



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

코로나 19 확진자의 기저질환과 위중증 및 사망과의 관련성

: 질병관리청 임상역학정보(2020)를 이용하여

연세대학교 보건대학원

보건정책학과 보건정책관리전공

오 화 영

코로나 19 확진자의 기저질환과 위중증 및 사망과의 관련성

: 질병관리청 임상역학정보(2020)를 이용하여

지도 정 우 진 교수

이 논문을 보건학 석사학위 논문으로 제출함

2021 년 12 월

연세대학교 보건대학원

보건정책학과 보건정책관리전공

오 화 영

오화영의 보건학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원 정 우 진



심사위원 박 소 희



심사위원 김 희 진



연세대학교 보건대학원

2021 년 12 월 6 일

감사의 말씀

배움을 향한 호기심과 열의로 가득 차 보건대학원에 입학한 지가 엇그제 같은데, 2년 반이라는 배움의 시간이 흘러 어느덧 졸업을 앞두고 되었습니다. 설렘으로 가득 차 저녁마다 직장을 마치고 보건대학원으로 향하던 2년 반의 대학원 생활은 고단하고 힘들 때도 있었지만, 오히려 더 시간을 계획적으로 사용하며 삶의 활력이 되어주었습니다. 그렇게 배움의 시간이 켜켜이 쌓여 학위 논문이라는 결실을 맺게 된 것에 대해, 혼자서는 아무것도 할 수 없던 부족함 많은 저에게 도움을 주신 모든 분들께 감사함을 전하고자 합니다.

먼저, 겸손함과 성실함을 잊지 않고 근거에 기반하여 연구하는 독립적인 학자로 거듭나도록 아낌없는 지도와 조언을 베풀어 주신 정우진 교수님 덕분에 보건경제학적 시각을 배우고, 학자로서의 기본적인 소양과 자세를 갖추게 되어 감사드립니다. 또한, 병환 중에도 불구하고 따뜻하고 진심 어린 조언 아끼지 않으신 박소희 교수님과, 보다 더 넓은 시각에서 논문을 위하여 꼼꼼하고 섬세하게 지도하여 주신 김희진 교수님께도 감사를 전합니다. 그리고 논문의 난관이 있을 때마다 큰 힘이 되어주신 장현수 선생님을 비롯한 통계상담조교 선생님과 주혜진 조교선생님께 감사를 전합니다.

그리고, 보건의료체계와 보건 정책에 대한 가르침을 아끼지 않으신 박은철 교수님과 진료비 지불제도를 비롯하여 보건 정책에 대한 다양한 시각과 자유로운 토론으로 학문의 즐거움을 일깨워 주신 장성인 교수님과 모든 보건대학원

교수님께 감사드립니다.

혼자는 도저히 걷기 어려웠을 학업의 길을 함께 걸으며 희로애락을 함께 하였던 보건정책관리전공 동기 12 명의 선생님과, 논문의 여정을 함께 하였던 현지, 아현, 인애 선생님 그동안 고생 많으셨습니다.

대학원 진학을 고민하던 저에게, 합격만 하면 물심양면으로 지원을 아끼지 않겠다 하시며 응원을 아끼지 않으셨던 아버지의 사랑 방식 위에 살포시 앉아 호사스럽게 학업을 마칠 수 있었던 것 같습니다. 아버지, 항상 감사드리고, 사랑합니다. 부족함 많은 둘째 딸 때문에 학업과 인생의 고비마다 눈물과 음식의 기도로 도와주신 정신적 지주 어머니, 베풀어주신 사랑과 희생 덕분에 이렇게 고비를 넘길 수 있었던 것 같습니다. 진심으로 감사드리고 사랑합니다. 그리고, 어려움이 있을 때마다 항상 든든하게 도움을 주며 응원해주었던 언니와 형부와 상민에게 고마움을 전합니다. 학업과 논문으로 고통스럽던 날들의 싱그러운 햇살이 되어준 나의 비타민, 조카 연서에게도 깊은 고마움을 전합니다.

이제 저는 연세대학교 보건대학원에서 받았던 귀한 가르침을 마음 속에 깊이 새기고, 이전보다 더욱 폭넓고 다양한 시각으로 세상을 향해 나아가고자 합니다. 겸손하고 성실한 학자가 되어 제가 있는 자리에서 최선을 다하며, 세상을 아름답게 하는 삶을 살겠습니다. 감사합니다.

2021 년 12 월

오화영 올림

차 례

국문요약

I. 서론	1
1. 연구 배경 및 필요성	1
2. 연구 목적	4
II. 연구 방법	5
1. 연구 설계	5
2. 연구 대상 및 자료	8
3. 연구에 사용된 변수	11
가. 종속변수	11
나. 독립변수	14
4. 분석 방법	33
III. 연구 결과	37
1. 연구 대상자의 일반적 특성: 기술 분석	37
2. 일반적 특성별 위중증 및 사망과의 차이: 단변수 분석	43
가. 남성	43
나. 여성	48
3. 기저질환과 위중증 및 사망과의 관련성: 다변수 분석	53
가. 남성	54

나. 여성	59
IV. 고찰	63
1. 연구 방법에 대한 고찰	63
2. 연구 결과에 대한 고찰	69
V. 결론	77
참고문헌	79
부록	85
ABSTRACT	91

List of Tables

Table 1. Definition of the dependent variable.	13
Table 2. Definition of the independent variables: Underlying disease factors.	20
Table 3. Definition of independent variables: Socio-demographic factors.	23
Table 4. Definition of independent variables: Health and functional status factors. ...	31
Table 5. General characteristics of the study sample by gender.	40
Table 6. Differences in clinical severity for each characteristic by gender: men.	45
Table 7. Differences in clinical severity for each characteristic by gender: women. ..	50
Table 8. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in men.	57
Table 9. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in women.	61

List of Figures

Figure 1. Frame of the study.	7
Figure 2. Selection process of the study sample.	10

Appendix

Appendix 1. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in men(variable not excluded).	85
Appendix 2. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in women(variable not excluded).	88

국 문 요 약

코로나 19 확진자의 기저질환과 위중증 및 사망과의 관련성

: 질병관리청 임상역학정보(2020)를 이용하여

코로나 19 팬데믹으로 인해 백신 접종 시행에도 불구하고 변이 바이러스, 돌파 감염, 중증화율 증가 등 다양한 보건학적 문제가 대두되고 있다. 선행연구에 따르면, 기저질환이 있는 경우 코로나 19 감염의 중증도와 치명률의 차이를 보인다고 알려져 있다. 그러나 국내 선행연구에서는 사망자로 국한된 연구로 위중증군에 대한 분석이 부족하였으며, 기저질환 외의 다른 요인을 보정하지 않아 정확한 비교가 어려웠다. 이에 본 연구에서는, 국내 코로나 19 확진자를 대상으로 인구사회적 요인과 건강 및 기능상태 요인을 보정하여 기저질환과 위중증 및 사망과의 관련성을 분석함으로써 코로나 19 방역 대책과 보건정책의 기초자료로 제시하고자 하였다.

본 연구는 질병관리청 중앙방역대책본부의 임상역학정보(2020)를 이용하였으며, 총 5,628 명 중 5,077 명을 연구대상자로 선정하였다. 통계분석은 SAS version 9.4 를 사용하였으며, 기술 분석 및 카이제곱 검정을 이용한 단변수 분석, 이항 로지스틱 회귀분석을 이용한 다변수 분석을 시행하였다. 다변수 분석의 경우 3 개의 모형으로 나누어, 기저질환 요인과 위중증 및 사망군 간의 관련성을 분석한 모형 1, 인구사회적 요인을 보정한 모형 2, 건강 및

기능상태 요인을 추가로 보정한 모형 3 으로 구성하였다. 그리고 연구 대상자의 위중증 및 사망군 간의 남녀 비율로 남성은 7.1%, 여성은 4.5%로 남녀 간 성별의 차이가 있어 성별 간 비교 분석을 시행하였으며, 변수 선택과 다중공선성 확인 과정을 거쳐, 최종 다변수 분석을 위한 모형을 확정하여 분석하였다.

다변수 분석에서 모든 요인을 보정한 모형 3 의 경우, 남녀 모두 당뇨병, 치매 유병군에서 비중증군 대비 위중증 및 사망이 통계적으로 유의하게 높았으며, 남성은 암, 류마티스 및 자가면역질환 유병군, 여성은 고혈압, 만성신장질환 유병군에서 비중증군 대비 위중증 및 사망이 통계적으로 유의하게 높았다.

본 연구는 국내 코로나 19 확진자 전체를 대상으로 한 대규모의 후향적 코호트 관찰 연구로서, 코로나 19 감염과 국내 확진자의 인구적 특성을 반영한 대표성을 띤 연구이다. 기저질환 요인과 임상 중증도와의 관련성을 분석함에 있어, 각 요인에 따른 영향을 통제하였고 성별 간 비교 분석한 연구라는 점에서 의의가 있다.

본 연구 결과를 통해, 코로나 19 감염의 위중증 및 사망과 관련이 있는 기저질환 요인을 고위험군으로 분류하여 방역대책에 활용하는 등 보건정책 방안의 마련이 필요하다. 향후 고위험군에 해당하는 기저질환자에 대한 교육과 홍보 및 고위험군 환자에 대한 선제적 관리와 같은 다각화된 보건의료정책이 필요할 수 있다. 본 연구가 이러한 보건의료정책의 기초자료로 제공되어, 코로나 19 로 인한 경제적 사회적 손실을 줄이고, 국민의 건강과 생명을 보호하는데 기여할 수 있기를 기대한다.

핵심어: 코로나 19, 기저질환, 고위험군, 위중증, 사망, 중증화율

I. 서 론

1. 연구 배경 및 필요성

코로나바이러스감염증-19(Coronavirus disease 2019, COVID-19 이하 코로나 19)는 Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus-2(SARS-CoV-2)로 불리는 병원체에 의한 중증급성호흡기증후군 질환이다. 주된 감염경로는 감염자의 기침, 재채기 및 접촉 등을 통한 호흡기 비말에 의해 전파되는 것으로 알려져 있다(KDCA, 2021). 코로나 19는 2019년 12월 중국 후베이성 우한시에서 처음 발견된 이후, 전세계로 급격히 전파되었다. 이를 반영하여 2020년 3월 세계보건기구에서는 세계적 대유행(Pandemic)을 선언하였다. 이는 1968년도 홍콩 독감, 2009년도 신종 인플루엔자에 이어 사상 3번째로 선언된 것이다. 한국에서도 코로나 19의 대유행에 대응하여 2020년 2월 감염병 위기단계를 '위기'에서 '심각' 수준으로 상향하고 중앙재난안전대책본부 가동 및 사회적 거리두기를 시행하는 등 방역에 집중하고 있다(KDCA, 2021).

그러나, 지속적인 코로나 19의 확산과 변이 바이러스 등으로 확진자 수와 사망자 수는 지속적인 증가 추세를 보이고 있다. 2021년 11월 20일 기준, 전세계 코로나 19 누적 확진자 수는 약 2억 5490만 명을 상회하고 사망자 수는

약 512 만 명에 이르는 것으로 보고되었으며(WHO, 2021), 국내 발생 누적 확진자 수는 41 만여 명이고 사망자 수는 3,274 명으로 보고되었다(KDCA, 2021).

이렇듯 국민의 생명과 건강, 그리고 경제 및 사회 전반을 위협하는 코로나 19 감염의 확산을 막기 위하여 손씻기 및 마스크 착용을 권고하고 사회적 거리두기 등 방역체계를 구축하는 것과 더불어, 질병의 치명도와 관련성이 있는 고위험군을 구분하여 감염에 유의하도록 교육하고 고위험군의 코로나 19 감염시에는 보다 더 면밀한 관찰과 치료를 제공하여 중증 감염 및 사망에 이르지 않도록 선제적 관리가 필요하다.

코로나 19 감염 시 특정 기저질환이 있는 경우 코로나 19 의 중증도 이환 및 사망 위험이 증가하는데, 미국의 코로나 19 로 입원한 환자를 대상으로 한 표본연구 중 가장 흔한 기저질환은 고혈압(46.7%), 고지혈증(28.9%), 당뇨병(27.9%), 만성폐질환(16.1%)이었으며, 병원 내 사망률 증가와 유의하게 관련된 기저질환으로는 전이성 고형 종양(aOR=1.57; 95% CI, 1.20-2.05), 심근경색(aOR=1.47; 95% CI, 1.34-1.62), 뇌혈관질환(aOR=1.39; 95% CI, 1.25-1.56) 등이었다(Rosenthal et al., 2020). 이처럼 특정 기저질환이 있는 경우, 그리고 동반된 기저질환 수가 많아질수록 사망 위험도 증가한다. 영국의 코로나 19 사망의 관련 요인 연구에서는 50~59 세에 비해 80 세 이상이 코로나 19 사망 위험이 더 높았으며(HR=20.60; 95% CI, 18.7~22.7), 흑인이나 남아시아 인종도 그 위험이 더 높은 것으로 나타났다(Williamson et al., 2020). 또한 코로나 19 사망과 관련된 기저질환은

고형장기이식(aOR=3.53; 95% CI, 2.77-4.49), 1 년이내 진단된
혈액암(aOR=2.80; 95% CI, 2.08-3.78), 기타 신경계 질환(aOR=2.58; 95%
CI, 2.38-2.79)등으로 나타났다.

국내 코로나 19 관련 선행연구를 살펴보면, 코로나 19 확진자 중 사망 환자의
임상적 특성으로 성별은 남자가 더 많으며, 연령대는 70 대가 가장 많았다. 또한,
코로나 19 확진자의 기저질환으로 치매가 있으면 7.03 배, 암이 있으면 4.27 배,
만성폐쇄성폐질환이 있으면 3.22 배 사망 위험이 높았다(Kim, Nam and Kim,
2020).

이러한 선행연구와 같이 기저질환이 있는 코로나 19 감염의 경우 질환의
치명률에 영향을 끼치므로, 국내 코로나 19 확진자를 대상으로 기저질환과
위중증 및 사망의 관련성을 확인하기 위한 연구가 필요함을 알 수 있다.

2. 연구 목적

본 연구에서는 코로나 19 확진자 중 격리해제 및 사망이 확인된 환자를 대상으로 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인을 보정한 상태에서 확진자의 기저질환과 코로나 19 감염의 위중증 및 사망과의 관련성을 알아보고 성별 간의 차이를 비교분석 하고자 한다.

본 연구 결과를 통해 국내 코로나 19 확진자의 고위험 기저질환을 구분하여 감염 예방 프로그램 및 중환자 치료 자원 관리와 같은 근거기반 방역대책을 마련하여, 코로나 19 로 인한 국민의 건강과 생명을 보호하고 경제적 및 사회적 손실을 줄이기 위해 보건정책방안의 기초 자료로 제공하고자 한다.

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 연구대상의 일반적 특성을 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인, 기저질환 요인으로 구분하여 분석한다.

둘째, 연구대상자의 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인, 기저질환 요인에 따른 코로나 19 감염의 위중증 및 사망 간의 차이를 성별 비교 분석한다.

셋째, 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인을 단계적으로 보정하여 코로나 19 감염의 기저질환 요인과 위중증 및 사망 간의 관련성을 성별 비교 분석한다.

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구에서는 2020년 4월 30일 기준으로 코로나 19 확진자 중 사망 및 격리해제가 모두 확인된 환자를 대상으로 하여, 기저질환과 코로나 19 감염의 위중증 및 사망 간의 관련성을 비교 분석하고자 하였다.

