

2023년 국내 급성상기도감염 및 하기도감염 항생제 처방률 등급 및 2020-2023년 등급 변화 추이

이신영 , 서승희 , 김승연 , 신나리*

질병관리청 의료안전예방국 항생제내성관리과

초 록

목적: 본 연구는 항생제의 적정 사용을 유도하기 위해 국내 의료기관을 대상으로 급성상기도감염 및 하기도감염에 대한 항생제 처방률 등급 현황을 분석하고, 종별 및 지역별 특성을 파악하고자 수행되었다.

방법: 2023년 건강보험심사평가원 홈페이지에 공개된 약제급여 적정성 평가자료를 활용하여 항생제 처방률 1-5등급 및 등급 제외 기관을 대상으로 급성상기도감염과 하기도감염에 대한 항생제 처방률 등급을 종별 및 지역별로 분석하였다. 또한, 2020년부터 2023년까지 항생제 처방률 등급 변화를 비교하였다.

결과: 2023년 1-5등급 의료기관의 전체 비율은 급성상기도감염(65.0%)이 상기도감염(55.8%)보다 높았다. 상급종합병원은 1등급 비율이 급성상기도감염(94.7%) 및 급성하기도감염(97.6%) 모두 가장 높았으며, 2020년부터 2023년까지 상위등급(1·2등급)을 지속 유지하였다. 반면 의원에서는 2023년 하위등급(4·5등급) 비율이 급성상기도감염(33.6%)과 하기도감염(35.8%) 모두에서 가장 높았고, 지역 간 편차는 작았으나 하위등급(4·5등급) 비율은 전반적으로 높은 것으로 확인되었다.

결론: 항생제 처방률 등급은 의료기관 종별 및 지역별로 뚜렷한 차이를 보였으며, 의원은 전반적인 항생제 처방행태 개선이 필요한 것을 확인하였다. 따라서 항생제 적정 사용을 유도하기 위해서는 감염증 유형과 의료기관 종별 및 지역별 특성을 반영한 맞춤형 전략이 필요하며, 이를 위해 항생제에 대한 인식 수준별 교육 프로그램 및 지침 개발 등이 필요하다.

주요 검색어: 항생제 내성; 항생제 처방; 인식; 항생제 적정 사용

서 론

항생제는 감염증의 치료 및 예방을 위해 널리 사용되지만, 인간과 동물, 농업 등 상호 연결된 다양한 분야에서의 오남용은 항생제 내성균 확산뿐 아니라 감염병의 합병증 및 치료 기

간의 연장 등 다양한 문제를 초래한다. 항생제 내성의 발생과 확산은 신종감염병에 준하는 파급력을 지니며, 이는 공중보건 및 사회경제적 측면에서 중대한 위협으로 인식되고 있다[1].

세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 국가 간 의약품 사용량 비교를 위해 해부·치료·화학적

Received April 17, 2025 Revised May 26, 2025 Accepted May 27, 2025

*Corresponding author: 신나리, Tel: +82-43-719-7530, E-mail: shinnari@korea.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



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



KDCA
Korea Disease Control and Prevention Agency

핵심요약**① 이전에 알려진 내용은?**

우리나라는 항생제 오용 및 남용을 줄이고, 적정 사용을 유도하기 위해 약제급여 적정성 평가제도 운영을 통해, 급성상기도감염 및 하기도감염에 대한 항생제 처방률을 평가하고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

상급종합병원은 상위등급(1·2등급) 비율이 높았고, 연도별로 상위등급이 지속 유지되었다. 반면, 의원은 지역 간 하위등급(4·5등급) 비율의 편차는 작았지만, 전반적으로 높은 하위등급을 보였다.

③ 시사점은?

의료기관의 항생제 적정 사용 유도를 위해 감염증 유형과 의료기관 종별 및 지역별 특성을 고려한 맞춤형 전략이 필요하며, 항생제에 대한 인식 수준별 교육 프로그램 및 지침 개발이 필요하다.

(Anatomical Therapeutic Chemical, ATC) 분류체계에 따른 인구 1,000명당 하루 표준 항생제 소비량(defined daily doses per 1,000 inhabitants per day, DID)을 기준으로 가이드라인을 제시하고 있다[2]. 세계적으로 67개국의 자료를 기반으로 한 분석 결과에 따르면, 2016년부터 2023년까지 인체 항생제 사용량은 인구 1,000명당 하루 평균 소비량을 기준으로 2016년 13.7 DID에서 2023년 15.2 DID로 증가한 것으로 나타났다. 또한, 교통수단의 발달은 항생제 내성균의 국가 간 전파를 용이하게 하여, 국가 상황을 초월한 국제적 대응이 강조되고 있다[3].

우리나라는 항생제 내성 대응을 위해 국가 차원의 항생제 내성 관리대책과 항생제 사용량 관리제도를 운영하고 있다. 2016년에 시작된 제1차 국가 항생제 내성 관리대책(2016-2020년)은 감염 예방관리를 위한 환경 마련의 토대가 되었으며, 제2차 국가 항생제 내성 관리대책(2021-2025년)에서는 항생제 적정 사용 프로그램의 도입 및 확대, 항생제 사용량

과 내성균 감시체계를 강화하는 한편, 2024년 11월부터는 의료기관의 항생제 적정 사용 관리활동 지원을 위한 시범사업이 착수되었다. 약제급여 적정성 평가제도는 의약분업 이후 2001년부터 도입되어, 항생제 및 주사제 등 주요 약제의 처방 경향을 비교하고, 이를 환류하여 홈페이지에 공개함으로써 요양기관의 자율적 처방행태 개선을 유도하고 있다[4].

그러나 이러한 장기적인 정책 추진에도 불구하고, 국내 항생제 사용량은 2021년 19.5 DID에서 2022년 25.7 DID로 32% 증가하였다. 특히, 외래에서 사용하는 항생제의 50% 이상을 차지하는 호흡기계 질환의 항생제 처방률은 제도 시행 이후 점차 감소 추세였으나, 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 유행 이후 크게 증가하였다[5,6]. 또한, 카바페넴 내성 장내세균목(carbapenem-resistant Enterobacterales) 균종에 의한 감염증은 2010년 국내 첫 보고 이후 2023년 38,405건으로 급속히 증가하여 국내 내성 위협이 가속화되었다[7]. 항생제 적정 사용을 위한 국가 차원의 노력은 임상 현장에서 실제로 이행될 때 치료 효과와 환자 안전이 개선되고 항생제 관련 감염과 내성균 전파 위험을 방지할 수 있다.

이에 본 연구는 의료기관 종별 및 지역별 급성상기도감염 및 하기도감염에 대한 항생제 처방률 등급 현황, 최근 4년간(2020-2023년)의 항생제 처방률 등급 변화를 비교 분석함으로써, 항생제 적정 사용 유도를 위한 정책적 근거를 마련하고자 수행하였다.

방 법**1. 2023년 급성상기도감염 및 하기도감염에 대한****항생제 처방률 등급 분석**

본 연구는 건강보험심사평가원 홈페이지에 공개된 병원평가 자료를 활용하여 급성상기도감염과 하기도감염에 대한 항생제 처방률 등급을 분석하였다. 항생제 처방률은 각 감염질환을 주상병으로 의료기관에 내원한 환자의 항생제 처방 비

율을 의미하며, 의료기관 외래 내원일 수 대비 항생제 처방 건수로 산출하여 1등급부터 5등급으로 구분하였다. 본 연구에서는 건강보험심사평가원의 분류 기준에 따라 평가 기간 내 진료실적이 100건 이상인 1-5등급과 100건 미만인 등급 제외로 구분하고, 급성상기도감염(28,048개)과 하기도감염(22,557개)에 대해 항생제를 처방한 의료기관의 등급 현황과 지역별 분포를 분석하였다. 또한, 급성상기도감염과 하기도감염을 모두 진료한 21,582개소를 대상으로 동일 의료기관에서 두 감염증의 등급 일치 비율을 산출하였으며, 동일한 등급을 받은 경우를 '등급 일치'로 정의하였는데, 항생제 처방률 등급 일치 비율 분석을 통해 의료기관의 항생제 처방 수준의 일관성을 평가하고자 하였다.

항생제 처방률 등급 기준은 항생제 적정 사용을 목표로 감염증의 원인과 항생제 사용의 필요성에 따라 기준을 달리 하며, 급성하기도감염의 등급별 처방률은 급성상기도감염에 비해 높게 설정되어 있다. 급성상기도감염의 항생제 처방률은 20% 이하가 1등급, 20% 초과부터 31% 이하까지 2등급, 31% 초과부터 43% 이하까지 3등급, 43% 초과부터 59% 이하까지 4등급, 59% 초과는 5등급으로 분류된다. 이에 반해 급성하기도감염은 항생제 처방률 40% 이하가 1등급, 40% 초과부터 52% 이하까지는 2등급, 52% 초과부터 63% 이하까지는 3등급, 63% 초과부터 75% 이하까지는 4등급, 75% 초과

는 5등급으로 분류된다. 급성상기도감염 및 하기도감염 모두 처방률 등급이 1등급에 가까울수록 상위등급이며, 5등급에 가까우면 하위등급을 의미한다[8].

