

COVID-19 사회적 대응 결과 분석 및 향후 감염병 유행 시 적용 가능한 정책 대응 방안 연구

COVID-19 사회적 대응 결과 분석 및 향후 감염병 유행 시 적용 가능한 정책 대응 방안 연구

2023. 12. 31.

주 의

1. 이 연구는 한국보건의료연구원 연구윤리심의위원회 승인(NECA IRB 23-019)을 받은 연구사업입니다.
2. 이 보고서는 2023년도 정부(보건복지부)의 재원으로 한국보건 의료연구원에서 수행한 연구사업(과제번호: NA23-003)의 결과 보고서로 한국보건의료연구원 연구기획관리위원회(또는 연구심 의위원회)의 심의를 받았습니다.
3. 이 보고서 내용을 신문, 방송, 참고문헌, 세미나 등에 인용할 때에는 반드시 한국보건의료연구원에서 시행한 연구사업의 결 과임을 밝혀야 하며, 연구내용 중 문의사항이 있을 경우에는 연구책임자 또는 주관부서에 문의하여 주시기 바랍니다.

연구진

연구책임자

염호기 호기내과의원

고민정 한국보건의료연구원 정책연구팀 선임연구위원

참여연구원

안도희 한국보건의료연구원 정책연구팀 연구원

정자혜 한국보건의료연구원 성과연구팀 연구원

서성우 한국보건의료연구원 정책연구팀 주임연구원

이나래 한국보건의료연구원 정책연구팀 부연구위원

이민 한국보건의료연구원 정책연구팀 연구위원

김재석 강동성심병원 진단검사의학과

박이내 호기내과의원

은병욱 노원을지대학교병원 소아청소년과

천은미 이대목동병원 호흡기내과

차 례

요약문	i
I. 서론	1
1. 연구배경	1
2. 연구목적	3
II. COVID-19 초과사망 및 국내 사회적 대응 정책	4
1. COVID-19 초과사망	4
2. 국내 사회적 대응 정책	11
III. COVID-19에 적용한 국외 사회적 대응 정책 현황 분석	14
1. COVID-19 억제/완화 정책	14
2. 선별 진단검사: 의료기관 입원/입국	21
3. 개인보호장비	23
4. 환자 격리	27
5. 중환자 입원 우선순위	32
6. 소결	38
IV. COVID-19 확산 방지를 위한 사회적 대응 효과 분석	40
1. 연구방법 : 체계적 문헌고찰	40
2. 연구결과	44
V. 신종 호흡기계 감염병 유행 시 개입 방법 및 우선순위 도출	73
1. 국외 COVID-19 유행단계 기준 및 평가지표	73
2. 연구방법	77
3. 연구결과	79
VI. 결론 및 정책제언	93
1. 연구결과 요약	93
2. 연구 의의 및 한계점	95
3. 결론 및 제언	96
VII. 참고문헌	98
VIII. 부록	103

표 차례

표 1. 연도별 초과사망 추이(단위: 명, %)	5
표 2. 국내 초과사망 관련 문헌	6
표 3. 시기별 COVID-19 유행 및 국내 대응 정책	11
표 4. COVID-19 중앙방역대책본부의 3T 전략	12
표 5. 주요 국가별 COVID-19 사회적 대응 억제/완화 정책: 뉴질랜드, 싱가포르, 이스라엘	15
표 6. COVID-19 사회적 대응 억제/완화 정책	19
표 7. COVID-19 선별 진단검사 : 의료기관 입원	21
표 8. COVID-19 선별 진단검사 : 입국	23
표 9. COVID-19 사회적 대응: 소아 마스크	25
표 10. COVID-19 사회적 대응: 대중교통	26
표 11. COVID-19 사회적 대응: 환자 격리	29
표 12. COVID-19 중환자 입원관리 가이드라인 개발 시 고려요인: 미국(Kansas), 이탈리아, 호주/뉴질랜드, 벨기에, 미국(US military hospitals), 스위스, 영국, 스리랑카 대상	32
표 13. 국가별 COVID-19 하의 중환자 입원기준 가이드라인	35
표 14. 중환자 치료 우선순위 내용	37
표 15. PICO-TS 세부 내용	40
표 16. 문헌 검색원	41
표 17. 문헌 선정기준	42
표 18. 국가별 COVID-19 억제/완화정책(KQ1) 핵심질문에서 의 선정문헌	47
표 19. COVID-19 선별 진단검사 효과분석(KQ2) 핵심질문에서 의 선정문헌	61
표 20. COVID-19 개인보호장비 효과분석(KQ3) 핵심질문에서 의 선정문헌	65
표 21. COVID-19 환자 격리(Isolation) 효과분석(KQ4) 핵심 질문에서의 선정문헌	69
표 22. 의료대응: 중환자 입원 우선순위 효과분석(KQ5) 핵심질 문에서의 선정문헌	71
표 23. COVID-19 감염병 유행단계 기준: WHO 및 CDC	74

표 24. COVID-19 감염병 유행단계 기준별 평가기준: WHO 및 CDC	75
표 25. 델파이 조사 패널 구성	77
표 26. 델파이 조사 응답자 특성(1차조사 기준)	79
표 27. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 절대 중요도	81
표 28. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 우선순위	82
표 29. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 결과 요약	83
표 30. 유행상황 평가 기준의 적정 개수	84
표 31. 유행상황 평가 기준별 단계 구분	84
표 32. 종합적 평가단계 결정 기준	85
표 33. 종합적 평가단계 조정 간격과 방법	85
표 34. 사회적 대응 정책 우선순위: 최소한의 전파력	86
표 35. 사회적 대응 정책 우선순위: 중등도 수준의 전파력	87
표 36. 사회적 대응 정책 우선순위: 높은 수준의 전파력	88
표 37. 단계별 비약물적 개입방안 우선순위(2차 조사 결과 기준)	89
표 38. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 평가지표 및 유행단계 별 사회적대응 우선순위	92
표 39. 영문 Database 검색 전략	103
표 40. KoreaMed	107
표 41. Kmbase	107
표 42. 국가별 COVID-19 억제/완화정책(KQ1) 핵심질문에서 의 선정문헌	109
표 43. 초과사망 관련 국외 문헌	123
표 44. 사회적 대응 정책 관련 추가 의견	151
표 45. CVR 기준	153
표 46. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 타당성 검토 결과(1차 조사)	155
표 47. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 타당성 검토 결과(2차 조사)	156