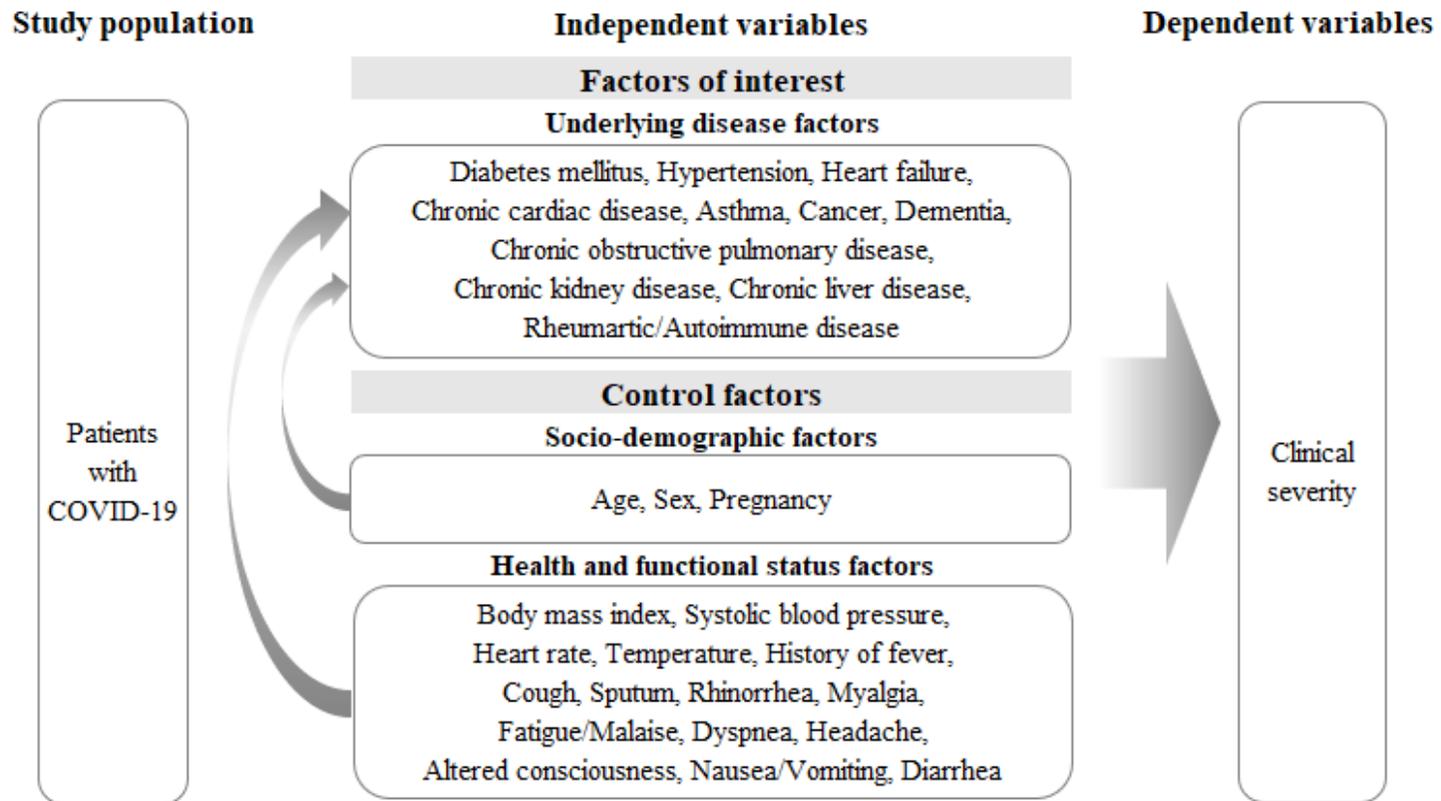
영국에서 시행한 코로나 19 확진자의 사망 관련 요인 분석에서는 노인과 남성 성별의 경우 코로나 19 확진자의 사망 위험이 더 높은 것으로 나타났다. 또한 국내 선행 연구에서도 코로나 19 확진자 중 70대와 남성의 사망률 더 높았다(Williamson et al., 2020). 이처럼 선행 연구에서 남녀간 성별 차이가 두드러지게 나타남을 확인할 수 있었다. 실제로 본 연구에서 활용된 임상역학정보에서 결측치를 제외한 연구대상자 5,077명 중 남성 2,106명(41.5%), 여성 2,971명(58.5%)으로 확진자 수의 분포는 여성이 더 많았던 반면, 남성 위중증 및 사망은 150명(7.1%)이었으며, 여성 위중증 및 사망은 133명(4.5%)으로 남성에서 중증화율 즉, 전체 확진자 중 위중증 및 사망환자 비율이 더 높았다.

이에 본 연구에서는, 코로나 19 확진자의 인구사회적 요인과 건강 및 기능상태 요인, 기저질환 요인 간의 성별에 따른 차이를 알아보고, 위중증 및 사망군 간의 기저질환의 차이를 성별에 따라 비교 분석하고자 하였다.

본 연구는 질병관리청의 중앙방역대책본부에서 제공한 코로나 19 확진자의 임상역학정보(2020) 자료를 활용하였으며, 종속변수인 임상 중증도와 기저질환 요인과의 관련성을 알아보고자 하였다. 또한, 인구사회적 요인과 건강 및 기능상태 요인을 단계적으로 보정하여 성별 비교 분석하였다. 이 연구의 개념적 틀은 다음과 같다(Figure 1).

본 연구는 후향적 이차자료 분석 연구로서, 연세의료원 연구심의위원회로부터 심의면제 및 대상자 동의 면제를 승인(과제번호 4-2021-0676)받았으며, 연구에 활용된 임상역학정보는 '개인정보 비식별 조치 가이드라인'에 따른 비식별 조치기법을 적용, 적정성 평가에 준하여 진행되었다.

Figure 1. Frame of the study.



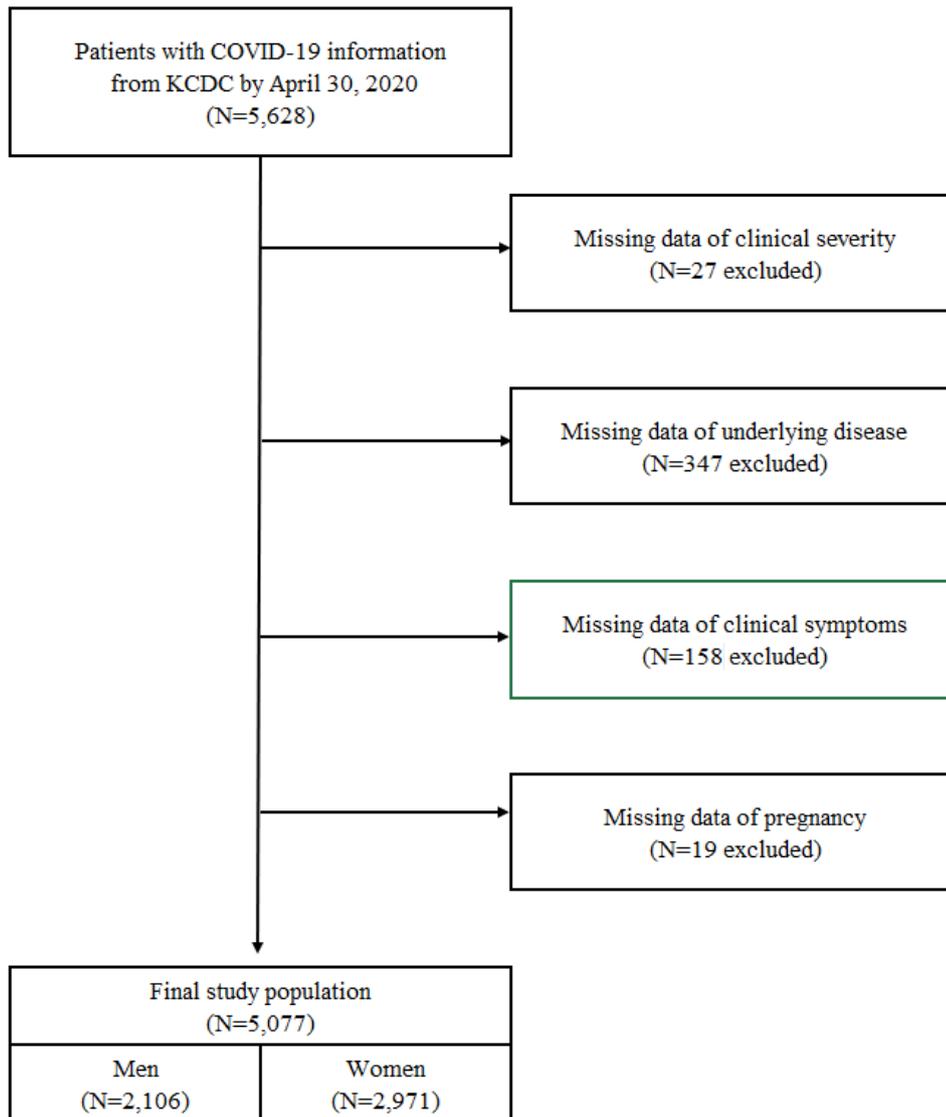
2. 연구 대상 및 자료

본 연구는 질병관리청 중앙방역대책본부에서 공개한 국내 코로나 19 확진자의 후향적 관찰 연구 자료이며, 2020년 4월 30일 기준 코로나 19 확진자 중 사망 또는 격리해제가 모두 확인된 5,628명의 환자를 대상으로 공개되었다. 이 임상역학정보는 코로나 19 재유행 대비 근거기반 방역대책을 마련하기 위한 것으로, 전국의 코로나 19 의료현장에서 의료진에 의해 작성되어 중앙방역대책본부(환자정보관리단 및 대한보건의료정보관리사협회)와 국립중앙의료원이 수집한 자료이다. 『코로나 19 환자정보공개활용위원회』의 임상역학정보 공개 활용에 대한 적정성 평가 후 심의 승인되어 연구자에게 공개된 자료로서, 익명화된 정보를 보장이 확보된 폐쇄 시스템을 통해 원격 분석이 가능하도록 제공되었다.

본 연구의 대상자 선정 과정은 다음과 같다(Figure 2). 공개된 임상역학정보의 코로나 19 전체 확진자는 5,628명이었으며 남성 2,320명, 여성 3,308명이었다. 이 중에서 종속변수인 임상 증증도에 응답하지 않은 27명과 주관심변수인 기저질환 요인에 응답하지 않은 347명, 임신 여부에 응답하지 않은 19명, 건강 및 기능상태 요인에 응답하지 않은 158명을 연구에서 제외하여, 최종적으로 본 연구의 대상자는 총 5,077명이며 남성 2,106명, 여성 2,971명이었다(Figure 2).

또한, 연구 대상자가 원시자료의 특성을 유지하며 대표성을 갖추었는지 여부를 확인하기 위하여 성별과 연령대 변수에 대해 Chi-square 검정을 통해 동질성 검정을 시행하여 p-value 를 제시하여 p-value<0.05 인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다. 그 결과로, 성별과 연령대 변수 모두 원시자료와 연구집단 간의 동질함을 확인할 수 있었다.

Figure 2. Selection process of the study sample.



3. 연구에 사용된 변수

가. 종속변수

본 연구에서는 코로나 19 확진자의 기저질환과 코로나 19 감염의 위중증 및 사망과의 관련성을 알아보기 위하여 임상 중증도를 종속변수로 선정하였다.

코로나 19의 임상 증상은 무증상, 경증, 중등증, 중증으로 다양하다. 중앙방역대책본부의 코로나 19 대응 지침에 따른 각각의 임상 분류는 다음과 같다. 경증은 폐렴 또는 저산소증이 없는 경증의 임상 증상(발열, 피로, 기침, 식욕부진, 권태감, 근육통, 인후통, 호흡곤란, 코막힘, 두통, 설사, 오심, 구토 등)을 보이는 경우이다. 중등증은 폐렴 소견(발열, 기침, 호흡곤란, 빠른 호흡)이 있으며 산소포화도 90% 이상으로 분류한다. 중증은 폐렴 소견에 따른 징후가 있으며 30 회/분 이상의 호흡, 심한 호흡곤란, 산소포화도 90% 이하에서 중 하나 이상 동반된 경우를 말한다.

코로나 19 확진자에 대한 임상 중증도는 환자의 상태 및 중증도에 따라 총 8 단계로 분류한다. 중앙방역대책본부의 중증도 분류에 따르면 이를 경증 이하, 중등증, 위중증, 사망으로 분류하였다. 경증 이하는 일상생활 지장 없음(No limit of activity)과 일상생활에 지장이 있으나 산소치료 불필요(Limit of activity but no oxygen treatment required)로 분류하고, 중등증은 비관산소치료(Oxygen treatment with nasal prong)와 산소마스크(Oxygen treatment

with facial mask)로 분류하였다. 위중증은 비침습인공호흡기/ 고유량산소요법 (Non-invasive ventilation/High flow oxygen treatment)/ 침습인공호흡기 (Invasive ventilation)/ 다기관손상/ 체외막산소공급/ 지속적신대체요법 (Multi-organ failure/Extra corporeal membrane oxygenation (ECMO)/ Continuous renal replacement therapy (CRRT))으로 분류하였다. 이 중 중앙방역대책본부의 코로나바이러스감염증-19 대응지침(제 7 판)에 따르면, 위중증에 해당하는 환자군이 중환자 치료가 가능한 상급종합병원 및 종합병원의 음압 중환자실 등의 국가지정 입원치료병상에 배정되어 중환자 집중치료를 제공받게 된다.

따라서 본 연구에서 사용한 종속변수인 임상 중증도(Clinical severity)는 경증 이하와 중등증을 비중증군(Non-severe)으로 분류하였으며, 위중증군과 사망군을 위중증 및 사망군(Severe or Death)으로 분류하였다.

Table 1. Definition of the dependent variable.

Variable	Category	Definition
Clinical severity	Non-severe	No limit of activity
		Limit of activity but no oxygen treatment required
		Oxygen treatment with nasal prong
		Oxygen treatment with facial mask
	Severe or Death	Non-invasive ventilation
		High flow oxygen treatment
		Invasive ventilation
		Multi-organ failure Extra corporeal membrane oxygenation(ECMO) Continuous renal replacement therapy(CCRT)
Death		

나. 독립변수

독립변수는 질병관리청 임상역학정보에서 공개한 자료 중 선행연구를 참고하여 종속변수인 임상 중증도와 관련이 있을 것으로 추정되며 질병 이전부터 존재해 온 개인의 특성을 반영하는 변수를 선정하였다(Kim, Nam and Kim, 2020).

이에 본 연구에서 사용한 변수는 주요관심변수인 기저질환 요인과 통제변수인 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인으로 분류하였다.

1) 주요관심변수: 기저질환 요인

기저질환은 확진자가 기존에 가지고 있던 만성질환의 동반 여부를 의미하며, 기저질환 요인은 명목변수로 구성되어 있으며, 본 연구에서는 질병관리청 임상역학정보의 기저질환 항목으로 조사된 모든 질환을 대상으로 분석하였다.

본 연구에서 사용한 기저질환 요인은 당뇨병, 고혈압, 심부전, 만성심장질환, 천식, 만성폐쇄성폐질환, 만성신장질환, 만성간질환, 암, 류마티스/자가면역질환, 치매로 총 11 개 질환으로 구성하였다(Table 2).

① 당뇨병

당뇨병(Diabetes Mellitus)은 부적절한 인슐린 분비와 인슐린에 대한 감소된 반응을 보이는 대사질환이다. 이로 인해 고혈당 상태가 발생하는데, 이를 통해 다양한 합병증이 발생할 수 있다(Seo, 2021).

미국에서 시행한 선행연구에 따르면, 당뇨병은 두번째로 흔한 동반질환(15.0%, n=4,710)으로 밝혀졌다(Harrison et al., 2020). 또한 당뇨병은 코로나 19 환자의 중증도에 영향이 있으며(Moon et al., 2020), 당뇨병은 코로나 19 감염의 사망률과 관련이 있다(Guo et al., 2020)고 밝혀진 바 있어, 이에 본 연구에서는 당뇨병을 의사로부터 진단받았는지 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

② 고혈압

고혈압(Hypertension)은 혈압이 지속적으로 정상 기준보다 높아진 상태로 심혈관질환 합병증이 발생할 수 있는 만성질환이다. 코로나 19의 중증도 이환과 사망에 고혈압이 관련이 있다는 선행된 연구결과가 밝혀진 바 있다(Ji et al., 2020;Liu et al., 2021). 이에 본 연구에서는, 고혈압을 의사로부터 진단받았는지 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

③ 심부전

심부전(Heart failure)이란, 심장의 구조적 또는 기능적 이상으로 인해 심박출량이 감소하여 신체 조직에 필요한 혈액을 제대로 공급하지 못해 발생하는 질환을 말한다(The Korean Society of Heart Failure, 2020).

코로나 19는 심근세포의 손상 및 기능장애가 있는 환자에서 병적 상태를 더 악화시킨다(Na 2020)는 연구 결과를 토대로, 본 연구에서는 심부전을 의사로부터 진단받았는지 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

④ 만성심장질환

만성심장질환(Chronic cardiac disease)은 협심증, 심근경색증 등 심혈관질환을 포함한 만성질환을 말한다. 만성심장질환 중 심혈관질환이 있는 코로나 19 환자의 경우, 중증도 및 사망률과 관련이 있는 것으로 나타났다(Zhang et al., 2020).

이에 본 연구에서는, 만성심장질환을 의사로부터 진단받았는지 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

⑤ 천식

천식(Asthma)은 기관지의 만성적인 알레르기 염증 반응으로 기관지가 수축되어 기침, 천명, 호흡곤란 등의 증상이 반복적이고 발작적으로 발생하는 만성 호흡기 질환이다.

본 연구에서는, 천식을 의사로부터 진단받았는지 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

⑥ 만성폐쇄성폐질환

만성폐쇄성폐질환(Chronic obstructive pulmonary disease)은 여러 원인에 의해 폐의 비정상적 염증반응 및 기류제한을 보이는 만성 호흡기 질환이다(Lee et al., 2011).

미국에서 시행한 선행연구에 따르면, 코로나 19 환자 중 만성폐쇄성폐질환은 가장 흔한 동반질환(17.5%, n=5,513)으로 밝혀졌으며(Harrison et al., 2020), 만성폐쇄성폐질환이 있는 코로나 19 환자는 중증도 및 사망률이 더 높게 나타났다(Alqahtani et al., 2020).

