



주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 16, No. 10, March 16, 2023

Content

연구 논문

271 만성신장병 환자의 생존 및 신기능 보존 장기추적 연구를 통한
우리나라 만성신장병 환자의 예후

조사/감시 보고

290 코로나19 확진자조사서 분석 보고(2022년 4분기)

질병 통계

303 포화지방산 1일 섭취량 추이, 2013-2021년

Supplements

주요 감염병 통계



KDCA

Korea Disease Control and
Prevention Agency

Aims and Scope

주간 건강과 질병(Public Health Weekly Report) (약어명: Public Health Wkly Rep, PHWR)은 질병관리청의 공식 학술지이다. 주간 건강과 질병은 질병관리청의 조사·감시·연구 결과에 대한 근거 기반의 과학적 정보를 국민과 국내·외 보건의료인 등에게 신속하고 정확하게 제공하는 것을 목적으로 발간된다. 주간 건강과 질병은 감염병과 만성병, 환경기인성 질환, 손상과 중독, 건강증진 등과 관련된 연구 논문, 유행 보고, 조사/감시 보고, 현장 보고, 리뷰와 전망, 정책 보고 등의 원고를 게재한다. 주간 건강과 질병은 전문가 심사를 거쳐 매주 목요일(연 50주) 발행되는 개방형 정보열람(Open Access) 학술지로서 별도의 투고료와 이용료가 부과되지 않는다.

저자는 원고 투고 규정에 따라 원고를 작성하여야 하며, 이 규정에 적시하지 않은 내용은 국제의학학술지편집인협의회(International Committee of Medical Journal Editors, ICMJE)의 Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (<https://www.icmje.org/>) 또는 편집위원회의 결정에 따른다.

About the Journal

주간 건강과 질병(eISSN 2586-0860)은 2008년 4월 4일 창간된 질병관리청의 공식 학술지이며 국문/영문으로 매주 목요일에 발행된다. 질병관리청에서 시행되는 조사사업을 통해 생성된 감시 및 연구 자료를 기반으로 근거중심의 건강 및 질병관련 정보를 제공하고자 최선을 다할 것이며, 제공되는 정보는 질병관리청의 특정 의사와는 무관함을 알린다. 본 학술지의 전문은 주간 건강과 질병 홈페이지(<https://www.phwr.org/>)에서 추가비용 없이 자유롭게 열람할 수 있다. 학술지가 더 이상 출판되지 않을 경우 국립중앙도서관(<http://nl.go.kr>)에 보관함으로써 학술지 내용에 대한 전자적 자료 보관 및 접근을 제공한다. 주간 건강과 질병은 오픈 액세스(Open Access) 학술지로, 저작물 이용 약관(Creative Commons Attribution Non-Commercial License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>)에 따라 비상업적 목적으로 사용, 재생산, 유포할 수 있으나 상업적 목적으로 사용할 경우 편집위원회의 허가를 받아야 한다.

Submission and Subscription Information

주간 건강과 질병의 모든 논문의 접수는 온라인 투고시스템(<https://www.phwr.org/submission>)을 통해서 가능하며 논문투고 시 필요한 모든 내용은 원고 투고 규정을 참고한다. 주간 건강과 질병은 주간 단위로 홈페이지를 통해 게시되고 있으며, 정기 구독을 원하시는 분은 이메일(phwrcdc@korea.kr)로 성명, 소속, 이메일 주소를 기재하여 신청할 수 있다.

기타 모든 문의는 전화(+82-43-219-2955, 2958, 2959), 팩스(+82-43-219-2969) 또는 이메일(phwrcdc@korea.kr)을 통해 가능하다.

발행일: 2023년 3월 16일

발행인: 지영미

발행처: 질병관리청

편집사무국: 질병관리청 건강위해대응관 미래질병대비과
(28159) 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운
전화. +82-43-219-2955, 2958, 2959, 팩스. +82-43-219-2969
이메일. phwrcdc@korea.kr
홈페이지. <https://www.kdca.go.kr>

편집제작: ㈜메드랑
(04521) 서울시 중구 무교로 32, 효령빌딩 2층
전화. +82-2-325-2093, 팩스. +82-2-325-2095
이메일. info@medrang.co.kr
홈페이지. <http://www.medrang.co.kr>

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency

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

편집위원장

최보울

한양대학교 의과대학

부편집위원장

류소연

조선대학교 의과대학

하미나

단국대학교 의과대학

염준섭

연세대학교 의과대학

유석현

건양대학교 의과대학

편집위원

고현선

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원

곽진

질병관리청

권동혁

질병관리청

김동현

한림대학교 의과대학

김수영

한림대학교 의과대학

김원호

질병관리청 국립보건연구원

김윤희

인하대학교 의과대학

김중곤

서울의료원

김호

서울대학교 보건대학원

박영준

질병관리청

박지혁

동국대학교 의과대학

송경준

서울대학교병원운영 서울특별시보라매병원

신다연

인하대학교 자연과학대학

안윤진

질병관리청

안정훈

이화여자대학교 신산업융합대학

엄중식

가천대학교 의과대학

오경원

질병관리청

오주환

서울대학교 의과대학

유영

고려대학교 의과대학

이경주

국립재활원

이선희

부산대학교 의과대학

이윤환

아주대학교 의과대학

이재갑

한림대학교 의과대학

이혁민

연세대학교 의과대학

전경만

삼성서울병원

정은옥

건국대학교 이과대학

정재훈

가천대학교 의과대학

최선화

국가수리과학연구소

최원석

고려대학교 의과대학

최은화

서울대학교어린이병원

허미나

건국대학교 의과대학

사무국

박희빈

질병관리청

안은숙

질병관리청

이희재

질병관리청

원고편집인

구해미

(주)메드랑

만성신장병 환자의 생존 및 신기능 보존 장기추적 연구를 통한 우리나라 만성신장병 환자의 예후

강은정^{1,2}, 오국환^{2*}

¹서울대학교병원 장기이식센터, ²서울대학교병원 신장내과

초 록

본 연구는 국내 다기관 장기적 전향적 코호트 연구인 ‘만성신장병 환자의 생존 및 신기능 보존 장기추적 연구(KoreaN cohort study for Outcome in patients With chronic kidney disease, KNOW-CKD)’에서 얻은 자료를 이용하여 우리나라 만성신장병 환자의 신장 관련 사건, 전체 사망률, 심혈관질환 발생률을 확인하고자 하였다. 2011년 1월부터 2016년 6월까지 20-75세의 투석 전 성인 만성신장병 환자를 국내 9개 병원에서 등록하였고, 총 2,238명의 데이터를 분석하였다. 2022년 3월 31일까지 추적관찰하였을 때, 전체 대상자는 2.62 ± 0.07 ml/min/1.73 m²/년의 속도로 사구체여과율이 감소하였다. 추적관찰 기간 중 사망 183명(1,000인년 당 11.7례), 심혈관계 사건 221명(1,000인년 당 15.2례), 투석 또는 이식 689명(1,000인년 당 53.1례)에서 발생하였다. 전체 사망 및 심혈관질환 발생은 당뇨병성증군에서 가장 높았고, 만성신장병 병기가 증가할수록 증가하는 경향성을 보였다. 만성신장병 환자와 일반인구집단과 비교 시 사망률은 2.25배(95% 신뢰구간 1.95-2.60), 심혈관계 사건 발생률은 1.42배(95% 신뢰구간 1.00-2.02) 증가하였다. 사망의 경우 만성신장병의 모든 병기에서 일반인구대비 유의하게 위험성이 증가하였다. 이러한 결과는 서구 만성신장병 환자를 대상으로 한 타국가 코호트에 비해 신장 관련 사건은 현저히 높고 사망 및 심혈관질환의 발생률은 서구보다는 낮은 수준으로, 향후 우리나라 만성신장병의 정책과 치료 방침을 수립하는 데 있어서 중요한 고려 요인이 되어야 할 것이다.

주요 검색어: 만성신장병; 사망률; 심혈관질환

서 론

전 세계적으로 당뇨병 및 고혈압과 같은 만성신장병의 원인이 되는 다양한 질환의 증가 및 급속한 고령화로 만성신장병은 증가하고 있다. 우리나라 추정 만성신장병 환자는 성인 9명 당 1명인 약 460만 명에 이를 것으로 추정되며, 연간 진

료환자 수는 연평균 8.7%씩 증가하고 있다[1]. 특히 만성신장병 5기에 이르러 이식 또는 투석 등의 신대체요법을 받는 말기신부전 환자는 매년 약 18,000여 명 이상 증가하고 있으며, 혈액투석 환자의 의료비용은 2003년 2,990억 원에서 2015년 1조 4,400억 원으로 증가하는 등 국가 보험 재정의 큰 부분을 차지하고 있어[2] 만성신장병의 발생과 예후 개선을 위

Received February 3, 2023 Revised February 16, 2023 Accepted February 17, 2023

*Corresponding author: 오국환, Tel: +82-2-2072-0776, E-mail: khoh@snu.ac.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://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.



KDCA
Korea Disease Control and Prevention Agency

핵심요약**① 이전에 알려진 내용은?**

만성신장병은 심혈관계 합병증과 사망률을 증가시키며 말기 신부전에 이르는 주요 위험 요인이며 급격히 증가하고 있다. 하지만 우리나라 만성신장병 환자를 대상으로 한 장기적인 예후에 대한 역학적 연구가 부족하였다.

② 새로이 알게 된 내용은?

사망은 1,000인년 당 11.7례, 심혈관질환은 1,000인년 당 15.2례, 투석 또는 이식 관련 신장 사건은 1,000인년 당 53.1례로, 서구의 만성신장병 코호트에 비해 신장 관련 사건은 현저히 높고, 사망 및 심혈관질환의 발생률은 서구보다는 낮은 수준으로 확인되었다. 특히 일반인구집단과 비교 시 사망률은 2.25배(1.95-2.60), 심혈관계 사건 발생률은 1.42배(1.00-2.02) 증가하였으며, 사망의 경우 만성신장병의 모든 병기에서 일반인구 대비 유의하게 위험성이 증가하였다.

③ 시사점은?

본 연구는 우리나라 만성신장병 환자들의 장기적인 예후에 대한 이해를 높이고 향후 만성신장병 관리 정책 수립에 도움을 주는 자료로 활용될 것이다.

한 노력이 다방면으로 필요한 상황이다. 신장기능의 감소로 인한 투석뿐 아니라, 만성신장병 환자는 나이, 성별, 경제적 수준, 교육 정도, 기존 심혈관질환 여부, 당뇨병, 고지혈증 등의 다양한 심혈관계 위험인자를 보정한 후에도 만성신장병의 진행 정도에 비례하여 심혈관계 사망률이 증가하는 것으로 알려져 있어[3,4] 이에 대한 꾸준한 관심과 관리가 필요하다. 하지만 이전까지 국내 만성신장병 환자를 장기간 추적관찰한 코호트가 없어 한국인 만성신장병 환자의 예후에 대한 정보가 매우 부족하였다.

이에 질병관리청의 주관하에 만성신장병 코호트(KoreaN cohort study for Outcome in patients With KIDNEY disease, KNOW-KIDNEY)를 2011년부터 2016년까지 총 6년간 구축하여 성인 및 소아를 포함한 3,776명의 환자가 등록되어 추적관찰 중이다. 그 중에서도 성인의 만성신장병 환자로 이루

어진 KNOW-CKD (chronic kidney disease) 코호트는 투석을 시행하지 않는 성인 만성신장병 1-5기 환자를 포함하는 코호트로 만성신장병의 신기능 변화와 사망률, 합병증 발생 등 임상 경과를 규명하고, 악화 및 합병증 발생의 위험인자를 밝히기 위한 목적으로 시작되었다.

이 글에서는 KNOW-CKD 코호트 자료를 사용하여 사망률, 신장 관련 임상 결과, 심혈관질환 발생률을 포함하여 전반적인 국내 만성신장병 환자의 예후를 확인하고 그에 연관된 요인을 분석하였다.

방 법**1. 분석 대상자**

KNOW-CKD 코호트는 2011년 1월부터 2016년 6월까지 전국 9개 병원(서울대학교병원, 분당서울대학교병원, 세브란스병원, 강북삼성병원, 서울성모병원, 길병원, 노원을지병원, 전남대학교병원, 부산백병원)에서 등록된 환자를 대상으로 하였다. 선정기준은 20-75세의 성인 만성신장병 환자로 병기에 따라 1, 2기 20-25%, 3기 40-50%, 4기 15-20%, 투석전 5기 5-10%의 빈도가 되도록 구성하였다. 연구에 동의하지 않는 환자, 기존에 투석 혹은 이식을 받은 적이 있는 환자, 심부전(New York Heart Association functional classification III 또는 IV)을 진단받았던 환자, 간경화 및 암 기왕력이 있는 환자, 임신부는 본 연구 등록에서 제외되었다. 등록된 환자들은 만성신장병의 원인에 따라 사구체신염, 당뇨병신증, 고혈압신질환, 다낭신증, 기타로 분류되었다. 이에 따라 최종 2,238명의 환자를 대상으로 2022년 3월 31일까지 추적관찰한 데이터를 바탕으로 분석하였다(그림 1) [5].

한국인 일반 인구 대비 만성신장병 환자와의 비교 분석을 위해서 건강보험공단의 1백만 명 표본 코호트 2기 자료(2006-2015년)와 비교 분석을 시행하였으며, 표본 코호트에서는 만 20-79세의 성인을 추출하되, 1) 심혈관질환으로 진

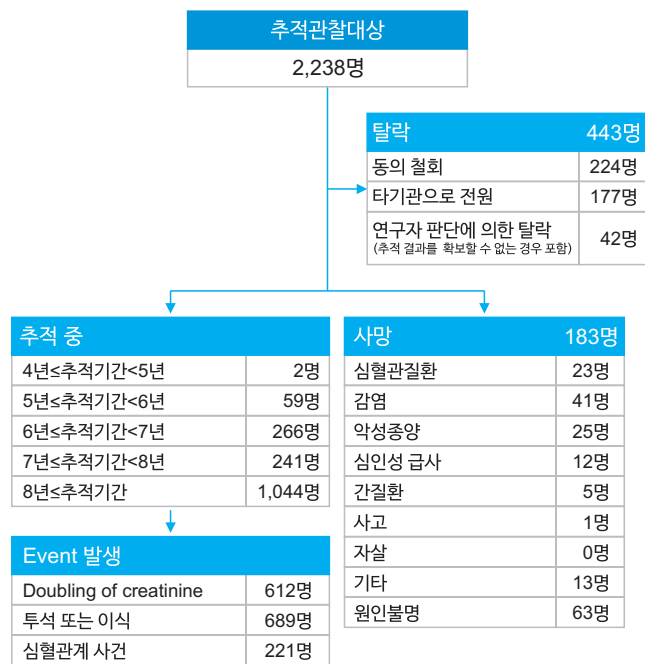


그림 1. 추적관찰 대상 및 일차 결과 발생 요약

단되었던 환자, 2) 투석을 받은 환자, 3) 임신, 암, 간경화, 장기이식 수술을 받은 환자는 모두 제외하고 총 564,779명을 2007년부터 2015년까지 추적관찰한 데이터를 가지고 분석을 시행하였다.

2. 조사방법 및 도구

기초 자료로는 나이, 성별, 흡연력, 음주력, 과거력(심혈관 질환, 뇌졸중, 당뇨병 및 고혈압), 약물복용력, 혈압, 체중, 키, 허리둘레 및 엉덩이 둘레, 사회경제적 수준 등을 확인하였으며, 혈청 및 소변검사를 시행하였다. 혈청 검사에서는 전혈구 검사, 혈액요소질소, 크레아티닌, 칼슘/인, 알부민, 요산, 공복 혈당, 당화혈색소, 지질검사(총 콜레스테롤, 저밀도지단백 콜레스테롤, 고밀도지단백 콜레스테롤)가 포함되었다. 특히 신기능에 대한 검사를 위해 혈청 크레아티닌은 동위원소 희석 질량분석법(isotope dilution mass spectrometry, IDMS)을 사용하여 2013년부터는 중앙검사실에서, 2013년 5월 이전에는 바이오뱅크에 보관된 검체로 후향적으로 측정하였다. 추정사

구체여과율은 CKD-EPI (epidemiology collaboration) 공식을 이용하여 계산하였다. 소변 검사에서는 기본 소변검사 및 소변 알부민/크레아티닌 비율을 함께 측정하였으며 소변은 아침 두 번째 혹은 임의뇨에서 채취한 샘플을 이용하였다. 모든 검사 결과는 모니터링 요원을 두어 전국 등록기관을 연간 2회 정기적 및 수시로 기관 방문을 실시하여 기관의 연구절차와 원시 데이터에 대한 무작위 검증을 실시하였다.