2. 2020-2023년 급성상기도감염 및 하기도감염의

항생제 처방률 등급 비교

2023년도 항생제 처방률 평가 결과에서 1-5등급으로 분류된 상급종합병원 및 종합병원 668개소(상기도 345개, 하기도 323개)를 대상으로 최근 4년간(2020-2023년) 항생제 처방률 등급의 변화를 조사하였다. 등급 범위는 2023년 등급을 기준으로 상위등급(1·2등급) 유지, 하위등급(4·5등급) 유지, 등급 하향(1·2→3-5등급), 등급 상향(3-5→1·2등급), 등급 혼재(1-5등급) 등 5개 영역으로 분류하였다.

결 과

1. 2023년 급성상기도감염 및 하기도감염에 대한

항생제 처방 의료기관 현황

급성상기도감염의 경우 항생제 처방 진료실적이 100건 이상인 전체 1-5등급 비율은 55.8% (15,644/28,048개)였고, 의료기관 종별로는 종합병원 비율이 98.7% (315개)로 가장 높았다. 급성하기도감염에서 1-5등급 전체 비율은 65.0%

표 1. 2023년 국내 급성상기도감염 및 하기도감염 항생제 처방 의료기관 현황

구분		합계	1-5등급	등급 제외
급성상기도감염	소계	28,048	15,644 (55.8)	12,404 (44.2)
	상급종합병원	47	38 (80.9)	9 (19.1)
	종합병원	319	315 (98.7)	4 (1.3)
	병원	1,229	843 (68.6)	386 (31.4)
	의원	26,453	14,448 (54.6)	12,005 (45.4)
급성하기도감염	소계	22,557	14,653 (65.0)	7,904 (35.0)
	상급종합병원	47	42 (89.4)	5 (10.6)
	종합병원	319	290 (90.9)	29 (9.1)
	병원	1,125	686 (61.0)	439 (39.0)
	의원	21,066	13,635 (64.7)	7,431 (35.3)

단위: 개 또는 개(%).

(14,653/22,557개)로 상기도감염에 비해 다소 높았으며, 의료기관 종별 비율은 종합병원이 90.9%로 가장 높았으나, 상기도감염(98.7%)에 비해 낮은 것으로 나타났다. 항생제 처방 진료실적이 100건 미만인 등급 제외 기관의 경우 급성상기도감염은 의원(45.4%)에서, 급성하기도감염은 병원(39.0%)에서 높은 비율을 차지하였다(표 1).

전체 항생제 처방 의료기관 중 항생제 처방률 1~5등급 기관만을 대상으로 등급별 분포를 분석하였다. 급성상기도감염은 1등급부터 5등급까지 전체 등급 중 3등급 비율이 12.5% (1,951개)로 가장 낮고, 1등급(41.0%) 및 5등급(19.2%)은 높은 'U'자 분포를 보였으며, 의료기관 종별 1등급 비율은 상급종합병원(94.7%)에서 가장 높았다. 급성하기도감염도 상기도감염과 마찬가지로 3등급(10.7%)이 가장 낮고, 1등급(43.7%) 및 5등급(22.9%) 비율이 높은 등급의 양극화가 나타났으며, 상급종합병원의 1등급 비율(97.6%)이 가장 높았다. 항생제 처방률이 높은 4·5등급은 급성상기도감염(33.6%) 및 하기도감염(35.8%) 모두 의원에서 가장 높았다(표 2).

의료기관 종별에 따른 하위등급(4·5등급)의 지역별 분포는 급성상기도감염의 경우 지역별 편차가 종합병원 32.0%p (전라남도 39.1%, 대구광역시 7.1%), 병원 25.5%p (전라남도 42.9%, 강원도 17.4%) 및 의원 10.5%p (강원도 40.4%,

대전광역시 29.9%) 순으로 나타났으며, 종합병원 및 병원의 경우 전라남도, 광주광역시, 울산광역시, 부산광역시 및 경상남도 등 남부지역 소재 의료기관에서 하위등급이 높은 분포를 보였다. 급성하기도감염의 경우 하위등급의 지역별 편차는 병원이 36.2%p (세종특별자치시 50.0%, 서울특별시 13.8%)로 종합병원 28.7%p (광주광역시 31.6%, 서울특별시 2.9%) 및 의원 19.4%p (울산광역시 47.0%, 전라북도 27.6%)에 비해 큰 것으로 나타났다. 이에 반해 의원의 하위등급 비율은 가장 낮은 지역이 급성상기도감염에서 29.9%로, 종합병원(7.1%) 및 병원(17.4%)보다 높았고, 하기도감염에서도 27.6%로 종합병원(2.9%) 및 병원(13.8%)에 비해 높았다. 상급종합병원은 전국 17개 지역 중 세종특별자치시, 경상북도, 전라남도 및 제주특별자치도 등 4개 지역을 제외한 13개 지역에 소재하였으며, 대전광역시 1개소(급성하기도감염, 5등급)를 제외한 12개 지역에서 급성상기도 및 하기도감염 모두 2등급 이내였다(그림 1).

급성상기도감염과 하기도감염을 모두 진료한 21,582개 의료기관의 감염증 간 전체 일치 비율은 41.5% (8,952개)였고, 의료기관 종별 일치 비율은 상급종합병원(83.0%)이 가장 높았으며, 종합병원(41.7%), 병원(39.9%) 및 의원(41.5%)은 40% 내외에서 유사한 수준을 보였다(보충 표 1; available

표 2. 2023년 급성상기도감염 및 하기도감염 항생제 처방률^{a)} 1~5등급의 의료기관 종별 분포

구분	합계	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
급성상기도감염						
소계	15,644	6,412 (41.0)	2,102 (13.4)	1,951 (12.5)	2,169 (13.9)	3,010 (19.2)
상급종합병원	38	36 (94.7)	2 (5.3)	-	-	-
종합병원	315	138 (43.8)	60 (19.0)	54 (17.1)	48 (15.2)	15 (4.8)
병원	843	312 (37.0)	132 (15.7)	143 (17.0)	122 (14.5)	134 (15.9)
의원	14,448	5,926 (41.0)	1,908 (13.2)	1,754 (12.1)	1,999 (13.8)	2,861 (19.8)
급성하기도감염						
소계	14,653	6,400 (43.7)	1,604 (10.9)	1,568 (10.7)	1,726 (11.8)	3,355 (22.9)
상급종합병원	42	41 (97.6)	-	-	-	1 (2.4)
종합병원	290	145 (50.0)	49 (16.9)	53 (18.3)	31 (10.7)	12 (4.1)
병원	686	341 (49.7)	94 (13.7)	84 (12.2)	91 (13.3)	76 (11.1)
의원	13,635	5,873 (43.1)	1,461 (10.7)	1,431 (10.5)	1,604 (11.8)	3,266 (24.0)

단위: 개 또는 개(%). ^{a)}항생제 처방률=항생제 총 처방 횟수/급성상기도감염 및 하기도감염 관련 의료기관 총 내원일 수(1회 내원 당 항생제를 2회 이상 처방한 경우에도 1회 처방으로 산정).

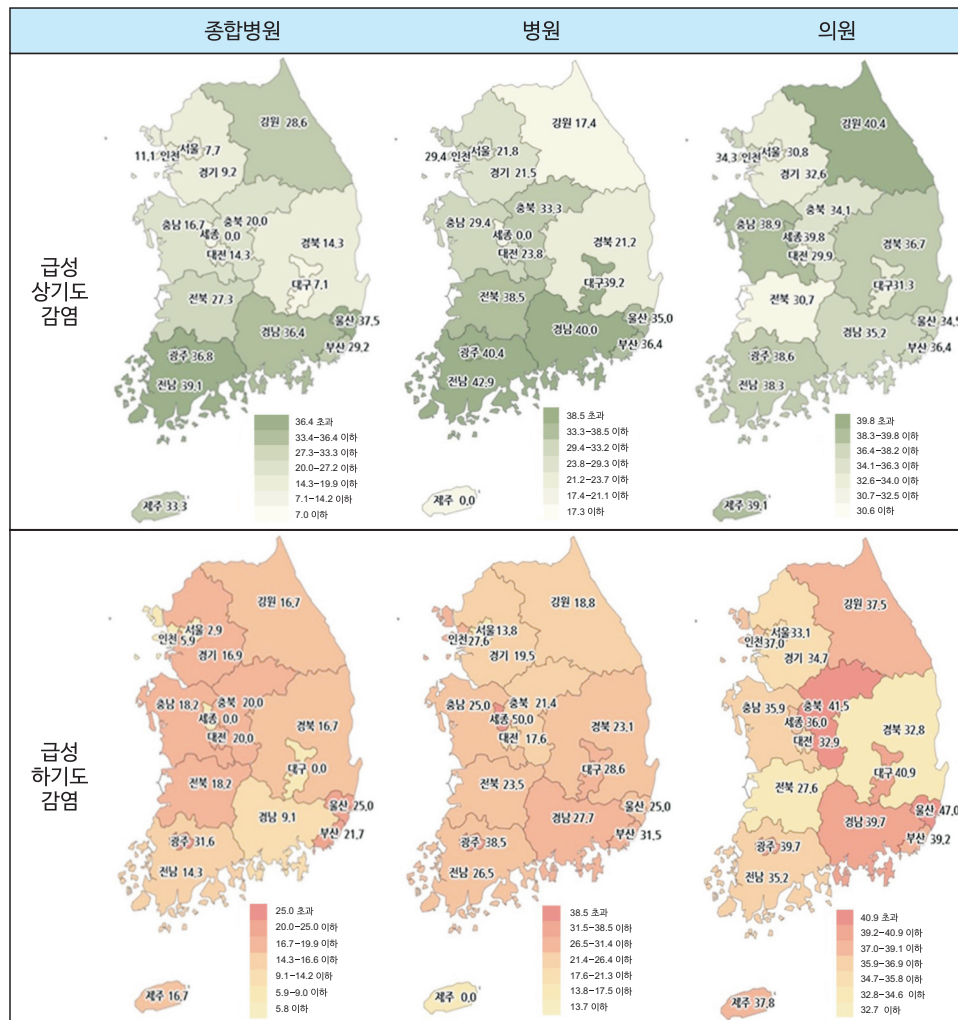


그림 1. 2023년 급성상기도감염 및 하기도감염 항생제 처방 4·5등급 의료기관의 지역별 현황

online). 12,210개 1-5등급 의료기관에 대한 등급별 일치 비율은 1등급(22.8%)이 가장 높고, 5등급(7.7%) 및 4등급(2.5%) 순이었으며, 2등급 및 3등급은 1.8% 수준에서 가장 낮았다. 급성상기도감염과 하기도감염 간 범위별 등급을 비교한 결과, 두 감염 모두 상위등급(1·2등급) 범위에 있는 의료기관 비율(34.7%)은 모두 하위등급(4·5등급)인 17.3%에 비해 높은 일치 비율을 보였다(표 3).