이에 본 연구에서는, 만성폐쇄성폐질환을 의사로부터 진단받았는지 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

⑦ 만성신장질환

만성신장질환(Chronic kidney disease)은 만성적으로 신장 기능이 점진적으로 저하되는 진행성 신장질환이다.

만성신장질환이 있는 코로나 19 환자의 경우 더 나쁜 예후를 보일 수 있으므로(Dadson et al., 2020), 본 연구에서는 만성신장질환을 의사로부터 진단받았는지 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

⑧ 만성간질환

만성간질환(Chronic liver disease)은 바이러스성 간염, 알코올성 간질환, 비알코올성 지방간질환, 자가면역성 간질환, 간경변증 등을 포함하는 질환이다.

이는 코로나 19 감염의 위험요인으로 언급되고 있는 바(Pawar et al., 2020), 본 연구에서는 만성간질환을 의사로부터 진단받았는지 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

⑨ 암

암(Cancer)이란, 체내 세포가 빠른 성장, 침윤, 확산, 전이를 반복하는 과정을 통해 생명에 위협을 초래하는 악성 종양을 말한다.

코로나 19 환자 중 암환자의 경우 코로나 19 감염 위험 증가, 중증도 증가 등을 야기시킬 수 있으므로 (Kwan et al., 2021), 본 연구에서는 암을 의사로부터 진단받았는지 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

⑩ 류마티스/자가면역질환

류마티스(Rheumatic/Autoimmune disease)는 자가면역질환의 일종으로서 인체 내 면역계의 이상으로 자가조직이나 세포를 공격하는 만성 질환이다.

류마티스 질환을 가진 코로나 19 환자에서 중증도가 높게 나타난 바 있으므로 (Santos et al., 2020), 본 연구에서는 류마티스/자가면역질환을 의사로부터 진단받았는지 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

⑪ 치매

치매(Dementia)는 뇌기능의 기질성 손상 등으로 후천적으로 기억, 언어, 판단력 등의 정신(지적)능력과 사회적 활동 능력의 소실을 가져온다. 이는 한국의 코로나 19 환자에서의 병원 내 사망에 관한 중요한 위험인자로 거론되었다(Kyoung et al., 2021). 이를 반영하여 본 연구에서는, 치매를 의사로부터 진단받았는지 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

Table 2. Definition of the independent variables: Underlying disease factors.

Variables	Category
Diabetes mellitus	1. No 2. Yes
Hypertension	1. No 2. Yes
Heart failure	1. No 2. Yes
Chronic cardiac disease	1. No 2. Yes
Asthma	1. No 2. Yes
COPD	1. No 2. Yes
Chronic kidney disease	1. No 2. Yes
Chronic liver disease	1. No 2. Yes
Cancer	1. No 2. Yes
Rheumatic/Autoimmune disease	1. No 2. Yes
Dementia	1. No 2. Yes

2) 통제변수: 인구사회적 요인

인구사회적 요인은 질병관리청 임상역학정보의 공개된 변수 중 성별, 연령, 임신 여부 변수를 포함하여 구성하였다(Table 3).

① 성별

영국에서 시행한 선행연구에서 남성 성별이 사망 위험이 더 높게 나타났고(Williamson et al., 2020), 국내 선행연구에서도 남자 그룹에서 사망이 더 많은 것으로 밝혀져, 코로나 19의 치료 결과에 남녀 간의 상당한 차이가 있음을 알 수 있었다(Kim, Nam and Kim, 2020).

이에 본 연구에서는, 성별로 나누어 비교 분석을 시행하였다.

② 연령

질병관리청 임상역학정보 원시자료 중 연령 변수는 10세 단위로 범주화된 자료로 구성되어 있다. 본 연구에서는 0-39세, 40-69세, 70세 이상으로 총 3개 범주로 재구성하였으며, 이 중 0-39세 연령군을 준거집단으로 선정하여 분석을 시행하였다.

③ 임신 여부

코로나 19 확진자 중 여성 대상자의 임신 여부를 명목형 변수로 구분하였고, 여성 성별을 분석할 때 해당 변수를 포함하여 분석하였으며 비임신군을 준거집단으로 선정하여 분석하였다.

Table 3. Definition of independent variables: Socio-demographic factors.

Variables	Category
Age(years)	1. 0-39
	2. 40-69
	3. ≥ 70
Pregnancy(Women)	1. No
	2. Yes

3) 통제변수: 건강 및 기능상태 요인

건강 및 기능상태 요인에는 질병관리청 임상역학정보의 공개된 변수 중 신체 지수, 초기 검진 소견, 입원 시 임상소견 항목에 포함된 변수 중 체질량지수, 수축기 혈압, 맥박, 체온, 입원 시 임상소견(발열, 기침, 객담, 인후염, 콧물, 근육통, 피로/권태, 호흡곤란, 두통, 의식저하, 오심/구토, 설사)을 포함하여 분류하였다(Table 4).

① 체질량지수(Body mass index)

체질량지수(BMI)는 체중(kg)을 신장의 제곱(m^2)으로 나눈 값을 의미한다. 선행연구에 따르면, 체질량지수에 따라 코로나 19 관련 사망에 유의한 차이가 있었다(Cho, 2021). 이에 따라 본 연구에서는, 확진자의 체질량지수를 세계보건기구에서 제시한 아시아인 기준에 따라 저체중($18.5 \text{ kg}/m^2$ 미만), 정상($18.5-23 \text{ kg}/m^2$ 미만), 과체중($23-25 \text{ kg}/m^2$ 미만), 비만($25 \text{ kg}/m^2$ 이상)으로 분류하였으며, 또한 미응답군이 전체 연구 대상자 중 19.3%을 차지하므로, 연구 대상자에서 제외하지 않고 미응답군 변수로 포함하여 총 5 개의 군으로 분류하여 분석하였다.

② 수축기 혈압(Systolic blood pressure)

선행연구에 따르면, 초기 혈압 수치가 비정상군인 경우 정상군에 비해 사망률이 더 높았다(Kim, Nam and Kim, 2020). 따라서, 본 연구에서는 확진자의 초기 검진 소견 중 수축기 혈압 수치를 정상(120 mmHg 미만), 주의혈압 및 고혈압 전 단계(120-139 mmHg), 고혈압(140 mmHg 이상)으로 총 3 개의 군으로 분류하여 분석하였다.

③ 맥박(Heart rate)

국내 대한중환자의학회와 대한결핵 및 호흡기학회 등은 중증 코로나 19 환자용 진료지침으로 조기경고지수(Modified Early Warning Score, MEWS)를 활용하여 환자의 중증도를 분류하도록 제안하였다. 조기경고지수(MEWS)는 맥박, 수축기 혈압, 호흡수, 체온, 의식수준을 이용하여 중증도를 분류하는 것으로, 환자의 위급상태 및 중증도를 판단하는 기준에 맥박이 포함됨을 알 수 있다. 또한 국내 선행연구에서도, 코로나 19 으로 사망한 환자군과 생존한 환자군 사이에 맥박의 차이가 있었다(Kim, Nam and Kim, 2020). 이에 본 연구에서는, 확진자의 초기 검진 소견 중 맥박 수치를 서맥(60 회/분 미만), 정상(60-100 회/분), 빈맥(100 회/분 초과)으로 총 3 개의 군으로 분류하여 분석하였다. 다만, 0-9 세 군은 소아 연령대로 맥박의 정상범위가 0-1 세는 80-140 회/분, 1-2 세는 80-130 회/분, 2-6 세는 75-120 회/분, 6-12 세는 75-110 회/분 으로 성인과 다소 차이가 있었다(Shin,

Jung and Kim, 2019). 본 원시자료 중 0-9 세 군은 이미 범주화 되어있는 자료로 각 연령대별 정상수치를 적용하기에 어려움이 있었다. 이에 본 연구에서는, 소아의 연령대별 맥박 정상 수치를 반영하여 서맥(80 회/분 미만), 정상(80-120 회/분), 빈맥(120 회/분 초과)의 총 3 개의 군으로 분류하였다.

④ 발열(Fever)

발열은 정상 체온($36.5-37.4^{\circ}\text{C}$)보다 높은 고체온(37.5°C 이상)으로 측정된 것으로, 코로나 19 감염의 흔한 증상 중 하나로 알려져 있다(Huang et al., 2020).

이에 본 연구에서는, 코로나 19 확진자의 입원 시 임상 소견으로 37.5 도 이상의 발열 이력 유무를 명목형 변수로 분류하였다.

⑤ 기침(Cough)

기침은 여러 원인에 의해 발생하지만, 기관지나 폐의 분비물을 제거하기 위한 정상 신체 방어 작용으로 발생할 수 있다. 이에 본 연구에서는, 코로나 19 확진자의 임상 소견으로 기침의 유무를 명목형 변수로 분류하였다.

⑥ 객담(Sputum)

객담은 기관지나 폐에서 염증반응 등으로 인해 생성되는 기도의 분비물을 의미하며, 확진자의 임상 소견으로 객담의 유무를 명목형 변수로 분류하였다.

⑦ 인후염(Sore throat)

인후염은 인두와 후두를 포함한 상기도 점막에 생기는 염증성 반응을 의미하며, 목의 이물감과 목마름, 따가움 및 통증을 동반한다. 이에 본 연구에서는, 확진자의 임상 소견으로 인후염의 유무를 명목형 변수로 분류하였다.

⑧ 콧물(Rhinorrhea)

콧물은 코의 점액이 다량으로 흘러나오는 것을 의미한다. 이는 알레르기 증상을 유발하는 면역체계 및 기관지와 폐의 염증반응으로 발생할 수 있다. 이에 본 연구에서는, 확진자의 임상 소견으로 콧물의 유무를 명목형 변수로 분류하였다.

⑨ 근육통(Myalgia)

근육통은 급성 호흡기감염에서 발생할 수 있는 전신 증상이다. 이에 본 연구에서는, 확진자의 임상 소견으로 근육통 발생 유무를 명목형 변수로 분류하였다.

⑩ 피로/권태(Fatigue/Malaise)

피로는 일상적인 활동 이후의 비정상적인 탈진 증상을 의미하고, 권태는 시들해져서 생기는 게으름이나 싫증 및 강한 나른함을 의미한다. 이는 급성 호흡기감염에서 발생할 수 있는 전신 증상이다. 본 연구에서는, 확진자의 임상소견으로 피로/권태의 발생 유무를 명목형 변수로 분류하였다.

⑪ 호흡곤란(Dyspnea)

호흡곤란은 호흡을 하는 것이 어렵게 느껴지고, 호흡을 하는데 노력이 필요하며, 불쾌감을 느끼는 자각증상이다(Brown et al., 1986).

선행연구에 따르면, 코로나 19 확진자의 사망에 대한 위험요인 중 호흡곤란이 포함되어 있다(Kim, Nam and Kim, 2020). 이에 본 연구에서는, 확진자의 임상소견으로 호흡곤란의 발생 유무를 명목형 변수로 분류하였다.

⑫ 두통(Headache)

두통은 머리, 얼굴, 목에서 느껴지는 통증과 압박감 등 다양한 형태의 불쾌한 증상을 말한다. 코로나 19 환자의 증상 중 두통을 호소하는 환자는 11-34%로 보고되고 있다(Bolay, Gül and Baykan, 2020).

이에 본 연구에서는, 확진자의 임상소견으로 두통의 발생 유무를 명목형 변수로 분류하였다.

⑬ 의식저하(Altered consciousness)

의식저하는 환자의 의식 정도에 따라 명료(Alert), 기면(Drowsy), 혼미(Stupor), 반혼수(Semi-coma), 혼수(Coma)로 분류된다. 의식이 완전히 깨어 정상적인 반응을 나타내는 명료 상태에서 저하된 상태를 의식저하로 표현한다. 이는 여러 원인에 의해 발생할 수 있으나, 선행연구(Kim, Nam and Kim, 2020)에서 의식변화가 코로나 19 사망에 대한 위험요인 중 하나로 언급되었다.

이에 본 연구에서는, 확진자의 임상소견으로 의식저하 발생 유무를 명목형 변수로 분류하였다.

⑭ 오심/구토(Nausea/Vomiting)

오심은 구역감 및 구토와 관련한 불유쾌한 자각증상이고, 구토는 장관과 흉벽 및 복벽 근육 수축으로 인해 상부 위장관 내용물이 입을 통해 배출되는 것을 뜻한다(Shin, 2012). 이는 여러 원인이 있지만, 감염 및 스트레스 유발 상황 등으로 인해 활성화되어 발생할 수 있다(Shin, 2012).

선행연구에서 코로나 19 환자 중 오심, 구토 등의 위장관 증상을 호소한 사례가 확인되었다(Lee, Huo and Huang, 2020). 이에 본 연구에서는, 확진자의 임상소견으로 오심/구토 발생 유무를 명목형 변수로 분류하였다.

⑮ 설사(Diarrhea)

설사는 비정상적으로 묽은 변이 배출되는 것을 의미한다. 선행연구에 따르면, 코로나 19 감염 환자 중 설사와 같은 소화기 증상이 보고되었다(Lee, Huo and Huang, 2020). 이에 본 연구에서는, 확진자의 임상소견으로 설사 발생 여부를 명목형 변수로 분류하였다.

Table 4. Definition of independent variables: Health and functional status factors.

Variables	Category
Body mass index	1. Underweight 2. Normal 3. Overweight 4. Obese 5. No-answer
Systolic blood pressure	1. Normal 2. Pre-hypertension 3. Hypertension
Heart rate	1. Bradycardia 2. Normal 3. Tachycardia
History of fever	1. No 2. Yes
Cough	1. No 2. Yes
Sputum	1. No 2. Yes
Sore throat	1. No 2. Yes
Rhinorrhea	1. No 2. Yes
Myalgia	1. No 2. Yes

Table 4. Definition of independent variables: Health and functional status factors
(continued).

Variables	Category
Fatigue/Malaise	1. No 2. Yes
Dyspnea	1. No 2. Yes
Headache	1. No 2. Yes
Altered consciousness	1. No 2. Yes
Nausea/Vomiting	1. No 2. Yes
Diarrhea	1. No 2. Yes

4. 분석 방법

본 연구는 질병관리청 중앙방역대책본부의 2020 년 임상역학정보를 사용하였으며, SAS version 9.4 통계 프로그램을 사용하였다. 자료의 분석 방법은 다음과 같다.

첫째, 연구 대상자의 일반적 특성 및 분포를 파악하기 위해 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인, 기저질환 요인의 기술 분석을 시행하여 빈도와 백분율로 나타냈다.

둘째, 임상 중증도와 관련이 있는 요인을 파악하기 위해 각 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인, 기저질환 요인을 Chi-square 검정 및 Fisher' s 정확 검정, Firth' s correction 을 통해 단변수 분석을 시행하여 비교하였다. p-value 를 제시하였으며, p-value<0.05 인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

셋째, 임상 중증도와 관련이 있는 기저질환 요인을 확인하기 위해 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인을 단계적으로 보정하여 다변수 분석을 시행하였다.

분석 방법으로는 이항 로지스틱 회귀분석 (Binomial logistic regression) 을 이용하였으며, 기저질환 요인과 임상 중증도 간의 관련성을 파악하기 위한 모형 1 과 인구사회적 요인을 보정한 모형 2, 건강 및 기능상태 요인을 추가로 보정한 모형 3 으로 구성하였다. 그리고 추가적으로, 남성의 다변수 분석 중

모형 3 에서 준-완전분리(quasi-complete separation)로 인해 Firth's correction 을 추가하여 분석하였다.

본 연구 대상자 중 코로나 19 감염으로 사망하거나 위중증인 경우는 남성 7.5%, 여성 4.6%로 성별 간의 차이가 있었다. 또한 선행연구에서 밝혀진 바와 같이, 성별 간의 사망률에 차이가 있음이 확인된 바 있었다(Ji et al., 2020;Williamson et al., 2020). 이에 본 연구에서는, 남녀 성별로 나누어 비교 분석을 시행하였다.

본 연구에서는 다변수 분석을 시행하기에 앞서, 변수 선택 과정과 다중공선성 확인을 통해 최종 변수 선택 과정을 거쳤다. 먼저 변수 선택 과정에 대한 절차는 아래와 같다.

첫째, 종속변수인 위중증 및 사망군의 관찰치가 없는 변수를 제외하였다. 그 결과로, 여성의 기저질환 요인 중 류마티스 및 자가면역질환 변수와 인구사회적 요인 중 임신 여부 변수가 제외되었다.