일차 연구결과는 크게 신장관련 사건, 심혈관질환 발생, 사망으로 두었다. 신장 관련 사건은 1) 등록 시 기저 신기능에 비해 추적 시 50% 이하로 감소, 또는 2) 투석 또는 신장이식으로 정의하였으며, 3) 두 가지의 복합사건에 대해서도 분석하였다. 심혈관질환의 발생은 급성심근경색, 관동맥재개통술(경피관상동맥중재술 또는 관상동맥우회술), 신경학적 결손이 24시간 이상 지속된 뇌졸중, 입원이 필요한 정도의 울혈성 심부전 발생 또는 악화로 두었고 필요에 따라 심혈관질환의 발생과 이에 의한 사망을 함께 묶어 분석하기도 하였다. 사망의 경우, 심혈관질환에 의한 사망 또는 기타 원인에 의한 사망 및 미상으로 구분하였다. 각 기관 연구자가 일차적으로 판정한 연구결과에 대해 결과판정위원회를 운영하여 발생한 결과에 대하여 최종적으로 판정하였다.

3. 분석 방법

등록된 환자들을 추적관찰하면서 변화된 신기능을 확인하기 위해 사구체여과율을 매년 반복하여 측정하였으므로, 선형 혼합 모형(linear mixed model)을 이용하여 분석하였다. 원인 질환별, 연령별, 만성신장병 병기별로 사구체여과율의 차이가 있는지 검정하기 위하여 각 모형에 교호작용항(interaction term)을 포함하여 유의성을 확인하였다. 사망, 신장 관련 사건, 심혈관질환에 대한 생존곡선은 카플란-마이어(Kaplan-Meier) 추정을 이용하여 구하였다. 또한 성별, 연령, 당뇨병 여부, 만성신장병 병기를 공변량으로 하여 사망, 심혈관계 사건, 그리고 신장관련 사건의 발생 위험비(hazard ratio)를 콕

스 비례위험모형(Cox proportional hazards model)을 통한 회귀분석으로 생존곡선에 영향을 미치는 여러 인자 중 통계적으로 유의한 위험인자를 확인하였다. 분석 시 범주형 변수의 경우 log-log (survival) plot으로 비례위험가정을 확인하였고, log-log (survival) plot이 교차한 경우 시간의존 콕스 회귀분석(time-dependent Cox) 모형을 이용하여 시간변수와의 교호작용이 유의한지 확인하였다.

일반인구집단 대비 만성신장병 병기에 따른 사망 및 심혈관계 사건 위험도에 대한 확인을 위해서는 건강보험공단의 1백만 명 표본 코호트 2기 자료(2006-2015년)와 비교 분석을 시행하였다. 표본코호트에서 International Classification of Diseases 10th Revision (ICD-10) code와 사망자료를 이용하

표 1. 연구대상자의 인구학적 및 임상적 특성

특성	전체 환자	만성신장병 원인				p-value
		사구체신염	당뇨병신증	고혈압신질환	다낭신증	
나이, 세	53.7±12.2	49.8±12.1	59.3±9.4	59.6±10.8	47.0±10.6	<0.001 ^{b)}
나이(연령대별), 세						<0.001 ^{c)}
20-29	77 (3.4)	48 (5.9)	0 (0.0)	3 (0.7)	20 (5.5)	
30-39	248 (11.1)	110 (13.6)	18 (3.5)	25 (6.1)	79 (21.7)	
40-49	449 (20.1)	223 (27.5)	58 (11.2)	46 (11.2)	110 (30.2)	
50-59	671 (30.0)	250 (30.9)	168 (32.4)	99 (24.2)	110 (30.2)	
60-69	578 (25.8)	146 (18.0)	191 (36.8)	158 (38.6)	45 (12.4)	
70-75	215 (9.6)	33 (4.1)	84 (16.2)	78 (19.1)	0 (0.0)	
남성	1,369 (61.2)	451 (55.7)	357 (68.8)	295 (72.1)	184 (50.5)	<0.001 ^{c)}
체질량지수, kg/m ²	24.6±3.4	24.2±3.3	25.2±3.2	25.1±3.5	23.5±3.0	<0.001 ^{b)}
혈압, mmHg						
수축기 혈압	127.8±16.2	123.4±14.2	134.3±18.5	127.8±15.9	128.3±13.3	<0.001 ^{b)}
이완기 혈압	77.0±11.1	75.6±10.1	75.7±11.7	77.7±11.5	81.0±10.4	<0.001 ^{b)}
맥압	50.8±12.2	47.8±10.6	58.5±13.4	50.1±11.3	47.3±9.8	<0.001 ^{b)}
혈청 크레아티닌, mg/dl	1.8±1.1	1.6±1.0	2.4±1.3	2.0±1.2	1.3±0.9	<0.001 ^{b)}
추정사구체여과율, ml/min/1.73 m ²	53.1±30.7	60.1±31.4	36.6±21.9	42.3±21.7	72.9±32.9	<0.001 ^{b)}
만성신장병 병기						<0.001 ^{c)}
1기	265 (11.8)	131 (16.2)	13 (2.5)	11 (2.7)	94 (25.8)	
2기	419 (18.7)	180 (22.2)	44 (8.5)	48 (11.7)	118 (32.4)	
3a기	403 (18.0)	163 (20.1)	72 (13.9)	95 (23.2)	52 (14.3)	
3b기	484 (21.6)	158 (19.5)	131 (25.2)	112 (27.4)	45 (12.4)	
4기	522 (23.3)	138 (17.0)	198 (38.2)	118 (28.9)	42 (11.5)	
5기	145 (6.5)	40 (4.9)	61 (11.8)	25 (6.1)	13 (3.6)	
동반 질환 ^{a)}						
관상동맥질환	118 (5.3)	14 (1.7)	60 (11.6)	32 (7.8)	2 (0.5)	<0.001 ^{c)}
말초혈관질환	78 (3.5)	13 (1.6)	32 (6.2)	20 (4.9)	1 (0.3)	<0.001 ^{c)}
뇌혈관질환	135 (6.0)	19 (2.3)	51 (9.8)	38 (9.3)	21 (5.8)	<0.001 ^{c)}
당뇨병	755 (33.7)	70 (8.6)	519 (100.0)	72 (17.6)	12 (3.3)	<0.001 ^{c)}
고혈압	2,150 (96.1)	785 (96.9)	513 (98.8)	407 (99.5)	314 (86.3)	<0.001 ^{c)}
울혈성 심부전	34 (1.5)	7 (0.9)	12 (2.3)	10 (2.4)	2 (0.5)	0.025 ^{d)}
부정맥	56 (2.5)	18 (2.2)	16 (3.1)	18 (4.4)	2 (0.5)	0.006 ^{c)}

표의 값들은 평균±표준편차 또는 숫자(%)로 제시되었음. ^{a)}동반 질환은 중복 가능; ^{b)}p-value는 Kruskal-Wallis test; ^{c)}p-value는 χ^2 test; ^{d)}p-value는 Fisher's exact test에 의해 계산된 값임.

여 심혈관질환 및 사망여부에 대한 추적관찰 결과를 추출하였으며, KNOW-CKD 자료와 병합하여 일반인구집단을 비교군으로 하여 발생위험도를 계산하였다. KNOW-CKD 코호트의 위험도는 콕스 비례위험모형을 사용하였으며, 단변량 분석과 나이와 성별을 보정변수로 넣어 다변량 분석을 시행하였다. 일반인구집단 대비 만성신장병 병기에 따른 사망 및 심혈관계 사건 위험도 계산을 위하여 건강보험공단의 1백만 명 표본 코호트 2기 자료(2006-2015년)를 비교군으로 설정하여 분석을 진행하였다. 표본코호트 자료에서 ICD-10 code 및 사망 정보를 활용하여 비교군에 적합한 최종 자료를 선정하였고, KNOW-CKD 자료와 병합 후 분석을 진행하였다. 발생 위험도 계산은 콕스 비례 위험 모형을 적용하여 나이와 성별을 보정하기 전후에 따라 전체 대상자 혹은 병기별로 발생 위험도가 어떻게 달라지는지를 확인하였다.

결 과

1. 분석 대상자의 인구학적 및 임상적 특징

성인 만성신장병 코호트에 등록된 총 2,238명 환자의 평균 연령은 53.7 ± 12.2 세로 연령별로는 50대와 60대가 가장 많았고, 남성이 61.2%였다. 만성신장병의 원인 질환으로 사구체신염이 36.2%로 가장 많았고, 당뇨병신증(23.1%), 고혈압신질환(18.3%), 다낭신증(16.3%), 기타(6.1%)순으로 확인되었으며, 사구체여과율에 따른 만성신장병 1기(≥ 90 ml/min/1.73 m^2)는 11.8%, 2기(60-89 ml/min/1.73 m^2)는 18.7%, 3a기(45-59 ml/min/1.73 m^2)는 18.0%, 3b기(30-44 ml/min/1.73 m^2)는 21.6%, 4기(15-29 ml/min/1.73 m^2)는 23.3%, 5기(<15 ml/min/1.73 m^2)는 6.5%를 차지하였다. 당뇨병이 동반된 환자는 전체의 33.7%, 고혈압이 동반된 환자는 96.1%였고, 평균 체질량지수는 24.6 ± 3.4 kg/ m^2 였으며, 68.0%에 해당하는 환자가 과체중 혹은 비만 상태였다(표 1).

2022년 3월 31일까지 추적 사항을 기준으로 할 때 추적도중 사망이 183명(1,000인년 당 11.7), 심혈관계 사건이 221명(1,000인년 당 15.2), 투석 또는 이식이 689명(1,000인년 당 53.1)에서 발생하였다.

2. 추적관찰한 신기능의 변화 및 신장 관련 사건

추적관찰 기간 중 투석/이식을 시행 받은 사례는 689례(30.8%)였고, 그 발생률은 1,000인년 당 53.1례, 기저 신기능의 절반 이하로 감소한 경우는 632례(28.2%)로 1,000인년 당 47.4례였다. 전체 대상자는 평균 2.62 ± 0.07 ml/min/1.73 m^2 /년의 속도로 사구체여과율이 감소하였으며, 이중 만성신장병의 원인 질환별로 보면 당뇨병신증군이 3.20 ± 0.15 ml/min/1.73 m^2 /년, 사구체신염군이 2.33 ± 0.1 ml/min/1.73 m^2 /년, 다낭신증군이 3.77 ± 0.15 ml/min/1.73 m^2 /년의 속도로 감소하였다. 신장 관련 복합사건의 발생에 대해서는 20-40대의 젊은 연령과 당뇨병, 그리고 만성신장병 병기가 높을수록 유의한 위험인자로 나타났고, 성별에 따른 차이는 나타나지 않았다.

3. 생존율 및 사망률 관련 인자

전체 추적 환자 가운데 사망례는 183명(9.2%)에서 발생하였으며, 사망률은 1,000인년 당 11.7례였다. 원인 질환별 사망발생률을 확인하였을 때는 당뇨병신증군에서 1,000인년 당 26.9례, 다낭신증군에서 1,000인년 당 8.3례, 고혈압신질환군에서 1,000인년 당 9.9례, 사구체신염군에서 1,000인년 당 5.2례 순으로 발생하였고, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$) (그림 2). 만성신장병 병기에 따른 사망 발생률을 확인하였을 때는 만성신장병 1기에서 1,000인년 당 1.5례, 2기에서 1,000인년 당 6.1례, 3a기에서 1,000인년 당 9.1례, 3b기에서 1,000인년 당 10.6례, 4기에서 1,000인년 당 25.6례, 5기에서 1,000인년 당 29.9례로 만성신장병 병기가 증가함에 따라 점차적으로 증가되는 경향성이 관찰되었다

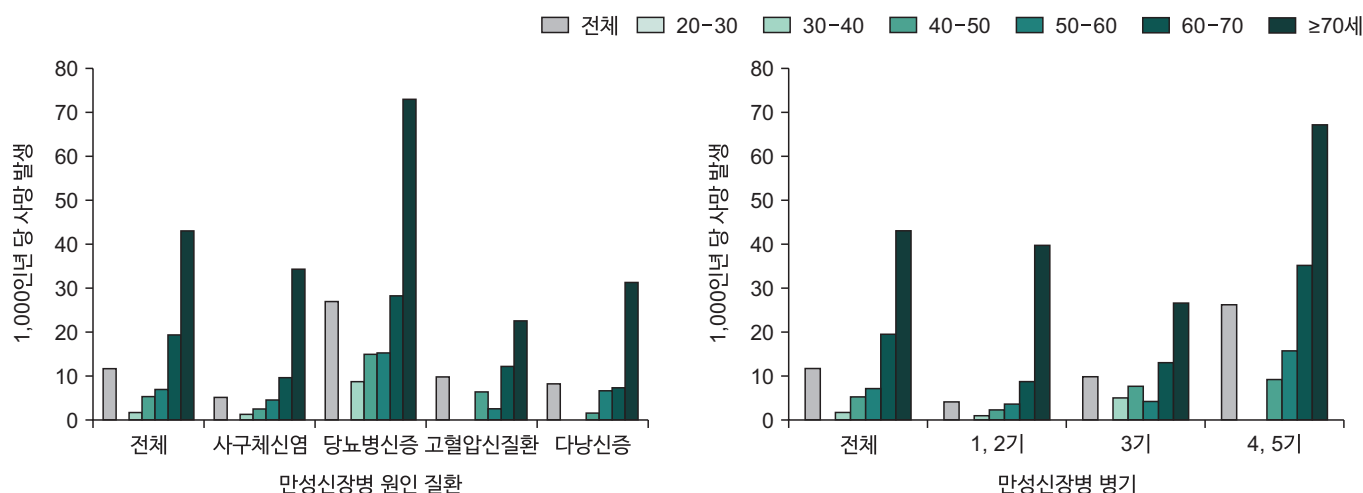


그림 2. 만성신장병 원인 질환별 및 병기에 따른 연령별 사망 발생률

표 2. 사망에 대한 위험인자 분석

특성	위험비(95% 신뢰구간)	p-value
나이 분포		
20세 이상-40세 미만	참고치	
40세 이상-50세 미만	3.50 (1.03-11.93)	0.046
50세 이상-60세 미만	3.49 (1.06-11.50)	0.040
60세 이상-70세 미만	7.99 (2.48-25.76)	0.001
70세 이상-75세 이하	16.96 (5.18-55.50)	<0.001
성별		
남성	1.90 (1.35-2.66)	<0.001
여성	참고치	
당뇨 유무		
없음	참고치	
있음	1.71 (1.26-2.32)	<0.001
만성신장병 병기		
1기	참고치	
2기	2.51 (0.85-7.42)	0.097
3a기	2.54 (0.86-7.44)	0.090
3b기	2.65 (0.92-7.59)	0.070
4기	6.44 (2.31-18.01)	<0.001
5기	8.28 (2.82-24.35)	<0.001

($p < 0.001$) (그림 2). 전체 추적 환자를 대상으로 분석 시 60세 이상의 고령, 남성, 만성신장병 4기 및 5기, 당뇨병이 사망의 유의한 위험인자로 확인되었다(표 2).

4. 심혈관질환 발생률

치명적 또는 비치명적 심혈관계 사건 발생은 총 221명(9.9%)에서 발생하여 1,000인년 당 14.9회였다. 발생한 심혈관계 사건의 종류는 허혈성 심장질환이 1,000인년 당 6례로 가장 많았고, 기타 1,000인년 당 3.7례, 뇌졸중 1,000인년 당 2.5례, 뇌출혈 1,000인년 당 0.9례, 울혈성심부전 1,000인년 당 0.5례순으로 발생하였다. 만성신장병의 원인 질환에 따라 심혈관질환 발생률을 구해 보면, 당뇨병신증군에서 1,000인년 당 28.9례, 고혈압신질환군에서 1,000인년 당 18.0례, 다낭신증군에서 1,000인년 당 9.4례, 사구체신염군에서 1,000인년 당 6.6례순으로 발생하였고, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$). 만성신장병 병기에 따라 심혈관질환 발생률을 구해 보면, 1기에서 1,000인년 당 5.8례, 2기에서 1,000인년 당 16례, 3a기에서 1,000인년 당 14례, 3b기에서 1,000인년 당 18.5례, 4기에서 1,000인년 당 20.5례, 5기에서 1,000인년 당 10.1례로 만성신장병 병기가 증가됨에 따라 점차적으로 증가되는 경향성이 관찰되었다($p < 0.001$). 국내 만성신장병 환자의 심혈관계 사건의 유의한 위험인자로는 고령, 남성, 당뇨병이 확인되었다.

