Education; 2022 [cited 2022 Feb 16]. Available from: <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=90691&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=50&s=moe&m=020402&opType=N>.
7. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Coronavirus infectious disease-19 outbreak in Korea (March 14) [Internet]. Cheongju: KDCA; 2022 [cited 2022 Aug 7]. Available from: [https://kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501020000&bid=0015&list\\_no=718989&cg\\_code=C01&act=view&nPage=9](https://kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501020000&bid=0015&list_no=718989&cg_code=C01&act=view&nPage=9).
8. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Overview of Testing for SARS-CoV-2, the virus that causes COVID-19 [Internet]. Atlanta: CDC; 2024 [cited 2024 Jan 9]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/testing-overview.html>.
9. Vashist SK. In vitro diagnostic assays for COVID-19: recent advances and emerging trends. *Diagnostics (Basel)* 2020;10:202. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
10. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Options for the use of rapid antigen tests for COVID-19 in the EU/EEA and the UK [Internet]. Stockholm: ECDC; 2020. [cited 2021 Oct 26].



Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/options-use-rapid-antigen-tests-covid-19-eueea-first-update>.

11. Schechter-Perkins EM, Doron S, Johnston R, Hay J, Berlin D, Ciaranello A, et al. A test-to-stay modified quarantine program for COVID-19 in schools. *Pediatrics* 2022;149:e2021055727. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
12. Schrom J, Marquez C, Pilarowski G, Wang CY, Mitchell A, Puccinelli R, et al. Comparison of SARS-CoV-2 reverse transcriptase polymerase chain reaction and BinaxNOW rapid antigen tests at a community site during an omicron surge: a cross-sectional study. *Ann Intern Med* 2022;175:682-90. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
13. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Coronavirus (COVID-19) for healthcare workers [Internet]. Cheongju: KDCA; [cited 2022 Mar 23]. Available from: [https://kdca.go.kr/filepath/boardSyview.es?bid=0019&list\\_no=719072&seq=4](https://kdca.go.kr/filepath/boardSyview.es?bid=0019&list_no=719072&seq=4).
14. Tsao J, Kussman AL, Costales C, Pinsky BA, Abrams GD, Hwang CE. Accuracy of rapid antigen vs reverse transcriptase-polymerase chain reaction testing for sars-cov-2 infection in college athletes during prevalence of the omicron variant. *JAMA Netw Open* 2022;5:e2217234. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
15. Kim J, Sung H, Lee H, Kim JS, Shin S, Jeong S, et al. Clinical performance of rapid and point-of-care antigen tests for SARS-CoV-2 variants of concern: a living systematic review and meta-analysis. *Viruses* 2022;14:1479. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)

## 요약

**목적:** 코로나19 오미크론 변이 바이러스 확진자 급증에 따라 질병관리청과 교육부는 유치원·학교 구성원을 대상으로 선제검사를 시행하였다. 정상적인 학교생활을 영위하기 위해 자가진단용 신속항원검사 (rapid antigen test, RAT)를 이용하여 코로나19 확진자를 교내 전파가 이루어지기 전에 발견하는데 목적이 있다.

**방법:** 2022년 3월 2일부터 5월 1일까지 전국의 유치원·학교의 구성원을 대상으로 검사 인원 19,458,575명, 검사 건수 50,675,386건을 수집하였다. 건강상태 자가진단 앱에 입력된 결과를 코로나19정보관리시스템 확진자 현황 정보와 병합하여 RAT 양성률과 양성예측도를 분석하였다.

**결과:** 주간 RAT 양성률은 1.11-5.90%, 양성예측도는 86.42-93.18%였다. 신분별 RAT 양성률은 학생이 1.13-6.16%, 양성예측도는 87.19-94.03%, 교직원 RAT 양성률 0.99-3.93%, 양성예측도는 77.55-83.10%였다. 증상 유무에 따른 RAT 양성률은 의심 증상이 있는 경우 76.32-88.02%, 의심 증상이 없는 경우 0.34-1.11%, 양성예측도는 의심 증상이 있는 경우 79.54-95.49%, 의심 증상이 없는 경우 64.66-87.84%이었다. 이번 유치원·학교 구성원의 RAT 선제 검사를 통하여 943,342명의 확진자를 교내 전파 이전에 신속하게 발견하였다.

**결론:** 자가진단용 RAT를 잘 활용하면 확진자를 신속하게 발견하는데 도움이 되어 유치원·학교에서는 교육 공백을 최소화할 수 있고, 전파의 위험도 줄일 수 있을 것이다. 장시간 동안 정해진 공간에서 동일한 사람들과 반복적으로 노출되는 위험을 최소화하여 안전한 환경에서 학교생활이 유지될 수 있도록 노력해야 할 필요가 있다. 이러한 점에서 선제검사의 필요성은 더 중요하게 되었다. 이번 연구에서 자가진단용 RAT 검사는 선제적 선별검사 도구로써 유용성과 확진자를 신속하게 발견하는데 활용될 수 있다는 것을 보여준다.