그림 차례

그림 1. 국가별 누적 초과사망(%)	5
그림 2. 주간 초과사망자 수(2021.01.03.~2023.02.25.)	7
그림 3. 주요 국가의 누적 초과사망률	8
그림 4. 연령군별 누적 초과사망률: 한국, 영국	9
그림 5. 문헌선정 흐름도	44
그림 6. 비뚤림 위험 그래프: 국가별 COVID-19 억제/완화정책 ·	59
그림 7. COVID-19 무증상 환자 대상 의료기관 입원 선별검사 양성률 숲그림	60
그림 8. 비뚤림 위험 그래프: COVID-19 선별 진단검사 효과분석	63
그림 9. 비뚤림 위험 그래프: COVID-19 개인보호장비 효과분석	67
그림 10. 비뚤림 위험 그래프: COVID-19 환자 격리(Isolation) 효과분석	70

요약문

□ 연구 배경

코로나바이러스감염증-19(이하 COVID-19)은 중국에서 2019년 12월 첫 발생 후 전 세계에 급속히 확산하였다. 2023년 7월 기준 전 세계 COVID-19의 확진자 수는 7억 5천만 명이었으며, 사망자는 약 7백만 명에 달하였다. 세계적으로 신종 감염병이 유행한 시기에 치료제나 백신을 확보하기가 어려웠고 이에 따라 가용한 국가 보건의료 역량을 넘어서지 않도록, 국가 차원의 사회적 대응을 통해 감염병 발생률을 낮추는 것이 최선의 대응 방법으로 보고되고 있다. 사회적 대응은 백신 또는 의약품의 제외하고 대상 집단에서 감염병의 확산 속도를 낮추기 위해 수행되는 모든 조치이다. 사회적 대응에는 국가 차원의 락다운(lock-down)부터 학교, 직장, 상업의 폐쇄 및 관리, 모임 제한 등을 포함하는 사회적 거리두기, 마스크 착용 및 손씻기 등의 개인보호 및 여행제한 등이 포함된다. 신종 감염병 대유행에 대한 사회적 대응은 감염 확산을 조절하고 사망으로 인한 피해를 감소시킨다. 그러나 동시에 사회적 대응으로 사회경제적 피해 등을 포함한 부작용도 상당히 크다. 따라서 사회적 대응의 효과 및 부작용의 경중에 대한 상대적인 비교 평가가 필요하다. 사회적 대응은 각국의 사회적 대응 정도 및 사회 문화 환경이 달라 효과 평가가 쉽지 않다. 본 연구에서는 국내외 COVID-19에 대한 국가 수준의 감염병 대유행을 억제 및 완화하는 사회적 대응 정책을 분석하여, 향후 신종 감염병 대유행 시 우선순위 설정을 위한 기준과 대안을 제시하고자 한다.

□ 연구 목적

본 연구에서는 기존 COVID-19에 적용한 사회적 대응의 현황을 파악하고 그 영향을 분석하였다. 향후 신종 호흡기계 감염병 대유행 시 확산 상황에 따라 적합하게 적용할 수 있는 사회적 대응 방안을 제시하고자 한다. 이를 위해 초과사망 및 국내외 COVID-19에 적용한 사회적 대응 정책 현황을 파악하고, COVID-19 확산 방지를 위한 사회적 대응 효과를 분석하여 신종 호흡기계 감염병 유행 시 사회적 대응 조치의 개입 방법 및 우선순위 파악을 위한 전문가 합의를 도출하고자 한다.

□ 연구 방법

1. 문헌고찰

문헌고찰을 통해 국가 수준의 초과사망, COVID-19 억제/완화 정책, 선별 진단검사

(의료기관 입원, 입국), 개인보호장비(소아 마스크, 대중교통 마스크), 환자 격리(가족 내 격리, 요양기관 코호트 격리) 및 의료 대응(중환자 입원 우선순위)의 측면에서 국내외 COVID-19에 적용한 사회적 대응 정책 현황을 파악하였다.

2. 체계적 문헌고찰을 통한 사회적 대응 효과 분석

문헌고찰을 통해 파악한 사회적 대응 정책 현황을 바탕으로 체계적 문헌고찰을 시행하여 국내외 COVID-19에 적용한 사회적 대응 정책의 효과를 분석하였다. COVID-19 발생 시기를 고려하여, 2020년 이후 출판된 문헌으로 제한하여 검색을 수행하였으며 전체적인 검색 전략은 외부 연구진의 임상 자문회의를 통하여 최종 확정하였다. 문헌의 선택은 기존에 수립된 문헌 선택/배제 기준에 의하여 문헌 선택 배제를 진행하였으며, 검색된 문헌에 대하여 2명의 연구자가 독립적으로 검토한 뒤 의견 일치를 통하여 최종 선택하였다.

3. 델파이 조사

문헌고찰 및 체계적 문헌고찰을 통해 분석된 기존 COVID-19에 적용한 사회적 대응 정책을 바탕으로, 전문가 델파이 조사를 시행하여 향후 국내에 신종 감염병 유행 시 유행단계 평가지표 및 유행단계별로 적용할 수 있는 사회적 대응 방안의 우선순위를 도출하고자 하였다. 조사의 패널은 감염병 및 사회적 대응 정책에 대해 포괄적 견해를 제공할 수 있는 임상, 정책 및 보건 전문가 39인으로 선정하였다. 2023년 11월 1일부터 28일까지 선정된 패널을 대상으로 웹 기반 구조화된 설문지를 통한 온라인 델파이 조사를 두 차례에 걸쳐 수행하였다.

□ 연구 결과

1. 문헌고찰

우리나라 초과사망률은 2021년 초·중반까지는 낮은 수준을 유지하다가, 2021년 말부터 2022년 초반에 급격히 증가하였다. 사회적 대응 정책의 변화는 초과사망률과 매우 밀접한 연관성이 있으나, 초과사망률 증가의 원인은 다양하다. 치명률이 높은 델타 바이러스의 변이와 치명률은 낮지만 감염률이 높은 오미크론 변이는 상대적으로 많은 수의 감염자를 발생시켜 초과사망률을 증가시켰다. 또한 초과사망자 중 절반은 비 COVID-19 환자로, COVID-19 감염이라는 직접적인 피해 외에도 응급 환자 및 중환자 관리의 질적 저하 등 부수적 피해가 있었다. 국가 의료역량 특히 중환자 진료역량 범위 내에서 중환자 발생을 통제하는 수준의 사회적 대응 정책이 필요하다. 더불어, 국내에서는 COVID-19에 대응하기 위하여 초기부터 엄격하고 적극적인 사회적 대응 정책을 수행하였으나 COVID-19로 사망한 환자에 대한 정책 등 감염의 위험도를 고려하

지 않은 정책들이 있었다. 향후 민주주의 원리 하에 정책 조치의 필요성, 비례성, 비차별성 등이 유지되어야 할 것이며, 감염의 위험도를 고려한 과학적 근거를 바탕으로 시행되는 원칙을 견지해야 할 것이다.