5. 일반인구 집단 코호트 비교

한국인 일반인구 집단 코호트인 건강보험공단 표본 코호트를 이용하여, 한국인 만성신장병 코호트인 KNOW-CKD의 사망률 및 심혈관계 사건 발생률을 비교하였다. 전체 사망의 경우, 나이, 성별을 보정한 후에도 전체 만성신장병 환자의 일반인구 집단 대비 사망위험도는 2.25배(95% 신뢰구간 1.95-2.60) 위험도가 증가되었고, 만성신장병 병기가 상승할수록 위험도 역시 통계적으로 유의하게 증가하였다(표 3). 비치명적 심혈관계 사건 및 심혈관질환에 의한 사망을 합친 심혈관계 사건 발생에 대해서도 일반인구집단 대비 1.42배(95% 신뢰구간 1.00-2.02) 위험도가 증가하였고, 특히 만성신장병 4, 5기의 경우 2.44배(95% 신뢰구간 1.52-3.90)로 증가하는 경향성을 확인하였다(표 3).

논 의

KNOW-CKD 코호트는 국내 최대 규모의 만성신장병 코호트로 한국인 만성신장병 환자의 자연 임상 경과와 다양한 합병증의 위험인자를 규명하기 위해 지난 10여 년간 지속적으로 추적관찰한 코호트이다. 기존의 다른 대부분의 주요 만

성신장병 코호트에서 만성신장병 환자를 당뇨병신증과 그렇지 않은 군으로 나누어 환자들을 등록하였던 것과 다르게[5-7], 원인 질환을 크게 사구체신염, 당뇨병신증, 고혈압신질환, 다낭신증, 기타를 포함한 총 다섯 군으로 분류하여 만성신장병 원인에 따른 예후를 함께 비교할 수 있도록 하였다는 것을 큰 장점으로 한다[5]. 사구체신염과 다낭신증은 비교적 젊은 연령인 20-40대에 흔하고 만성신장병 병기가 낮은 환자가 많았던 반면, 당뇨병신증과 고혈압신질환은 연령이 50대 이상에서 흔하고, 만성신장병 병기가 높았다. 아마도 사구체신염 및 다낭신증의 경우 젊은 연령에서 발병 혹은 진단되어 신장내과에서 꾸준한 관리는 받지만, 당뇨병신증과 고혈압신질환은 만성질환에 의해 이차적으로 발생하는 질환이므로 발병 연령이 높고 병기가 진행된 다음에 신장내과로 의뢰되기 때문으로 생각된다.

KNOW-CKD 코호트에서는 만성신장병 1기가 11.8%, 2기가 18.7%, 3a 및 3b기가 각각 18%와 21.6%, 4기가 23.3%, 5기가 6.5%를 차지하여 병기별로 고른 분포를 보이고 있다. 이는 미국의 Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) 연구가 만성신장병 병기 1, 2기인 환자를 약 10%만 포함시켰던 점과[8], 일본의 CKD-JAC (Japan Cohort) [6]

표 3. 일반인구집단 대비 만성신장병 병기에 따른 사망 및 심혈관계 사건 위험도

만성신장병 병기	위험도(95% 신뢰구간)	
	보정 전	나이, 성별 보정
전체 사망		
전체 환자	5.02 (4.34-5.79)	2.25 (1.95-2.60)
1, 2기	2.25 (1.58-3.21)	1.72 (1.21-2.45)
3a, 3b기	4.06 (3.14-5.25)	1.48 (1.14-1.91)
4, 5기	10.71 (8.78-13.06)	3.86 (3.16-4.71)
심혈관계 사건 발생(비치명적 심혈관계 사건+심혈관질환 사망)		
전체 환자	3.11 (2.19-4.42)	1.42 (1.00-2.02)
1, 2기	1.20 (0.48-3.03)	1.05 (0.42-2.63)
3a, 3b기	2.70 (1.47-4.95)	0.99 (0.54-1.81)
4, 5기	7.08 (4.43-11.32)	2.44 (1.52-3.90)

건강보험공단의 1백만 명 표본 코호트 2기 자료(2006-2015년)와 비교 분석을 시행. 만 20-79세의 성인을 추출하되, 1) 심혈관질환으로 진단되었던 환자, 2) 투석을 받은 환자, 3) 임신, 암, 간경화, 장기이식 수술을 받은 환자는 모두 제외.

및 캐나다의 Canadian Study of Prediction of Death, Dialysis and Interim Cardiovascular Events (Chronic kidney disease Japan cohort, CanPREDICCT) 코호트[7]에서는 제외하였다는 점과 대비된다.

KNOW-CKD 코호트에서 2022년 3월 31일까지 추적관찰하였을 때, 사망은 183명(1,000인년 당 11.7례), 심혈관계 사건은 221명(1,000인년 당 15.2례), 투석 또는 이식은 689명(1,000인년 당 53.1례)에서 발생하였다. 이 중 사망 사건은 서구 만성신장병 환자를 대상으로 한 CRIC 코호트에 비해 현저히 낮았으며, 신장 관련 사건은 CRIC에 비해 현저히 높은 수치라고 볼 수 있다. 이와 같은 차이가 KNOW-CKD의 경우 만성신장병 1, 2기의 경증 만성신장병 환자를 일부 포함하고 있기 때문인지 확인하기 위하여 1, 2기인 대상자를 제외하고 3a-5기 환자만을 포함시켜 분석하였을 때도 기존의 결과와 큰 차이를 보이지 않았다(그림 3) [8]. 한국 만성신장병의 사망률과 심혈관계 사건 발생률은 일본의 CKD-JAC 코호트와는 비슷하므로[9], 이와 같은 차이가 아시아인과 백인/흑인 등 인종 간의 유전적 차이인지, 혹은 사회, 문화적 차이인지에

대해서는 추가적인 연구가 필요하다. 하지만 이러한 결과는 우리나라 만성신장병 환자의 임상 경과를 잘 보여주는 결과로 서구 만성신장병 환자에 비해 사망/심장 사건 발생은 낮은 반면 신장기능의 악화 속도는 빠르다는 것을 의미하기 때문에, 향후 우리나라 만성신장병의 정책과 치료 방침을 수립하는 데 있어서 중요한 고려 요인이 될 것으로 보인다.

일반인구와의 비교에서는 만성신장병 환자가 유의하게 사망 및 심혈관계 사건의 위험성이 각각 2.3배, 1.4배 상승하는 것을 관찰할 수 있었다. 만성신장병 병기별로 보았을 때, 사망의 경우 모든 병기에서 일반인구 대비 유의하게 위험성이 증가되었으나, 심혈관계 사건의 경우 만성신장병 4, 5기에서만 2.4배 증가되어 있는 것을 발견하였다. 따라서, 우리나라 만성신장병의 경우, 비록 서양에 비해서는 심혈관질환 발생 및 사망 발생률이 낮지만, 한국인 일반인구집단에 비해서는, 만성신장병이 유의한 사망 및 심혈관계 사건의 위험인자로 작용한다는 것을 확인할 수 있었다. 더욱이 이러한 경향성은 비교적 신장기능이 보전된 만성신장병 1, 2기부터도 그 위험성이 유의하게 증가되어 있고, 만성신장병 병기가 진행될수록 그 위험성이 더욱 높아지는 양상으로, 만성신장병의 관리가 매우 중요함을 확인할 수 있었다.

만성신장병은 심뇌혈관질환 및 사망위험을 높이는 질환이며, 사회경제적 부담이 급속도로 증가하고 있어, 환자나 가족의 고통뿐 아니라 국가 보험재정의 상당부분을 차지하는 주요 질환으로 변모하고 있다. 만성신장병은 예방이 가능한 질병이지만, 말기신부전에 도달하기 전까지 특별한 증상이 없고 당뇨병, 고혈압 등에 비해 사람들의 관심이 저조하며 정책적 개입의 부족으로 관리가 미흡한 부분이 있었다. 특히 만성신장병 고위험군을 관리하는 1차 예방, 만성신장병 환자의 조기 진단 및 조기 치료를 통해 합병증을 예방하는 2차 예방, 신대체요법 필요군에 대한 관리를 시행하는 3차 예방이 유기적으로 이루어져야 할 필요가 있는 주요 질환으로, KNOW-CKD 코호트를 통하여 얻은 한국 만성신장병의 특징이 향후 만성신

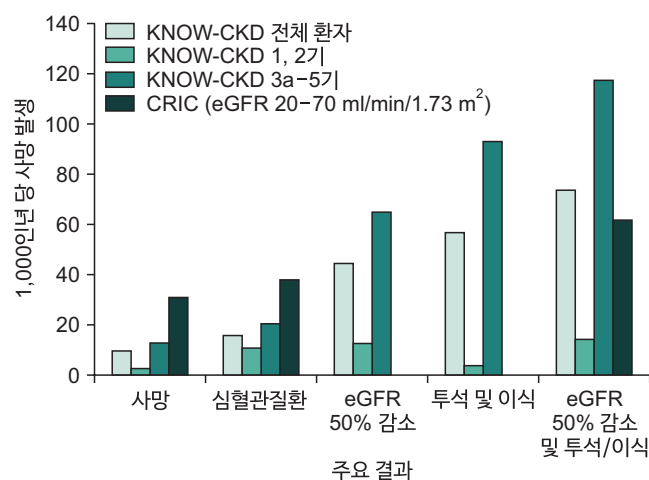


그림 3. KNOW-CKD의 주요 결과 발생률 및 미국 CRIC 코호트와의 비교

KNOW-CKD=Korean cohort study for Outcome in patients With Chronic Kidney Disease; CRIC=Chronic Renal Insufficiency Cohort; eGFR=estimated glomerular filtration rate.

장병 관련 정책 수립 방향을 설정하는 데에 도움이 될 것이다.

Declarations

Ethics Statement: The multicenter cohort study protocol was approved by the Institutional Review Board at each participating clinical center—i.e., Seoul National University Hospital (1104-089-359), Seoul National University Bundang Hospital (B-1106/129-008), Yonsei University Severance Hospital (4-2011-0163), Kangbuk Samsung Medical Center (2011-01-076), Seoul St. Mary's Hospital (KC11OIMI0441), Gil Hospital (GIRBA2553), Eulji General Hospital (201105-01), Chonnam National University Hospital (CNUH-2011-092), and Pusan Paik Hospital (11-091) in 2011. This study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki.

Funding Source: This study was supported by a Research Program funded by the Korea Disease Control and Prevention Agency (2011E3300300, 2012E3301100, 2013E3301600, 2013E3301601, 2013E3301602, 2016E3300200, 2016E3300201, 2016E3300202, 2019E320100, 2019E320101, 2019E320102, and 2022-11-007).

Acknowledgments: None.

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

Author Contributions: Conceptualization: KHO. Data curation: EK, KHO. Formal analysis: EK. Funding acquisition: KHO. Investigation: EK, KHO. Methodology: EK, KHO. Project administration: KHO. Supervision: KHO. Writing – original draft: EK. Writing – review & editing: EK, KHO.

References

1. Korean Society of Nephrology (KSN). KSN news No. 11 'factsheet' release [Internet]. KSN; 2019 [cited 2023 Jan 28]. Available from: <https://ksn.or.kr/bbs/index.php?page=2&code=Factsheet#>
2. Korean Society of Nephrology (KSN). KSN news No. 12 'factsheet' release [Internet]. KSN; 2019 [cited 2023 Jan 28]. Available from: <https://ksn.or.kr/bbs/index.php?page=2&code=Factsheet#>
3. Go AS, Chertow GM, Fan D, McCulloch CE, Hsu CY. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. *N Engl J Med* 2004;351:1296-305.
4. Mathew RO, Bangalore S, Lavelle MP, et al. Diagnosis and management of atherosclerotic cardiovascular disease in chronic kidney disease: a review. *Kidney Int* 2017;91:797-807.
5. Oh KH, Park SK, Park HC, et al.; Representing KNOW-CKD Study Group. KNOW-CKD (Korean cohort study for outcome in patients with chronic kidney disease): design and methods. *BMC Nephrol* 2014;15:80.
6. Imai E, Matsuo S, Makino H, et al.; CKD-JAC Study Group. Chronic kidney disease Japan cohort (CKD-JAC) study: design and methods. *Hypertens Res* 2008;31:1101-7.
7. Levin A, Rigatto C, Brendan B, et al.; CanPREDDICT Investigators. Cohort profile: Canadian study of prediction of death, dialysis and interim cardiovascular events (CanPREDDICT). *BMC Nephrol* 2013;14:121.
8. Lash JP, Go AS, Appel LJ, et al.; Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) Study Group. Chronic renal insufficiency cohort (CRIC) study: baseline characteristics and associations with kidney function. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009;4:1302-11. Erratum in: *Clin J Am Soc Nephrol* 2011;6:2548-53.
9. Inaguma D, Imai E, Takeuchi A, et al.; Chronic Kidney Disease Japan Cohort Study Group. Risk factors for CKD progression in Japanese patients: findings from the chronic kidney disease Japan cohort (CKD-JAC) study. *Clin Exp Nephrol* 2017;21:446-56.

Long-Term Prognosis of Chronic Kidney Disease Patients in the Republic of Korea: From the KNOW-CKD Study

Eunjeong Kang^{1,2}, Kook-Hwan Oh^{2*}

¹Transplantation Center, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea, ²Department of Internal Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the incidences of renal events, all-cause deaths, and cardiovascular events from Korean chronic kidney disease (CKD) patients. This study was conducted using the data obtained from the 'Korean cohort study for Outcome in patients With CKD (KNOW-CKD),' a long-term prospective cohort study of CKD in the Republic of Korea (ROK). From January 2011 to June 2016, adult non-dialyzed CKD patients aged 20–75 were enrolled at nine hospitals in the ROK. During follow-up until March 31, 2022, the glomerular filtration rate declined at a rate of 2.62 ± 0.07 ml/min/1.73 m²/year on the average. During the follow-up, 183 deaths (11.7 per 1,000 person-years), 221 cardiovascular events (15.2 per 1,000 person-years), and 689 dialysis or transplantation events (53.1 per 1,000 person-years) occurred. All-cause mortality and incidence of cardiovascular disease (CVD) were the highest in the diabetic nephropathy group, and tended to increase at higher CKD stages. Compared to the general population, CKD patients exhibited higher risk of adverse outcomes; the hazard ratio (HR) for all-cause mortality was 2.25 (95% confidence interval [CI] 1.95–2.60), and the HR for cardiovascular events was 1.42 (95% CI 1.00–2.02). All-cause mortality risk in CKD patients in all CKD stages significantly increased compared to that in the general population. In a meta-analysis and international comparison study, Korean CKD patients exhibited relatively higher risk of renal events, while they demonstrated relatively lower all-cause mortality and CVD risk. These results provide an important implication in establishing national policies and treatment plan for Korean CKD patients.

Key words: Chronic kidney disease; Mortality; Cardiovascular disease

*Corresponding author: Kook-Hwan Oh, Tel: +82-2-2072-0776, E-mail: khoh@snu.ac.kr

Introduction

The incidence of various conditions that cause chronic kidney disease (CKD) such as diabetes mellitus (DM) and hypertension (HT), in addition to rapid aging, has increased worldwide, resulting in a subsequent increase in the number

of patients with CKD. The number of patients with CKD in the Republic of Korea (ROK) has been approximately 4.6 million, which approximates to one in nine adults, and the mean number of patients receiving care has increased by 8.7% each year [1]. Notably, the number of patients with end-stage renal disease who receive renal replacement therapy involving

Key messages

① What is known previously?

Chronic kidney disease (CKD) is rapidly increasing, however, epidemiological studies on the long-term prognosis of CKD in Republic of Korea are lacking.

② What new information is presented?

Compared to Western CKD cohorts, risk of renal events was significantly higher, while risks of mortality and cardiovascular events were lower. Compared to the general Korean population, the mortality rate increased by 2.25 times and the cardiovascular events increased by 1.42 times. All-cause death was significantly higher compared to the general population across all stages of CKD patients.