2. 2020-2023년 급성상기도감염 및 하기도감염의

항생제 처방률 등급 비교

급성상기도감염의 경우 상급종합병원의 1등급 연도별 비

율은 2020년 94.9%, 2021년 96.9% 및 2022년 94.3%로 2023년(90.0%)은 전년 대비 4.3%p 감소한 반면, 2등급에서 2022년 5.7% 및 2023년 10.0%로 전년 대비 4.3%p 증가하였다. 종합병원의 1등급 비율은 2020년 대비 2023년 1등급은 매년 43-44% 수준으로 유지하였고, 2등급 6.6%p (25.6→19.0%) 및 3등급 2.2%p (19.3→17.1%)는 감소한 반면, 4등급에서 5.4%p (9.8→15.2%) 및 5등급에서는 3.0%p (1.8→4.8%) 증가하였다. 급성하기도감염의 경우 상급종합병원의 1등급은 2020년 93.2%, 2021년 96.3%, 2022년 97.4% 및 2023년 97.6%로 매년 증가한 반면, 3등급은 2020년(6.8%) 및 2021년(3.7%)에, 2등급은 2022년(2.6%)

표 3. 2023년 급성상기도감염 및 하기도감염 간 항생제 처방률 등급 일치 비율^{a)} 비교

		급성상기도감염					
		합계	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
		12,210 (100.0)	5,233 (42.9)	1,407 (11.5)	1,363 (11.2)	1,466 (12.0)	2,741 (22.4)
급성상기도감염	1등급	4,714 (38.6)	2,784 (22.8)	380 (3.1)	347 (2.8)	391 (3.2)	812 (6.7)
	2등급	1,685 (13.8)	849 (7.0)	220 (1.8)	177 (1.4)	159 (1.3)	280 (2.3)
	3등급	1,603 (13.1)	654 (5.4)	279 (2.3)	218 (1.8)	173 (1.4)	279 (2.3)
	4등급	1,809 (14.8)	505 (4.1)	281 (2.3)	290 (2.4)	305 (2.5)	428 (3.5)
	5등급	2,399 (19.6)	441 (3.6)	247 (2.0)	331 (2.7)	438 (3.6)	942 (7.7)

단위: 개(%). ^{a)}일치 비율=급성상기도감염과 하기도감염이 동일한 항생제 처방률 등급으로 분류된 의료기관 비율.

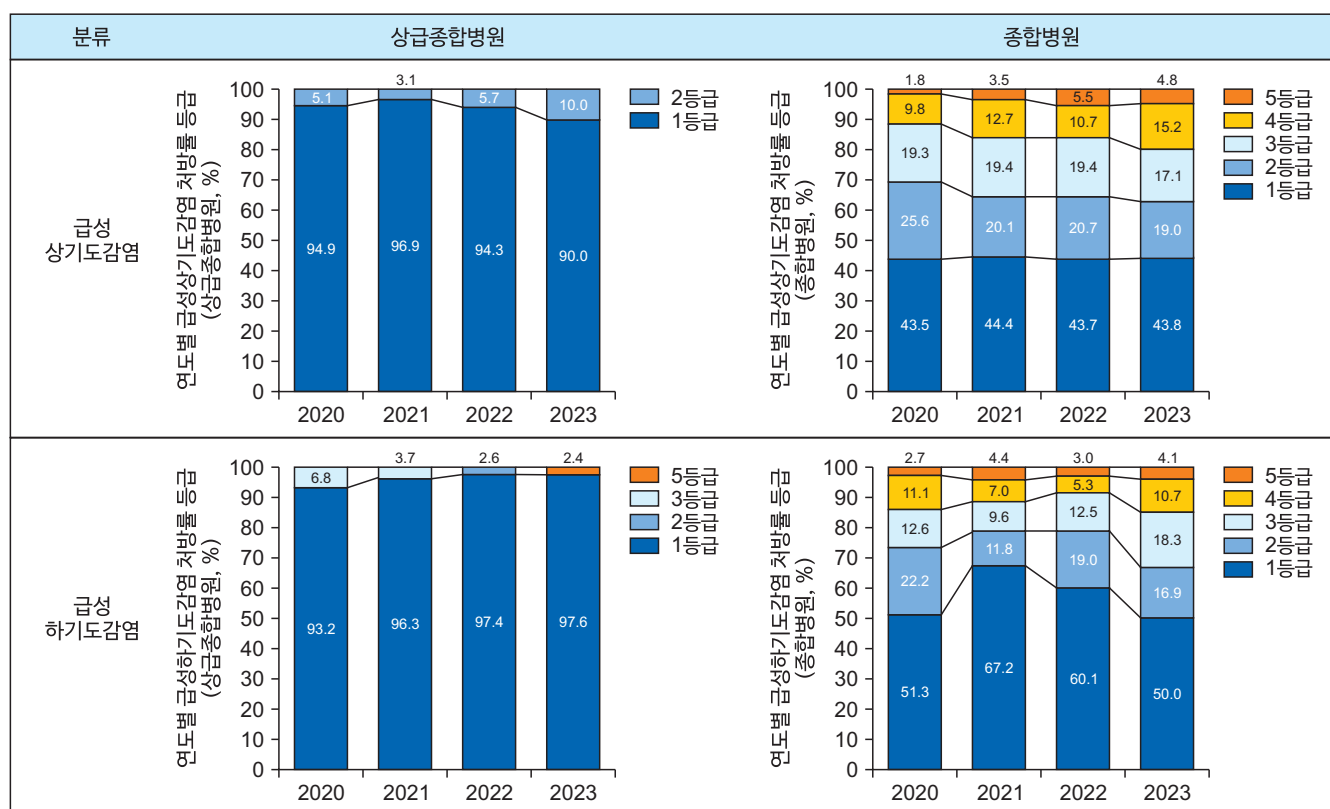


그림 2. 2023년 급성상기도감염 및 하기도감염 항생제 처방률 등급 기준에 따른 상급종합병원 및 종합병원의 연도별 등급 비교(2020-2023년)

및 5등급은 2023년(2.4%)에 확인됨으로써 급성상기도감염에 비해 다양한 등급 분포를 보였다. 종합병원은 2022년 대비 2023년에 1등급은 10.1%p (60.1→50.0%), 2등급은 2.1%p (19.0→16.9%) 및 5등급은 1.1%p (3.0→4.1%) 감소한 반면, 3등급 5.8%p (12.5→18.3%) 및 4등급 5.4%p (5.3%→10.7%)는 증가하였다(그림 2).

상급종합병원의 상위등급(1·2등급) 유지 비율은 급성상기도감염 100.0% 및 급성하기도감염 95.2%로 두 감염 모두 높은 수준을 유지하였다. 종합병원에서 급성상기도감염의 상위등급 유지 비율은 47.9%였고, 상위등급 및 하위등급 유지 범위에는 포함되지 않으면서 1-5등급 내에서 등급 변화의 폭이 넓은 등급 혼재 비율은 41.4%였으며, 등급 상향은 이루어

지지 않았다. 반면 하기도감염은 상기도감염에 비해 상위등급 유지 비율(54.1%)은 높고, 등급 혼재 비율(28.5%)은 낮았으며, 1.4%의 등급 상향(3→1·2등급)이 이루어졌다(그림 3).

논 의

본 연구는 항생제 적정 사용 수준을 가늠할 수 있는 항생제 처방률 등급 자료를 바탕으로, 급성상기도감염과 하기도감염에 대해 의료기관 종별 및 지역별로 분석하였다. 2020년부터

2023년까지 분석한 결과, 급성상기도감염 및 하기도감염 모두에서 상급종합병원은 연도별 항생제 처방률 등급이 높은 수준으로 관리되고 있었으며, 연도별로 상위등급(1·2등급) 비율이 가장 높게 나타났다. 특히 1등급 비율은 급성상기도감염에서 2020년 94.9%에서 2023년 90.0%로 다소 감소하였으나, 하기도감염에서는 지속적인 증가세를 보였다.