뉴질랜드, 싱가포르, 이스라엘 등은 COVID-19 발생 초기부터 강력한 봉쇄정책 및 선제 대응을 하였다. 락다운 및 엄격한 사회적 거리두기가 COVID-19 감염의 전파를 억제하는 데 도움이 된 것은 분명하다. 그러나, 경제적 어려움 및 사회심리적 문제 등 사회적 대응의 부작용에 봉착하였다.

선별 진단검사 및 접촉자 추적은 감염률을 줄이는 데 도움이 되었다. 무분별한 접촉자 추적은 개인정보보호 문제를 일으켰다. 의료기관 입원 전에 시행한 보편적 선별검사의 경우, 무증상 감염자 발견 및 격리 조치를 조기에 시행할 수 있었다. 입원 전 선별검사는 의료기관 내부의 COVID-19 발생 및 감염 확산을 제한할 수 있다는 장점이 있지만 비용-효과적 측면에서 신중한 검토가 필요하다.

마스크 착용 등의 개인보호장비는 비말 전파를 차단함으로써 COVID-19 확산을 억제하는 효과적인 방법으로 꼽힌다. 모든 국민을 대상으로 마스크 착용이 권장되어야 한다. 소아의 경우, 마스크 착용이 소아의 인식 능력 및 사회적 상호작용에 부정적 영향이 미칠 수 있음을 고려해야 한다.

COVID-19 전파를 억제하는 데 환자 격리 또한 필수적이다. 하지만 유행이 심한 상황에서 환자 격리 및 코호트 격리를 효과적으로 하기 위해선 대비할 수 있는 종합적인 기반 시설, 구조, 인력이 (infrastructure) 뒷받침되어야 한다.

감염병 대유행 시기에 제한된 의료자원의 이용에 있어 중환자 입퇴원 우선순위를 설정해야 한다. 사회적 합의를 전제로 하여 소생 가능성을 우선하여야 한다. 윤리적인 문제, COVID-19와 다른 건강 상태 간의 형평성 문제, 의료시스템 전반의 형평성 문제를 고려해야 한다. 사회적으로 합의된 분명하고 투명한 의사결정절정체계가 수립되어야 한다. 의사결정체계에서 결정 과정은 의학적 판단을 내린 의료인과 별도로 분리되어 운영되어야 한다.

2. 체계적 문헌고찰을 통한 사회적 대응 효과 분석

체계적 문헌고찰을 통하여 COVID-19의 사회적 대응 정책 효과를 파악한 결과, 대부분의 문헌에서 두 가지 이상의 억제/완화정책을 시행한 결과를 제시하였다. 락다운의 효과를 중심으로 결과를 제시한 일부 문헌들에서 락다운 시행에 따른 효과를 확인하였다. 락다운의 시행 시기와 지속 기간에 따라 COVID-19 감염 사례가 증가한 경우도 있으므로 적정 시기에 적절한 조치가 필요하다고 제시하였다. 재택 명령 및 사회적 거리두기의

효과를 파악한 논문에서 일관되게 발생률, 사망률 및 감염재생산지수의 감소를 보고하였다. 마스크 착용과 관련된 논문에서도 마스크 착용 의무화에 따라 COVID-19 감염률, 발생률이 감소하였다. 학교, 직장, 상업적 폐쇄와 관련된 문헌에서도 발생률 및 사망률의 감소를 보고하였다. 동시에 여러 가지 정책수행으로 종합적 결과를 제시한 대부분 문헌에서 발생률, 사망률 및 감염재생산지수 등 건강 결과의 감소를 보고하였다.

무증상군을 대상으로 의료기관에 입원 당시 보편적 선별검사를 시행한 8편 문헌을 메타 분석한 결과에서 검사양성률은 0.76%(95% CI : 0.27-2.12)이었다. 다만 환자별로 증상은 주관적이며 연도별 바이러스의 특성이 다르므로 연구마다 이질성이 있다. 의료기관에서 약 100명의 무증상 환자 중 1명의 양성 환자를 선별해 내는 것은 의미가 있다. 또한 입원 당시 선별검사를 통해 격리 및 감염 확산을 통제하여 의료자원을 전략적으로 사용할 수 있다는 장점이 있다.

소아의 마스크 착용 효과를 대상으로 한 문헌들에서는 COVID-19 확산 감소와 관련해서는 일관적 결과가 관찰되지는 않았다. 소아의 마스크 착용이 청취력·언어처리 능력에는 영향을 미치지 않았으나 감정인식 정확도에는 부정적 영향이 있다고 보고한 논문이 있었다. 소아의 마스크 착용에 대한 정책 시행 시 추가적인 고려와 연구가 필요하다.

COVID-19 환자의 코호트 격리를 대상으로 한 논문들에서 감염 여부에 따른 격리로 COVID-19 발생을 감소시킬 수 있었다. 코호트 격리 지침을 준수할 경우, COVID-19 발생 가능성이 감소하였다.

COVID-19 의료대응의 효과를 중환자실 입원 우선순위 효과분석의 측면에서 파악한 결과 1편의 문헌에서 표준화된 중환자실 입원기준을 적용한 결과 중환자 과부하를 안전하게 감소하였다고 보고하였다.

3. 델파이 조사

델파이 조사를 통해 선정된 신종 감염병 유행 상황 평가 기준은 ① 인구 10만 명당 발생률(/week), ② 신종 감염병 치명률(/week), ③ 감염재생산지수(R_t), ④ 신종 감염병 중환자실 신규 입원환자 수(/week)이다. 아래에 제시된 평가 기준에 따라 3~4주 간격으로 유행 상황 단계를 평가 및 조정하고, WHO 방식과 같이 기준별 단계에 점수를 부여하여 점수의 합을 기준으로 신종 감염병 유행 단계를 결정할 것을 권고한다. 추가로 '신종 감염병 중환자실 신규 입원환자 수(/week)'와 유사하여 최종 평가지표에서는 제외되었으나, 신종 감염병 유행상황을 평가함에 있어 '전체 중환자실 입원 중 신종 감염병으로 인한 중환자실 입원 비율'에 대한 고려도 이루어져야 한다. 또한 문헌고찰에서 중요한 지표로 제시된 초과사망률에 대한 검토도 필요하다.