③ What are implications?

This study will help to increase our understanding of the long-term prognosis of Korean CKD patients and to help establish government policies for managing CKD.

transplantation or dialysis for Stage 5 CKD has increased by $\geq 18,000$ each year, and the medical cost of patients on blood dialysis increased from 0.299 trillion KRW in 2003 to 1.44 trillion KRW in 2015, accounting for a large proportion of the national insurance budget [2]. Therefore, multi-dimensional efforts toward reducing the incidence and improving prognosis for patients with CKD are needed. The cardiovascular mortality rate in patients with CKD is known to increase in proportion to CKD progression, in accordance with dialysis for reduced renal function, and even after adjusting for various cardiovascular risk factors such as age, sex, economic status, education, underlying cardiovascular disease, DM, and hyperlipidemia [3,4]. Hence, continuous attention and management are necessary. However, due to a lack of long-term CKD cohorts in the ROK, data concerning the prognosis of Korean patients with

CKD have been insufficient.

To address this issue, the Korea Disease Control and Prevention Agency conducted follow-up monitoring of 3,776 adult and pediatric patients through the KoreaN cohort study for Outcome in patients With CKD (KNOW-CKD) over 6 years from 2011 to 2016. Notably, the KNOW-CKD included a cohort of adult patients with CKD Stages 1–5, who were not receiving dialysis. This study aimed to investigate the clinical progression of CKD, such as changes in renal function, mortality, and the incidence of complications, and to identify risk factors for CKD progression and complications.

KNOW-CKD cohort data were used in this study to identify the overall prognosis of Korean patients with CKD in terms of mortality, kidney-related clinical outcomes, and cardiovascular events as well as associated factors.

Methods

1. Study Subjects

The KNOW-CKD cohort comprised patients enrolled in nine hospitals throughout the ROK (Seoul National University Hospital, Seoul National University Bundang Hospital, Severance Hospital, Kangbuk Samsung Hospital, Seoul St. Mary's Hospital, Gil Medical Center, Nowon Eulji Medical Center, Chonnam National University Hospital, and Busan Paik Hospital) from January 2011 to June 2016. Inclusion criteria comprised adult patients with CKD aged 20–75 years, with the following frequency per stage: Stage 1, 2 (20–25%), Stage 3 (40–50%), Stage 4 (15–20%), and Stage 5 (5–10%) pre-dialysis. Exclusion criteria comprised patients unwilling to participate in the study, patients with a history of dialysis or transplantation, patients previously diagnosed with heart

failure (New York Heart Association functional classification III or IV), patients with a history of cirrhosis or cancer, and pregnant patients. The enrolled patients were categorized based on the etiology of CKD as follows: glomerulonephritis (GN), DM-related nephropathy (DN), hypertensive nephropathy (HTN), polycystic kidney disease (PKD), and others, with follow-up monitoring data of 2,238 patients (until March 31, 2022) analyzed (Figure 1) [5].

To compare between patients with CKD and the general Korean population, secondary reference cohort data (2006–2015, n=1 million individuals) from the National Health Insurance Service (NHIS) database were analyzed. From the reference cohort, data concerning adults aged 20–79 years were extracted, excluding the following patients: those previously diagnosed with cardiovascular disease, those with a history of dialysis, those who were pregnant, and those with a history of cancer, cirrhosis, or organ transplantation. Finally,

follow-up monitoring data concerning 564,779 patients (from 2007 to 2015) were included in the analysis.

2. Variables and Instruments

In terms of demographic characteristics, the following variables were analyzed: age, sex, smoking history, alcohol consumption, medical history (cardiovascular disease, stroke, DM, and HT), medication history, blood pressure, weight, height, waist and hip circumference, and socioeconomic status. In addition, serological and urine tests were performed. The serological test comprised a complete blood count and blood urea nitrogen, creatinine, calcium–phosphorous, albumin, uric acid, fasting blood glucose, glycated hemoglobin, and lipid (total cholesterol, and low- and high-density lipoprotein cholesterol) tests. To test renal function, in particular, a retrospective analysis of serum creatinine was performed using isotope dilution mass spectrometry using central laboratory data from 2013 onward and samples stored at a biobank up to May 2013. The estimated glomerular filtration rate (eGFR) was calculated using the CKD-Epidemiology Collaboration equation. The urine test comprised a basic urine test and a urine albumin-to-creatinine ratio measurement. The analyzed samples were collected at random or from the second urination in the morning. To ensure the validity of all test results, monitoring agents periodically (twice a year) and frequently visited the participating centers to perform random tests of the procedures and raw data.

The primary outcomes were broadly defined as renal events, cardiovascular events, and death. The following renal events were analyzed: (i) reduced renal function to a level $\leq 50\%$ compared with baseline renal function at enrollment, (ii) dialysis or renal transplantation, and (iii) a combined event. The following cardiovascular events were analyzed: (i) acute

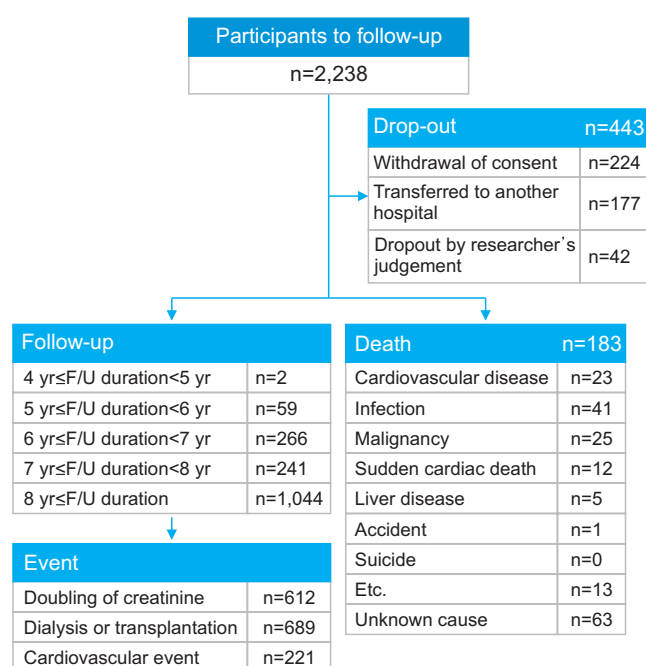


Figure 1. Summary of follow-up and primary outcome events

myocardial infarction, (ii) coronary revascularization (percutaneous coronary intervention or coronary artery bypass), (iii) stroke with persistent neurological deficits for ≥ 24 hours, and (iv) congestive heart failure requiring hospitalization. When necessary, cardiovascular events and related deaths were concurrently analyzed. Deaths related to cardiovascular events, to other causes, and those related to an unknown cause were determined. A determination on analysis of primary outcomes made by the relevant committees was finally evaluated by the researcher at each center.

3. Data Analysis

A linear mixed model was used to analyze the periodically measured annual eGFR for simultaneous follow-up monitoring of enrolled patients and examination of altered renal function. To determine eGFR variation according to causal disease, age, and CKD stage, an interaction term was incorporated in each model to assess significance. A Kaplan-Meier estimation was used to obtain survival curves in relation to death, renal events, and cardiovascular events. In addition, with age, sex, DM, and CKD stage as covariates, a regression analysis was performed to obtain hazard ratios (HRs) for death, cardiovascular events, and renal events using a Cox proportional hazards model to identify the significant risk factors among various influencing factors identified in the survival curves. For categorical variables, a log-log (survival) plot was used to assess the proportional hazard assumption and, in the case of intersection on the plot, a time-dependent Cox model was used to assess the significance of the interaction with the time variable.

To estimate the risks of death and cardiovascular events according to CKD stage, compared with the general population, NHIS secondary reference cohort data (2006–2015,

$n=1$ million individuals) were used in the comparative analysis. From the reference cohort data, the final set of data suitable for comparison was selected based on relevant ICD-10 codes and mortality data. The extracted data were combined with KNOW-CKD data in the analysis. For the estimated HRs, variation was checked across all patients or according to stage before and after adjusting for age and sex, using a Cox proportional hazards model.

Results

1. Demographic and Clinical Characteristics of Patients

The mean age of the 2,238 patients enrolled in the KNOW-CKD cohort was 53.7 ± 12.2 years, and the highest number of patients was found in the 50–59 and 60–69 year age groups, with males comprising 61.2% of the patients. The most frequent etiology of CKD was GN (36.2%), followed by DN (23.1%), HTN (18.3%), PKD (16.3%), and others (6.1%). The proportion of patients in each CKD stage according to eGFR was as follows: Stage 1, 11.8% (≥ 90 ml/min/1.73 m²); Stage 2, 18.7% (60–89 ml/min/1.73 m²); Stage 3a, 18.0% (45–59 ml/min/1.73 m²); Stage 3b, 21.6% (30–44 ml/min/1.73 m²); Stage 4, 23.3% (15–29 ml/min/1.73 m²); and Stage 5, 6.5% (<15 ml/min/1.73 m²). The percentage of patients with comorbid DM was 33.7% and the percentage of patients with comorbid HT was 96.1%. The mean body mass index was 24.6 ± 3.4 kg/m² and 68.0% of patients were either overweight or obese (Table 1).

Based on follow-up monitoring data up to March 31, 2022, there were 183 deaths (11.7 per 1,000 persons/year), 221 cardiovascular events (15.2 per 1,000 persons/year), and

Table 1. Baseline demographic and clinical characteristics of KNOW-CKD participants according to specific cause of CKD

Characteristic	Total (n=2,238)	Causes of CKD				p-value
		GN (n=810)	DN (n=519)	HTN (n=409)	PKD (n=364)	
Age, yr	53.7±12.2	49.8±12.1	59.3±9.4	59.6±10.8	47.0±10.6	<0.001 ^{b)}
Age (category), yr						<0.001 ^{c)}
20-29	77 (3.4)	48 (5.9)	0 (0.0)	3 (0.7)	20 (5.5)	
30-39	248 (11.1)	110 (13.6)	18 (3.5)	25 (6.1)	79 (21.7)	
40-49	449 (20.1)	223 (27.5)	58 (11.2)	46 (11.2)	110 (30.2)	
50-59	671 (30.0)	250 (30.9)	168 (32.4)	99 (24.2)	110 (30.2)	
60-69	578 (25.8)	146 (18.0)	191 (36.8)	158 (38.6)	45 (12.4)	
70-75	215 (9.6)	33 (4.1)	84 (16.2)	78 (19.1)	0 (0.0)	
Male	1,369 (61.2)	451 (55.7)	357 (68.8)	295 (72.1)	184 (50.5)	<0.001 ^{c)}
BMI, kg/m ²	24.6±3.4	24.2±3.3	25.2±3.2	25.1±3.5	23.5±3.0	<0.001 ^{b)}
BP variables, mmHg						
Systolic BP	127.8±16.2	123.4±14.2	134.3±18.5	127.8±15.9	128.3±13.3	<0.001 ^{b)}
Diastolic BP	77.0±11.1	75.6±10.1	75.7±11.7	77.7±11.5	81.0±10.4	<0.001 ^{b)}
Pulse pressure	50.8±12.2	47.8±10.6	58.5±13.4	50.1±11.3	47.3±9.8	<0.001 ^{b)}
Creatinine, mg/dl	1.8±1.1	1.6±1.0	2.4±1.3	2.0±1.2	1.3±0.9	<0.001 ^{b)}
CKD-EPI creatinine eGFR, ml/min/1.73 m ²	53.1±30.7	60.1±31.4	36.6±21.9	42.3±21.7	72.9±32.9	<0.001 ^{b)}
CKD stage						<0.001 ^{c)}
Stage 1	265 (11.8)	131 (16.2)	13 (2.5)	11 (2.7)	94 (25.8)	
Stage 2	419 (18.7)	180 (22.2)	44 (8.5)	48 (11.7)	118 (32.4)	
Stage 3a	403 (18.0)	163 (20.1)	72 (13.9)	95 (23.2)	52 (14.3)	
Stage 3b	484 (21.6)	158 (19.5)	131 (25.2)	112 (27.4)	45 (12.4)	
Stage 4	522 (23.3)	138 (17.0)	198 (38.2)	118 (28.9)	42 (11.5)	
Stage 5	145 (6.5)	40 (4.9)	61 (11.8)	25 (6.1)	13 (3.6)	
Comorbid disease ^{a)}						
Coronary artery disease	118 (5.3)	14 (1.7)	60 (11.6)	32 (7.8)	2 (0.5)	<0.001 ^{c)}
Peripheral vascular disease	78 (3.5)	13 (1.6)	32 (6.2)	20 (4.9)	1 (0.3)	<0.001 ^{c)}
Cerebrovascular disease	135 (6.0)	19 (2.3)	51 (9.8)	38 (9.3)	21 (5.8)	<0.001 ^{c)}
Diabetes	755 (33.7)	70 (8.6)	519 (100.0)	72 (17.6)	12 (3.3)	<0.001 ^{c)}
HT	2,150 (96.1)	785 (96.9)	513 (98.8)	407 (99.5)	314 (86.3)	<0.001 ^{c)}
Congestive heart failure	34 (1.5)	7 (0.9)	12 (2.3)	10 (2.4)	2 (0.5)	0.025 ^{d)}
Arrhythmia	56 (2.5)	18 (2.2)	16 (3.1)	18 (4.4)	2 (0.5)	0.006 ^{c)}

Values are presented as mean±standard deviation or number (%). KNOW-CKD=KoreaN cohort study for Outcomes in patients With chronic kidney disease; GN=glomerulonephritis; DN=diabetic nephropathy; HTN=hypertensive nephropathy; PKD=polycystic kidney; BMI=body mass index; BP=blood pressure; EPI=epidemiology collaboration; eGFR=estimated glomerular filtration rate. ^{a)}Multiple possible; ^{b)}p-value evaluated by Kruskal-Wallis test; ^{c)}p-value evaluated by χ^2 test; ^{d)}p-value evaluated by Fisher's exact test.

689 dialysis or transplantation events (53.1 per 1,000 persons/year).

2. Changes in Renal Function and Renal Events

The number of patients on dialysis or who had transplantations during the follow-up period was 689 (30.8%) and the number of patients with reduced renal function to ≤50%

was 632 (28.2%). The number of cases per 1,000 persons/year was 53.1 and 47.4, respectively. The eGFR decreased at a rate of 2.62 ± 0.07 ml/min/1.73 m²/year on average across all patient categories. According to the etiology of CKD, the rate of reduction was 3.20 ± 0.15 ml/min/1.73 m²/year in the DN group; 2.33 ± 0.1 ml/min/1.73 m²/year in the GN group; and 3.77 ± 0.15 ml/min/1.73 m²/year in the PKD group. Concerning the incidence of kidney-related combined cases, younger age (20–49 years), DM, and higher CKD stage were significant risk factors, whereas sex did not induce significant differences.

3. Factors Associated with Survival and Mortality

The number of deaths across all patients who were followed up was 183 (9.2%); the mortality rate was 11.7 per 1,000 persons/year. Mortality according to the etiology of CKD was 26.9 per 1,000 persons/year in the DN group; 8.3 per 1,000 persons/year in the PKD group; 9.9 per 1,000 persons/year in the HTN group; and 5.2 per 1,000 persons/year in the GN group, with significant between-group differences ($p < .001$, Figure 2).

Mortality according to CKD stage was as follows: 1.5 per 1,000 persons/year at Stage 1; 6.1 per 1,000 persons/year at Stage

Table 2. Risk factors for all-cause death

Characteristic	Hazard ratio (95% confidence interval)	p-value
Age distribution		
≥20 to <40	Reference	
≥40 to <50	3.50 (1.03–11.93)	0.046
≥50 to <60	3.49 (1.06–11.50)	0.040
≥60 to <70	7.99 (2.48–25.76)	0.001
≥70 to 75	16.96 (5.18–55.50)	<0.001
Sex		
Male	1.90 (1.35–2.66)	<0.001
Female	Reference	
Diabetes		
No	Reference	
Yes	1.71 (1.26–2.32)	<0.001
CKD stage		
Stage 1	Reference	
Stage 2	2.51 (0.85–7.42)	0.097
Stage 3a	2.54 (0.86–7.44)	0.090
Stage 3b	2.65 (0.92–7.59)	0.070
Stage 4	6.44 (2.31–18.01)	<0.001
Stage 5	8.28 (2.82–24.35)	<0.001

CKD=chronic kidney disease.