둘째, 인구사회적 요인과 건강 및 기능상태 요인에 해당하는 변수 중 단계적 선택법(Stepwise variable selection)을 사용하여 변수를 선택하였다. 이때 유의수준은 $SLE=0.20$, $SLS=0.20$ 이었다. 보건학적 연구에서 단계적 선택법의 유의수준에 대한 구체적인 기준은 선행연구에서 확인된 바 없으나, 본 연구는 각 요인 별 보정을 목적으로 하므로 다양한 변수를 다변수 분석에 포함시키기 위하여, SAS 통계 프로그램의 유의수준에 대한 기본값(default)인 $SLE=0.15$,

SLS=0.15 에서 SLE=0.20, SLS=0.20 으로 유의수준을 지정하여 변수 선택 과정을 거쳤다. 그 결과로, 남성의 건강 및 기능상태 요인 중 수축기 혈압, 인후통, 근육통, 피로 및 권태, 오심 및 구토, 설사 변수가 제외되었으며, 여성의 건강 및 기능상태 요인 중 수축기 혈압, 맥박, 기침, 객담, 콧물, 피로 및 권태, 설사 변수가 제외되었다.

위의 과정을 거친 후, 모든 변수 간의 독립성 검정을 위해 다중공선성 (Multicollinearity) 여부를 확인하였으며 그 절차는 아래와 같다.

첫째, 모든 변수 간 분산팽창계수 (Variance Inflation Factor; 이하 VIF) 를 확인하였으며, 남성의 모든 변수간 VIF 값은 1.02-1.56, 여성의 모든 변수간 VIF 값은 1.01-1.52 으로 확인되어 VIF >3 인 변수는 확인되지 않았다.

둘째, 본 연구의 모든 변수는 범주형 변수로 구성되어 있어, 추가적으로 각 통계변수와 주요관심변수 간의 교차표 분석을 시행하여 그 상관관계를 확인하였다. Chi-square 검정과 Fisher's 정확 검정을 통해 비교 분석하였으며, p-value 를 제시하여 p-value<0.05 인 경우 통계적으로 유의한 차이가 있는 변수로 분류하였다.

셋째, 교차표 분석에서 유의한 차이 (p-value<0.05) 가 있는 변수 간의 상관관계의 강도를 비교 분석하였다. 이때, 범주가 2 개인 변수 간에는 파이 상관계수 (Phi correlation coefficient) 를 확인하였으며, 범주가 3 개 이상인 변수 간에는 크래머 V 계수 (Cramer's V) 를 통해 상관관계의 크기를 확인하여,

파이 상관계수와 크래머 V 계수의 절대값이 0.15 이상인 경우 상관관계가 강한 변수로 분류하여 최종 변수에서 제외하였다. 그 결과로, 남성의 건강 및 기능상태 요인 중 호흡곤란 변수가 제외되었으며, 여성의 건강 및 기능상태 요인 중 체질량지수(Body Mass Index) 변수가 제외되었다.

위 과정을 거친 후 최종 선택된 변수로 다변수 분석을 시행하였으며, 그 결과로 각 수준별 교차비(Odds ratio)와 95% 신뢰구간(Confidence interval)을 산출하고 p-value 를 제시하여, p-value <0.05 인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다. 또한, 각 모형의 통계적 타당도를 검정하고 모형의 적합도 확인을 위해 C-statistics 값과 AIC(Akaike's Information Criterion) 통계량을 이용하여 검토하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성: 기술분석

본 연구는 2020년 4월 30일 기준 코로나 19 확진자 중 사망 또는 격리해제가 모두 확인된 대상자 중 남성 2,106 명과 여성 2,971 명으로 구성된 총 5,077 명을 연구대상자로 선정하였다. 연구 대상자의 일반적 특성을 알아보기 위해, 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인, 기저질환 요인에 대한 분포를 빈도와 백분율로 나타내었다 (Table 5).

연구대상자 5,077 명 중 종속변수인 임상 중증도에 따른 분포를 살펴보면, 비중증 4,794 명 (94.4%), 위중증 및 사망 283 명 (5.6%)으로 확인되었다.

인구사회적 특성 중 연령 변수의 분포를 살펴보면 남성과 여성 모두 40-69 세 구간이 가장 많은 분포를 보였으며, 남성 40-69 세 구간은 929 명 (44.1%), 여성 40-69 세 구간은 1,604 명 (54.0%)으로 나타났다. 여성에서 임신여부 변수의 분포로는 전체 2,971 명 중 19 명 (0.64%)이 임신중인 것으로 나타났다.

건강 및 기능상태 특성에 따른 분포를 살펴보면, 체질량지수(BMI)의 분포 중 남성은 비만군(BMI 25 kg/m² 이상)이 610 명 (29.0%), 여성은 정상군(BMI 18.5-23 kg/m² 미만)이 1,111 명 (37.4%)으로 가장 많은 분포를 보여 성별 간의 차이를 보였다. 수축기 혈압의 분포로는 고혈압 전단계군(Pre-

hypertension)이 남성 902 명(42.8%), 여성 1,162 명(39.1%)으로 가장 많은 분포를 보였으며, 고혈압군은 남성 843 명(40.0%), 여성 935 명(31.5%)으로 남성이 여성보다 높은 분포를 보였다. 맥박은 정상군이 남성 1,748 명(83.0%), 여성 2,510 명(84.5%)으로 남녀 모두 가장 많은 분포를 보였고, 빈맥군은 남성 309 명(14.7%), 여성 402 명(13.5%)의 분포를 보였다. 발열(37.5℃ 이상)을 경험한 남성은 485 명(23.0%), 여성 723 명(24.3%)의 분포를 보였다. 기침을 경험한 남성은 831 명(39.5%)이었고, 여성은 1,300 명(43.8%)으로 여성이 더 많은 분포를 보였다. 객담을 경험한 남성은 541 명(25.7%)이었고, 여성은 918 명(30.9%)으로 여성이 더 많은 분포를 보였다. 인후통을 경험한 남성은 257 명(12.2%), 여성은 520 명(17.5%)으로 여성이 더 많은 분포를 보였다. 콧물을 경험한 남성은 201 명(9.5%), 여성은 305 명(10.3%)이었다. 근육통 경험 여부 또한 남성 289 명(13.7%), 여성 533 명(17.9%)으로 여성이 더 많은 분포를 보였다. 피로 및 권태를 경험한 남성은 99 명(4.7%), 여성은 128 명(4.3%)이었으며, 호흡곤란을 경험한 남성은 240 명(11.4%), 여성 375 명(12.6%)이었다. 의식 변화를 경험한 남성은 12 명(0.6%), 여성은 17 명(0.6%)으로 비슷한 분포를 보였다. 오심 및 구토를 경험한 여성은 169 명(5.7%)이었고, 남성은 66 명(3.1%)으로 여성이 다소 높은 분포를 보였으며, 설사를 경험한 남성은 175 명(8.3%), 여성은 264 명(8.9%)의 분포를 보였다.

기저질환 특성에 따른 변수의 분포를 살펴보면, 당뇨병은 남성 312 명(14.8%), 여성 349 명(11.8%)으로 남성이 다소 높은 분포를 보였고, 고혈압은 남성 473 명(22.5%), 여성 663 명(22.3%)으로 비슷한 분포를 보였다.

심부전을 진단받은 남성은 20 명 (0.9%), 여성은 36 명 (1.2%)이었으며, 만성심장질환은 남성 86 명 (4.1%), 여성 86 명 (2.9%)이었다. 천식은 남성 46 명 (2.2%), 여성 75 명 (2.5%)이었으며, 만성폐쇄성폐질환(COPD)은 남성 24 명 (1.1%), 여성 15 명 (0.5%)이었다. 만성신장질환으로는 남성 26 명 (1.2%), 여성 28 명 (0.9%)의 분포를 보였으며, 만성간질환은 남성 46 명 (2.2%), 여성 34 명 (1.1%)이었다. 암을 경험한 남성은 49 명 (2.3%), 여성 91 명 (3.1%) 이었고, 류마티스 및 자가면역질환을 경험한 남성은 12 명 (0.6%), 여성 25 명 (0.8%) 이었다. 또한, 치매를 경험한 남성은 68 명 (3.2%)이었고, 여성 151 명 (5.1%)으로 여성이 다소 높은 분포를 보였다.

Table 5. General characteristics of the study sample by gender.

Variable	Category	Men (N=2,106)		Women (N=2,971)	
		N	%	N	%
Socio-demographic factors					
Age(years)	0-39	853	(40.5)	848	(3.5)
	40-69	929	(44.1)	1,604	(54.0)
	≥70	324	(15.4)	519	(17.5)
Pregnancy	No	-	-	2,952	(99.4)
	Yes	-	-	19	(0.6)
Health and functional status factors					
Body mass index	Underweight	73	(3.5)	155	(5.2)
	Normal	564	(26.8)	1,111	(37.4)
	Overweight	452	(21.4)	493	(16.6)
	Obese	610	(29.0)	535	(18.0)
	No-answer	407	(19.3)	677	(22.8)
Systolic blood pressure	Normal	361	(17.2)	874	(29.4)
	Pre-hypertension	902	(42.8)	1,162	(39.1)
	Hypertension	843	(40.0)	935	(31.5)
Heart rate	Bradycardia	49	(2.3)	59	(2.0)
	Normal	1,748	(83.0)	2,510	(84.5)
	Tachycardia	309	(14.7)	402	(13.5)
Fever	No	1,621	(77.0)	2,248	(75.7)
	Yes	485	(23.0)	723	(24.3)
Cough	No	1,275	(60.5)	1,671	(56.2)
	Yes	831	(39.5)	1,300	(43.8)
Sputum	No	1,565	(74.3)	2,053	(69.1)
	Yes	541	(25.7)	918	(30.9)
Sore throat	No	1,849	(87.8)	2,451	(82.5)
	Yes	257	(12.2)	520	(17.5)

Table 5. General characteristics of the study sample by gender(continued).

Variable	Category	Men (N=2,106)		Women (N=2,971)	
		N	%	N	%
Rhinorrhea	No	1,905	(90.5)	2,666	(89.7)
	Yes	201	(9.5)	305	(10.3)
Myalgia	No	1,817	(86.3)	2,438	(82.1)
	Yes	289	(13.7)	533	(17.9)
Fatigue/Malaise	No	2,007	(95.3)	2,843	(95.7)
	Yes	99	(4.7)	128	(4.3)
Dyspnea	No	1,866	(88.6)	2,596	(87.4)
	Yes	240	(11.4)	375	(12.6)
Headache	No	1,835	(87.1)	2,397	(80.7)
	Yes	271	(12.9)	574	(19.3)
Altered consciousness	No	2,094	(99.4)	2,954	(99.4)
	Yes	12	(0.6)	17	(0.6)
Nausea/Vomiting	No	2,040	(96.9)	2,802	(94.3)
	Yes	66	(3.1)	169	(5.7)
Diarrhea	No	1,931	(91.7)	2,707	(91.1)
	Yes	175	(8.3)	264	(8.9)
Underlying disease factors					
Diabetes mellitus	No	1,794	(85.2)	2,622	(88.2)
	Yes	312	(14.8)	349	(11.8)
Hypertension	No	1,633	(77.5)	2,308	(77.7)
	Yes	473	(22.5)	663	(22.3)
Heart failure	No	2,086	(99.1)	2,935	(98.8)
	Yes	20	(0.9)	36	(1.2)
Chronic cardiac disease	No	2,020	(95.9)	2,885	(97.1)
	Yes	86	(4.1)	86	(2.9)
Asthma	No	2,060	(97.8)	2,896	(97.5)
	Yes	46	(2.2)	75	(2.5)

Table 5. General characteristics of the study sample by gender(continued).

Variable	Category	Men (N=2,106)		Women (N=2,971)	
		N	%	N	%
Underlying disease factors					
Chronic obstructive pulmonary disease	No	2,082	(98.9)	2,956	(99.5)
	Yes	24	(1.1)	15	(0.5)
Chronic kidney disease	No	2,080	(98.8)	2,943	(99.1)
	Yes	26	(1.2)	28	(0.9)
Chronic liver disease	No	2,060	(97.8)	2,937	(98.9)
	Yes	46	(2.2)	34	(1.1)
Cancer	No	2,057	(97.7)	2,880	(96.9)
	Yes	49	(2.3)	91	(3.1)
Rheumatic/ Autoimmune disease	No	2,094	(99.4)	2,946	(99.2)
	Yes	12	(0.6)	25	(0.8)
Dementia	No	2,038	(96.8)	2,820	(94.9)
	Yes	68	(3.2)	151	(5.1)

2. 일반적 특성별 위중증 및 사망과의 차이: 단변수 분석

인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인, 기저질환 요인에 따른 임상 중증도의 차이를 알아보기 위하여 Chi-square 검정 및 Fisher's 정확 검정을 실시하여 남녀 비교분석을 시행하였다. p-value 를 산출하였으며, p-value<0.05 인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

가. 남성

남성의 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태요인, 기저질환 요인에 따른 임상 중증도의 차이를 비교하였으며, 분석 결과는 다음과 같다(Table 6).

남성 대상자 2,106 명 중 비중증(Non-severe)군은 1,956 명(92.9%), 위중증 및 사망(Severe or Death)군은 150 명(7.1%)으로 나타났다.

인구사회적 요인으로 70 세 이상 연령군이 위중증 및 사망군과 관련이 있었으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

건강 및 기능상태 요인으로 체질량지수(BMI)는 미응답을 제외하였을 때 저체중(BMI 18.5 kg/m² 미만)인 경우, 수축기 혈압이 고혈압인 경우, 맥박이 빈맥인 경우, 발열이 있는 경우, 객담이 있는 경우, 인후통이 있는 경우, 콧물이 없는 경우, 피로 및 권태가 있는 경우, 호흡곤란이 있는 경우, 의식 변화가 있는

경우, 오심 및 구토가 있는 경우 위중증 및 사망군과 관련이 있었으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 반면, 기침, 근육통, 두통, 설사 변수에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

기저질환 요인으로는 당뇨병, 고혈압, 심부전, 만성심장질환, 만성폐쇄성폐질환, 만성신장질환, 암, 류마티스 및 자가면역질환, 치매가 있는 경우 위중증 및 사망군에 관련이 있었으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 반면, 천식과 만성간질환 변수에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 6. Differences in clinical severity for each characteristic by gender: men

Variable	Category	Clinical severity		<i>p</i> -value
		Non-severe (N=1,956)	Severe or Death (N=150)	
Socio-demographic factors				
Age(years)	0-39	850 (99.6)	3 (0.4)	<.001
	40-69	874 (94.1)	55 (5.9)	
	≥70	232 (71.6)	92 (28.4)	
Health and functional status factors				
Body mass index	Underweight	67 (91.8)	6 (8.2)	<.001
	Normal	533 (94.5)	31 (5.5)	
	Overweight	430 (95.1)	22 (4.9)	
	Obese	568 (93.1)	42 (6.9)	
	No-answer	358 (88.0)	49 (12.0)	
Systolic blood pressure	Normal	332 (92.0)	29 (8.0)	0.032
	Pre-hypertension	853 (94.6)	49 (5.4)	
	Hypertension	771 (91.5)	72 (8.5)	
Heart rate	Bradycardia	48 (98.0)	1 (2.0)	<.001
	Normal	1,640 (93.8)	108 (6.2)	
	Tachycardia	268 (86.7)	41 (13.3)	
Fever	No	1,538 (94.9)	83 (5.1)	<.001
	Yes	418 (86.2)	67 (13.8)	
Cough	No	1,184 (92.9)	91 (7.1)	0.974
	Yes	772 (92.9)	59 (7.1)	
Sputum	No	1,469 (93.9)	96 (6.1)	0.003
	Yes	487 (90.0)	54 (10.0)	
Sore throat	No	1,709 (92.4)	140 (7.6)	0.032
	Yes	247 (96.1)	10 (3.9)	

Table 6. Differences in clinical severity for each characteristic by gender: men
 (continued).

Variable	Category	Clinical severity		<i>p</i> -value
		Non-severe (N=1,956)	Severe or Death (N=150)	
Health and functional status factors				
Rhinorrhea	No	1,759 (92.3)	146 (7.7)	0.003
	Yes	197 (98.0)	4 (2.0)	
Myalgia	No	1,687 (92.8)	130 (7.2)	0.886
	Yes	269 (93.1)	20 (6.9)	
Fatigue/Malaise	No	1,872 (93.3)	135 (6.7)	0.002
	Yes	84 (84.8)	15 (15.2)	
Dyspnea	No	1,794 (96.1)	72 (3.9)	<.001
	Yes	162 (67.5)	78 (32.5)	
Headache	No	1,699 (92.6)	136 (7.4)	0.180
	Yes	257 (94.8)	14 (5.2)	
Altered consciousness	No	1,955 (93.4)	139 (6.6)	<.001
	Yes	1 (8.3)	11 (91.7)	
Nausea/Vomiting	No	1,901 (93.2)	139 (6.8)	0.006
	Yes	55 (83.3)	11 (16.7)	
Diarrhea	No	1,792 (92.8)	139 (7.2)	0.653
	Yes	164 (93.7)	11 (6.3)	
Underlying disease factors				
Diabetes mellitus	No	1,702 (94.9)	92 (5.1)	<.001
	Yes	254 (81.4)	58 (18.6)	
Hypertension	No	1,560 (95.5)	73 (4.5)	<.001
	Yes	396 (83.7)	77 (16.3)	

Table 6. Differences in clinical severity for each characteristic by gender: men
 (continued).