유행의 전파력 수준과 상관 없이 모든 유행 단계에서, 상대적으로 부정적 영향이 적은 사회적 대응 방법인 마스크 착용, 손씻기/소독에서 우선순위가 높았다. 그다음으로 선별검사, 출입국 검사, 모임 제한, 조치 및 폐쇄, 락다운 순이었다. 다만 마스크 착용, 손씻기 등이 우선순위의 상위를 차지한 것은 학교, 직장/상업 조치 및 폐쇄 및 락다운의 영향력 및 역효과가 매우 클 수 있고, 해당 방법이 다른 사회적 대응 정책들보다 역효과 없이 시행 가능성이 높기 때문임을 감안해야 할 것이다.

□ 결론 및 정책적 제언

연구자들은 기존 COVID-19에 적용한 사회적 대응 현황 파악 및 영향을 분석하여 새로운 호흡기계 감염병 유행에서 사회적 대응의 우선순위 설정을 위한 기준과 대안을 제시하고자 하였다.

향후 새로운 호흡기계 감염병의 유행이 발생할 때 고려해야 할 평가지표는 1) 인구 10만 명당 발생률, 2) 신종 감염병 치명률, 3) 감염재생산지수 및 4) 신종 감염병 증환자실 신규 입원환자 수이다. 필요에 따라 '전체 증환자실 입원 중 신종 감염병으로 인한 증환자실 입원 비율' 지표 및 초과사망률을 추가적으로 검토할 수 있다.

각 평가지표별로 우리나라의 역학적 상황을 고려하여 유행 상황을 3단계로 설정하였다. WHO 방식처럼 기준별 단계에 점수를 부여하였다. 각각의 점수 합을 기준으로 종합적으로 단계를 평가하여 결정할 수 있다. 또한, 신종호흡기계 감염병의 유행상황을 고려하여 종합적 평가 단계는 3~4주의 간격으로 합의된 기준을 고려하여 조정하는 것이 필요하다. 유행 단계가 결정이 되면 각 유행 단계별로 사회적 대응이 적합하게 시행되어야 한다.

우선적으로 수행될 사회적 대응방안은 부정적 영향력이 상대적으로 낮으면서 시행이 용이한 마스크 착용, 개인 손씻기/소독, 선별검사, 여행 시 권고, 출입국 검사 등이 고려될 수 있다. 다만 소아의 마스크 착용으로 인한 감정인식 정확도의 부정적 영향을 신중히 고려하는 것이 필요하다. 선별 진단검사를 통해 무증상 감염자를 발견하고 조기에 격리 조치를 시행하는 것은 의미가 있으나, 감염률이 높은 지역에서의 검사 결과의 신뢰성 문제 및 비용-효과적인 측면을 고려해야 한다. 모임 제한에서부터 학교, 직장·상업 폐쇄, 락다운 및 국경 통제조치까지 이루어지는 사회적 거리두기는 COVID-19 감염 및 전파 억제에 도움이 되나, 경제적 어려움 및 사회심리적 문제 등을 고려할 때 장기적으로 계속 유지할 수 없는 정책이다. 이에 사회적 거리두기는 발생 시기, 바이러스 변이, 감염이나 백신으로 얻어진 면역력의 지속 기간에 따라 탄력적으로 조정하고 유연하게 적용되어야 한다. 또한 강력한 봉쇄정책 및 선제 대응 등은 마스크 착용, 개인위생, 선별검사 등 상대적으로 부정적 영향력이 적은 방법 및 지역별 의료 기반 시설 및 인력, 사회/경제적 비용 등을 같이 고려하여 전략을 선택하는 것이 필요하다.

연구 결과를 종합하여 다음과 같이 제언한다. 장기간 유지 가능한 방역대책을 시행하기 위하여, 우리나라의 가용한 의료 수준과 체계 하에서 환자의 진단과 치료에 집중해야 하고, 감염병에 취약한 고위험군을 보호하는 정책을 추진해야 한다. 장기 요양시설 등의 코호트 격리를 위하여, 요양시설 환자를 안전하게 격리할 수 있는 인적 및 물리적 장소를 확보해야 한다. 격리 환자들의 심리, 정서, 인지적 문제도 고려한 제도와 정책을 수립해야 한다. 감염병 대유행 시기에는 의료자원의 이용이 제한된다. 특히, 중환자 입원 우선순위를 설정할 때 의료인의 윤리적인 문제, COVID-19 감염병의 중증도와 다른 건강 상태의 소생 가능성 문제, 의료시스템 적용의 형평성 문제를 고려해야 하며, 분명한 의사책임결정체계, 투명한 의사결정과정 절차 및 제도를 미리 수립하여 법률적인 보호가 필요하다.

주요어

코로나-19, COVID-19, 신종 감염병, 사회적 대응, 비약물적 개입

Executive Summary

A study on analyzing the results of non-pharmaceutical intervention of COVID-19 and suggesting policy countermeasures applicable to future infectious disease epidemics

Background

Coronavirus disease-19 (COVID-19) first broke out in China in December 2019 and spread rapidly around the world. As of July 2023, the number of confirmed cases of COVID-19 worldwide was 750 million, and the number of deaths was approximately 7 million. During global outbreaks of emerging infectious diseases, it has been difficult to secure cures or vaccines. As a result, it has been reported that the best response is to reduce the incidence of infectious diseases through non-pharmaceutical at the national level so as not to overwhelm available national healthcare capacity. Non-pharmaceutical interventions are any measures, other than vaccines or medicines, undertaken to slow the spread of an infectious disease in a target population. Non-pharmaceutical interventions range from national lockdowns to the closure and management of schools, workplaces and commerce, social distancing including restrictions on gatherings, personal protection such as wearing masks and hand washing, and travel restrictions. Non-pharmaceutical interventions against emerging infectious disease epidemics control the spread of infection and reduce damage from death. However, at the same time, non-pharmaceutical interventions have significant side effects, including socioeconomic damage. Therefore, comparative evaluation of the effectiveness and side effects of non-pharmaceutical interventions is necessary. Evaluating the effectiveness of non-pharmaceutical intervention is not easy because each country's degree of response and socio-cultural environment are different. In this study, we analyze non-pharmaceutical intervention policies to suppress and alleviate the infectious disease pandemic at the national level for COVID-19 at home and abroad, and propose standards and alternatives for setting priorities in the event of a new infectious disease pandemic in the future.