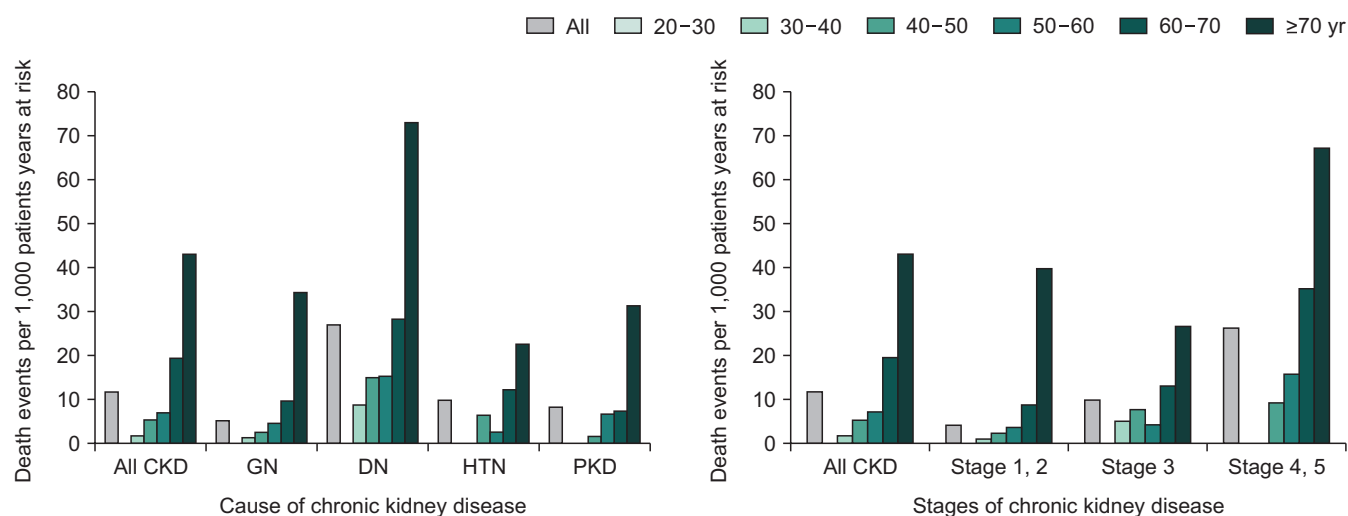


Figure 2. Death incidence by age according to cause of chronic kidney disease and stages

GN=glomerulonephritis; DN=diabetic nephropathy; HTN=hypertensive nephropathy; PKD=polycystic kidney disease.

2; 9.1 per 1,000 persons/year at Stage 3a; 10.6 per 1,000 persons/year at Stage 3b; 25.6 per 1,000 persons/year at Stage 4; and 29 per 1,000 persons/year at Stage 5, with a trend toward a gradual increase with stage progression ($p<.001$, Figure 2). An analysis of all patients followed up indicated that the significant risk factors were age ≥ 60 years, being male, CKD Stages 4 and 5, and DM (Table 2).

4. Incidence of Cardiovascular Events

The incidence of fatal or non-fatal cardiovascular events was 221 (9.9%) cases, at 14.9 per 1,000 persons/year. Ischemic heart disease was the most frequent type of cardiovascular event (6 cases per 1,000 persons/year), followed by others (3.7 cases per 1,000 persons a year), stroke (2.5 cases per 1,000 persons/year), cerebral hemorrhage (0.9 cases per 1,000 persons/year), and congestive heart failure (0.5 cases per 1,000 persons/year). The incidence of cardiovascular events according to the etiology of CKD was 28.9 cases per 1,000 persons/

year in the DN group; 18.0 cases per 1,000 persons/year in the HTN group; 9.4 cases per 1,000 persons/year in the PKD group; and 6.6 cases per 1,000 persons/year in the GN group, with significant between-group differences ($p<.001$). The incidence according to CKD stage was 5.8 cases per 1,000 persons/year at Stage 1, 16 cases per 1,000 persons/year at Stage 2, 14 cases per 1,000 persons/year at Stage 3a, 18.5 cases per 1,000 persons/year at Stage 3b, 20.5 cases per 1,000 persons/year at Stage 4, and 10.1 cases per 1,000 persons/year at Stage 5, with a gradually increasing trend ($p<.001$). These findings indicated that significant risk factors for cardiovascular events in Korean patients with CKD were older age, being male, and DM.

5. Comparison with the General Population

Mortality rates and the incidence of cardiovascular events were compared between the KNOW-CKD cohort and the general Korean population cohort (NIHS reference cohort).

Table 3. Risk of all-cause death and cardiovascular outcome according to chronic kidney disease stages compared to the general Korean population

Chronic kidney disease stage	Hazard ratios (95% confidence interval)	
	Crude	Adjusted for age, sex
All-cause death		
All participants	5.02 (4.34–5.79)	2.25 (1.95–2.60)
Stage 1, 2	2.25 (1.58–3.21)	1.72 (1.21–2.45)
Stage 3a, 3b	4.06 (3.14–5.25)	1.48 (1.14–1.91)
Stage 4, 5	10.71 (8.78–13.06)	3.86 (3.16–4.71)
Cardiovascular outcome (non-fatal cardiovascular event and cardiovascular death)		
All participants	3.11 (2.19–4.42)	1.42 (1.00–2.02)
Stage 1, 2	1.20 (0.48–3.03)	1.05 (0.42–2.63)
Stage 3a, 3b	2.70 (1.47–4.95)	0.99 (0.54–1.81)
Stage 4, 5	7.08 (4.43–11.32)	2.44 (1.52–3.90)

Conducted comparative analysis with data from the 1 million sample cohort of the National Health Insurance Service (2006–2015). Adults between the ages of 20 and 79 are enrolled, excluding 1) patients diagnosed with cardiovascular disease, 2) patients who have received dialysis, and 3) patients who have diagnosed with pregnancy, cancer, liver cirrhosis, or organ transplantation.

For all-cause mortality, the HR increased by 2.25 (95% confidence interval [CI] 1.95–2.60) times in patients with CKD compared with the general population, even after adjusting for age and sex. The HR also significantly increased as CKD stage progressed (Table 3). Likewise, the HR for non-fatal and fatal cardiovascular events in combination increased by 1.42 (95% CI 1.00–2.02) times compared with the general population, showing a notably high increasing trend of 2.44 (95% CI 1.52–3.90) times in patients with Stages 4 and 5 CKD (Table 3).

Discussion

The KNOW-CKD cohort, comprising the largest cohort of patients with CKD in the ROK and including data from the past 10 years with continuous follow-up monitoring, was established to examine the natural clinical progression of CKD and to identify the risk factors of complications in Korean patients with CKD. Unlike most major conventional CKD cohorts where enrolled patients are divided into DN and non-DN groups [5–7], the etiology of CKD in this study was categorized into five groups, namely, GN, DN, HTN, PKD, and others. As such, the prognosis according to the etiology of CKD could be compared, which is a major strength of this study [5]. While GN and PKD were more frequent among relatively younger patients aged 20–49 years and in patients with lower CKD stages, DN and HTN were common among patients aged 50–59 years or above and patients with higher CKD stages. This may have been because GN and PKD are often detected in younger adults with subsequent continuous management at nephrology departments, whereas DN and HTN, being secondary to a chronic disease, are more likely to be detected in

older adults who may then be referred to a nephrology department later on, based on their disease progression.

The KNOW-CKD cohort had an even distribution of CKD stages (11.8% CKD Stage 1, 18.7% Stage 2, 18% Stage 3a, 21.6% Stage 3b, 23.3% Stage 4, and 6.5% Stage 5). This distribution contrasts with that in the United States Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC), which included only approximately 10% of patients with CKD Stages 1, 2 patients [8], as well as with the CKD Japan Cohort (CKD-JAC) [6] and the Canadian Study of Prediction of Death, Dialysis, and Interim Cardiovascular Events [7], where patients with Stages 1, 2 CKD were excluded.

The follow-up monitoring data up to March 31, 2022 for the KNOW-CKD cohort indicated that deaths comprised 183 cases (11.7 per 1,000 persons/year), cardiovascular events

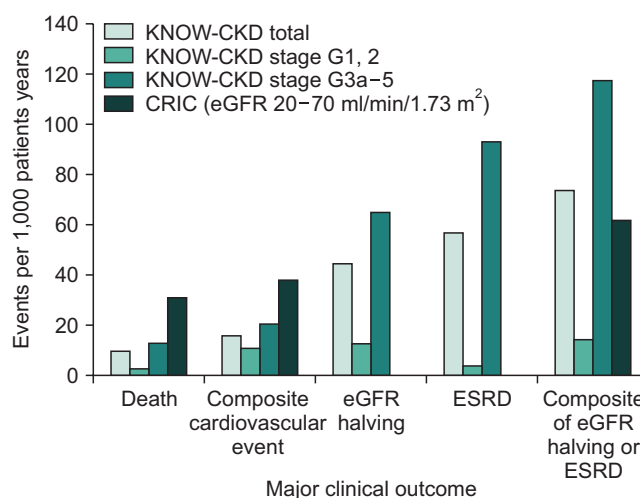


Figure 3. Incidences of major outcomes of KoreaN cohort study for Outcomes in patients With chronic kidney disease (KNOW-CKD) and comparison with the Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC)

CRIC comprises CKD patients with estimated glomerular filtration rate (eGFR) between 20 to 70 ml/min/1.73 m². Thus, it is more pertinent to compare CRIC and KNOW-CKD at stages G3a–5, rather than total KNOW-CKD participants. ESRD=end-stage renal disease.

comprised 221 cases (15.2 per 1,000 persons/year), and dialysis or transplantation comprised 689 cases (53.1 per 1,000 persons/year). The incidence of death was substantially lower compared with the CRIC cohort of patients with CKD, whereas the incidence of renal events was markedly higher compared with the CRIC cohort. To evaluate whether such variation was due to the KNOW-CKD cohort including patients with mild CKD at Stages 1, 2, an analysis was performed on the data of patients at Stages 3a–5, with the exclusion of those at Stages 1, 2; however, the results did not significantly deviate from the previous analysis (Figure 3) [8]. As CKD-related mortality and the incidence of cardiovascular events in the Korean cohort were similar to those in the CKD-JAC cohort in Japan [9], further studies should be conducted to assess whether this variation may be due to ethnic or genetic differences or to social or cultural differences. Nevertheless, the results clearly showed that, in terms of the clinical progression of CKD in Korean patients, the mortality and incidence of cardiovascular events were lower but the rate of reduction in renal function was higher compared to patients with CKD reported elsewhere. These findings should be reflected in developing policies and treatment plans related to CKD in the ROK.

Compared with the general population, patients with CKD had a 2.3-fold and 1.4-fold significantly higher risk of death and cardiovascular events, respectively. According to CKD stage, the risk of death increased significantly across all stages compared with that of the general population, and the risk of cardiovascular events increased 2.4-fold only across Stages 4, 5. This indicated that, for the Korean CKD cohort compared with the general population, CKD is a significant risk factor for death and cardiovascular events despite the lower mortality and incidence of cardiovascular events compared with other

reported cohorts. Furthermore, the risk tended to increase significantly, even in those with CKD Stages 1, 2 who had relatively preserved renal function, and continued to increase as the stage progressed, which highlights the importance of CKD management.

CKD increases the risks of mortality and the incidence of cardiocerebrovascular disease, with a consequent rapid rise in the socioeconomic burden generally and in relation to patients and their families, and absorbing a considerable proportion of the national insurance budget. While CKD can be prevented, its management has been inadequate due to the lack of notable symptoms prior to the end-stage and limited policy intervention at a national level, based on low public interest compared with DM and HT. Notably, there is a need for comprehensive and targeted management in relation to primary prevention to manage high-risk patients with CKD, and secondary prevention of complications via early diagnosis and treatment, as well as tertiary prevention to manage the patients requiring renal replacement therapy. Thus, the characteristics of Korean patients with CKD, as identified in this study using KNOW-CKD cohort data, are likely to provide insights for the development of future CKD-related policies in the ROK.

Declarations

Ethics Statement: The multicenter cohort study protocol was approved by the Institutional Review Board at each participating clinical center—i.e., Seoul National University Hospital (1104-089-359), Seoul National University Bundang Hospital (B-1106/129-008), Yonsei University Severance Hospital (4-2011-0163), Kangbuk Samsung Medical Center (2011-01-076), Seoul St. Mary's Hospital

(KC11OIMI0441), Gil Hospital (GIRBA2553), Eulji General Hospital (201105-01), Chonnam National University Hospital (CNUH-2011-092), and Pusan Paik Hospital (11-091) in 2011. This study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki.

Funding Source: This study was supported by a Research Program funded by the Korea Disease Control and Prevention Agency (2011E3300300, 2012E3301100, 2013E3301600, 2013E3301601, 2013E3301602, 2016E3300200, 2016E3300201, 2016E3300202, 2019E320100, 2019E320101, 2019E320102, and 2022-11-007).

Acknowledgments: None.

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

Author Contributions: Conceptualization: KHO. Data curation: EK, KHO. Formal analysis: EK. Funding acquisition: KHO. Investigation: EK, KHO. Methodology: EK, KHO. Project administration: KHO. Supervision: KHO. Writing – original draft: EK. Writing – review & editing: EK, KHO.

References

1. Korean Society of Nephrology (KSN). KSN news No. 11 'factsheet' release [Internet]. KSN; 2019 [cited 2023 Jan 28]. Available from: <https://ksn.or.kr/bbs/index.php?page=2&code=Factsheet#>
2. Korean Society of Nephrology (KSN). KSN news No. 12 'factsheet' release [Internet]. KSN; 2019 [cited 2023 Jan 28]. Available from: <https://ksn.or.kr/bbs/index.php?page=2&code=Factsheet#>
3. Go AS, Chertow GM, Fan D, McCulloch CE, Hsu CY. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. *N Engl J Med* 2004;351:1296-305.
4. Mathew RO, Bangalore S, Lavelle MP, et al. Diagnosis and management of atherosclerotic cardiovascular disease in chronic kidney disease: a review. *Kidney Int* 2017;91:797-807.
5. Oh KH, Park SK, Park HC, et al.; Representing KNOW-CKD Study Group. KNOW-CKD (Korean cohort study for outcome in patients with chronic kidney disease): design and methods. *BMC Nephrol* 2014;15:80.
6. Imai E, Matsuo S, Makino H, et al.; CKD-JAC Study Group. Chronic kidney disease Japan cohort (CKD-JAC) study: design and methods. *Hypertens Res* 2008;31:1101-7.
7. Levin A, Rigatto C, Brendan B, et al.; CanPREDDICT Investigators. Cohort profile: Canadian study of prediction of death, dialysis and interim cardiovascular events (CanPREDDICT). *BMC Nephrol* 2013;14:121.
8. Lash JP, Go AS, Appel LJ, et al.; Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) Study Group. Chronic renal insufficiency cohort (CRIC) study: baseline characteristics and associations with kidney function. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009;4:1302-11. Erratum in: *Clin J Am Soc Nephrol* 2011;6:2548-53.
9. Inaguma D, Imai E, Takeuchi A, et al.; Chronic Kidney Disease Japan Cohort Study Group. Risk factors for CKD progression in Japanese patients: findings from the chronic kidney disease Japan cohort (CKD-JAC) study. *Clin Exp Nephrol* 2017;21:446-56.

코로나19 확진자조사서 분석 보고(2022년 4분기)

이은솔¹, 고미정¹, 김영만¹, 박소연¹, 임도상², 박영준¹, 권동혁^{1*}¹질병관리청 중앙방역대책본부 역학조사분석단 역학조사팀, ²질병관리청 만성질환관리국 만성질환예방과

초 록

질병관리청은 확진자조사서를 활용하여 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 확진자 및 접촉자에 대한 전수조사를 시행해오고 있다. 2022년 1월 오미크론 변이 바이러스의 우세종화에 따라 확진자가 급증하여 새로운 방역 대응전략이 필요하였으며, 2022년 2월 7일 확진자 스스로 기초 역학내용을 입력하도록 하는 자기기입식 확진자조사서를 도입하였다. 2022년 4분기 확진자조사서 등록 현황은 98.9%이다. 자기기입식 확진자조사서를 활용한 등록률은 매월 지속적으로 상승하였다. 주요 항목별 현황에서 증상 여부, 기저질환 여부, 확진자 진단소요일, 감염취약시설 구성원 비율은 월별 차이가 없었다. 동거인 발생 현황에서 지표환자 1인당 동거인 수는 큰 변동이 없었으나, 2차 발병률은 매월 소폭 낮아지는 경향을 보였다. 확진자조사서 자료는 입력값의 검증이 이루어지지 않아 모니터링 결과를 일반화하기에 제한이 있을 수 있어, 추후 객관화된 다른 자료원과 확진자조사서 항목별 일치도를 비교하여 확진자조사서에 등록된 자료의 정확도를 검증할 필요가 있다. 향후 필요시 확진자조사서 항목별 추가 분석을 통해 정책 마련의 근거 자료로 활용할 예정이다.