반면, 종합병원의 경우 2022년 대비 2023년 급성상기도감염 및 하기도감염 모두에서 1·2등급 비율은 감소하고 4·5등급 비율은 증가하였다. 이러한 변화는 종합병원의 항생제 처방률이 전반적으로 증가하고 있음을 시사한다. 이는 우리나라

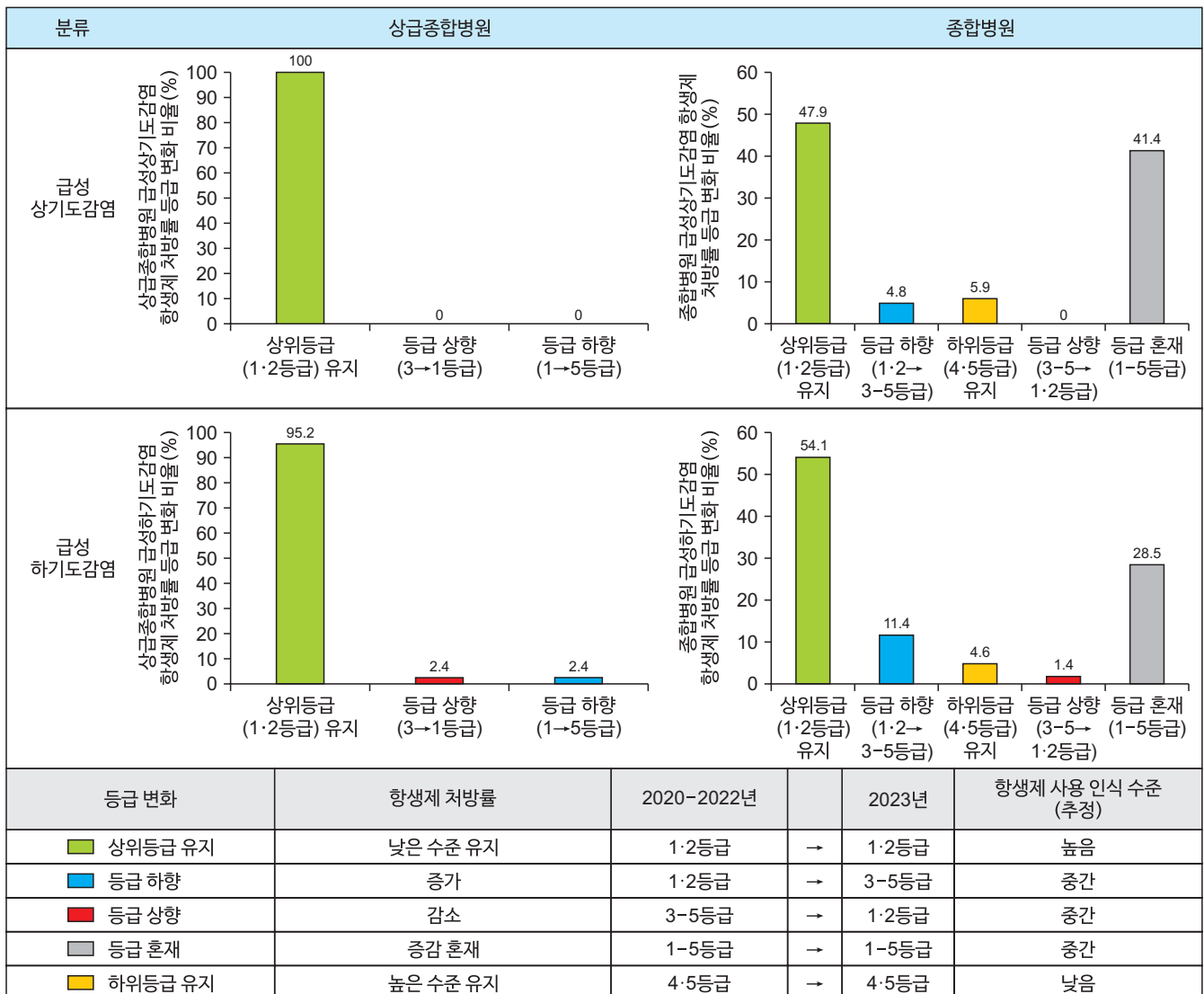


그림 3. 2023년 급성상기도감염 및 하기도감염의 항생제 처방률 등급 기준에 따른 2020-2023년 상급종합병원 및 종합병원의 등급 분포

라의 전체적인 항생제 사용량 증가 추세와도 부합한 것으로, 실제로 WHO의 ATC 분류체계에 따른 우리나라의 항생제 소비량은 인구 1,000명당 2021년 19.5 DID에서 2022년 25.7 DID로 크게 증가한 바 있다[2,5,6].

항생제 처방률의 변화도 유사한 양상을 보이고 있다. 급성상기도감염의 경우, 평가제도가 시작된 2001년 73.3%에서 지속적으로 감소하다가 2022년 32.4%에서 2023년 41.4%로 9.1%p 증가하였다. 하기도감염은 2019년 항생제 처방률이 최초로 공개된 이후 58-59% 수준을 유지하다가, 2023년에는 전년도(54.1%) 대비 5.7%p 증가한 59.8%를 나타냈다(보충 그림 1; available online). 이러한 증가는 2023년부터 마스크 착용 의무 해제 등 코로나19 유행으로 인한 방역수칙이 완화된 영향으로 해석할 수 있다[7]. 더불어, 코로나19 유행 기간 중 급성상기도감염의 항생제 처방률 변화를 다룬 선행 연구에서도 관찰되었으며, 이후 증가세는 일시적인 반등 현상으로 설명하고 있다[9].

한편, 2020년부터 2023년까지 종합병원의 급성상기도감염은 하기도감염에 비해 상위등급 유지 비율이 낮고, 등급 혼재 비율이 높은 양상을 보였다. 이는 급성상기도감염에서 항생제의 오남용 가능성이 높고, 처방 의사의 항생제 사용 인식 수준이 상대적으로 낮다는 점을 시사한다. 국외 연구에서도 일차의료기관 진료 의사의 처방 결정에는 환자의 기대감, 임상적 불확실성, 의사들의 시간적 압박 및 지식 수준이 영향을 미치며, 해결 방안으로는 맞춤형 교육 및 홍보, 처방 시점의 진단검사 활용, 진료 압박을 줄이기 위한 의사 대상 상담 등이 제안되고 있다[10].

이에 본 연구에서는 항생제 처방 등급의 변화 양상을 통해 항생제 사용에 대한 인식 수준을 추정하고자 하였다. 이는 처방자의 인식 수준을 반영한 맞춤형 교육 설계를 위한 기본 자료로 활용될 수 있다. 즉, 자가 진단을 통해 개인의 인식 수준을 파악하고, 이에 따라 입문 단계의 기초교육, 심화 단계의 역량 강화교육, 최신 지식을 보완하는 단계의 최신정보 교육

으로 단계화된 프로그램을 제공함으로써 교육효과를 극대화할 수 있다는 개념이며, 이러한 방안은 온라인 분산 교육을 위한 플랫폼을 통해 구현될 수 있다. 실제로 선행 연구에서도 처방자의 인식 수준을 고려한 다면적 교육 프로그램의 필요성이 제기된 바 있다[11].

지역별 분석에서는 급성상기도감염과 하기도감염 모두에서 하위등급(4·5등급) 분포의 편차가 의료기관 종별로 다르게 나타났다. 종합병원과 병원급 의료기관은 상급종합병원 및 의원급에 비해 편차가 컸으며, 특히 급성상기도감염은 남부지역의 종합병원 및 병원에서 상대적으로 높았다. 반면, 의원급 기관의 경우 지역 간 편차는 작았으나, 종합병원 및 병원에 비해 전체적으로 높은 하위등급 비율을 보였다. 따라서, 하위등급의 지역 간 편차가 큰 남부지역의 종합병원 및 병원과 전국 의원급 의료기관을 중심으로 항생제 적정 사용을 유도할 수 있는 전략이 필요하다.

다만, 본 연구는 건강보험심사평가원 홈페이지에 공개된 병원평가 자료를 바탕으로 수행되었기 때문에, 항생제의 종류나 처방 대상자의 임상적 특성은 반영되지 못했다는 한계가 있다. 또한 2020년부터 2023년까지의 연도별 분석은 개별 의료기관 정보를 물리적으로 수집할 수 있는 상급종합병원과 종합병원에 한정되었으므로, 그 외 의료기관에 대한 일반화에는 주의가 필요하다. 그럼에도 불구하고, 본 연구는 의료기관 종별 및 지역별 항생제 처방 특성을 살펴봄으로써, 향후 이를 반영한 맞춤형 교육 프로그램 및 지침 개발의 근거를 제공하였다는 점에서 의의가 있다.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: I deeply appreciate the Department of Evaluation and Management at the Health Insurance Review

and Assessment Service for their assistance in reviewing this manuscript.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: SYL. Data curation: SYL. Formal analysis: SYL. Investigation: SYL. Methodology: SYL. Supervision: NRS. Visualization: SYL. Writing – original draft: SYL. Writing – review & editing: NRS, SHS, SYK.

Supplementary Materials

Supplementary data are available online.