Objective

In this study, we identified the current status of non-pharmaceutical interventions applied to existing COVID-19 and analyzed their impact. In the future, in the event of a new respiratory infectious disease pandemic, we would like to suggest a non-pharmaceutical intervention plan that can be appropriately applied depending on the spread situation. To this end, we identified excess deaths and the current status of non-pharmaceutical intervention policies applied to COVID-19 at home and abroad, and analyzed the effectiveness of non-pharmaceutical interventions to prevent the spread of COVID-19. Additionally, we sought to reach expert consensus to identify non-pharmaceutical intervention methods and priorities in the event of a new respiratory infectious disease outbreak.

Methods

1. Literature Review

A literature review was conducted to identify the current status of non-pharmaceutical intervention policies applied to COVID-19 at the national and international levels in terms of excess deaths, COVID-19 containment/mitigation policies, screening tests (healthcare admission, entry), personal protective equipment (pediatric masks, public transportation masks), patient isolation (isolation within families, cohort isolation in care facilities), and medical response (prioritization of critical patients for hospitalization).

2. Systematic Review

Based on the status of non-pharmaceutical intervention policies identified through a literature review, a systematic review was conducted to analyze the effectiveness of non-pharmaceutical interventions applied to COVID-19 at home and abroad. Considering the timing of the COVID-19 outbreak, the search was limited to literature published after 2020, and the overall search strategy was finalized through a clinical advisory

meeting with external researchers. Literature selection and exclusion were carried out based on previously established literature selection/exclusion criteria, and the searched literature was independently reviewed by two researchers and the final selection was made through consensus.

3. Delphi survey

An expert Delphi survey was conducted based on the existing non-drug intervention policies applied to COVID-19 analyzed through the literature review and systematic review. The survey also aimed to derive priorities for epidemic stage evaluation indicators and non-pharmaceutical interventions that can be applied by epidemic stage in the event of a new infectious disease outbreak in Korea in the future. The survey panel was comprised of 39 clinical, policy, and health experts who could provide a comprehensive view of infectious diseases and non-pharmaceutical interventions. An online Delphi survey was conducted in two rounds from November 1-28, 2023, using a web-based structured questionnaire with the selected panelists.

Results

1. Literature Review

The excess mortality rate in South Korea remained low until early to mid-2021, and then increased sharply from late 2021 to early 2022. but then increased sharply from late 2021 to early 2022. Changes in non-pharmaceutical intervention policies are very closely related to excess mortality, but the causes of the increase in excess mortality are diverse. Half of the excess deaths were non-COVID-19 patients, and in addition to the direct damage of COVID-19 infection, there were collateral damages such as poor quality of emergency patients and critical care management. Non-pharmaceutical intervention is needed to control the occurrence of critical patients within the scope of national medical capacity, especially critical care capacity. In addition, Korea has implemented strict and aggressive non-pharmaceutical intervention policies in response to COVID-19 from the beginning, but there were some policies that did not

consider the risk of infection, such as policies for patients who died of COVID-19. In the future, it will be necessary to maintain the principles of necessity, proportionality, and non-discrimination of policy measures under the principles of democracy, and to uphold the principle of implementing them based on scientific evidence that considers the risk of infection.

Some countries, such as New Zealand, Singapore, and Israel, implemented strong lockdown policies and preemptive measures from the beginning of the COVID-19 outbreak. Lockdowns and strict social distancing have undoubtedly helped contain the spread of COVID-19 infections. However, they have had side effects such as economic hardship and social and psychological problems.

Screening tests and contact tracing have helped reduce infection rates. However, indiscriminate contact tracing has raised privacy concerns. On the other hand, universal screening prior to admission to a healthcare facility has allowed for early detection and isolation of asymptomatic infected individuals. Pre-admission screening has the potential to limit COVID-19 outbreaks and the spread of infection within healthcare facilities, but careful consideration of cost-effectiveness is needed.

Personal protective equipment, such as masks, is considered an effective way to contain the spread of COVID-19 by preventing droplet transmission. Masks should be recommended for all citizens. However, for children, it is important to consider that wearing a mask may negatively impact their cognitive abilities and social interactions.

Isolating patients is essential to contain the spread of COVID-19. However, effective patient isolation and cohort quarantine during a pandemic requires a comprehensive infrastructure, structure, and workforce that is prepared and ready.

Prioritize the admission and discharge of critical patients in the use of limited healthcare resources during an infectious disease pandemic, prioritizing resuscitability based on social consensus. Ethical issues, equity issues between COVID-19 and other health conditions, and equity issues across health systems should be considered. A clear and socially agreed-upon decision-making system of accountability should be established. In addition, the decision-making process should be separate and distinct from the healthcare providers who make medical judgments.

2. Systematic Review

The systematic review analyzed the effectiveness of non-pharmaceutical intervention policies for COVID-19 and found that most of the literature presented the results of two or more deterrence/mitigation policies.

Some studies focused on the effects of lockdowns and found effects of lockdowns. Depending on the timing and duration of lockdowns, COVID-19 infections increased in some cases, suggesting that the right measures are needed at the right time. Papers that examined the effects of stay-at-home orders and social distancing consistently reported reductions in incidence, mortality, and basic reproduction number. Studies on mask wearing also found that mandatory masks reduced COVID-19 infection rates and incidence. The studies on school, workplace, and commercial closures also reported reductions in incidence and mortality. At the same time, most of the literature that presented aggregate results from multiple policy interventions reported reductions in health outcomes, including incidence, mortality, and basic reproduction number. A meta-analysis was conducted on 8 literatures that reported universal screening tests for asymptomatic patients upon admission to medical institutions. In the results, the test positivity rate was 0.76% (95% CI: 0.27-2.12). Symptoms are subjective for each patient and the characteristics of the virus vary by year, so there is heterogeneity across studies. However, it is meaningful to select one positive patient out of about 100 asymptomatic patients in a medical institution. Additionally, there is an advantage in that medical resources can be used strategically by early isolation and controlling the spread of infection through screening tests at the time of hospitalization. Literature examining the effectiveness of wearing masks in children has not observed consistent results in terms of reducing the spread of COVID-19. There was a paper that reported that wearing masks in children did not affect listening and language processing abilities, but had a negative effect on emotion recognition accuracy. Further consideration and research is needed when implementing policies for children's mask use. In papers on cohort isolation of COVID-19 patients, isolation based on infection status was able to reduce the incidence of COVID-19. When cohort quarantine guidelines are followed, the likelihood of COVID-19 outbreak is reduced. The

effectiveness of COVID-19 medical response was identified by analyzing the effect on priority setting for admission to the intensive care unit. In one literature, it was reported that intensive care overload was safely reduced as a result of applying standardized intensive care unit admission criteria.