주요 검색어: 코로나바이러스감염증-19; 확진자조사서; 자기기입식 확진자조사서

서 론

질병관리청은 2020년 1월 20일 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 첫 환자가 보고된 이후 코로나19 확진자조사서를 활용하여 확진자 및 접촉자에 대한 전수조사를 시행해 오고 있다. 그러나 2022년 1월 오미크론 변이 바이러스의 빠른 확산 및 우세종화에 따라 확진자가 급증하여 확진자 조사 효율화를 위한 새로운 방역 대응전략이 필요하였으며, 신속한 조사 및 접촉자 분류를 위해 확진자조사서의 조사항목을 간소

화하고 확진자 스스로 기초 역학내용을 입력하도록 하는 자기기입식 확진자조사서를 2022년 2월 7일 도입하였다[1].

자기기입식 확진자조사서는 ① 보건소에서 확진자 발생 인지 후 확진자에게 모바일을 통해 자기기입식 확진자조사서 URL을 전송하고 작성에 대한 안내를 하면 ② 확진자는 스스로 조사 내용을 입력하여 제출하며, ③ 보건소는 작성된 조사서 내용을 확인 후 필요시 추가조사 또는 작성된 내용을 등록할 수 있도록 하여 정확도를 높였다.

질병관리청에서는 2022년 9월부터 확진자조사서로 수집

Received February 9, 2023 Revised February 14, 2023 Accepted February 14, 2023

*Corresponding author: 권동혁, Tel: +82-43-719-7950, E-mail: vethyok@korea.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://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.



KDCA
Korea Disease Control and Prevention Agency

핵심요약

① 이전에 알려진 내용은?

질병관리청은 코로나19 확진자조사서를 활용하여 확진자에 대한 전수 조사를 시행해오고 있다.

② 새로이 알게 된 내용은?

2022년 4분기 확진자조사서 등록현황은 98.9%이다. 동거인 발생 현황에서 지표환자 1인당 동거인 수는 큰 변동이 없었으나, 2차 발병률은 매월 소폭 낮아지는 경향을 보였다.

③ 시사점은?

동거인 2차 발병률이 낮아지는 경향은 국내에 기확진자가 증가함에 따라 코로나19에 면역을 가진 동거인이 증가한 것이 원인일 것으로 추정된다.

방 법

확진자 모니터링을 위해 구축된 코로나19정보관리시스템의 자료를 사용하여 확진자조사서 DB와 확진자 신고 DB를 결합한 Cov-CRF-DB (COVID-19 case reporting form database)를 구성하였으며 각 DB는 일련번호를 통해 매칭하였다[2]. 2022년 10월 2일부터 12월 31일까지 등록된 대상을 월별로 나누어 빈도분석을 시행하였으며, SAS 9.4 프로그램 (SAS Institute), Microsoft Office Excel 2013 (Microsoft)을 사용하였다.

결 과

1. 등록 현황

코로나19 확진자 4,297,713명 중 확진자조사서 등록을 완료한 자는 4,249,800명(98.9%)이다. 전체 확진자조사서 등록 건 중 확진자가 스스로 역학조사 내용을 입력하여 제출한 자기입식식 확진자조사서를 활용한 등록률은 10월 47.0%, 11월 49.3%, 12월 51.8%로 지속적으로 증가하고 있다(그림 1).

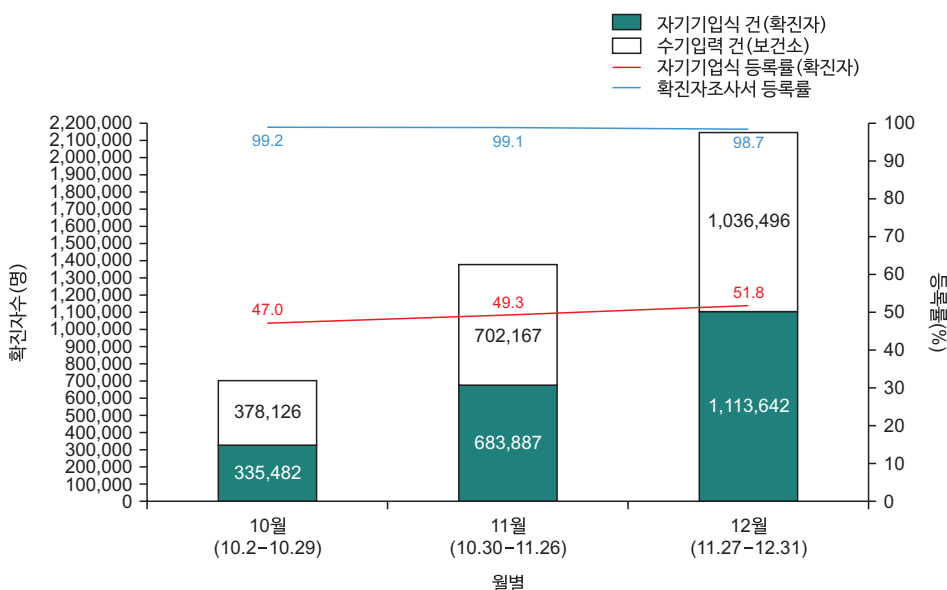


그림 1. 코로나19 확진자조사서 등록 현황

확진자조사서 등록 현황을 보면, 50대 미만의 경우 자기 기입식 역학조사서를 통해 시스템에 등록한 비율이 높았으며, 50대 이상에서 연령이 높을수록 자기기입식 확진자조사서 URL을 전송하였으나 응답이 없어 보건소에서 면담식 조사 후 내용을 수기로 시스템에 등록한 비율이 높았다(표 1).

2. 확진자조사서 응답 현황

확진 당시 증상이 있다고 응답한 비율은 77.8% (3,308,089

명)였으며, 증상이 없다고 응답한 비율은 17.0% (721,985명), 무응답자는 5.2% (219,726명)였다(그림 2).

기저질환이 있다고 응답한 비율은 26.0% (1,103,116명)였으며, 기저질환이 없다고 응답한 비율은 74.0% (3,146,684명)였다(그림 3).

코로나19 고위험군 관리를 위해 요양병원, 요양시설, 주야간보호센터, 정신의료기관, 정신요양시설, 정신재활시설, 장애인복지시설을 감염취약시설로 정의하고 종사자나 입소

표 1. 등록된 코로나19 확진자조사서의 일반 현황

구분	확진자 수	등록 건수	등록방법	
			자기기입식	보건소 입력
총 합계	4,297,713	4,249,800	2,133,011 (50.2)	2,116,789 (49.8)
성별				
남	1,904,640	1,884,245	984,270 (52.2)	899,975 (47.8)
여	2,393,073	2,365,555	1,148,741 (48.6)	1,216,814 (51.4)
연령(세)				
0-17	685,602	675,088	392,409 (58.1)	282,679 (41.9)
18-29	656,700	648,539	446,421 (68.8)	202,118 (31.2)
30-39	627,559	621,371	447,009 (71.9)	174,362 (28.1)
40-49	649,952	644,119	429,135 (66.6)	214,984 (33.4)
50-59	622,924	618,442	284,985 (46.1)	333,457 (53.9)
60-74	722,655	715,779	106,179 (14.8)	609,600 (85.2)
≥75	332,321	326,462	26,873 (8.2)	299,589 (91.8)

단위: 건(%).

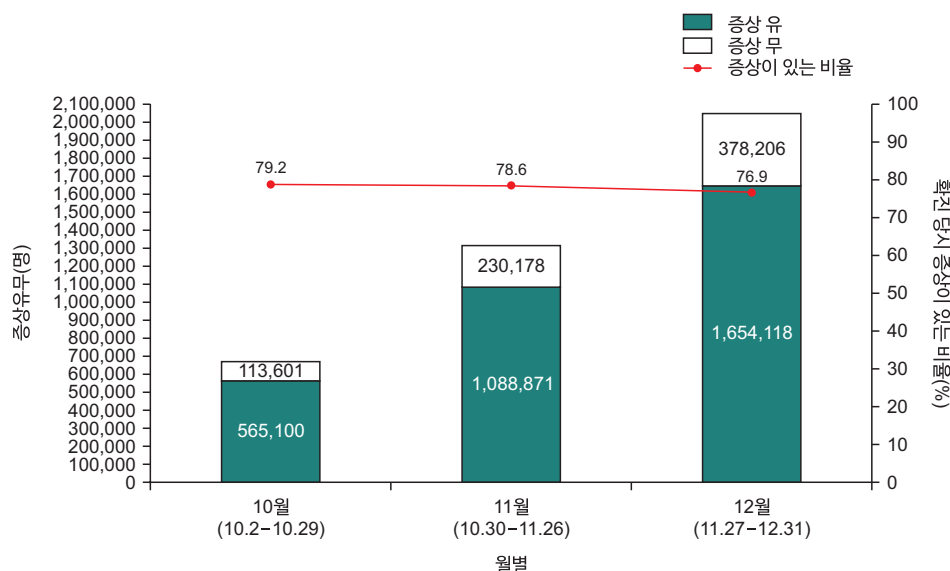


그림 2. 코로나19 확진 당시의 증상 유무

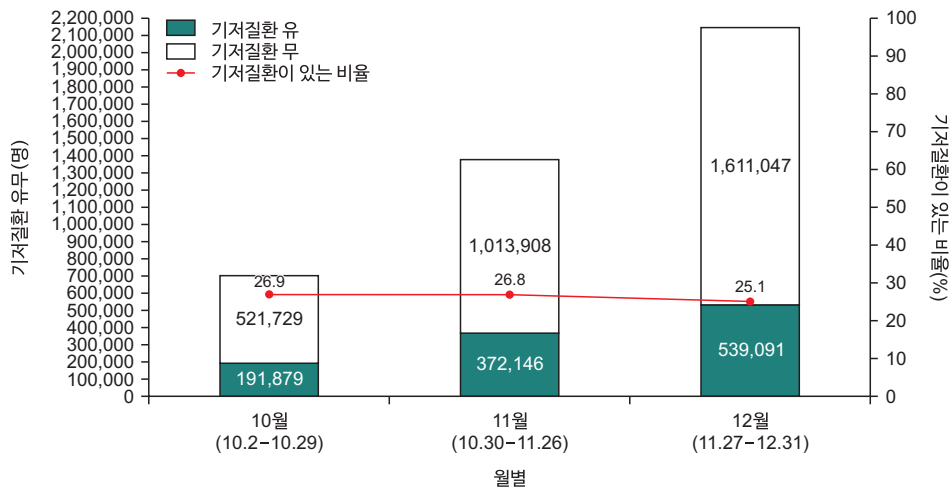


그림 3. 코로나19 확진자의 기저질환 유무

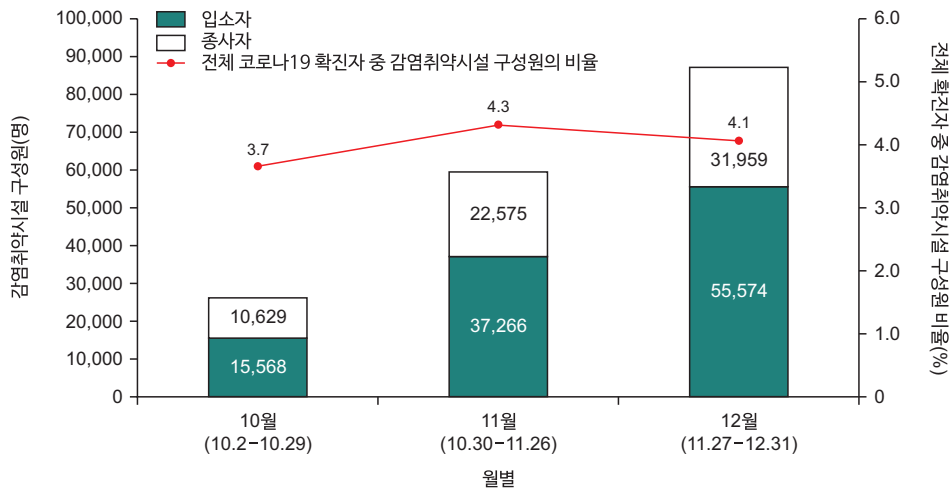


그림 4. 감염취약시설 구성원의 등록 현황

표 2. 확진자조사서 중 감염취약시설에서 신분 및 시설 유형에 따른 등록 현황

구분	10월(10.2.-10.29.)	11월(10.30.-11.26.)	12월(11.27.-12.31.)
확진자조사서 등록 건	713,608 (99.2)	1,386,054 (99.1)	2,150,138 (98.7)
감염취약시설 구성원	26,198 (3.7)	59,845 (4.3)	87,546 (4.1)
감염취약시설 신분별			
입소자	15,568 (59.4)	37,266 (62.3)	55,574 (63.5)
종사자	10,629 (40.6)	22,575 (37.7)	31,959 (36.5)
감염취약시설 유형별			
요양시설(공동생활가정 포함)	9,528 (36.4)	22,042 (36.8)	31,205 (35.6)
요양병원	8,738 (33.4)	22,209 (37.1)	34,172 (39.0)
주야간보호센터(단기 보호 포함)	4,551 (17.4)	8,581 (14.3)	11,406 (13.0)
정신의료기관	1,267 (4.8)	3,512 (5.9)	4,759 (5.4)
장애인복지시설	1,583 (6.0)	2,793 (4.7)	4,827 (5.5)
정신요양시설	439 (1.7)	488 (0.8)	781 (0.9)
정신재활시설	89 (0.3)	212 (0.4)	365 (0.4)

단위: 건(%)

자의 경우 구성원 여부를 표시하도록 하였다. 감염취약시설 구성원은 4.1% (173,589명)였다. 감염취약시설 구성원의 신분별로 구분하였을 때 종사자 37.5% (65,163명), 입소자 62.5% (108,408명)였으며(그림 4), 감염취약시설 유형별 발생 현황은 요양병원 37.5% (65,119명), 요양시설 36.2% (62,775명), 주야간보호센터 14.1% (24,538명)순이었다(표 2).

진단소요일은 증상발생일에서 검체채취일까지 소요된 일

로 정의하고, 확진자조사서 중 증상발생일 항목에 응답한 대상을 대상으로 분석하였다. 진단소요일이 0일 미만인 입력 오류 건과 진단소요일이 14일이 초과된 극단값은 제외하고 계산하였을 때, 2022년 10월 2일부터 12월 31일까지 평균 진단소요일은 1.74일로 확인되었다(표 3).

3. 동거인 발생 현황

동거가족 중 가장 첫 번째로 확진된 환자를 지표환자로 정

표 3. 확진자조사서 주요 문항별 답변 현황

구분	10월(10.2.-10.29.)	11월(10.30.-11.26.)	12월(11.27.-12.31.)
전체 확진자 수	719,509	1,398,765	2,179,439
확진자조사서 등록 건	713,608 (99.2)	1,386,054 (99.1)	2,150,138 (98.7)
확진 시 증상 유무			
있음	565,100 (79.2)	1,088,871 (78.6)	1,654,118 (76.9)
없음	113,601 (15.9)	230,178 (16.6)	378,206 (17.6)
기저질환 여부			
있음	191,879 (26.9)	372,146 (26.8)	539,091 (25.1)
없음	521,729 (73.1)	1,013,908 (73.2)	1,611,047(74.9)
확진자 진단소요일(일), 평균±표준편차	1.74±1.39	1.72±1.42	1.76±1.46
동거인 등록현황			
동거인이 있는 확진자 수	385,882	742,713	1,152,745
지표환자 수 ^{a)}	143,678	276,928	441,147
동거인 수	374,125	718,266	1,149,055
지표환자 1인당 동거인 수	2.60	2.59	2.60
2차 발병률(SAR), %	30.0	29.5	27.9

단위: 건(%). SAR=secondary attack rate. ^{a)}가구 내 동거인 중 확진자가 2명 이상일 경우 지표환자가 중복되지 않도록 산출.