Variable	Category	Clinical severity				<i>p</i> -value
		Non-severe (N=1,956)		Severe or Death (N=150)		
Underlying disease factors						
Heart failure	No	1,942	(93.1)	144	(6.9)	0.002
	Yes	14	(70.0)	6	(30.0)	
Chronic cardiac disease	No	1,888	(93.5)	132	(6.5)	<.001
	Yes	68	(79.1)	18	(20.9)	
Asthma	No	1,914	(92.9)	146	(7.1)	0.565
	Yes	42	(91.3)	4	(8.7)	
Chronic obstructive pulmonary disease	No	1,938	(93.1)	144	(6.9)	0.005
	Yes	18	(75.0)	6	(25.0)	
Chronic kidney disease	No	1,937	(93.1)	143	(6.9)	0.002
	Yes	19	(73.1)	7	(26.9)	
Chronic liver disease	No	1,916	(93.0)	144	(7.0)	0.137
	Yes	40	(87.0)	6	(13.0)	
Cancer	No	1,921	(93.4)	136	(6.6)	<.001
	Yes	35	(71.4)	14	(28.6)	
Rheumatic/ Autoimmune disease	No	1,947	(93.0)	147	(7.0)	0.048
	Yes	9	(75.0)	3	(25.0)	
Dementia	No	1,917	(94.1)	121	(5.9)	<.001
	Yes	39	(57.4)	29	(42.6)	

나. 여성

여성의 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태요인, 기저질환 요인에 따른 임상 중증도의 차이를 비교하였으며, 분석 결과는 다음과 같다(Table 7).

여성 대상자 2,971 명 중 비중증(Non-severe)군은 2,838 명(95.5%), 위중증 및 사망(Severe or Death)군은 133 명(4.5%)으로 나타났다.

인구사회적 요인으로 70 세 이상 연령군이 위중증 및 사망군과 관련이 있었으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 반면, 임신여부 변수는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

건강 및 기능상태 요인으로 체질량지수(BMI) 미응답군을 제외하였을 때, 체질량지수가 비만(BMI 25 kg/m² 이상)인 경우, 수축기 혈압이 고혈압인 경우, 발열이 있는 경우, 인후염이 없는 경우, 콧물이 없는 경우, 근육통이 없는 경우, 호흡곤란이 있는 경우, 두통이 없는 경우, 의식 변화가 있는 경우 위중증 및 사망군과 관련이 있었고, 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 반면, 맥박, 기침, 객담, 피로 및 권태, 오심 및 구토, 설사 변수는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

기저질환 요인 중에서는 당뇨병, 고혈압, 심부전, 만성심장질환, 천식, 만성폐쇄성폐질환(COPD), 만성신장질환, 치매가 있는 경우 위중증 및 사망군과

관련이 있었고, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 반면, 만성간질환, 암, 류마티스 및 자가면역질환 변수는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 7. Differences in clinical severity for each characteristic by gender: women

Variable	Category	Clinical severity		<i>p</i> -value
		Non-severe (N=2,838)	Severe or Death (N=133)	
Socio-demographic factors				
Age(years)	0-39	844 (99.5)	4 (0.5)	<.001
	40-69	1,578 (98.4)	26 (1.6)	
	≥70	416 (80.2)	103 (19.8)	
Pregnancy	No	2,819 (95.5)	133 (4.5)	0.677
	Yes	19 (100.0)	-	
Health and functional status factors				
Body mass index	Underweight	143 (92.3)	12 (7.7)	<.001
	Normal	1,078 (97.0)	33 (3.0)	
	Overweight	483 (98.0)	10 (2.0)	
	Obese	514 (96.1)	21 (3.9)	
	No-answer	620 (91.6)	57 (8.4)	
Systolic blood pressure	Normal	832 (95.2)	42 (4.8)	<.001
	Pre-hypertension	1,130 (97.2)	32 (2.8)	
	Hypertension	876 (93.7)	59 (6.3)	
Heart rate	Bradycardia	54 (91.5)	5 (8.5)	0.173
	Normal	2,404 (95.8)	106 (4.2)	
	Tachycardia	380 (94.5)	22 (5.5)	
Fever	No	2,163 (96.2)	85 (3.8)	0.001
	Yes	675 (93.4)	48 (6.6)	
Cough	No	1,589 (95.1)	82 (4.9)	0.198
	Yes	1,249 (96.1)	51 (3.9)	
Sputum	No	1,958 (95.4)	95 (4.6)	0.552
	Yes	880 (95.9)	38 (4.1)	

Table 7. Differences in clinical severity for each characteristic by gender: women
 (continued).

Variable	Category	Clinical severity		<i>p</i> -value
		Non-severe (N=2,838)	Severe or Death (N=133)	
Health and functional status factors				
Sore throat	No	2,321 (94.7)	130 (5.3)	<.001
	Yes	517 (99.4)	3 (0.6)	
Rhinorrhea	No	2,537 (95.2)	129 (4.8)	0.005
	Yes	301 (98.7)	4 (1.3)	
Myalgia	No	2,315 (95.0)	123 (5.0)	0.001
	Yes	523 (98.1)	10 (1.9)	
Fatigue/Malaise	No	2,717 (95.6)	126 (4.4)	0.579
	Yes	121 (94.5)	7 (5.5)	
Dyspnea	No	2,524 (97.2)	72 (2.8)	<.001
	Yes	314 (83.7)	61 (16.3)	
Headache	No	2,272 (94.8)	125 (5.2)	<.001
	Yes	566 (98.6)	8 (1.4)	
Altered consciousness	No	2,831 (95.8)	123 (4.2)	<.001
	Yes	7 (41.2)	10 (58.8)	
Nausea/Vomiting	No	2,677 (95.5)	125 (4.5)	0.868
	Yes	161 (95.3)	8 (4.7)	
Diarrhea	No	2,585 (95.5)	122 (4.5)	0.799
	Yes	253 (95.8)	11 (4.2)	
Underlying disease factors				
Diabetes mellitus	No	2,536 (96.7)	86 (3.3)	<.001
	Yes	302 (86.5)	47 (13.5)	
Hypertension	No	2,263 (98.1)	45 (1.9)	<.001
	Yes	575 (86.7)	88 (13.3)	

Table 7. Differences in clinical severity for each characteristic by gender: women
 (continued).

Variable	Category	Clinical severity		<i>p</i> -value	
		Non-severe (N=2,838)	Severe or Death (N=133)		
Underlying disease factors					
Heart failure	No	2,814	(95.9)	121 (4.1)	<.001
	Yes	24	(66.7)		
Chronic cardiac disease	No	2,762	(95.7)	123 (4.3)	0.004
	Yes	76	(88.4)		
Asthma	No	2,772	(95.7)	124 (4.3)	0.006
	Yes	66	(88.0)		
Chronic obstructive pulmonary disease	No	2,827	(95.6)	129 (4.4)	0.004
	Yes	11	(73.3)		
Chronic kidney disease	No	2,821	(95.9)	122 (4.1)	<.001
	Yes	17	(60.7)		
Chronic liver disease	No	2,805	(95.5)	132 (4.5)	0.498
	Yes	33	(97.1)		
Cancer	No	2,751	(95.5)	129 (4.5)	0.858
	Yes	87	(95.6)		
Rheumatic/ Autoimmune disease	No	2,813	(95.5)	133 (4.5)	0.626
	Yes	25	(100.0)		
Dementia	No	2,734	(97.0)	86 (3.0)	<.001
	Yes	104	(68.9)		

3. 기저질환과 위중증 및 사망과의 관련성: 다변수 분석

연구 대상자의 위중증 및 사망과 관련된 기저질환 요인을 분석하기 위해 다변수 분석을 시행하였으며, 분석 방법으로는 이항 로지스틱 회귀분석(Binomial logistic regression)으로 시행하였다. 각 요인별 단계적으로 보정하여 분석을 시행하여, 위중증 및 사망과 관련된 요인을 확인하고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같다(Table 8, Table 9).

먼저, 종속변수 중 위중증 및 사망군의 관찰치가 없었던 변수를 제외하여 여성에서 임신 여부, 류마티스 및 자가면역질환 변수가 제외되었다. 이후, 변수선택 단계(Stepwise method)를 통해 남성에서 수축기 혈압, 인후통, 근육통, 피로 및 권태, 오심 및 구토, 설사 변수가 제외되었고, 여성에서는 수축기 혈압, 맥박, 기침, 객담, 콧물, 피로 및 권태, 설사 변수가 제외되었다.

그리고 모든 변수 간 독립성 검정을 위해 각 변수에 대해 다중공선성 여부를 확인하였으며, 남성에서 VIF 1.02-1.56, 여성에서는 VIF 1.01-1.52 로 확인되었다. 이에 추가적으로, 각 통제변수와 주요관심변수인 기저질환 요인 간의 교차표 분석을 시행하여 상관관계 여부를 확인하였으며, 상관관계의 크기를 비교 분석하여 확인한 결과, 남성에서 호흡곤란 변수, 여성에서 체질량지수(BMI), 변수가 상관계수의 절대값이 0.15 를 초과하여 해당 변수를 제외하였다. 최종 모형에 사용된 변수 간의 다중공선성은 남성에서 VIF 1.02-1.52, 여성에서는 VIF 1.01-1.47 으로 확인되었다.

모형 1 은 기저질환과 위중증 및 사망간의 이항 로지스틱 회귀분석을 시행하여 분석하였으며 남녀 성별 간 비교 분석을 시행하였다. 그리고, 모형 2 는 인구사회적 요인을 보정하였으며, 모형 3 은 모형 2 에 건강 및 기능상태 요인을 추가로 보정하여 분석을 시행하였다.

가. 남성

각 모형의 통계적 타당도 검정을 위해 C-statistics 값을 확인하였고, 모형 1 은 79.4%, 모형 2 는 86.8%, 모형 3 은 90.3%로 나타났다. 모형의 적합도 검정을 위해 AIC (Akaike Information Criterion) 통계량을 확인하였고, 모형 1 은 917.3, 모형 2 는 821.1, 모형 3 은 699.2 로 모형 3 이 남성 대상자의 기저질환과 위중증 및 사망 간의 관련성을 설명하는데 가장 적합한 것으로 나타났다.

기저질환과 중증도 이환 및 사망간의 관련성을 분석한 모형 1 을 살펴보면, 비중증군(Non-severe) 대비 위중증 및 사망군(Severe or Death) 이환 교차비는 당뇨병군에서 2.59 (95% CI=1.72-3.89), 고혈압군에서 2.59 (95% CI=1.76-3.81), 심부전군에서 3.57 (95% CI=1.20-10.61), 만성심장질환군에서 2.11 (95% CI=1.14-3.92), 만성폐쇄성폐질환 (COPD)군에서 3.31 (95% CI=1.08-10.09), 암 유병군에서 5.47 (95% CI=2.71-11.04), 류마티스 및 자가면역질환군에서 4.81 (95% CI=1.16-

19.98), 치매군에서 10.44(95% CI=5.99-18.20)으로 통계적으로 유의하였다.

모형 1에서 인구사회적 요인을 보정하여 산출한 모형 2에서는 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비로는 당뇨병군 1.90(95% CI=1.26-2.85), 암 유병군에서 2.67(95% CI=1.31-5.44), 치매군에서 4.22(95% CI=2.38-7.49)으로 통계적으로 유의하였다. 또한 인구사회적 요인으로는 40-69세 연령군의 위중증 및 사망군 이환 교차비로 11.27(95% CI=3.45-36.84), 70세 이상 연령군은 48.11(95% CI=14.51-159.46)으로 통계적으로 유의하였다.

모형 2에서 건강 및 기능상태 요인을 추가로 보정한 모형 3에서의 기저질환 요인의 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비로 당뇨병군 1.81(95% CI=1.18-2.77), 암 유병군 2.69(95% CI=1.27-5.69), 류마티스 및 자가면역질환군 6.69(95% CI=1.60-27.98), 치매군 4.09(95% CI=2.14-7.82)으로 통계적으로 유의하였다.

모형 3에서 인구사회적 요인으로는 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비로 40-69세 연령군에서 8.80(95% CI=2.96-26.12), 70세 이상 연령군에서 41.94(95% CI=13.81-127.38)이었으며 통계적으로 유의하였다. 또한, 건강 및 기능상태 요인의 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비로 체질량지수(BMI) 미응답군에서 1.89(95% CI=1.07-3.34), 맥박 중 빈맥군 2.21(95% CI=1.37-3.57), 발열군 2.53(95% CI=1.68-3.82), 객담군

1.74 (95% CI=1.06–2.86), 콧물군 0.35 (95% CI=0.13–0.93), 의식변화군
86.15 (95% CI=7.66–969.16)으로 통계적으로 유의하였다.

Table 8. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in men.

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	Severe or Death		Severe or Death		Severe or Death	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Underlying disease factors¹⁾						
Diabetes mellitus	2.59 ^{***}	(1.72-3.89)	1.90 ^{**}	(1.26-2.85)	1.81 ^{**}	(1.18-2.77)
Hypertension	2.59 ^{***}	(1.76-3.81)	1.41	(0.95-2.09)	1.20	(0.79-1.82)
Heart failure	3.57 [*]	(1.20-10.61)	1.85	(0.63-5.42)	1.78	(0.55-5.74)
Chronic cardiac disease	2.11 [*]	(1.14-3.92)	1.40	(0.75-2.61)	1.36	(0.68-2.72)
Asthma	0.94	(0.30-2.92)	0.81	(0.25-2.63)	0.68	(0.18-2.64)
Chronic obstructive pulmonary disease	3.31 [*]	(1.08-10.09)	2.28	(0.72-7.18)	2.55	(0.84-7.78)
Chronic kidney disease	1.73	(0.60-4.98)	1.73	(0.60-5.04)	1.77	(0.60-5.26)
Chronic liver disease	1.09	(0.41-2.88)	1.38	(0.52-3.69)	1.22	(0.45-3.32)
Cancer	5.47 ^{***}	(2.71-11.04)	2.67 ^{**}	(1.31-5.44)	2.69 ^{**}	(1.27-5.69)
Rheumatic/Autoimmune disease	4.81 [*]	(1.16-19.98)	3.61	(0.88-14.89)	6.69 ^{**}	(1.60-27.98)
Dementia	10.44 ^{***}	(5.99-18.20)	4.22 ^{***}	(2.38-7.49)	4.09 ^{***}	(2.14-7.82)

1) Reference: 'No disease' for each Underlying disease.

† *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

†† OR: Odds ratio CI: Confidence interval

Table 8. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in men (continued).

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	Severe or Death		Severe or Death		Severe or Death	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Socio-demographic factors						
Age (ref: 0-39)						
40-69			11.27***	(3.45-36.84)	8.80***	(2.96-26.12)
≥70			48.11***	(14.51-159.46)	41.94***	(13.81-127.38)
Health and functional status factors						
Body mass index (ref: Normal)						
Underweight					1.32	(0.43-4.07)
Overweight					1.08	(0.57-2.04)
Obese					1.73	(0.98-3.07)
No-answer					1.89*	(1.07-3.34)
Heart rate (ref: Normal)						
Bradycardia					0.55	(0.10-3.11)
Tachycardia					2.21**	(1.37-3.57)
Fever ¹⁾						
					2.53***	(1.68-3.82)
Cough ¹⁾						
					0.88	(0.54-1.42)
Sputum ¹⁾						
					1.74*	(1.06-2.86)
Rhinorrhea ¹⁾						
					0.35*	(0.13-0.93)
Headache ¹⁾						
					0.90	(0.47-1.72)
Altered consciousness ¹⁾						
					86.15***	(7.66-969.16)

1) Reference: 'No' for each Health and function status factor

† *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

†† OR: Odds ratio CI: Confidence interval

나. 여성

각 모형의 통계적 타당도 검정을 위해 C-statistics 값을 확인하였고, 모형 1 은 82.5%, 모형 2 는 87.7%, 모형 3 은 92.6%로 나타났다. 모형의 적합도를 파악하기 위해 AIC 통계량을 확인하였고, 모형 1 은 869.1, 모형 2 는 796.8, 모형 3 은 691.8 으로 모형 3 이 여성 대상자의 기저질환과 위중증 및 사망 간의 관련성을 설명하는데 가장 적합한 것으로 나타났다.

기저질환 요인과 위중증 및 사망 간의 관련성을 분석한 모형 1 을 살펴보면, 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비는 당뇨병군 1.93(95% CI=1.24-2.99), 고혈압군 4.06(95% CI=2.66-6.20), 심부전군 3.19(95% CI=1.34-7.59), 천식군 2.88(95% CI=1.22-6.76), 만성신장질환 5.62(95% CI=2.25-14.06), 치매군 7.33(95% CI=4.67-11.51)으로 통계적으로 유의하였다.