3. Delphi survey

The criteria for assessing an emerging infectious disease epidemic selected through the Delphi survey are: (1) 'incidence rate per 100,000 populations(/week)', (2) 'fatality rate of new infectious disease(/week)', (3) 'time-varying reproduction number(R_t)', and (4) 'the number of new ICU admissions for new infectious diseases(/week)'. We recommend assessing and adjusting the epidemic stages every 3 to 4 weeks based on the four evaluation criteria presented above, assigning a score to each stage based on the criteria as in the WHO method, and determining the epidemic stage based on the sum of the scores. We recommend evaluating and adjusting the epidemic stage every three to four weeks according to the above four evaluation criteria, and determining the epidemic stage based on the sum of scores by assigning scores to the stage by each criterion, as in the WHO method. In addition, although it was excluded from the final indicator because it is similar to 'the number of new ICU admissions for new infectious diseases(/week)', 'the proportion of ICU admissions due to new infectious diseases out of all ICU admissions' should also be considered when evaluating the epidemic situation of new infectious diseases. It is also necessary to review the excess mortality rate presented as an important indicator in literature review. At all stages of the epidemic, regardless of the level of transmission, priority was given to wearing masks and washing/disinfecting hands, which are methods with relatively low negative impacts. This was followed by screening, immigration inspection, gathering restrictions, measures and closure, and lockdown. However, the reason why wearing masks and washing hands ranked high is because the impact and adverse effects of school, workplace/commercial measures, closures, and lockdowns can be very large, and they are more likely to be implemented without adverse effects than other non-pharmaceutical policies.

□ Conclusions

By analyzing the current status and impact of societal responses to COVID-19, we aimed to provide criteria and alternatives for prioritizing non-pharmaceutical interventions in the context of a new respiratory infectious disease outbreak. The evaluation indicators to be considered when a new respiratory infectious disease outbreak occurs in the future are (1) 'incidence rate per 100,000 populations(/week)', (2) 'fatality rate of new infectious disease(/week)', (3) 'time-varying reproduction number(R_t)', and (4) 'the number of new ICU admissions for new infectious diseases(/week)'. If necessary, the indicator 'the proportion of ICU admissions due to new infectious diseases out of all ICU admissions' and the excess mortality rate can be additionally reviewed. For each evaluation indicator, the epidemic situation was set into three stages considering the epidemiological situation in Korea. Like the WHO method, points were assigned to each standard stage. The level is comprehensively evaluated and decided based on the sum of each score. In addition, taking into account the epidemic situation of new respiratory infectious diseases, it is necessary to adjust the comprehensive evaluation stage by considering the agreed standards at intervals of 3 to 4 weeks. Once the epidemic stage is determined, non-pharmaceutical interventions should be implemented appropriately for each epidemic stage.

Among the various non-pharmaceutical intervention methods, those with relatively low negative impact and are easy to implement, such as wearing masks, personal hand washing/disinfection, screening tests, travel recommendations, and immigration inspection, can be prioritized. However, the negative impact on emotion recognition accuracy caused by children wearing masks should be carefully considered. It is meaningful to detect asymptomatic infected people through screening diagnostic tests and implement quarantine measures early, but reliability issues and cost-effectiveness of test results in areas with high infection rates must be considered. Social distancing, which ranges from gathering restrictions to school, workplace and commercial closures, lockdowns and border control measures, helps suppress COVID-19 infection and spread, but is difficult to maintain in the long term considering economic difficulties and psychosocial issues. Therefore, social distancing must be flexibly adjusted and applied

depending on the time of occurrence, virus mutation, and the duration of immunity obtained through infection or vaccine. And strong containment policies and preemptive responses should be implemented by considering methods with relatively less negative impact, such as wearing masks, personal hygiene, and screening, as well as regional medical infrastructure and human resources, and social/economic costs.

By summarizing the research results, we make the following suggestions. In order to implement quarantine measures that can be maintained for a long time, we must focus on the diagnosis and treatment of patients under our country's available medical level and system, and promote policies that protect high-risk groups vulnerable to infectious diseases. For cohort quarantine in long-term care facilities, it is necessary to secure a human and physical location where nursing facility patients can be safely isolated. In addition, systems and policies must be established that take into account the psychological, emotional, and cognitive issues of quarantined patients. During an infectious disease pandemic, the use of medical resources is limited. In particular, when setting priorities for hospitalization of critical patients, the ethical issues of medical personnel, the severity of new infectious diseases, the possibility of resuscitation in other health conditions, and equity issues in the application of the medical system must be taken into consideration. Furthermore, legal protection is required by establishing clear and transparent decision-making procedures and systems in advance.

Acknowledgement

This Research was supported by National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency(NECA) funded by the Ministry of Health and welfare(grant number NA23-003).

Key words

Coronavirus disease-19, COVID-19, Emerging infectious disease, Non-pharmaceutical intervention



1. 연구배경

코로나바이러스감염증-19(이하 COVID-19)은 중국에서 2019년 12월에 발생 후 전 세계에 급속히 확산되었다. 세계보건기구(WHO)는 2020년 3월에 대유행 단계(pandemic)를 선포하였다. 2023년 7월 기준 전 세계 COVID-19의 확진자 수는 7억 5천만 명이었으며, 사망자는 약 7백만 명을 초과하였다¹⁾. 국내에서는 2020년 1월 첫 COVID-19 사례가 발생한 이후 2023년 8월 기준 누적 확진자 수는 3,449만 명, 사망자 수는 35,934 명으로 보고되었다. COVID-19의 직·간접적 영향을 파악할 수 있는 초과사망률은 WHO가 수학적 모델링을 사용한 결과 1,500만 명으로 추정²⁾하여, 감염병 대비를 위한 대응체계가 필요함을 제시하고 있다. 또한, 2009년 신종플루 발생 6년 이후 2015년에 메르스가 발생하였고, 4년 이후에 COVID-19가 발생하는 등 신종 감염병 발생 주기가 점차 짧아지고 있다. 이에 전문가들은 향후 신종 감염병 위험이 조기에 발생할 것으로 전망하고 있다.³⁾