References

1. O'Neill J. Antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. Review on Antimicrobial Resistance; 2014.
2. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2024. Oslo, Norway: 2023.
3. Klein EY, Impalli I, Poleon S, et al. Global trends in antibiotic consumption during 2016–2023 and future projections through 2030. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2024;121:e2411919121.
4. Kim DS, Byeon JO, Kim SK, et al. [Improvement measures for the evaluation of pharmaceutical benefit appropriateness]. Seoul: Health Insurance Review and Assessment Service; 2010 Feb. Report No.: 2009-04. Korean.
5. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Pharmaceutical consumption (2021–2022). OECD health statistics [Internet]. OECD; 2022 [cited 2025 Mar 7]. Available from: <https://www.oecd.org/en/data/datasets/oecd-health-statistics.html>
6. Health Insurance Review and Assessment Service. Results of the 2023 pharmaceutical benefit appropriateness evaluation [Internet]. HIRA; 2024 [cited 2025 Mar 14]. Available from: https://www.hira.or.kr/cms/open/04/04/12/2024_17.pdf
7. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). [Annual report on the notified infectious disease in Korea, 2023] [Internet]. KDCA; 2024 [cited 2025 May 26]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20507020000&bid=0019&act=view&list_no=726617&tag=&nPage=1
8. Health Insurance Review and Assessment Service (HIRA). [2023 Pharmaceutical reimbursement appropriateness evaluation detailed implementation plan] [Internet]. HIRA; 2022 [cited 2025 May 26]. Available from: <https://www.hira.or.kr/bbsDummy.do?pgmid=HIRAA020002000100&brdScnBltno=4&brdBltno=9937&pageIndex=1#none>
9. Stevens ER, Feldstein D, Jones S, et al. Ambulatory antibiotic prescription rates for acute respiratory infection rebound two years after the start of the COVID-19 pandemic. *PLoS One* 2024;19:e0306195.
10. O'Connor R, O'Doherty J, O'Regan A, Dunne C. Antibiotic use for acute respiratory tract infections (ARTI) in primary care: what factors affect prescribing and why is it important? A narrative review. *Ir J Med Sci* 2018;187:969–86.
11. Pulcini C, Gyssens IC. How to educate prescribers in antimicrobial stewardship practices. *Virulence* 2013;4:192–202.

Surveillance Report

Grades of Antibiotic Prescription Rates for Acute Upper and Lower Respiratory Tract Infections in the Republic of Korea in 2023 and Trends in Grade Changes from 2020 to 2023

Shin-Young Lee , Seung-Hee Seo , Seung-Yun Kim , Na-Ri Shin* 

Division of Antimicrobial Resistance Control, Department of Healthcare Safety and Immunization, Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

ABSTRACT

Objectives: In this study, we aimed to promote the appropriate use of antibiotics by analyzing antibiotic prescription rate grades for acute upper respiratory tract infections (URTIs) and lower respiratory tract infections (LRTIs) across healthcare institutions in the Republic of Korea. We also examined variations by institution type and region.

Methods: This study used data from the pharmaceutical benefit appropriateness evaluation published on the Health Insurance Review and Assessment Service website in 2023. Antibiotic prescription rate grades (Grades 1–5 and grade-exempt institutions) were analyzed according to healthcare institution type and region for acute URTIs and LRTIs. Additionally, changes in the prescription rate grades from 2020 to 2023 were compared.

Results: In 2023, the overall proportion of Grades 1–5 among medical institutions was higher for acute LRTIs (65.0%) than for URTIs (55.8%). Tertiary hospitals had the highest proportion of Grade 1 levels for both infection types—94.7% for URTIs and 97.6% for LRTIs—and consistently maintained high grade levels (Grades 1 and 2) from 2020 to 2023. In contrast, clinics showed the highest proportion of lower grades (Grades 4 and 5) in 2023. Although regional variations among clinics was relatively small, the proportion of lower grades remained consistently high across regions.

Conclusions: Antibiotic prescription grade distribution varied significantly according to the type of healthcare institution and region. Clinics, in particular, showed a need for improvement in antibiotic prescribing practices. Therefore, establishing tailored strategies that reflect the characteristics of infection and institution types and regions is necessary to promote the appropriate use of antibiotics. To this end, educational programs and guidelines that consider the varying levels of awareness regarding antibiotic use are essential.

Key words: Antibiotic resistance; Drug prescriptions; Awareness; Antimicrobial stewardship

*Corresponding author: Na-Ri Shin, Tel: +82-43-719-7530, E-mail: shinnari@korea.kr

Key messages

① What is known previously?

In the Republic of Korea, antibiotic prescription rates for acute URIs and LRTIs are evaluated through the pharmaceutical benefit appropriateness evaluation to reduce misuse and promote appropriate use.

② What new information is presented?

Tertiary hospitals had high proportions of higher-grades (Grades 1 and 2) and consistently maintained these levels over the years. In contrast, clinics showed relatively small regional differences in the proportion of lower grades (Grades 4 and 5) but generally exhibited higher rates of lower grades.

③ What are implications?

Tailored educational programs and guidelines are needed to address differences in institutional awareness regarding appropriate antibiotic use.

Introduction

Antibiotics are widely used for the treatment and prevention of infectious diseases. However, their misuse across various interconnected sectors, including human health, animal husbandry, and agriculture, leads to a range of problems, such as the spread of antibiotic-resistant bacteria, complications from infectious diseases, and prolonged treatment durations. The emergence and spread of antimicrobial resistance has been identified as a significant public health and socioeconomic concern, with implications comparable to those of emerging infectious diseases [1].

The World Health Organization (WHO) provides guidelines based on the standard antibiotic consumption measured in defined daily doses per 1,000 inhabitants per day (DID), in accordance with the Anatomical Therapeutic Chemical (ATC)

classification system, to enable cross-country comparisons of pharmaceutical use [2]. Globally, an analysis based on data from 67 countries found that human antibiotic use increased from 13.7 DID in 2016 to 15.2 DID in 2023, based on the average daily dose per 1,000 population. Moreover, advances in transportation have accelerated the cross-border spread of antibiotic-resistant bacteria, highlighting the need for a global response that transcends national boundaries [3].

The Republic of Korea (ROK) has implemented a national antimicrobial resistance management plan and an antibiotic use management system to combat resistance. The first national plan (2016–2020), launched in 2016, established a foundation for infection prevention and control. The second national plan (2021–2025) introduced and expanded the antimicrobial stewardship program, strengthened surveillance of antibiotic use and antibiotic-resistant bacteria, and launched a pilot project in November 2024 to support healthcare organizations in stewardship activities. Since 2001, the pharmaceutical benefit appropriateness evaluation system—established after the dispensing separation—has compared prescription trends of key drugs such as antibiotics and injectables. It has also disclosed this data online to encourage autonomous improvements in prescribing behavior, particularly in long-term care facilities [4].

Despite these long-term efforts, domestic antibiotic use rose by 32%, from 19.5 DID in 2021 to 25.7 DID in 2022. In particular, the prescription rate of antibiotics for respiratory diseases—which account for more than 50% of antibiotics used in outpatient care—had been gradually declining since the system’s implementation but increased significantly after the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic [5,6]. Additionally, infections caused by carbapenem-resistant

Enterobacterales have surged, from the first reported case in ROK in 2010 to 38,405 cases in 2023, further intensifying the threat of antibiotic resistance in ROK [7]. National efforts to promote antimicrobial stewardship, when implemented in clinical practice, can enhance treatment efficacy and patient safety while preventing antibiotic-associated infections and the spread of resistant bacteria.

Therefore, this study aims to provide a policy foundation for advancing antimicrobial stewardship by analyzing current antibiotic prescription rates for acute upper respiratory tract infections (URTIs) and lower respiratory tract infections (LRTIs) by healthcare organization type and region. Additionally, it assesses the changes in the level of antibiotic prescription rates over the past four years (2020–2023).

Methods

1. Analysis of the Level of Antibiotic Prescription Rates for Acute URTIs and LRTIs in 2023

This study analyzed antibiotic prescription rates for acute URTIs and LRTIs based on hospital assessment data published on the website of the ROK Health Insurance Review and Assessment Service (HIRA). The antibiotic prescription rate refers to the percentage of antibiotics prescribed to patients who visited a healthcare organization with each infectious disease as the principal diagnosis. It is calculated as the number of antibiotic prescriptions divided by the number of outpatient visits to a healthcare organization and is categorized into levels 1 through 5.

This study examined the status and regional distribution of healthcare organizations that prescribed antibiotics for acute URTIs (28,048 cases) and LRTIs (22,557 cases), based

on HIRA's classification criteria. Only healthcare organizations with more than 100 cases during the evaluation period were included; those with fewer than 100 cases were excluded. Furthermore, the percentage of level concordance for acute URTIs and LRTIs at each healthcare organization was calculated for the 21,582 organizations that treated both infections. Cases in which the same level was assigned to both infections were defined as having "level concordance." The analysis of level concordance for antibiotic prescription rates was conducted to assess the consistency of the level of antibiotic prescription at healthcare organizations.

The level of antibiotic prescription is determined by the cause of infection and the necessity of antibiotic use, in alignment with the goals of antimicrobial appropriateness stewardship. The criteria for prescription rates for acute LRTIs are set higher than that for acute URTIs. For acute URTIs, the levels are defined as follows: level 1 for 20% or less, level 2 for more than 20 to 31%, level 3 for more than 31 to 43%, level 4 for more than 43 to 59%, and level 5 for more than 59%. For acute LRTIs, level 1 corresponds to 40% or less, level 2 to more than 40 to 52%, level 3 to more than 52 to 63%, level 4 to more than 63 to 75%, and level 5 to more than 75%. For both conditions, a lower level (closer to 1) indicates higher prescribing quality, whereas a higher level (closer to 5) indicates lower quality [8].