모형 1 에서 인구사회적 요인을 보정하여 산출한 모형 2 에서는, 기저질환 요인의 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비로 당뇨병군 1.58(95% CI=1.02-2.44), 고혈압군 2.09(95% CI=1.35-3.25), 만성신장질환군 4.87(95% CI=1.91-12.45), 치매군 2.72(95% CI=1.70-4.33)으로 통계적으로 유의하였다. 또한, 인구사회적 요인의 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비는 70 세 이상 연령군에서 17.63(95% CI=6.03-51.55)으로 통계적으로 유의하였다.

모형 2 에서 건강 및 기능상태 요인을 추가로 보정한 모형 3 에서는, 기저질환 요인의 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비로 당뇨병군 1.87(95% CI=1.15-3.02), 고혈압군 1.73(95% CI=1.08-2.78), 만성신장질환 5.09(95% CI=1.87-13.86), 치매군 3.08(95% CI=1.81-5.23)으로 통계적으로 유의하였다.

모형 3 에서 인구사회적 요인으로는 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비로 70 세 이상 연령군이 11.84(95% CI=3.97-35.31)으로 통계적으로 유의하였다. 또한, 건강 및 기능상태 요인으로 발열군 2.27(95% CI=1.43-3.60), 인후통군 0.17(95% CI=0.05-0.59), 호흡곤란군 6.43(95% CI=4.07-10.15), 두통군 0.36(95% CI=0.16-0.83), 의식 변화군 20.03(95% CI=5.40-74.30)으로 통계적으로 유의하였다.

Table 9. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in women.

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	Severe or Death		Severe or Death		Severe or Death	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Underlying disease factors¹⁾						
Diabetes mellitus	1.93**	(1.24-2.99)	1.58*	(1.02-2.44)	1.87*	(1.15-3.02)
Hypertension	4.06***	(2.66-6.20)	2.09**	(1.35-3.25)	1.73*	(1.08-2.78)
Heart failure	3.19**	(1.34-7.59)	2.25	(0.98-5.20)	2.04	(0.82-5.04)
Chronic cardiac disease	1.09	(0.48-2.45)	0.92	(0.42-2.06)	1.01	(0.42-2.46)
Asthma	2.88*	(1.22-6.76)	2.10	(0.89-4.94)	1.78	(0.70-4.48)
Chronic obstructive pulmonary disease	1.51	(0.34-6.74)	1.36	(0.32-5.71)	1.27	(0.29-5.59)
Chronic kidney disease	5.62***	(2.25-14.06)	4.87***	(1.91-12.45)	5.09***	(1.87-13.86)
Chronic liver disease	0.54	(0.07-4.19)	0.47	(0.06-3.70)	0.56	(0.07-4.46)
Cancer	0.89	(0.29-2.70)	0.93	(0.31-2.80)	0.86	(0.25-2.90)
Dementia	7.33***	(4.67-11.51)	2.72***	(1.70-4.33)	3.08***	(1.81-5.23)
Socio-demographic factors						
Age (ref: 0-39)						
40-69						
			2.53	(0.87-7.39)	2.21	(0.74-6.56)
≥70						
			17.63***	(6.03-51.55)	11.84***	(3.97-35.31)

1) Reference: 'No disease' for each Underlying disease.

† *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

†† OR: Odds ratio CI: Confidence interval

Table 9. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in women (continued).

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	Severe or Death		Severe or Death		Severe or Death	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Health and functional status factors						
Fever ¹⁾					2.27***	(1.43-3.60)
Sore throat ¹⁾					0.17**	(0.05-0.59)
Myalgia ¹⁾					0.51	(0.24-1.07)
Dyspnea ¹⁾					6.43***	(4.07-10.15)
Headache ¹⁾					0.36*	(0.16-0.83)
Altered consciousness ¹⁾					20.03***	(5.40-74.30)
Nausea/Vomiting ¹⁾					0.70	(0.28-1.76)

1) Reference: 'No' for each Health and function status factor

† *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

†† OR: Odds ratio CI: Confidence interval

IV. 고 찰

현재 전세계의 코로나 19 팬데믹으로 인해, 백신 접종 시행에도 불구하고 변이 바이러스, 돌과 감염 등 다양한 보건학적 문제가 대두되고 있다. 국민의 생명과 건강, 그리고 경제 및 사회 전반을 위협하는 코로나 19 감염의 확산을 막기 위하여, 코로나 19 감염의 위중증 및 사망군과 관련이 있는 기저질환 중 고위험군을 구분하여 감염 예방 및 관찰과 치료를 제공하는 등의 선제적 관리가 필요하다.

본 연구 결과를 통해 국내 코로나 19 확진자의 고위험 기저질환을 성별로 비교 분석하고, 코로나 19 감염 예방 및 중환자 치료 자원 관리와 같은 보건정책의 근거기반 방역대책을 마련하기 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

1. 연구 방법에 대한 고찰

기존 코로나 19 관련 선행 연구를 살펴보면, 코로나 19 확진자의 사망 관련 위험 요인을 분석한 연구는 진행된 바 있으나(Covid, Team et al. 2020, Zhang, Luo et al. 2021), 국내 코로나 19 확진자를 대상으로 한 연구는 미흡한 실정이었다. 또한, 국내 코로나 19 확진자를 대상으로 한 연구에서도 사망과 관련한 위험요인을 단변수 분석으로 분석한 바 있으나, 이는 종속변수가 사망군으로 국한되어 있어, 중증화율(전체 확진자 중 위중증 및 사망 환자

비율)에 대한 분석이 부족하였으며, 인구사회적 요인 및 건강 및 기능상태 요인 등 각 수준별 보정을 거치지 않은 연구였다(Kim, Nam and Kim, 2020). 또한 선행연구에서 연령별 기저질환 유무에 따른 산소치료 이상의 치료가 요구된 확진자의 분포의 차이를 연구한 바 있으나, 구체적인 기저질환별 분석이 부족하였고, 산소치료 이상 치료군에 대한 분석한 연구로 보건의료자원의 투입이 필수적인 중환자 집중치료에 해당하는 위중증 및 사망군에 대한 선별적인 분석이 미흡하였다(Lee J H, 2020).

이러한 선행연구들의 제한점을 바탕으로, 코로나 19 확진자의 기저질환과 코로나 19 감염의 위중증 및 사망과의 관련성을 인구사회적 요인 및 건강 및 기능상태 요인의 수준별 보정 및 성별 비교분석으로 알아보고자 하였다.

본 연구는 국내 코로나 19 확진자 전체를 대상으로 한 대규모의 후향적 코호트 관찰 연구로서, 전 연령대를 연구 대상으로 하여 연령대별 임상 중증도의 특성을 확인할 수 있다는 데 강점이 있으며, 국내 코로나 19 감염과 확진자의 인구적 특성을 반영한 대표성을 띤 연구로서 그 의의가 있다.

본 연구는 기저질환 요인과 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인으로 변수를 분류하여 각 요인 별 기술 분석과 단변수 분석을 시행하였으며, 다변수 분석을 시행하기 전, 변수 선택 과정과 다중공선성 확인을 통해 최종 선택된 변수로 다변수 분석을 시행하였다. 그 결과로, 남성의 건강 및 기능상태 요인 중 수축기 혈압, 인후통, 근육통, 피로 및 권태, 오심 및 구토, 설사 변수가 제외되었고, 여성의 기저질환 요인 중 류마티스 및 자가면역질환 변수, 인구사회적 요인 중 임신 여부 변수, 건강 및 기능상태 요인 중 수축기 혈압,

맥박, 기침, 객담, 콧물, 피로 및 권태, 설사 변수가 제외되었다. 최종 다변수 분석 모형에 사용된 변수 간의 다중공선성은 남성에서 VIF 1.02-1.53, 여성에서는 VIF 1.01-1.48 으로 확인되었다.

위의 최종 변수 선택 과정을 거치지 않은 상태에서 모든 변수를 포함하였을 때의 다변수 분석과 비교하여 보면, 모든 변수 간의 다중공선성을 확인하였을 때 남성에서 VIF 1.02-1.56 , 여성에서 VIF 1.01-1.53 으로 모두 VIF<3 으로 확인되었다. 그리고, 그 때의 다변수분석에서 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비 추정치는 최종 변수 선택 과정을 거친 후 시행한 다변수 분석에서의 추정치와 크기상 다소 차이는 있었으나, 95% 신뢰구간에서 유의성 구분(*: $p<0.05$, **: $p<0.01$, ***: $p<0.001$)은 유사하였으며, 그 결과는 다음과 같다(Appendix 1, Appendix 2).

선행연구에서 카이제곱 검정을 사용하여 코로나 19 확진자의 사망과 생존에 따른 차이를 단변수 분석을 시행한 바 있으나(Kim, Nam and Kim, 2020), 본 연구에서는 각 요인 별 단계적 보정을 시행한 이항 로지스틱 회귀분석을 통한 다변수분석을 추가로 시행하여 각 요인에 따른 영향을 통제한 기저질환 요인과 위중증 및 사망군과의 관련성을 분석한 연구라는 점에서 그 의의가 있다.

선행연구에서 코로나 19 확진자 중 남성이 여성에 비해 더 사망률이 높은 것으로 확인되며(Williamson, Walker et al. 2020), 국내 선행연구에서도 중증군에서의 성별 간 비중이 남성이 여성보다 더 높은 것으로 확인되었다(Ji, Huh et al. 2020). 이에 본 연구에서도, 성별을 나누어 임상 중증도와

기저질환과의 관련성을 비교 분석을 시행하였다. 이는 국내에서 시행한 코로나 19 확진자 관련 연구에서 성별 간의 기저질환 및 인구사회적, 건강 및 기능상태 요인 등을 비교 분석한 연구라는 데 보건학적 의의가 있다.

그럼에도 불구하고, 본 연구는 임상역학정보를 이용한 연구로서 자료원의 특성과 연관된 한계점을 포함하는 몇 가지 한계점이 있다.

첫째, 연구 대상으로 2020년 4월 30일까지 격리해제 및 사망이 확인된 대상자만을 공개한 자료로서, 현재 시점의 코로나 19 변이 바이러스와 돌파 감염 등을 반영하지 못한 자료로 현 연구 결과에 대한 적용에 그 한계점이 있다. 현재 시점의 변이 바이러스 감염 대상자와 돌파감염 대상자를 포함한 자료로 연구한다면 연구 결과를 적용함에 있어 좀 더 의미 있는 연구가 이루어질 것이라 여겨진다.

둘째, 본 자료는 '개인정보 비식별 조치 가이드라인'에 따른 비식별 조치기법을 적용하여 치료기간 및 수축기 혈압, 심박수 수치를 제외한 대부분의 변수가 범주형 자료로 제공되었다. 자료의 범주화로 인해 보다 더 정확한 관련성 연구 분석에 있어 그 제한점이 있다. 이에 선행연구들과 더불어 본 연구 결과를 종합하여 관련성이 높은 변수들을 중심으로 보다 세분화된 구간으로 분류된 범주형 자료 또는 연속형 자료로 임상역학정보 자료를 제공하는 것이 보다 의미 있는 연구가 될 수 있을 것이라 생각한다.

셋째, 연령대 변수 또한 범주형 자료로 분류되어 인구의 각 생애 주기 별 분석의 제한점이 있다. 본 자료의 연령대 변수는 0-9 세, 10-19 세, 20-29 세, 30-39 세, 40-49 세, 50-59 세, 60-69 세, 70-79 세, 80 세 이상으로 분류되어 있다. 이는 생애 주기 별 소아기, 청소년기, 성인기, 노년기에 따른 연령별 재분류가 어려운 점이 있다. 이에 대한 개선점으로, 연령대 변수를 생애 주기 별로 범주화하여 자료를 제공하거나 연속형 변수로 제공하는 방법으로, 생애 주기 별 세분화된 연구 분석을 가능하게 하는 방안을 고려해 볼 수 있다.

넷째, 기저질환에 대한 진단 유무만을 조사한 자료로서, 각 기저질환의 중증도 및 복용 약제, 투약 병력 등에 대한 자료가 미흡하다. 심부전, 심근병증, 심장 부정맥과 코로나 19 의 중증도와 의 관련성(Li et al., 2021;Zhang et al., 2020)과 심혈관질환이 있고 심근세포의 손상 및 기능장애 환자에서 병적 상태를 더 악화시킨다는 점(Farshidfar, Koleini and Ardehali, 2021)에서 본 연구 자료는 만성심장질환 및 심부전 등 기저질환에 대한 진단 유무만을 조사한 자료로서 각 질환의 중증도 여부, 복용 약제, 투약 병력 등에 대한 자료가 미흡하다. 또한, 이 외의 다른 기저질환에도 각 질환의 중증도를 미반영한 자료로서 이에 투약 병력 및 질환의 중증도를 조사한 자료를 추가적으로 제공하는 것이 코로나 19 의 중증도 이환과 관련하여 보다 심층적인 분석을 가능하게 할 수 있을 것으로 생각한다.

다섯째, 연구 대상자의 흡연 여부에 대한 변수가 없어 흡연과의 관련성을 분석하기에 자료의 제한이 있다. 국외에서 시행한 선행연구에서, 코로나 19 환자

중 흡연군에서 중증도 및 사망률과 연관이 있었다(Khorrami et al., 2020; Sanchez-Ramirez and Mackey, 2020). 이에 대하여 흡연 여부 변수를 추가한 자료를 제공하여, 흡연과 코로나 19 감염의 위중증 및 사망과의 관련성에 대한 추가적인 연구를 시행하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

여섯째, 본 연구의 종속변수인 임상 중증도의 위중증 및 사망군(Severe or Death)의 수는 총 남성 150 명, 여성 133 명으로 전체 연구 대상자 5,077 명 중 약 5.6%에 불과하여 충분한 표본의 수를 갖추었다고 보기 미흡한 점이 있다. 남녀 비교 분석을 시행할 경우, 각 변수에 대한 분포를 확인하는 데 충분하지 못한 표본의 수로 인한 다양한 변수에 대한 정확한 추정이 어려워지는 문제가 발생하는 점 등이 본 연구의 한계점으로 볼 수 있다. 이에 대한 개선점으로, 코로나 19 관련 임상역학정보 자료를 추가적으로 공개하여 연구 대상자 및 표본의 수를 확대하여 분석하는 것이, 보다 의미 있는 연구가 될 수 있을 것이라 생각한다.

이러한 제한점에도 불구하고, 본 연구는 우리나라 코로나 19 확진자 전체를 대상으로 한 후향적 코호트 관찰 연구 자료인 임상역학정보 자료를 이용하여 남녀의 성별에 따른 기저질환과 위중증 및 사망과의 관련성을 비교 분석하였으며, 이에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인을 분석하였다는 점에서 보건학적 의의가 있다고 여겨진다.

2. 연구 결과에 대한 고찰

본 연구는 코로나 19 확진자를 대상으로 위중증 및 사망과 관련된 기저질환 요인을 파악하기 위한 연구로, 인구사회적 요인과 건강 및 기능상태 요인을 단계적으로 보정하였으며 성별 비교 분석을 시행하였다. 임상역학정보 자료로 공개된 코로나 19 확진자 중 본 연구의 대상자로 선정된 5,077 명의 성별 구성은 남성 41.5%, 여성 58.5% 으로 여성이 더 많은 분포를 보였으나, 남녀 성별 간 위중증 및 사망군의 분포로는 남성 7.1%, 여성 4.5%으로 남성이 여성보다 많은 분포를 차지하였다. 이는 코로나 19 의 비중증군 대비 중증군의 비율이 남성의 비율이 더 높다는 선행 연구 결과와 일치한다(Ji et al., 2020).

다변수 분석 시 인구사회적 요인, 건강 및 기능상태요인을 모두 보정하여 가장 적합도가 높았던 모형 3 의 연구 결과를 중심으로, 코로나 19 확진자의 기저질환과 위중증 및 사망과의 관련성을 정리하면 다음과 같다.

남성에서는 기저질환 요인 중 당뇨병, 암, 류마티스 및 자가면역질환, 치매 유병군에서 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비가 높게 나타났고 이는 통계적으로 유의하였다. 여성에서는 기저질환 요인 중 당뇨병, 고혈압, 만성신장질환, 치매 유병군에서 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비가 높게 나타났고 이는 통계적으로 유의하였다.

당뇨병과 치매는 성별에 따른 유의성의 차이 없이 위중증 및 사망군 이환 교차비가 모두 통계적으로 높은 것으로 나타났다. 당뇨병은 코로나 19 환자의 중증도에 영향이 있으며(Moon et al., 2020), 당뇨병은 코로나 19 감염의

합병증 및 사망률과 관련이 있다(Guo et al., 2020)는 선행 연구 결과를 뒷받침한다. 또한, 치매는 코로나 19 환자의 사망에 대한 위험 요인이라는 선행 연구의 결과와 일치한다(Kyoung et al., 2021).