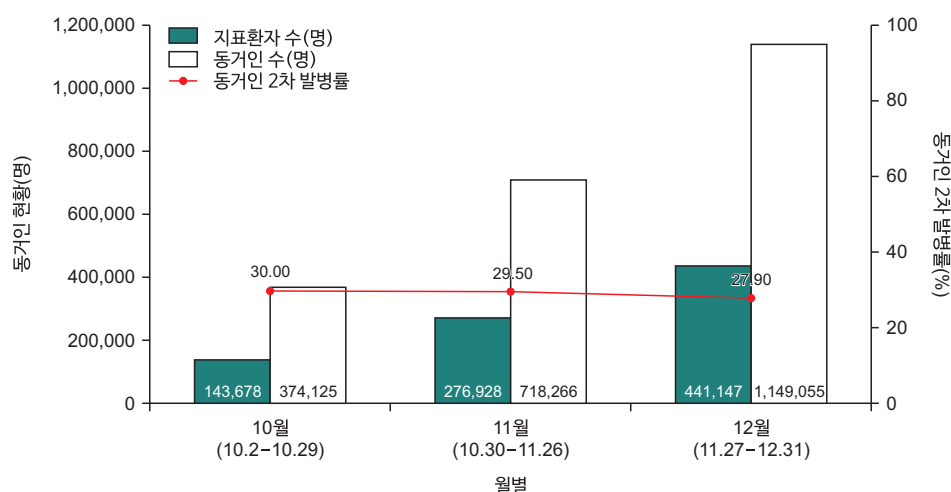


그림 5. 동거인 등록현황과 동거인 2차 발병률

의하고, 지표환자를 제외한 동거가족 중에서 확진자가 발생할 확률을 동거인 2차 발병률로 정의하였다. 2022년 10월 2일부터 12월 31일까지 지표환자 1인당 평균 동거인 수는 2.60명이었고, 평균 동거인 2차 발병률은 28.8%로 확인되었다. 3개월간 확진자와 동거인 수는 점차 증가하는 추세였고, 동거인 2차 발병률은 지속적으로 감소하였다(그림 5).

결론

본 보고서에는 2022년 10월 2일부터 12월 31일까지 등록된 코로나19 확진자조사서 등록 현황과 주요 항목별 현황, 동거인 2차 발병률 현황을 기술하였다. 10월부터 11월까지 전체 확진자 수는 증가 추세였으나, 확진자조사서 등록률은 큰 변동이 없었다. 확진자조사서 등록 건 중 자기기입식 조사서를 활용한 등록률은 10월 47.0%에서 12월 51.8%로 월별 지속적으로 상승하였다. 연령별 확진자조사서 등록률을 확인하였을 때 50대 미만의 연령에서 자기기입식 확진자조사서를 더 많이 활용하는 경향을 보였다.

주요 항목별 현황을 확인하였을 때, 증상 여부, 기저질환 여부, 확진자 진단소요일은 월별 차이가 없었으며, 확진자 중 감염취약시설 구성원은 증가하는 경향을 보였으나, 전체 확진자 수 대비 비율은 평균 4%대로 월별 차이가 없었다. 동거인 발생 현황에서 지표환자 1인당 동거인 수는 큰 변동이 없었으나, 2차 발병률은 10월 30%에서 12월 27.9%로 소폭 낮아지는 경향을 보였다. 이는 국내에 확진자가 증가함에 따라 코로나19에 면역을 가진 동거인이 증가한 것이 원인일 것으로 추정된다.

확진자조사서 자료는 입력값의 검증이 이루어지지 않아

모니터링 결과를 일반화하기에 제한이 있을 수 있다. 따라서 추후 객관화된 다른 자료원과 확진자조사서 항목별 일치도를 비교하여 확진자조사서에 등록된 자료의 정확도를 검증할 필요가 있다. 향후 주기적인 모니터링을 실시하여 관련 기관에 지속적으로 환류하고, 필요시 확진자조사서 항목별 추가 분석을 통해 정책 마련의 근거 자료로 활용할 예정이다.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

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

Author Contributions: Conceptualization: ESL. Data curation: ESL, MJK, DSL. Formal analysis: ESL, MJK, YMK, DSL. Methodology: YJP. Supervision: SYP, DK. Visualization: ESL. Writing – original draft: ESL. Writing – review & editing: MJK, YMK, SYP, DK.

References

1. Yu M, Song YJ, Kim YM, et al. Analysis of the registration status of a self-reporting questionnaire for COVID-19 confirmed cases. Public Health Wkly Rep 2022;15:722-8.
2. Ko MJ, Lim DS, Kim YM, Lim JH, Park SY, Park YJ. Introduction of the secondary attack rate monitoring system for household contacts using the COVID-19 information management system. Public Health Wkly Rep 2022;15:3035-45.

Analysis Report on COVID-19 Case Reporting Form Data (Fourth Quarter of 2022)

Eun Sol Lee¹, Mi Jeong Ko¹, Young-Man Kim¹, So Yeon Park¹, Do Sang Lim², Young-Joon Park¹, Donghyok Kwon^{1*}

¹Epidemic Investigation Team, Epidemiological Investigation and Analysis Task Force, Central Disease Control Headquarters, Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA), Cheongju, Korea, ²Division of Chronic Disease Prevention, Bureau of Chronic Disease Prevention and Control, KDCA, Cheongju, Korea

ABSTRACT

The Korea Disease Control and Prevention Agency has been conducting a complete investigation of coronavirus disease 2019 (COVID-19) confirmed patients and their contacts. In January 2022, the number of confirmed cases increased rapidly due to the development of dominant Omicron variants, which demanded a new quarantine response strategy. On February 7, 2022, a self-report COVID-19 case reporting form was introduced, allowing confirmed patients to enter their basic epidemiological information in the questionnaire. In the fourth quarter of 2022, the registration status of the COVID-19 case reporting form was 98.9%. The registration rate using the self-report COVID-19 case reporting form continued to rise monthly. In the status of each major item, no differences were found in terms of presence of symptoms, underlying diseases, time taken for the diagnosis of confirmed diseases, and the ratio of members of facilities vulnerable to infection. With respect to the status of cohabitants, no significant change in the number of cohabitants per index patient was observed; however, the secondary incidence rate tended to decrease by a small degree every month. There may be limitations in generalizing the monitoring results because input values are not verified for COVID-19 case reporting form data. Therefore, it is necessary to verify the accuracy of the data registered in COVID-19 case reporting form by comparing each item with other objectified data sources. It will be used as evidence for policy preparation through additional analysis of each item of the COVID-19 case reporting form.

Key words: COVID-19; Case reporting form; Self-report case reporting form

*Corresponding author: Donghyok Kwon, Tel: +82-43-719-7950, E-mail: vethyok@korea.kr

Introduction

Since the first reported case of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the Republic of Korea (ROK) on January 20, 2020, the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) has been conducting investigations of all confirmed

COVID-19 cases and contacts using the COVID-19 case reporting form. However, due to the rapid spread of the Omicron variant, which was becoming the dominant strain, in January 2022, the number of confirmed cases also rapidly increased, which thereby necessitated the development of new COVID-19 response strategies to streamline the investigations

Key messages

① What is known previously?

The Korea Disease Control and Prevention Agency has been conducting a complete investigation of COVID-19 using the COVID-19 case reporting form.

② What new information is presented?

In the fourth quarter of 2022, the registration status of the confirmed cases was 98.9%. With respect to status of cohabitants, no significant change in the number of cohabitants per index patient was observed; however, the secondary incidence rate tended to decrease by a small degree every month.

③ What are the implications?

It is estimated that the tendency for the secondary incidence rate of cohabitants to decrease is due to the increase in the number of cohabitants who are immune to COVID-19 as the number of previously confirmed cases increases in Republic of Korea.

of confirmed cases. In this regard, on February 7, 2022, the KDCA introduced a self-report COVID-19 case reporting form for rapid investigation and classification of contacts, in which investigation items are simplified and basic epidemiologic information is inputted by the patients themselves [1].

When a public health center identifies a confirmed case,

① a URL for the self-report COVID-19 case reporting form is forwarded to the patient through mobile phone, and instructions on how to complete the form are given. Next, ② the patient completes and submits the form to the respective public health center, and ③ the respective public health center checks the information in the completed form, make further investigations if necessary, and register the form.

Effective September 2022, the KDCA analyzes key items of the information collected using COVID-19 case reporting

forms, makes weekly reports, and shares them with local governments through Regional Centers for Disease Control and Prevention. This report aims to provide the registration status of COVID-19 case reporting forms, the status of key items, and the status of household secondary infection rates in fourth quarter of 2022.

Methods

Using the data from the COVID-19 information management system for monitoring COVID-19 confirmed cases, the COVID-19 case reporting form database and the self-report COVID-19 case reporting database were combined, by matching the serial numbers, to construct the Cov-CRF-DB (COVID-19 case reporting form database) [2]. The confirmed cases registered with the COVID-19 information management system from October 2 to December 31, 2022, were subjected to frequency analysis by month using SAS 9.4 program (SAS Institute) and Microsoft Office Excel ver. 2013 (Microsoft).

Results

1. Registration Status

Among 4,297,713 COVID-19 confirmed cases, 4,249,800 (98.9%) were registered in the system through the completed COVID-19 case reporting forms. Of all the registered COVID-19 case reporting forms, the proportion of those who were registered using a self-report COVID-19 case reporting form was 47.0% in October, 49.3% in November, and 51.8% in December 2022, showing an increasing trend (Figure 1).

In terms of the registration status of completed COVID-19 case reporting forms, patients aged <50 years comprised the

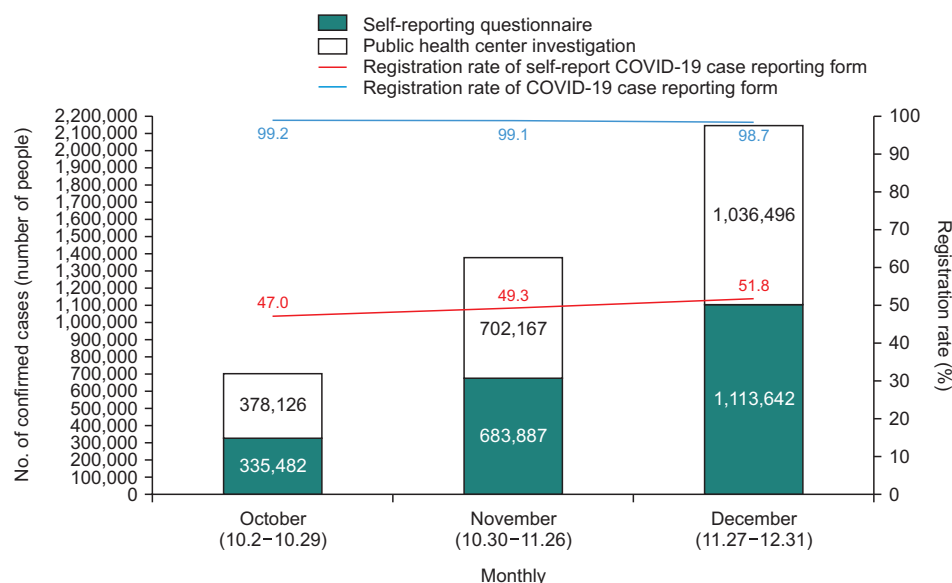


Figure 1. Registered status of COVID-19 case reporting form

Table 1. Characteristics in registered COVID-19 case reporting form

Category	Confirmed case	Registered confirmed case reports	Registration type	
			Self-reporting questionnaire	Public health center investigation
Total	4,297,713	4,249,800	2,133,011 (50.2)	2,116,789 (49.8)
Sex				
Male	1,904,640	1,884,245	984,270 (52.2)	899,975 (47.8)
Female	2,393,073	2,365,555	1,148,741 (48.6)	1,216,814 (51.4)
Age (yr)				
0–17	685,602	675,088	392,409 (58.1)	282,679 (41.9)
18–29	656,700	648,539	446,421 (68.8)	202,118 (31.2)
30–39	627,559	621,371	447,009 (71.9)	174,362 (28.1)
40–49	649,952	644,119	429,135 (66.6)	214,984 (33.4)
50–59	622,924	618,442	284,985 (46.1)	333,457 (53.9)
60–74	722,655	715,779	106,179 (14.8)	609,600 (85.2)
≥75	332,321	326,462	26,873 (8.2)	299,589 (91.8)

Values are presented as number only or number (%).

largest proportion of those who were registered in the system using a self-report COVID-19 case reporting form, while patients aged ≥ 50 years comprised the highest number of those who were interviewed and registered in the system by relevant public health centers. Although the URL for self-reporting forms of COVID-19 case was also forwarded to those aged ≥ 50 years, the rate of non-response was high (Table 1).

2. Responses in COVID-19 Case Reporting Form

The proportion of those who reported having symptoms at diagnosis was 77.8% ($n=3,308,089$) and those who reported having no symptoms was 17.0% ($n=721,985$). The proportion of non-respondents was 5.2% ($n=219,726$) (Figure 2).

The proportion of those who reported having an underlying disease was 26.0% ($n=1,103,116$), whereas that of those who reported no underlying disease was 74.0% ($n=3,146,684$)

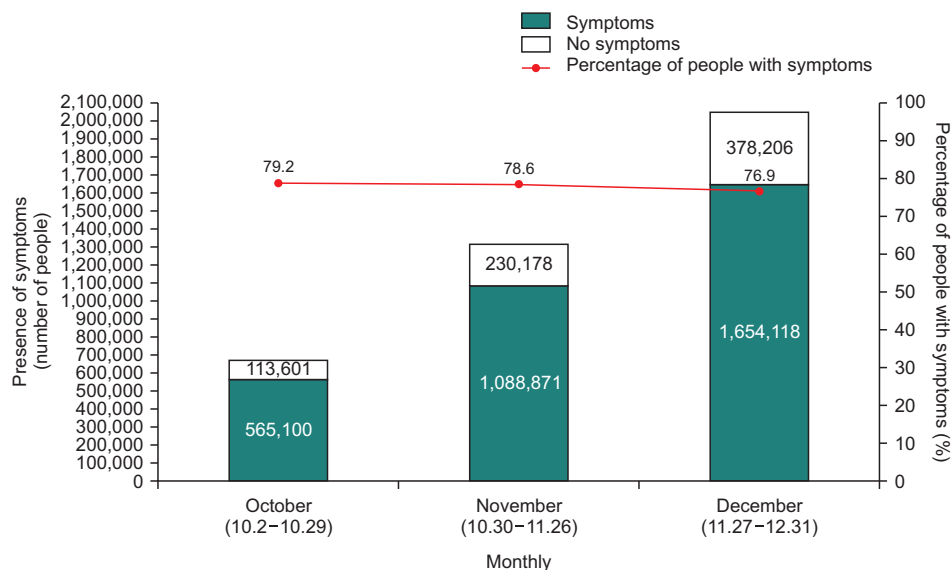


Figure 2. Symptoms with COVID-19 confirmed patient

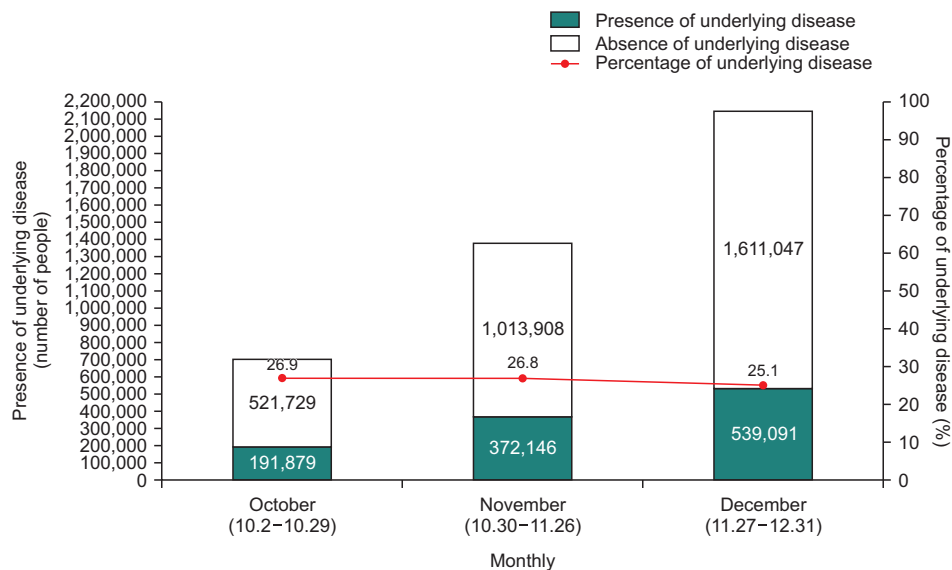


Figure 3. Underlying disease with COVID-19 confirmed patient

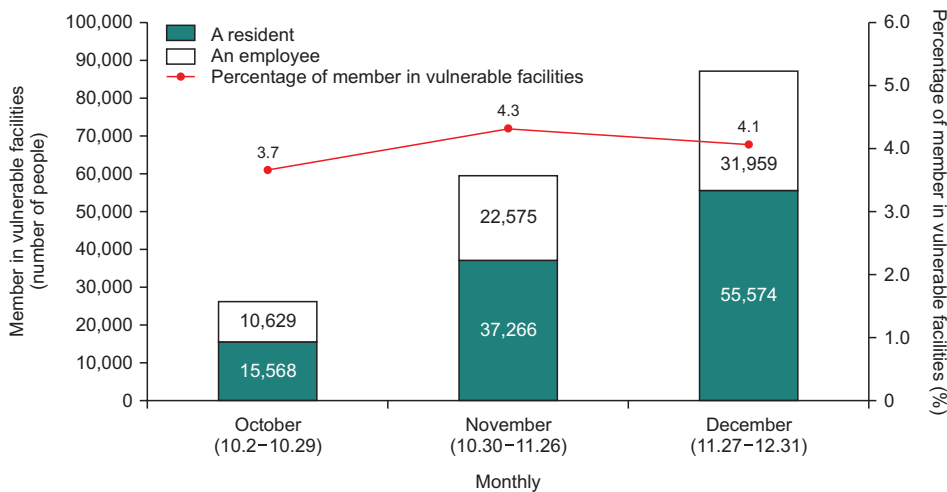


Figure 4. Registered status of vulnerable facility

(Figure 3).