2. Comparison of the Levels of Antibiotic Prescription Rates for Acute URTIs and LRTIs (2020–2023)

Changes in antibiotic prescription levels over the past four years (2020 to 2023) were analyzed among 668 tertiary and general hospitals—345 for URTIs and 323 for LRTIs—that

were classified into levels 1 through 5 in the 2023 antibiotic prescription rate evaluation. The trends were categorized into five groups based on their 2023 level classification: maintaining higher levels (1 · 2), maintaining lower levels (4 · 5), decreasing levels (from 1 · 2 to 3–5), increasing levels (from 3–5 to 1 · 2), and mixed levels (ranging from 1 to 5).

Results

1. Analysis of the Level of Healthcare

Organizations Prescribing Antibiotics for Acute URTIs and LRTIs in 2023

For acute URTIs, healthcare organizations with 100 or more antibiotic prescriptions accounted for 55.8% (15,644/28,048) of all cases classified into levels 1–5. By type of healthcare organization, general hospitals had the highest rate at 98.7% (315). For acute LRTIs, the overall percentage of level 1–5 cases was 65.0% (14,653/22,557), slightly higher than that for URTIs. Among organization types, general hospitals again had the highest rate at 90.9%, although this was lower than the corresponding rate for URTIs. Among healthcare organizations with fewer than 100 antibiotic prescriptions (and

thus excluded from the classification), acute URTIs were more prevalent in clinics (45.4%), while acute LRTIs were more prevalent in hospitals (39.0%) (Table 1).

Only healthcare organizations with antibiotic prescription rates classified into levels 1–5 were included in the analysis. For acute URTIs, level 3 had the lowest percentage at 12.5% (1,951), while levels 1 (41.0%) and 5 (19.2%) exhibited a U-shaped distribution. Level 1 represented the highest proportion by type of healthcare organization (94.7%). Similarly, acute LRTIs displayed polarization, with level 3 being the least common (10.7%) and levels 1 (43.7%) and 5 (22.9%) more prominent. Level 1 was most frequent in tertiary care hospitals (97.6%). Levels 4 and 5, which represent the highest antibiotic prescription rates, were most prevalent in clinics for URTIs (33.6%) and LRTIs (35.8%) (Table 2).

The regional distribution of lower levels (4 · 5) by healthcare organization type revealed that for acute URTIs it was 32.0%p for general hospitals (39.1% in Jeollanam-do and 7.1% in Daegu), 25.5%p for hospitals (42.9% in Jeollanam-do and 17.4% in Gangwon-do), and 10.5%p for clinics (40.4% in Gangwon-do and 29.9% in Daejeon). For general hospitals and hospitals, the lower levels were more prevalent among

Table 1. Status of healthcare institutions prescribing antibiotics for acute URTIs and LRTIs in the Republic of Korea, 2023

Classifications		Total	Grade 1–5	Unrated
Acute URTIs	Subtotal	28,048	15,644 (55.8)	12,404 (44.2)
	Tertiary hospital	47	38 (80.9)	9 (19.1)
	General hospital	319	315 (98.7)	4 (1.3)
	Hospital	1,229	843 (68.6)	386 (31.4)
	Clinic	26,453	14,448 (54.6)	12,005 (45.4)
Acute LRTIs	Subtotal	22,557	14,653 (65.0)	7,904 (35.0)
	Tertiary hospital	47	42 (89.4)	5 (10.6)
	General hospital	319	290 (90.9)	29 (9.1)
	Hospital	1,125	686 (61.0)	439 (39.0)
	Clinic	21,066	13,635 (64.7)	7,431 (35.3)

Values are presented as number or number (%). URTI=upper respiratory tract infection; LRTI=lower respiratory tract infection.

Table 2. Distribution of healthcare institutions by type according to antibiotic prescription rate^{a)} grades (1–5) for acute URTIs and LRTIs in 2023

Classifications		Total	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
Acute URTIs	Subtotal	15,644	6,412 (41.0)	2,102 (13.4)	1,951 (12.5)	2,169 (13.9)	3,010 (19.2)
	Tertiary hospital	38	36 (94.7)	2 (5.3)	–	–	–
	General hospital	315	138 (43.8)	60 (19.0)	54 (17.1)	48 (15.2)	15 (4.8)
	Hospital	843	312 (37.0)	132 (15.7)	143 (17.0)	122 (14.5)	134 (15.9)
	Clinic	14,448	5,926 (41.0)	1,908 (13.2)	1,754 (12.1)	1,999 (13.8)	2,861 (19.8)
Acute LRTIs	Subtotal	14,653	6,400 (43.7)	1,604 (10.9)	1,568 (10.7)	1,726 (11.8)	3,355 (22.9)
	Tertiary hospital	42	41 (97.6)	–	–	–	1 (2.4)
	General hospital	290	145 (50.0)	49 (16.9)	53 (18.3)	31 (10.7)	12 (4.1)
	Hospital	686	341 (49.7)	94 (13.7)	84 (12.2)	91 (13.3)	76 (11.1)
	Clinic	13,635	5,873 (43.1)	1,461 (10.7)	1,431 (10.5)	1,604 (11.8)	3,266 (24.0)

Values are presented as number or number (%). URTI=upper respiratory tract infection; LRTI=lower respiratory tract infection. ^{a)}Antibiotic prescription rate=total number of antibiotic prescriptions/total number of patients visit for acute upper and lower respiratory tract infections (if antibiotics are prescribed more than once during a single visit, it is counted as one prescription).

healthcare organizations in the southern regions, including Jeollanam-do, Gwangju, Ulsan, Busan, and Gyeongsangnam-do. For acute LRTIs, the regional variation in lower levels was greatest in hospitals, with 36.2%p (50.0% in Sejong Special Self-Governing City and 13.8% in Seoul) compared to 28.7%p (31.6% in Gwangju and 2.9% in Seoul) and 19.4%p (47.0% in Ulsan and 27.6% in Jeollabuk-do) for clinics. In contrast, the lower levels were recorded at 29.9% for acute URTIs in clinics, which was higher than in general hospitals (7.1%) and hospitals (17.4%). It was 27.6% for LRTIs in clinics, which was higher than that in general hospitals (2.9%) and hospitals (13.8%). Tertiary hospitals were located in 13 of the 17 regions nationwide, except for Sejong Special Self-Governing City, Gyeongsangbuk-do, Jeollanam-do, and Jeju. In 12 regions—excluding Daejeon, where level 5 was recorded for LRTIs—acute URTIs and LRTIs were classified within level 2 (Figure 1).

The overall concordance rate between infections in the 21,582 healthcare organizations that treated both types of infections was 41.5% (8,952). Additionally, the highest concordance rate by type of healthcare organization was in tertiary

hospitals (83.0%), followed by general hospitals (41.7%), hospitals (39.9%), and clinics (41.5%) (Supplementary Table 1; available online). Among the 12,210 organizations classified within levels 1–5, concordance was highest for level 1 (22.8%), followed by level 5 (7.7%) and level 4 (2.5%), with levels 2 and 3 showing the lowest concordance (around 1.8%). When comparing levels across infections, 34.7% of healthcare organizations had both infections classified in the higher levels (1 · 2), while 17.3% had both in the lower levels (4 · 5) (Table 3).

2. Comparison of the Level of Antibiotic Prescription Rates for Acute URTIs and LRTIs in 2020–2023

For acute URTIs, the percentage of tertiary hospitals in level 1 was 94.9% in 2020, 96.9% in 2021, and 94.3% in 2022, before decreasing by 4.3%p year-on-year in 2023 (90.0%), while level 2 increased by 4.3%p year-on-year to 5.7% in 2022 and 10.0% in 2023. Compared to 2020, the percentage of general hospitals with level 1 remained stable between 43 and 44% through 2023. However, level 2 decreased by 6.6%p (25.6