전 세계적으로 신종 감염병이 유행하는 시기에는 치료제나 백신을 확보하기가 어렵다. 국가적 차원의 사회적 대응⁴⁾을 통해 감염병 발생률을 낮추고 가용한 보건의료 역량 수준을 넘어서지 않도록 하는 것이 최선의 사회적 대응 방법으로 보고되고 있다.⁵⁾ 사회적

1) 질병관리청, 코로나바이러스 감염증-19 누리집 [Internet]. 감염병포털. [cited 2023 Dec 15]. Available from: ncov.kdca.go.kr

2) World Health Organization. Global excess deaths associated with COVID-19, January 2020 - December 2021 [Internet]. World Health Organization. [cited 2022 May]. Available from: <https://www.who.int/data/stories/global-excess-deaths-associated-with-covid-19-january-2020-december-2021>

3) Simpson S, Kaufmann MC, Glozman V, Chakrabarti A. Disease X: accelerating the development of medical countermeasures for the next pandemic. *Lancet Infect Dis.* 2020 May;20(5):e108-e115.

4) 비약물적 개입(Non-pharmaceutical intervention, NPI)

5) Ferguson NM, Laydon D, Nedjati Gilani G, Imai N, Ainslie K, et al. Report 9: Impact of

대응은 백신 또는 의약품을 제외하고 대상 집단에서 감염병의 확산 속도를 낮추기 위해 수행되는 모든 조치이다. 사회적 대응에는 국가 차원의 락다운(lock-down)부터 학교, 직장, 상업의 폐쇄 및 관리, 모임 제한 등을 포함하는 사회적 거리두기, 마스크 착용과 손씻기 등의 개인 보호 및 여행제한 등이 포함된다. 신종 감염병에 대한 사회적 대응은 감염 확산을 조절하고 사망으로 인한 피해를 감소시키지만 동시에 사회경제적 피해 등을 포함한 부작용도 막대하기에 이에 대한 효과 평가가 중요하다. 그러나 COVID-19 백신에 대한 효과는 지속적으로 평가 보고 되어왔으나, 사회적 대응은 각국의 사회적 대응 정도 및 문화 환경적 영향이 상이하여 효과 평가가 쉽지 않은 상황이다. 우리나라도 치료제 및 백신이 없는 상태에서 적극적 사회적 거리두기를 통해 COVID-19에 대응하였다. 하지만, 사회적 거리두기의 장기화에 따른 사회경제적 피해가 커짐으로 국민의 수용성이 저하되는 한계를 보였기에 효과평가 및 우선순위 설정이 시급하다.⁶⁾

연구자들은 COVID-19 초과사망에 대한 사회적 대응의 직간접적 영향을 살펴보았다. 국내외 COVID-19에 대한 국가 수준의 억제 및 완화정책을 분석하여 향후 신종 감염병 유행 시 우선순위 설정을 위한 기준과 대안을 검토하고자 한다. COVID-19 감염병 대유행 초기에 일부 유럽 국가에서 의료 종사자의 감염이 증가하여 병원에서 신규 감염자가 발생하였다. 선별 진단검사는 감염률이 높은 국가에서는 환자의 유입을 차단하고, 의료기관의 감염병 관리를 위한 선제적 조치이기에 의료기관 입원 및 입국 시 선별 진단검사의 효과 평가가 필요하다. 그리고, 개인보호장비로서 인구밀집도가 높은 대중교통과 소아를 중심으로 한 학교 등에서의 마스크 착용에 대한 근거를 도출하는 것은 사회적 대응 지침 수립에 중요한 의미가 있다. 또한, 향후 장기간 유지가능한 방역 대책을 시행하기 위해서는 우리나라의 가용한 의료시스템 하에서 환자의 진단과 치료에 집중하고, 고위험군을 보호하는 것이 필요하다.⁷⁾ 이를 위하여 요양기관 코호트 격리 및 가족 내 격리를 대상으로 한 환자 격리의 효과를 파악하고, 중환자 입원 우선순위 기준 및 효과를 평가하고자 한다.

non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID19 mortality and healthcare demand. Europe PMC free article. 2020;20.

6) 정웅기 등. 비약물적 중재 정책결정 사례연구. Public Health Weekly Report 2023; 16(35): 1233-1254.

7) 이덕희. K-방역은 왜 독이 든 성배가 되었나. 엠아이디. 2023.

2. 연구목적

본 연구에서는 기존 COVID-19에 적용한 사회적 대응 현황 파악 및 영향을 분석하여 향후 신종 호흡기계 감염병 유행 시 확산 상황에 따라 적절히 적용할 수 있는 사회적 대응 방안을 제시하고자 한다. 이를 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, COVID-19 초과사망과 국내 사회적 대응 정책 현황을 파악한다.

둘째, 국외 COVID-19에 적용한 국가별 사회적 대응 정책 현황을 비교 분석한다.

셋째, COVID-19 확산 방지를 위한 사회적 대응 효과를 분석한다.

넷째, 사회적 대응의 정책 효과와 전문가 합의를 통하여 신종 호흡기계 감염병 유행 시 개입 방법 및 우선순위를 제시한다.

II

COVID-19 초과사망 및

국내 사회적 대응 정책

1. COVID-19 초과사망

초과사망(Excess Death)이란 감염병의 대유행 등과 같이 특이적인 원인으로 인해 일정 기간에 통상적인 사망 수준을 초과하여 발생하는 사망을 말한다⁸⁾. 초과사망에는 COVID-19로 인한 사망 및 의료인과 병상 등에 대한 부적절한 예측과 관리가 되지 않은 시설과 장비의 제한으로 인한 사망도 포함⁹⁾되기에, 특정 질환 및 위기 상황이 사망에 미친 영향을 파악하기 위한 자료로 활용 가능하다.