For the management of COVID-19 high-risk groups, long-term care hospitals, long-term care facilities, day and night care centers, mental health institutions, mental health care facilities, mental rehabilitation facilities, and welfare facilities for the disabled were defined as infection-vulnerable facilities, and an employee or a resident of such a facility was instructed to label themselves as a member of an infection-vulnerable facility. The proportion of those who were a member of an infection-vulnerable facility was 4.1% (n=173,589). In terms of confirmed status, the proportion of employees and residents was 37.5% (n=65,163) and 62.5% (n=108,408), respectively (Figure 4). In terms of COVID-19 occurrence status by type of infection-vulnerable facilities, the proportions of long-term care hospitals, long-term care facilities, and day and night care centers were 37.5% (n=65,119), 36.2% (n=62,775), and 14.1% (n=24,538), respectively (Table 2).

The number of days taken to diagnose COVID-19 was defined as the number of days from the date of symptom onset

to the date of specimen collection, and the information collected regarding the date of symptom onset in their COVID-19 case reporting form were analyzed. Excluding input errors, such as instances where the number of days taken to diagnose COVID-19 was <0 days or ≥14 days, the average number of days taken to diagnose COVID-19 during the period from October 2 to December 31, 2022, was 1.74 days (Table 3).

3. Household Infection Rate

The first confirmed patient among household members who were living with the confirmed patient was defined as the index patient, and the household secondary infection rate was defined as the probability of confirmed patients occurring among household members, excluding the index patient. From October 2 to December 31, 2022, the average number of household members per index patient was 2.60, and the average household secondary infection rate was 28.8%. During the 3 months, the number of confirmed cases and household members gradually increased, and the household secondary

Table 2. Registered status of vulnerable facility

Category	October (10.2.-10.29.)	November (10.30.-11.26.)	December (11.27.-12.31.)
Registered COVID-19 confirmed case reports	713,608 (99.2)	1,386,054 (99.1)	2,150,138 (98.7)
Members of vulnerable facilities	26,198 (3.7)	59,845 (4.3)	87,546 (4.1)
Classification of members in vulnerable facilities			
An employee	15,568 (59.4)	37,266 (62.3)	55,574 (63.5)
A resident	10,629 (40.6)	22,575 (37.7)	31,959 (36.5)
Types of vulnerable facilities			
Nursing facilities (include group home members)	9,528 (36.4)	22,042 (36.8)	31,205 (35.6)
Nursing hospitals	8,738 (33.4)	22,209 (37.1)	34,172 (39.0)
Day and night care centers (include group home members)	4,551 (17.4)	8,581 (14.3)	11,406 (13.0)
Mental medical institutions	1,267 (4.8)	3,512 (5.9)	4,759 (5.4)
Welfare facilities for the disabled	1,583 (6.0)	2,793 (4.7)	4,827 (5.5)
Mental care facilities	439 (1.7)	488 (0.8)	781 (0.9)
Mental rehabilitation facilities	89 (0.3)	212 (0.4)	365 (0.4)

Values are presented as number (%). COVID-19=coronavirus disease 2019.

Table 3. Response status in COVID-19 case reporting form

Category	October (10.2.–10.29.)	November (10.30.–11.26.)	December (11.27.–12.31.)
Confirmed case	719,509	1,398,765	2,179,439
Registered COVID-19 confirmed case reports	713,608 (99.2)	1,386,054 (99.1)	2,150,138 (98.7)
COVID-19 related symptoms			
Symptoms	565,100 (79.2)	1,088,871 (78.6)	1,654,118 (76.9)
No symptom	113,601 (15.9)	230,178 (16.6)	378,206 (17.6)
Underlying disease			
Presence of underlying disease	191,879 (26.9)	372,146 (26.8)	539,091 (25.1)
Absence of underlying disease	521,729 (73.1)	1,013,908 (73.2)	1,611,047 (74.9)
Diagnosis period for confirmed cases (day)	1.74±1.39	1.72±1.42	1.76±1.46
Status of registration of household member			
Confirmed cases of infected household member	385,882	742,713	1,152,745
Index patient ^{a)}	143,678	276,928	441,147
Household members of index patient	374,125	718,266	1,149,055
Household member per index patient	2.60	2.59	2.60
Household SAR, %	30.0	29.5	27.9

Values are presented as number only, number (%), or mean±standard deviation. COVID-19=coronavirus disease 2019; SAR=secondary attack rate. ^{a)}When two or more household member were infected, the overlaps of index patients were avoided.

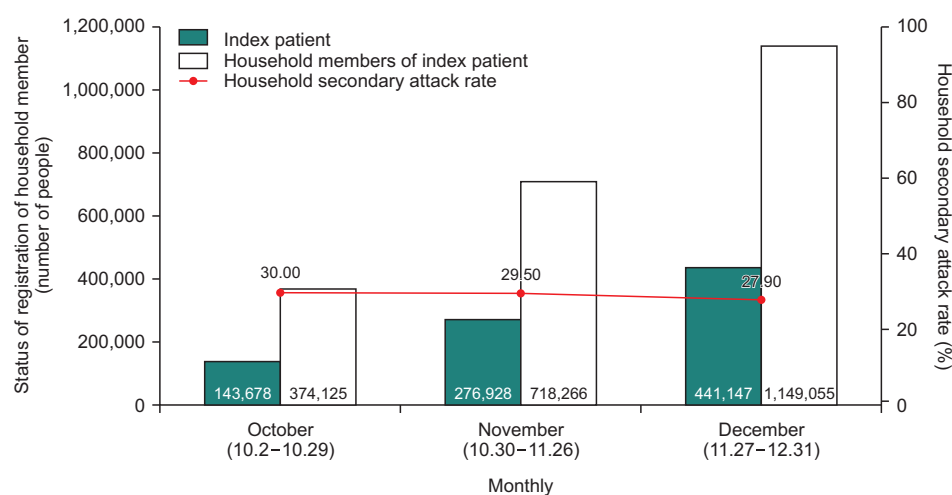


Figure 5. Registration status and secondary infection in household member

infection rate continued to decrease (Figure 5).

Conclusion

This report described the registration status of COVID-19 case reporting forms, the status of key items, and the status of the household secondary infection rate from October 2 to

December 31, 2022. The total number of confirmed cases from October to November 2022 was on an increasing trend, but there was no significant change in the rate of COVID-19 case reporting forms registered during the same period. Among COVID-19 case reporting forms registered, the registration rate using self-reported COVID-19 case reporting forms continued to increase monthly from 47.0% in October

2022 to 51.8% in December 2022. Based on the registration rate of COVID-19 case reporting forms by age, the tendency of using self-reported COVID-19 case reporting forms was higher among those aged <50 years than among those aged ≥50 years.

Based on the status of key items, there was no monthly difference in the presence or absence of symptoms, the presence or absence of underlying diseases, and days taken to diagnose COVID-19. The number of the staff of infection-vulnerable facilities among the confirmed cases tended to increase, but the mean proportion of confirmed cases in infection-vulnerable facilities relative to the total number of confirmed cases was approximately 4%, with no monthly difference. In terms of household secondary infection rate, there was no significant change in the number of household members per index patient, but the household secondary infection rate showed a slight decrease from 30% in October 2022 to 27.9% in December 2022. Presumably, as the number of confirmed cases increased in the ROK, the number of household members who had immunity to COVID-19 also increased.

The data from the completed COVID-19 case reporting forms were not verified for input values, thus limiting the generalizability of the results. Therefore, it is necessary to verify the accuracy of data from the completed COVID-19 case reporting forms by determining the agreement between each item of the COVID-19 case reporting forms and other objective data sources in the future. Periodic monitoring will be conducted,

and feedback will be continuously sent to concerned organizations. If necessary, additional analysis of the COVID-19 case reporting forms by item will be performed, and the findings will be used as reference data in the formulation of related policies.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

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

Author Contributions: Conceptualization: ESL. Data curation: ESL, MJK, DSL. Formal analysis: ESL, MJK, YMK, DSL. Methodology: YJP. Supervision: SYP, DK. Visualization: ESL. Writing – original draft: ESL. Writing – review & editing: MJK, YMK, SYP, DK.

References

1. Yu M, Song YJ, Kim YM, et al. Analysis of the registration status of a self-reporting questionnaire for COVID-19 confirmed cases. *Public Health Wkly Rep* 2022;15:722-8.
2. Ko MJ, Lim DS, Kim YM, Lim JH, Park SY, Park YJ. Introduction of the secondary attack rate monitoring system for household contacts using the COVID-19 information management system. *Public Health Wkly Rep* 2022;15:3035-45.

포화지방산 1일 섭취량 추이, 2013-2021년

포화지방산 1일 섭취량(연령표준화)은 2021년 기준 16.7 g이었다. 성별로는 남자의 섭취량(18.7 g)이 여자(14.6 g)에 비해 약 1.3배 높았으며(그림 1), 연령별로는 만 19-29세의 섭취량이 21.1 g으로 가장 높았다(그림 2).

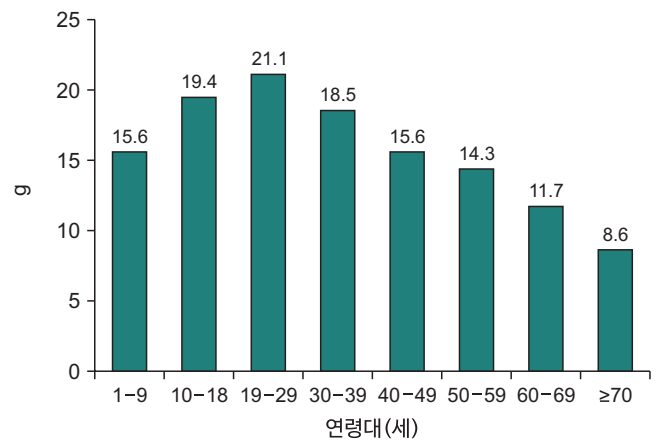
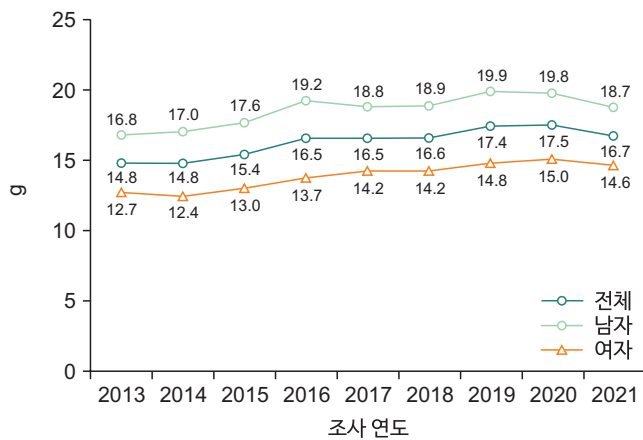


그림 1. 연도별 포화지방산 1일 섭취량, 2013-2021년

*포화지방 1일 섭취량: 식품으로부터 섭취한 포화지방산 섭취량(g)의 합, 만 1세 이상

†그림 1의 연도별 지표값은 2005년 추계인구로 연령표준화

그림 2. 연령별 포화지방산 1일 섭취량, 2021년

출처: 2021 국민건강통계, <http://knhanes.kdca.go.kr/>

작성부서: 질병관리청 만성질환관리국 건강영양조사분석과

QuickStats

Trends in the Intake of Saturated Fatty Acids, During 2013–2021

The daily intake of saturated fatty acids (SFAs) was 16.7 g in 2021. In terms of the gender of the consumer, men (18.7 g) consumed approximately 1.3 times more SFAs than did women (14.6 g) (Figure 1), and by age groups, the intake was the highest 21.1 g among those aged 19–29 years (Figure 2).

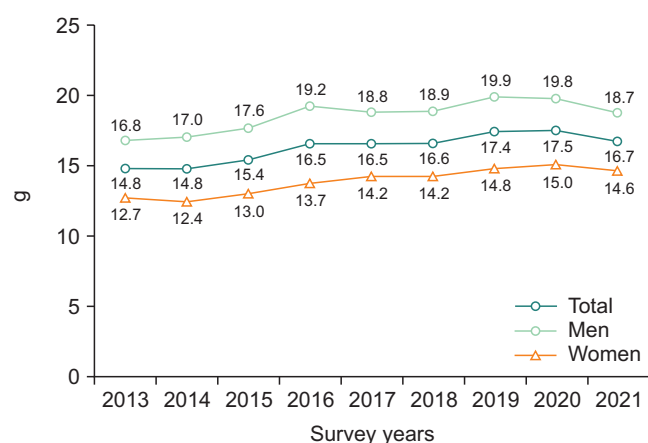


Figure 1. Trends in the intake of saturated fatty acids, 2013–2021

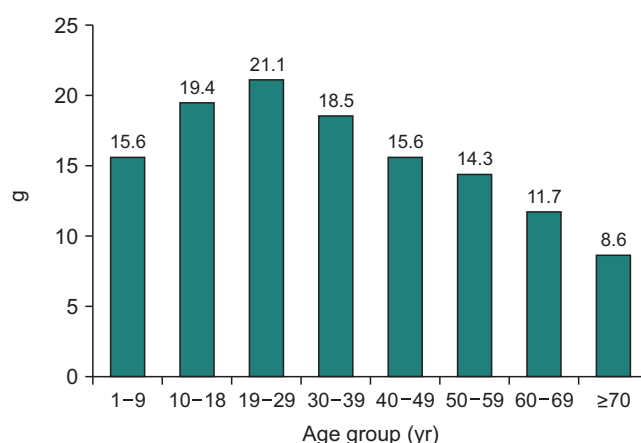


Figure 2. Intake of saturated fatty acids by age group, 2021

*Intake of saturated fatty acids: the sum of the intake of saturated fatty acids (g) from food among individuals aged ≥ 1 year.

[†]The mean value in Figure 1 was calculated using age- and gender-specific structures of the estimated population in the 2005 Korea Census.

Source: Korea Health Statistics 2021, Korea National Health and Nutrition Examination Survey, <http://knhanes.kdca.go.kr/>

Reported by: Division of Health and Nutrition Survey and Analysis, Bureau of Chronic Disease Prevention and Control, Korea Disease Control and Prevention Agency