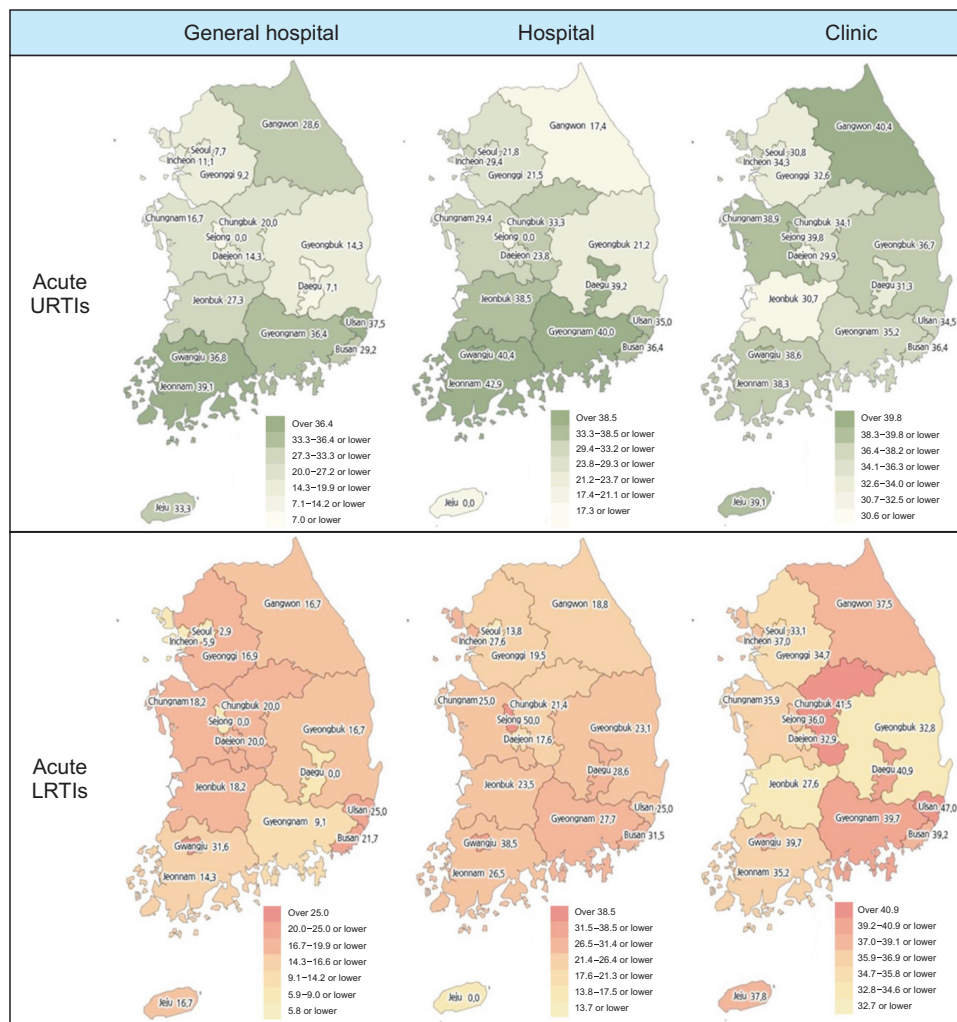


Figure 1. Regional analysis of antibiotic prescribing patterns for acute URTIs and LRTIs among grade 4-5 institutions in the Republic of Korea, 2023
URTI=upper respiratory tract infection; LRTI=lower respiratory tract infection.

Table 3. Comparison of percent agreement^{a)} in antibiotic prescription rate grades between acute URTIs and LRTIs in 2023

		Acute LRTIs					
		Total	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
Acute URTIs		12,210 (100.0)	5,233 (42.9)	1,407 (11.5)	1,363 (11.2)	1,466 (12.0)	2,741 (22.4)
	Grade 1	4,714 (38.6)	2,784 (22.8)	380 (3.1)	347 (2.8)	391 (3.2)	812 (6.7)
	Grade 2	1,685 (13.8)	849 (7.0)	220 (1.8)	177 (1.4)	159 (1.3)	280 (2.3)
	Grade 3	1,603 (13.1)	654 (5.4)	279 (2.3)	218 (1.8)	173 (1.4)	279 (2.3)
	Grade 4	1,809 (14.8)	505 (4.1)	281 (2.3)	290 (2.4)	305 (2.5)	428 (3.5)
	Grade 5	2,399 (19.6)	441 (3.6)	247 (2.0)	331 (2.7)	438 (3.6)	942 (7.7)

Values are presented as number (%). URTI=upper respiratory tract infection; LRTI=lower respiratory tract infection. ^{a)}Percent agreement=the proportion of healthcare institutions where acute URTI and LRTI are classified into the same antibiotic prescription rate category.

to 19.0%), level 3 decreased by 2.2%p (19.3 to 17.1%), level 4 increased by 5.4%p (9.8 to 15.2%), and level 5 increased by 3.0%p (1.8 to 4.8%).

For acute LRTIs, the percentage of tertiary hospitals at level 1 increased annually, from 93.2% in 2020 to 96.3% in 2021, 97.4% in 2022, and 97.6% in 2023. Level 3 was observed in 2020 (6.8%) and 2021 (3.7%), level 2 in 2022 (2.6%), and level 5 in 2023 (2.4%), reflecting greater variability than seen in URTIs. Compared to 2022, the percentage of general hospitals with level 1 decreased by 10.1%p (60.1 to 50.0%), level 2 by 2.1%p (19.0 to 16.9%), and level 5 by 1.1%p (3.0 to 4.1%) in 2023. Meanwhile, level 3 increased by 5.8%p (12.5 to 18.3%) and level 4 by 5.4%p (5.3 to 10.7%) (Figure 2).

The percentage of tertiary hospitals retaining higher levels

(1 + 2) remained high for acute URTIs (100%) and LRTIs (95.2%). In general hospitals, the percentage of acute URTIs retained in higher levels was 47.9%. The percentage of mixed levels—indicating wide variation across levels 1–5 without consistently remaining in the higher or lower categories—was 41.4%, with no observed increases in level. For LRTIs, a higher percentage of higher-level retention was observed (54.1%), along with a lower rate of mixed levels (28.5%), and 1.4% of increases in level (3–5 to 1 + 2) compared to URTIs (Figure 3).

Discussion

This study analyzed acute URTIs and LRTIs by type of healthcare organization and region based on levels of antibiotic

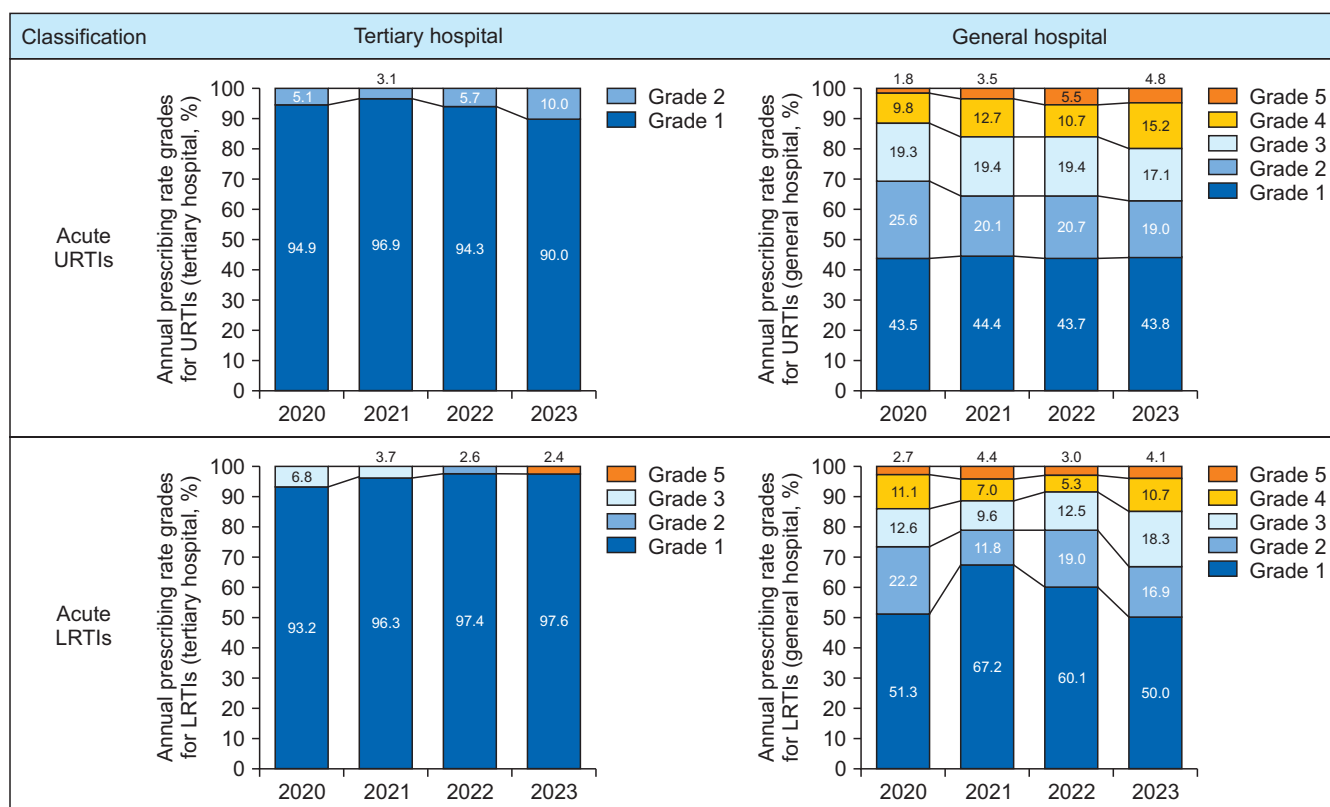


Figure 2. Yearly changes in grades (2020–2023) of tertiary and general hospitals based on the 2023 antibiotic prescription criteria for acute URTIs and LRTIs

URTI=upper respiratory tract infection; LRTI=lower respiratory tract infection.