또한, 남성에서 비중증군 대비 암 유병군에서 위중증 및 사망군 이환 교차비가 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났는데, 이는 암 유병군이 그렇지 않은 환자군보다 사망률이 높다는 선행 연구 결과와 일치한다(Yang et al., 2021). 류마티스 및 자가면역질환 또한 남성에서 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비가 매우 높게 나타났으며 (aOR=6.69, 95% CI=1.60-27.98), 이러한 차이는 통계적으로 유의하였고, 선행된 연구 결과와 일치하는 것을 알 수 있었다(Ji et al., 2020;Shin et al., 2021). 또한, 최근 2 주 이내의 항암화학요법, 방사선치료, 면역치료 등의 항암치료의 시행 여부가 사망을 포함한 중증 코로나 19 감염을 예측하는 매우 중요한 인자로 보고된 바 있다(Zhang, et al. 2020). 그러나 남성에서의 암과 류마티스 및 자가면역질환 유병군에서의 유의한 차이를 보인 것에 비해 여성에서는 유의한 차이를 보이지 않은 결과와 관련하여, 성별에 따른 유의성 차이의 원인은 선행연구에서 확인하기 어려웠다. 이에 암과 류마티스 및 자가면역질환 등 면역억제 환자에 대한 코로나 19 감염의 위중증 및 사망군 발생과 관련하여, 성별 간의 차이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

여성에서 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비는 고혈압 유병군에서 높게 나타났고, 이러한 차이는 통계적으로 유의하였다(aOR=1.73, 95%

CI=1.08-2.78). 이는 코로나 19 의 중증도와 사망에 고혈압이 관련이 있다는 선행 연구 결과와 일치한다(Du et al., 2021; Ji et al., 2020). 그러나, 여성에서의 고혈압과 만성신장질환 유병률이 유의한 차이를 보인 것에 비해, 남성에서는 유의한 차이를 보이지 않은 것과 관련하여, 성별 간의 유의성의 차이에 대한 원인은 선행연구로 확인하기 어려웠다. 그러나 본 연구는 복용하는 약제의 정보는 알 수 없고, 질환을 진단받았는지 여부만을 조사한 자료로서, 이러한 차이가 성별 간의 차이인지 복용하는 약제에 따른 차이인지 알기 어려운 점이 있다. 이에 코로나 19 의 위중증 및 사망률 발생과 고혈압으로 복용하는 약제 정보를 조사하여 성별에 따른 차이를 연구하는 것이 추가적으로 필요하다.

또한, 만성신장질환 유병률에서 비중증군 대비 위중증 및 사망률 이환 교차비가 매우 높게 나타났으며, 이러한 차이가 통계적으로 유의하게 나타났는데(aOR=5.09, 95% CI=1.87-13.86), 이는 만성신장질환이 코로나 19 감염의 중증도 및 사망률 증가에 대한 위험 요인이라는 선행 연구 결과와 유사하다(Dadson et al., 2020). 바이러스와 세균 감염에 취약한 만성신장질환 환자(특히 투석환자)의 경우 코로나 19 감염시 다른 환자와 달리 중증도와 무관하게 병원 환경에 노출이 될 확률이 높고, 이에 대한 감염 위험성도 배제할 수 없을 것으로 생각된다. 그러나 본 연구는 투석 여부, 투석의 종류에 대한 조사는 이루어지지 않았으며, 만성신장질환을 진단받았는지 유무만을 조사한 자료로서, 이러한 차이가 성별 간의 차이인지 투석 여부 및 투석의 종류에 따른 차이인지 알기 어려운 점이 있다. 따라서, 투석 여부 및 투석의 종류 등을

추가적으로 조사하여 이에 대한 코로나 19 감염의 위중증 및 사망군의 발생에 대한 성별의 차이를 추가적으로 연구하는 것이 필요하다.

이 외의 다른 통제변수를 살펴보면, 먼저 인구사회적 요인으로 남성에서는 준거집단인 0-39 세 연령군 대비 40-69 세 연령군과 70 세 이상 연령군이 모두 정상군 대비 위중증 및 사망군에서 통계적으로 유의하게 높았다. 그러나 여성에서는 0-39 세 연령군 대비 70 세 이상 연령군에서만 통계적으로 유의한 결과가 나타났다. 남녀 모두 70 세 이상 연령군에서 위중증 및 사망군의 유의한 차이를 보인 점과 관련하여, 노년층이 코로나 19 중증도 이환 및 사망률의 위험률이 높다는 선행연구와 유사하다(Ji et al., 2020). 그러나 중장년층인 40-69 세 연령군에서 남성은 위중증 및 사망군의 유의한 차이를 보인데 비해, 여성의 경우에는 유의한 차이를 보이지 못하여 성별 간의 차이를 보였다. 이와 관련하여 남성과 여성의 생리학적 차이가 코로나 19 감염의 중증도와 사망률에 여성보다 남성이 더 크다고 선행연구에서 언급한 바 있지만(Wray and Arrowsmith, 2021), 연령군과 관련한 성별 간의 유의성의 차이에 대한 연구는 확인할 수 없었다. 이에, 연령군에 따른 성별의 중증도와 사망 간의 차이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

건강 및 기능상태 요인으로 남성에서 체질량지수(BMI)는 무응답군만이 비중증군 대비 위중증 및 사망군 발생이 유의하게 높은 것으로 나타났다. 그러나, 이는 입원 당시 중증감염으로 인해 신체지수를 측정할 수 없는 경우가 포함될 가능성이 있어 결과를 해석하는데 주의가 필요하다.

또한, 남성에서 맥박이 빈맥군인 경우 비중증군 대비 위중증 및 사망군에서 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 이는 빈맥이 중증 코로나 19 감염의 예후와 관련된 요소 중 하나라는 선행 연구 결과로 뒷받침 될 수 있다(Drigin et al., 2021).

입원시 임상소견 중 남성과 여성 모두 발열, 의식 변화군에서 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비가 높았으며, 이는 통계적으로 매우 유의한 차이가 있었다. 이는 발열 소견과 코로나 19 환자의 사망과의 관련성은 고체온일수록 사망률이 유의하게 증가한다는 선행 연구 결과와(Tharakan et al., 2020), 의식 변화가 있는 환자가 그렇지 않은 환자보다 사망할 위험이 더 높다는 선행연구의 결과와 유사하다(Xiong et al., 2021). 그 중 남녀 모두 의식 변화군에서 매우 큰 차이를 보였는데(남성 aOR=86.15, 95% CI=7.66-969.16, 여성 aOR=20.03, 95% CI=5.40-74.30), 의식의 변화는 그 자체로 위중증 및 사망군의 위험 요인이 되기도 하며, 여러가지 원인에 따른 증상에 해당하므로 의식 변화의 원인을 발견하는 것이 치료의 중요한 방향이 될 수 있다. 중증 감염으로 인한 신체적 증상으로 의식 변화가 생긴 경우, 이는 위중증 및 사망군으로 이환될 확률이 높으므로 코로나 19 감염의 중증도를 알리는 중요한 평가지표가 될 수 있다. 이러한 점을 토대로, 입원 시 환자 상태를 평가함에 있어 중요한 지표로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

또한, 남성에서 객담 유병군이 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비가 통계적으로 높게 나타났으며, 콧물 유병군은 비중증군 대비 위중증 및 사망군

이환 교차비가 통계적으로 낮게 나타났다. 여성에서는 인후통 유병군이 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비가 통계적으로 낮게 나타났다. 일반적으로 객담, 콧물, 인후통은 호흡기 감염의 증상으로 알려져 있으며, 해당 증상과 중증감염에 대한 연관성과 성별 간의 차이에 대해서는 선행된 연구를 확인하기 어려웠다.

또한, 여성에서 두통 유병군이 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비가 낮게 나타났으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 남성에서도 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 코로나 19 감염의 증상으로 두통이 나타날 수 있으며(Bolay, Gül and Baykan, 2020), 이는 신경학적 합병증의 증상일 수 있다는 선행연구 결과가 있으나(Carod-Artal, 2020), 두통 유무에 대한 위중증 및 사망과의 관련성과 성별 간의 유의성의 차이에 대한 선행연구는 확인하기 어려웠다. 따라서, 이에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

여성에서 호흡곤란 유병군의 경우 비중증군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비가 높았으며, 통계적으로 매우 유의한 차이를 보였다(aOR=6.43, 95% CI=4.07-10.15). 이는 호흡곤란의 경험은 회복될 환자보다 사망할 환자에게서 더 흔한 증상이라는 선행 연구 결과로 뒷받침된다(Allali et al., 2020). 이러한 점을 토대로, 입원 시 환자 상태를 평가함에 있어서 중요한 지표가 될 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구 결과를 통하여, 다음과 같은 정책적 시사점을 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구를 통해, 코로나 19 확진자의 기저질환 요인 중 남녀 모두 당뇨병, 치매군에서 위중증 및 사망에 통계적으로 유의한 결과를 보였으며, 남성은 암, 류마티스 및 자가면역질환, 여성은 고혈압, 만성신장질환에서 위중증 및 사망과 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이러한 기저질환 요인에 대해 코로나 19 감염 고위험군으로 분류하고, 코로나 19 감염 예방 프로그램을 개발하여 적용하여야 한다. 고위험군에 해당하는 기저질환자에게 코로나 19 감염 예방 교육과 홍보에 정책적 관심을 기울여야 한다. 또한, 성별간의 차이를 보인 기저질환 요인을 각 성별에 따른 위험요인으로 구분하여 이에 대한 맞춤형 예방교육 프로그램을 개발하여 제공하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

둘째, 코로나 19 확진자의 기저병력과 더불어 70 세 이상 연령군, 입원시 환자 소견 중 발열군과 의식 변화군이 고위험군으로 나타났으며, 이러한 고위험군에 대한 환자관리 시스템의 도입이 필요하다. 코로나 19 확진자의 기저병력과 입원시 환자 소견에서 고위험군이 확인되면 환자의 상태를 주의하여 관찰하는 등 선제적 관리를 제공하고, 필요시 적절한 치료를 제공하는 것을 통해 중환자 치료 자원에 대한 경제적 손실을 감소시키며, 더 나아가 코로나 19 로 인한 국민의 건강과 생명을 보호할 수 있을 것으로 생각된다.

셋째, 코로나 19 감염에 대한 방역대책 및 코로나 19 감염환자의 중환자 치료 및 관리방안 마련을 위한 추가적인 연구에 대한 투자와 정책적 지원이 필요하다. 현재 코로나 19 변이 바이러스 감염 및 돌파감염 등 여러 문제점이 대두되는

가운데, 경제적 사회적 손실에 대한 앞으로의 전망 또한 어두울 것으로
생각되므로, 이에 대해 보건정책분야의 철저한 대책 마련이 필요한 시점이다.
따라서, 코로나 19 감염의 중증도 이환과 사망간의 관련성을 밝혀낼 수 있는 여러
인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인, 기저질환 요인 등에 대한 세분화된
다양한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 보여진다.

V. 결 론

본 연구는 우리나라 코로나 19 확진자를 대상으로 기저질환과 위중증 및 사망과의 관련성을 알아보기 위해 질병관리청 중앙방역대책본부 임상역학정보(2020) 자료를 이용하여 전체 대상자 중 5,077 명에 대해 분석을 시행하였다.

전체 연구 대상자 5,077 명 중 남성은 2,106 명으로 위중증 및 사망군 150 명(7.1%)이었으며, 여성은 2,971 명으로 위중증 및 사망군 133 명(4.5%)으로 나타나, 여성보다 남성에서 높은 중증화율(전체 확진자 중 위중증 및 사망군의 비율)을 보였다.

인구사회적 요인, 건강 및 기능상태 요인을 모두 보정한 상태에서 기저질환 요인과 임상 중증도 간의 다변수 분석을 시행하였으며, 남성의 경우 당뇨병, 암, 류마티스 및 자가면역질환, 치매 유병군에서 정상군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비가 통계적으로 유의하게 높았다. 여성에서는 당뇨병, 고혈압, 만성신장질환, 치매 유병군에서 정상군 대비 위중증 및 사망군 이환 교차비가 통계적으로 유의하게 높았다.

본 연구는 국내 코로나 19 확진자 전체를 대상으로 한 대규모의 후향적 코호트 관찰 연구로서, 코로나 19 감염과 국내 확진자의 인구적 특성을 반영한 대표성을 띤 연구이다. 각 요인에 따른 영향을 통제하여 기저질환 요인과 임상 중증도와의

관련성을 분석하였으며, 성별을 나누어 임상 중증도와 기저질환과의 관련성을 성별 간 비교 분석한 연구라는 점에서 의의가 있다.

본 연구 결과를 종합하여 보면, 남성 여성 모두 당뇨병, 치매 유병군이 위중증 및 사망과 유의한 관련이 있었으며, 남성의 경우 암, 류마티스 및 자가면역질환, 여성의 경우 고혈압, 만성신장질환이 위중증 및 사망과 유의한 관련이 있었다. 이러한 연구 결과를 토대로, 국내 코로나 19 감염의 예방 및 치료를 위한 정책적 근거 자료로 활용하는 것이 필요하다. 코로나 19 확진자의 위중증 및 사망과 유의한 차이를 보인 기저질환 요인을 고위험군으로 분류하여 이에 대한 감염 예방 프로그램 개발 및 교육과 홍보를 제공하여, 고위험군 환자의 상태를 주의하여 관찰하는 등 선제적 관리를 제공하고, 적절한 치료를 제공하는 것이 필요하다. 이러한 기초자료를 통해 코로나 19 감염으로 인한 중환자 치료 자원 관리와 같은 보건의료정책에 기여하여, 코로나 19 팬데믹으로 인한 국민의 건강과 생명을 보호하고 경제적 및 사회적 손실을 줄이는 데 기여할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Allali G, Marti C, Grosgrain O, Morélot-Panzini C, Similowski T and Adler D. Dyspnea: The vanished warning symptom of COVID-19 pneumonia. *Journal of Medical Virology* 2020; 92(11): 2272-2273

- [2] Alqahtani J S, Oyelade T, Aldhahir A M, Alghamdi S M, Almeahmadi M, Alqahtani A S, Quaderi S, Mandal S and Hurst J R. Prevalence, Severity and Mortality associated with COPD and Smoking in patients with COVID-19: A Rapid Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One* 2020; 15(5): e0233147

- [3] Bolay H, Gül A and Baykan B. COVID-19 is a Real Headache! *Headache* 2020; 60(7): 1415-1421

- [4] Brown M L, Carrieri V, Janson B and Dodd M J. Lung cancer and dyspnea: the patient's perception. *Oncol Nurs Forum* 1986; 13(5): 19-24

- [5] Carod-Artal F J. Neurological complications of coronavirus and COVID-19. *Rev Neurol* 2020; 70(9): 311-322

- [6] Cho Y. The effect of BMI in COVID-19 mortality of South Korea [degree Seoul: Graduate School of Hanyang University; 2021].