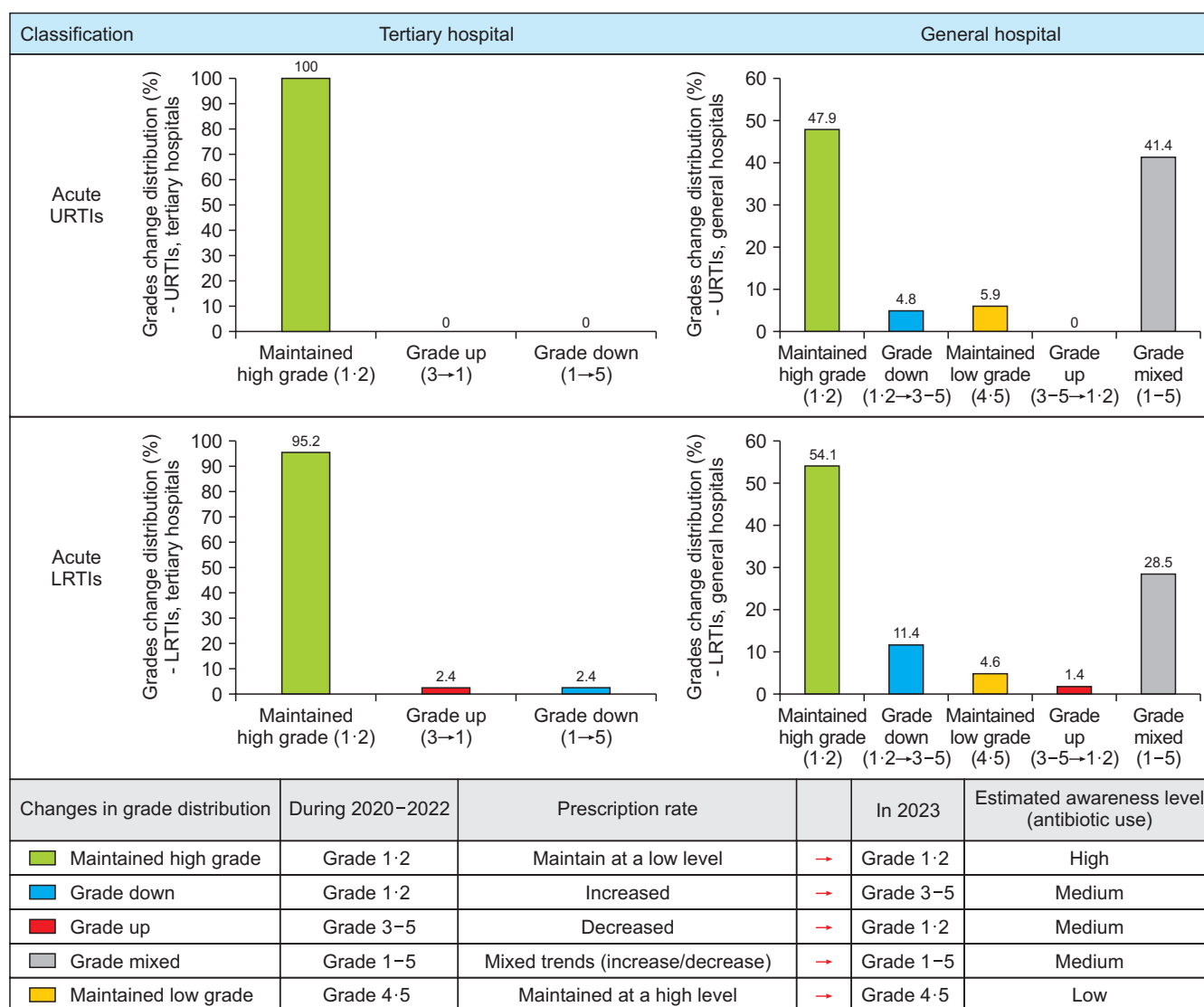


Figure 3. Grade distributions (2020–2023) in tertiary vs. general hospitals based 2023 antibiotic prescription criteria for acute URTIs and LRTIs

URTI=upper respiratory tract infection; LRTI=lower respiratory tract infection.

prescription rates, which can be used to determine the level of antimicrobial stewardship. From 2020 to 2023, the analysis showed that for acute URTIs and LRTIs, tertiary hospitals had the highest percentage of higher-level (levels 1 · 2) antibiotic prescriptions each year. In particular, the percentage of level 1 prescriptions for acute URTIs slightly decreased from 94.9% in 2020 to 90.0% in 2023, while it continued to increase for LRTIs.

Contrarily, general hospitals, saw a decrease in the percentage of levels 1 and 2 and an increase in the percentage of levels 4 and 5 for acute URTIs and LRTIs in 2023 compared to 2022. These changes suggest a general upward trend in antibiotic prescription rates at general hospitals, aligning with the overall increase in antibiotic use in ROK. According to the ATC classification system of the WHO, antibiotic use in ROK rose significantly, from 19.5 DID per 1,000 population in

2021 to 25.7 DID in 2022 [2,5,6].

A similar pattern was observed in antibiotic prescription rates. For acute URTIs, the rate increased by 9.1%p, from 32.4% in 2022 to 41.4% in 2023, after a steady decline from 73.3% in 2001, when the assessment began. For LRTIs, the rate had remained around 58–59% since it was first disclosed in 2019, before rising by 5.7%p to 59.8% in 2023 compared to 54.1% in the previous year (Supplementary Figure 1; available online). This increase may be attributed to the relaxation of COVID-19 quarantine measures, including the removal of the mask mandate in 2023 [7]. Previous studies have also reported changes in antibiotic prescription rates for acute URTIs during the COVID-19 pandemic, with the subsequent increase interpreted as a temporary rebound [9].

From 2020 to 2023, acute URTIs in general hospitals showed a lower percentage of higher-level retention and a higher percentage of mixed levels compared to LRTIs. This suggests a greater potential for misuse of antibiotics in treating acute URTIs and indicates a relatively low level of awareness regarding antibiotic use among prescribing physicians. International studies have similarly shown that patient expectations, clinical uncertainty, physician time pressure, and knowledge gaps influence prescribing behavior in primary care physicians. Proposed solutions include tailored education and outreach, point-of-care diagnostic testing, and counseling to alleviate practice pressure [10].

Therefore, this study sought to estimate awareness of antibiotic use by examining changes in prescription level trends. These findings can serve as a foundation for designing personalized educational programs tailored to prescriber awareness. Specifically, educational effectiveness can be maximized by identifying individual awareness levels through self-assessment

and delivering a phased education model—comprising foundational education at the introductory level, capacity-building at the intermediate level, and supplemental updates with current knowledge. Such a program could be implemented through an online distributed learning platform. Previous studies have similarly emphasized the need for multifaceted education programs that account for prescriber awareness [11].

The regional analysis revealed variations in the distribution of lower prescription levels (4 · 5) for acute URTIs and LRTIs by healthcare organization type. General hospitals and hospitals exhibited greater variation than tertiary hospitals and clinics. Lower prescription levels for acute URTIs were particularly high in general hospitals and hospitals in the southern region. While regional variation was lower among clinics, they had a higher overall proportion of lower-level prescriptions than hospitals and general hospitals. Therefore, antimicrobial stewardship strategies should target general hospitals and hospitals in the southern region, where variation in lower levels is greater, as well as nationwide clinics.

This study was based on hospital assessment data published on the HIRA website, which limits its ability to reflect the specific types of antibiotics prescribed or the clinical characteristics of patients. Additionally, the annual analysis from 2020 to 2023 was limited to tertiary and general hospitals, for which individual hospital-level data could be physically collected. Thus, caution is advised when generalizing these findings to other healthcare settings. Nonetheless, the study is significant in its exploration of antibiotics prescription patterns by healthcare organization type and region, offering a valuable foundation for the development of targeted educational programs and practice guidelines.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: I deeply appreciate the Department of Evaluation and Management at the Health Insurance Review and Assessment Service for their assistance in reviewing this manuscript.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: SYL. Data curation: SYL. Formal analysis: SYL. Investigation: SYL. Methodology: SYL. Supervision: NRS. Visualization: SYL. Writing – original draft: SYL. Writing – review & editing: NRS, SHS, SYK.

Supplementary Materials

Supplementary data are available online.

References

1. O'Neill J. Antimicrobial resistance: tackling a crisis for the health and wealth of nations. Review on Antimicrobial Resistance; 2014.
2. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2024. Oslo, Norway: 2023.
3. Klein EY, Impalli I, Poleon S, et al. Global trends in antibiotic consumption during 2016–2023 and future projections through 2030. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2024;121:e2411919121.
4. Kim DS, Byeon JO, Kim SK, et al. [Improvement measures for the evaluation of pharmaceutical benefit appropriateness]. Seoul: Health Insurance Review and Assessment Service; 2010 Feb. Report No.: 2009-04. Korean.
5. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Pharmaceutical consumption (2021–2022). OECD health statistics [Internet]. OECD; 2022 [cited 2025 Mar 7]. Available from: <https://www.oecd.org/en/data/datasets/oecd-health-statistics.html>
6. Health Insurance Review and Assessment Service. Results of the 2023 pharmaceutical benefit appropriateness evaluation [Internet]. HIRA; 2024 [cited 2025 Mar 14]. Available from: https://www.hira.or.kr/cms/open/04/04/12/2024_17.pdf
7. Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). [Annual report on the notified infectious disease in Korea, 2023] [Internet]. KDCA; 2024 [cited 2025 May 26]. Available from: https://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20507020000&bid=0019&act=view&list_no=726617&tag=&nPage=1
8. Health Insurance Review and Assessment Service (HIRA). [2023 Pharmaceutical reimbursement appropriateness evaluation detailed implementation plan] [Internet]. HIRA; 2022 [cited 2025 May 26]. Available from: <https://www.hira.or.kr/bbsDummy.do?pgmid=HIRAA020002000100&brdScnBltno=4&brdBltno=9937&pageIndex=1#none>
9. Stevens ER, Feldstein D, Jones S, et al. Ambulatory antibiotic prescription rates for acute respiratory infection rebound two years after the start of the COVID-19 pandemic. *PLoS One* 2024;19:e0306195.
10. O'Connor R, O'Doherty J, O'Regan A, Dunne C. Antibiotic use for acute respiratory tract infections (ARTI) in primary care: what factors affect prescribing and why is it important? A narrative review. *Ir J Med Sci* 2018;187:969–86.
11. Pulcini C, Gyssens IC. How to educate prescribers in antimicrobial stewardship practices. *Virulence* 2013;4:192–202.