- [7] Dadson P, Tetteh C D, Rebelos E, Badeau R M and Moczulski D. Underlying Kidney Diseases and Complications for COVID-19: A Review. *Front Med (Lausanne)* 2020; 7: 600144

- [8] Driggin E, Maddox Thomas M, Ferdinand Keith C, Kirkpatrick James N, Ky B, Morris Alanna A, Mullen J B, Parikh Sahil A, Philbin Daniel

- M and Vaduganathan M. ACC Health Policy Statement on Cardiovascular Disease Considerations for COVID-19 Vaccine Prioritization. *Journal of the American College of Cardiology* 2021; 77(15): 1938-1948
- [9] Du Y, Zhou N, Zha W and Lv Y. Hypertension is a clinically important risk factor for critical illness and mortality in COVID-19: A meta-analysis. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* 2021; 31(3): 745-755
- [10] Farshidfar F, Koleini N and Ardehali H. Cardiovascular complications of COVID-19. *JCI Insight* 2021; 6(13)
- [11] Guo W, Li M, Dong Y, Zhou H, Zhang Z, Tian C, Qin R, Wang H, Shen Y, Du K, Zhao L, Fan H, Luo S and Hu D. Diabetes is a risk factor for the progression and prognosis of COVID-19. *Diabetes Metab Res Rev* 2020: e3319
- [12] Harrison S L, Fazio-Eynullayeva E, Lane D A, Underhill P and Lip G Y H. Comorbidities associated with mortality in 31,461 adults with COVID-19 in the United States: A federated electronic medical record analysis. *PLOS Medicine* 2020; 17(9): e1003321
- [13] Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X, Cheng Z, Yu T, Xia J, Wei Y, Wu W, Xie X, Yin W, Li H, Liu M, Xiao Y, Gao H, Guo L, Xie J, Wang G, Jiang R, Gao Z, Jin Q, Wang J and Cao B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet* 2020; 395(10223): 497-506
- [14] Ji W, Huh K, Kang M, Hong J, Bae G H, Lee R, Na Y, Choi H, Gong S Y, Choi Y H, Ko K P, Im J S and Jung J. Effect of Underlying Comorbidities on the Infection and Severity of COVID-19 in Korea: a

- Nationwide Case–Control Study. *J Korean Med Sci* 2020; 35(25): e237
- [15] Khorrami Z, Nili S, Sharifi H, Eybpoosh S and Shokoohi M. Association of cigarette smoking, obesity, and underlying medical conditions with COVID–19 hospitalization and mortality in Iran: A nationwide retrospective ecological study. *Med J Islam Repub Iran* 2020; 34: 133
- [16] Kim Y–R, Nam S–H and Kim S–R. Impact Factors and Validity of Blood Variables on Death in COVID–19 patient: Using Data of Korea Disease Control and Prevention Agency. *Journal of the Korea Society of Computer and Information* 2020; 25(11): 179–185
- [17] Kwan J Y Y, Lin L T, Bell R, Bruce J P, Richardson C, Pugh T J and Liu F F. Elevation in viral entry genes and innate immunity compromise underlying increased infectivity and severity of COVID–19 in cancer patients. *Sci Rep* 2021; 11(1): 4533
- [18] Kyoung D–S, Lee J, Nam H and Park M H. Dementia and COVID–19 Mortality in South Korea. *Dement Neurocogn Disord* 2021; 20(3): 38–40
- [19] Lee I C, Huo T–I and Huang Y–H. Gastrointestinal and liver manifestations in patients with COVID–19. *J Chin Med Assoc* 2020; 83(6): 521–523
- [20] Lee J H L D S, Hong S O, Park M J, Kim J H, Lim N K, Lee S Y, Park J K, Song D S, Chae H Y. The first analysis report of COVID–19 clinical information. *Weekly health and disease* 2020; 13(28): 2047–2058

- [21] Lee S W, Yoo J H, Park M J, Kim E K, Yoon H I, Kim D K, Lee C H, Park Y B, Park J H, Hwang Y I, Jung K S, Yoo K H, Park H Y, Lee J S, Huh J W, Oh Y M, Lim S Y, Jung J Y, Kim Y S, Kim H J, Rhee C K, Kim Y K, Kim J W, Yoon H K and Lee S D. Early Diagnosis and Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Tuberc Respir Dis* 2011; 70(4): 293–300
- [22] Li Y, Fang L, Zhu S, Xie Y, Wang B, He L, Zhang D, Zhang Y, Yuan H, Wu C, Li H, Sun W, Zhang Y, Li M, Cui L, Cai Y, Wang J, Yang Y, Lv Q, Zhang L, Johri A M and Xie M. Echocardiographic Characteristics and Outcome in Patients With COVID–19 Infection and Underlying Cardiovascular Disease. *Front Cardiovasc Med* 2021; 8: 642973
- [23] Liu Z, Liu J, Ye L, Yu K, Luo Z, Liang C, Cao J, Wu X, Li S, Zhu L and Xiang G. Predictors of mortality for hospitalized young adults aged less than 60 years old with severe COVID–19: a retrospective study. *J Thorac Dis* 2021; 13(6): 3628–3642
- [24] Moon S–S, Lee K, Park J, Yun S, Lee Y S and Lee D S. Clinical Characteristics and Mortality Predictors of COVID–19 Patients Hospitalized at Nationally–Designated Treatment Hospitals. *J Korean Med Sci* 2020; 35(36)
- [25] Pawar A Y, Hiray A P, Sonawane D D, Bhambar R S, Derle D V and Ahire Y S. Convalescent plasma: A possible treatment protocol for COVID– 19 patients suffering from diabetes or underlying liver diseases. *Diabetes Metab Syndr* 2020; 14(4): 665–669
- [26] Rosenthal N, Cao Z, Gundrum J, Sianis J and Safo S. Risk Factors Associated With In–Hospital Mortality in a US National Sample of Patients With COVID–19. *JAMA Network Open* 2020; 3(12): e2029058–e2029058

- [27] Sanchez–Ramirez D C and Mackey D. Underlying respiratory diseases, specifically COPD, and smoking are associated with severe COVID–19 outcomes: A systematic review and meta–analysis. *Respir Med* 2020; 171: 106096
- [28] Santos C S, Morales C M, Alvarez E D, Castro C A, Robles A L and Sandoval T P. Determinants of COVID–19 disease severity in patients with underlying rheumatic disease. *Clin Rheumatol* 2020; 39(9): 2789–2796
- [29] Seo D–K. Etiology, diagnosis, complications, and treatments of diabetic foot. *J Korean Med Assoc* 2021; 64(8): 523–528
- [30] Shin J E. Diagnosis and Treatment of Functional Nausea and Vomiting. *Korean Journal of Medicine* 2012; 82(5): 543–548
- [31] Shin Y H, Jung S K and Kim H J. Basic Survey for Standardization of Basic Nursing Textbooks I. *Korean Journal of Basic Nursing* 2019; 26(4): 282–300
- [32] Shin Y H, Shin J I, Moon S Y, Jin H Y, Kim S Y, Yang J M, Cho S H, Kim S, Lee M, Park Y, Kim M S, Won H–H, Hong S H, Kronbichler A, Koyanagi A, Jacob L, Smith L, Lee K H, Suh D I, Lee S W and Yon D K. Autoimmune inflammatory rheumatic diseases and COVID–19 outcomes in South Korea: a nationwide cohort study. *The Lancet Rheumatology* 2021; 3(10): e698–e706
- [33] Tharakan S, Nomoto K, Miyashita S and Ishikawa K. Body temperature correlates with mortality in COVID–19 patients. *Critical Care* 2020; 24(1): 298
- [34] Williamson E J, Walker A J, Bhaskaran K, Bacon S, Bates C, Morton C E, Curtis H J, Mehrkar A, Evans D, Inglesby P, Cockburn J,

McDonald H I, MacKenna B, Tomlinson L, Douglas I J, Rentsch C T, Mathur R, Wong A Y S, Grieve R, Harrison D, Forbes H, Schultze A, Croker R, Parry J, Hester F, Harper S, Perera R, Evans S J W, Smeeth L and Goldacre B. Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature* 2020; 584(7821): 430-436

- [35] Wray S and Arrowsmith S. The Physiological Mechanisms of the Sex-Based Difference in Outcomes of COVID19 Infection. *Frontiers in Physiology* 2021; 12(71)
- [36] Xiong W, Lu L, Zhang B, Luo J, Li W, He L, Sander J W, Mu J, Zhu C and Zhou D. Association of consciousness impairment and mortality in people with COVID-19. *Acta Neurologica Scandinavica* 2021; 144(3): 251-259
- [37] Yang L, Chai P, Yu J and Fan X. Effects of cancer on patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 63,019 participants. *Cancer Biol Med* 2021; 18(1): 298-307
- [38] Zhang J, Lu S, Wang X, Jia X, Li J, Lei H, Liu Z, Liao F, Ji M, Lv X, Kang J, Tian S, Ma J, Wu D, Gong Y, Xu Y and Dong W. Do underlying cardiovascular diseases have any impact on hospitalised patients with COVID-19? *Heart* 2020; 106(15): 1148-1153

부 록

Appendix 1. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in men(variable not excluded).

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	Severe or Death		Severe or Death		Severe or Death	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Underlying disease factors¹⁾						
Diabetes mellitus	2.59 ^{***}	(1.72-3.89)	1.90 ^{**}	(1.26-2.85)	1.98 ^{**}	(1.23-3.18)
Hypertension	2.59 ^{***}	(1.76-3.81)	1.41	(0.95-2.09)	1.07	(0.67-1.73)
Heart failure	3.57 [*]	(1.20-10.61)	1.85	(0.63-5.42)	2.16	(0.60-7.79)
Chronic cardiac disease	2.11 [*]	(1.14-3.92)	1.40	(0.75-2.61)	1.09	(0.51-2.37)
Asthma	0.94	(0.30-2.92)	0.81	(0.25-2.63)	0.37	(0.07-1.92)
Chronic obstructive pulmonary disease	3.31 [*]	(1.08-10.09)	2.28	(0.72-7.18)	2.04	(0.62-6.71)
Chronic kidney disease	1.73	(0.60-4.98)	1.73	(0.60-5.04)	1.34	(0.42-4.30)
Chronic liver disease	1.09	(0.41-2.88)	1.38	(0.52-3.69)	1.06	(0.33-3.36)
Cancer	5.47 ^{***}	(2.71-11.04)	2.67 ^{**}	(1.31-5.44)	3.60 ^{**}	(1.56-8.30)
Rheumatic/Auto-immune disease	4.81 [*]	(1.16-19.98)	3.61	(0.88-14.89)	6.33 [*]	(1.08-37.14)
Dementia	10.44 ^{***}	(5.99-18.20)	4.22 ^{***}	(2.38-7.49)	6.21 ^{***}	(3.06-12.63)

1) Reference: 'No disease' for each Underlying disease.

† *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

†† OR: Odds ratio CI: Confidence interval

Appendix 1. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in men(variable not excluded)(continued).

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	Severe or Death		Severe or Death		Severe or Death	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Socio-demographic factors						
Age (ref: 0-39)						
40-69			11.27***	(3.45-36.84)	7.34**	(2.13-25.29)
≥70			48.11***	(14.51-159.46)	29.99***	(8.39-107.16)
Health and functional status factors						
Body mass index (ref: Normal)						
Underweight					0.87	(0.24-3.14)
Overweight					1.00	(0.50-2.00)
Obese					1.45	(0.77-2.74)
No-answer					1.94*	(1.04-3.63)
Systolic blood pressure (ref: Normal)						
Pre-hypertension					1.15	(0.64-2.05)
Hypertension					1.08	(0.61-1.94)
Heart rate (ref: Normal)						
Bradycardia					0.26	(0.03-2.52)
Tachycardia					1.85*	(1.09-3.16)
Fever ¹⁾					2.36***	(1.49-3.74)
Cough ¹⁾					0.68	(0.39-1.17)

1) Reference: 'No' for each Health and function status factor

† *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

†† OR: Odds ratio CI: Confidence interval

Appendix 1. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in men(variable not excluded)(continued).

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	Severe or Death		Severe or Death		Severe or Death	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Health and functional status factors						
Sputum ¹⁾					1.41	(0.81-2.45)
Sore throat ¹⁾					0.95	(0.42-2.13)
Rhinorrhea ¹⁾					0.33	(0.11-1.00)
Fatigue/Malaise ¹⁾					1.59	(0.72-3.56)
Dyspnea ¹⁾					8.10 ^{***}	(5.00-13.12)
Headache ¹⁾					0.79	(0.38-1.61)
Altered consciousness ¹⁾					103.35 ^{**}	(5.01->999.99)
Nausea/Vomiting ¹⁾					1.78	(0.68-4.69)
Diarrhea ¹⁾					0.63	(0.27-1.50)

1) Reference: 'No' for each Health and function status factor

† *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

†† OR: Odds ratio CI: Confidence interval

Appendix 2. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in women(variable not excluded).

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	Severe or Death		Severe or Death		Severe or Death	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Underlying disease factors¹⁾						
Diabetes mellitus	1.93**	(1.24-2.99)	1.58*	(1.02-2.44)	1.89*	(1.15-3.11)
Hypertension	4.05***	(2.65-6.19)	2.09**	(1.35-3.24)	1.82*	(1.11-3.00)
Heart failure	3.21**	(1.35-7.62)	2.26	(0.98-5.21)	2.18	(0.83-5.73)
Chronic cardiac disease	1.09	(0.48-2.44)	0.92	(0.42-2.06)	1.08	(0.43-2.72)
Asthma	2.88*	(1.23-6.77)	2.10	(0.89-4.95)	1.89	(0.71-5.03)
Chronic obstructive pulmonary disease	1.50	(0.34-6.64)	1.14	(0.32-5.68)	1.00	(0.23-4.32)
Chronic kidney disease	5.62***	(2.25-14.06)	4.88***	(1.91-12.46)	6.20***	(2.26-17.05)
Chronic liver disease	0.54	(0.07-4.18)	0.47	(0.06-3.67)	0.67	(0.08-5.34)
Dementia	7.33***	(4.67-11.51)	2.72***	(1.70-4.33)	2.68***	(1.52-4.72)
Socio-demographic factors						
Age (ref: 0-39)						
40-69			2.53	(0.87-7.37)	2.98	(0.98-9.10)
≥70			17.61***	(6.02-51.49)	15.48***	(5.04-47.54)

1) Reference: 'No disease' for each Underlying disease.

† *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

†† OR: Odds ratio CI: Confidence interval

Appendix 2. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in women(variable not excluded)(continued).

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	Severe or Death		Severe or Death		Severe or Death	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Health and functional status factors						
Body mass index (ref: Normal)						
Underweight					2.39*	(1.02-5.64)
Overweight					0.40*	(0.18-0.92)
Obese					0.85	(0.42-1.71)
No-answer					1.60	(0.92-2.79)
Systolic blood pressure (ref: Normal)						
Pre-hypertension					1.79*	(1.06-3.02)
Hypertension					0.76	(0.39-1.46)
Heart rate (ref: Normal)						
Bradycardia					0.68	(0.20-2.30)
Tachycardia					1.35	(0.74-2.46)
Fever ¹⁾					2.31***	(1.42-3.74)
Cough ¹⁾					0.98	(0.57-1.68)
Sputum ¹⁾					1.39	(0.78-2.47)
Sore throat ¹⁾					0.15**	(0.04-0.54)
Rhinorrhea ¹⁾					0.49	(0.16-1.51)

1) Reference: 'No' for each Health and function status factor

† *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

†† OR: Odds ratio CI: Confidence interval

Appendix 2. Crude and adjusted associations between chronic disease characteristics and clinical severity in women(variable not excluded)(continued).

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	Severe or Death		Severe or Death		Severe or Death	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Health and functional status factors						
Myalgia ¹⁾					0.54	(0.25-1.16)
Fatigue/Malaise ¹⁾					0.88	(0.30-2.61)
Dyspnea ¹⁾					6.86***	(4.22-11.16)
Headache ¹⁾					0.39*	(0.17-0.89)
Altered consciousness ¹⁾					17.48***	(3.97-76.95)
Nausea/Vomiting ¹⁾					0.70	(0.27-1.81)
Diarrhea ¹⁾					0.36	(0.07-1.93)

1) Reference: 'No' for each Health and function status factor

† *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

†† OR: Odds ratio CI: Confidence interval

ABSTRACT

A Study on Correlation between Underlying Diseases and COVID-19 Severity and Mortality

: An Analysis of Clinical Epidemiological Information
Collected by the Korea Disease Control and Prevention
Agency(2020)

Hwa-yeong Oh

Graduate School of Public Health,

Yonsei University

(Directed by Professor Woojin Chung, Ph.D)

Despite widespread vaccination against due to the COVID-19 pandemic, various problems, such as mutant viruses, breakthrough infections, and increased symptom severity, have been occurring. According to previous studies, patients with underlying

diseases have different symptom severity and fatality rates than those without any such disease. However, studies on severe diseases in South Korea, have been limited to analyzing deaths, and their results cannot be accurately compared because they did not account for factors besides underlying diseases. Therefore, this study was conducted to generate foundational information about the symptom severity and mortality of COVID-19 infection by correcting for demographic, health, and functional factors. It is anticipated that this study's results can be used to produce more effective quarantine and health policies.

This study used clinical epidemiological information in 2020 provided by the Central Disease Control Headquarters of the Korea Centers for Disease Control and Prevention. The full dataset contained data about 5,628 people, but only data about 5,077 people were used in the final analysis. SAS version 9.4 was used to conduct univariate analyses, namely descriptive analysis, and chi-square tests, and multivariate binary logistic regression analysis. The multivariate analysis was conducted using three models. Model 1 analyzed how factors related to underlying diseases were related to symptom severity and to mortality. Model 2 was the same as Model 1 except that it also corrected for demographic and social factors. Model 3 was the same as Model 2 except that it also corrected for health and functional status factors. The ratio of men and women between the critical and death groups was 7.1% for men and 4.5% for women. A comparative analysis by gender was conducted and a model for the final multicollinearity analysis was developed and analyzed.

In the multivariable analysis, Model 3, which corrected for all variables examined in this study, showed that symptom severity and mortality rates were statistically

significantly higher in both men and women with severe and chronic kidney disease, cancer, rheumatism and autoimmune diseases, and women compared to chronic kidney disease.

This study was a large-scale retrospective cohort observational study of all confirmed COVID-19 patients in South Korea. It identified the demographic characteristics of COVID-19 infection. It was meaningful in that it analyzed the relationship between underlying disease factors and clinical severity, compared this relationship by gender, and controlled for various variables.

This study's results can be used to develop better health policies, such as identifying and developing different policies for high-risk groups according to their underlying disease-related factors. In the future, different health care policies, such as related to education, and management practices may need to be developed for high-risk groups. It is hoped that this study's results can serve as the foundation for such policies and changes, ultimately reducing human and economic losses caused by COVID-19 and helping to better protect people's lives and health.

Keywords: COVID-19, underlying disease, severity, mortality