COVID-19 초과사망 규모와 관련하여 WHO는 2015~2019년 월별 사망자 수를 기준으로 2020~2021년의 기대 사망자 수를 추계하고 이 중 보고된 사망자 수를 제외하여 초과사망을 산출하였다.¹⁰⁾ 그 결과 WHO는 전 세계적으로 2021년까지 1,486만 명의 초과사망자가 발생한 것으로 추정¹¹⁾하였는데, 이는 동 기간 COVID-19로 인한 사망자 542만 명보다 2.74배 많은 수치였다. 주요 국가별로 WHO가 추정한 초과사망자는 미국은 97만 명, 영국은 14.7만 명, 스웨덴은 12,207명, 일본은 196명이었으며, 우리나라는 9,629명이었다.

COVID-19 누적 초과사망률을 국가별로 비교한 내용은 다음과 같다(그림 1). 유럽, 아시아 및 미국 등의 34개 국가를 대상으로 2020년 1월 ~ 2022년 12월 및 2020년 1월

8) 통계청. 코로나19 시기 초과사망, 얼마나 더 증가했을까? 「KOSTAT 통계플러스」. Vol. 2023년 여름호.

9) 질병관리청, 대한민국의학한림원. 2020년~2021년 중앙방역대책본부 코로나19 대응분석 인용; AK AK, Mishra N. Mortality during the COVID-19 pandemic: the blind spots in statistics. The Lancet Infectious Diseases. 2022;22(4):428–429.

10) Msemburi W, Karlinsky A, Knutson V, Aleshin-Guendel S, Chatterji S, Wakefield J. The WHO estimates of excess mortality associated with the COVID-19 pandemic. Nature. 2023 Jan;613(7942):130-137.

11) World Health Organization. Global excess deaths associated with COVID-19 (modelled estimates) [Internet]. World Health Organization.. [cited 2023 May 19]. Available from: <https://www.who.int/data/sets/global-excess-deaths-associated-with-covid-19-modelled-estimates>

~ 2023년 12월의 COVID-19 초과사망률을 살펴보았을 때 불가리아, 리투아니아, 슬로바키아, 미국 등의 초과사망률이 높았다. 아시아 국가로 포함된 싱가포르, 한국, 일본, 대만의 초과사망률은 미국이나 유럽권에 비해서는 낮았다. 싱가포르는 2020~2022년 기준 8.62% 이었고, 한국은 6.99%이었다. 대상 국가 중 덴마크(2.39%), 일본(2.47%), 대만(3.65%), 노르웨이(4.98%) 및 스웨덴(5.46%)의 초과사망률은 상대적으로 낮은 수준이었다.

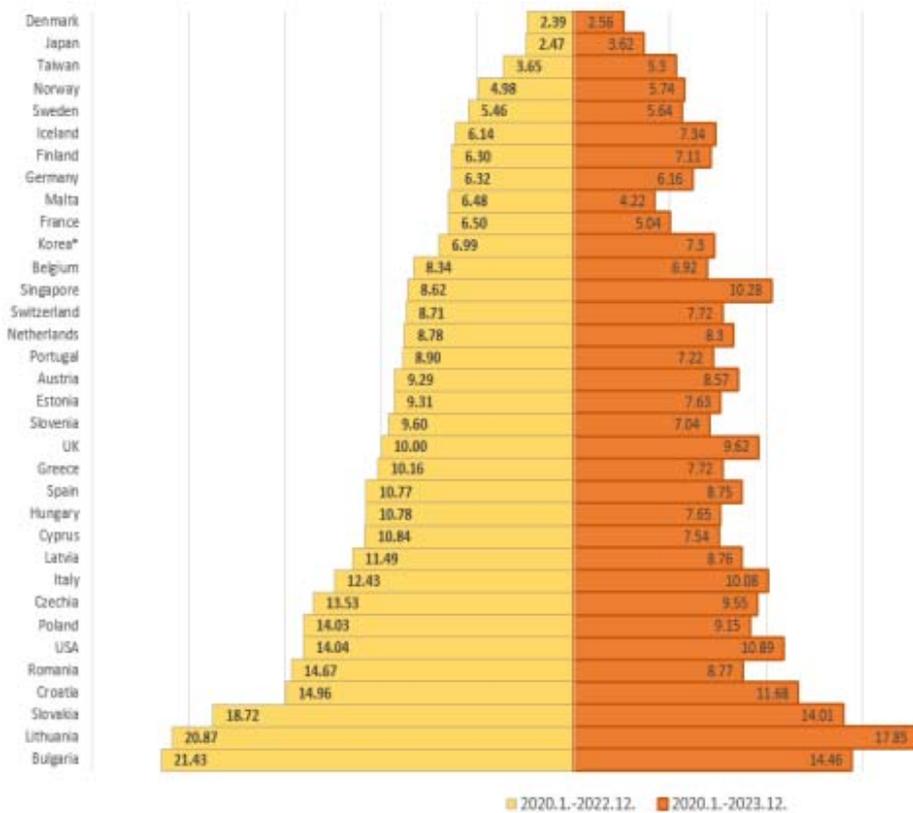


그림 1. 국가별 누적초과사망(%) (2020~2022, 2020~2023)

*한국은 2023.12월 자료가 없기에 2023.10.1.자료로 대체함

자료원 Human Mortality Database (2024); World Mortality Dataset (2024); Karlinsky and Kobak (2021)
<https://ourworldindata.org/excess-mortality-covid#estimated-excess-mortality-from-the-economist>

국내에서 추계한 초과사망규모 및 연도별 초과사망자는 다음과 같다. 통계청은

2017~2019년 사망자의 최대~최소범위를 구한 후, 이 기간에 최대수치 대비 2020년의 증감을 집계하여 초과사망자 규모를 추정하였다. 그 결과 2021년에는 누적 초과사망자가 8,380명으로 과거 3년간 최대사망자 수 대비 2.7% 증가하였고, 이후 2022년에는 51,999명으로 16.3%로 급격하게 증가하였다.

표 1. 연도별 국내 누적 초과사망 추이(단위: 명, %)

연도	당해년 사망자 수	과거 3년 최대치			전년		
		사망자 수	증감	증감률	사망자 수	증감	증감률
2020년	309,530	310,056	-526	-0.2	300,256	9,274	3.1
2021년	316,899	308,519	8,380	2.7	303,369	13,530	4.5
2022년	371,743	319,744	51,999	16.3	316,899	54,844	17.3

자료원: 통계청, 통계프리즘, 2023.6.

그 외 국내 초과사망 관련 문헌 결과를 보면, 최창희(2022)¹²⁾는 코호트별 추정 및 사인별 추정에서 각각 2,427명과 2,634명(COVID-19가 없는 경우에 비하여 증가한 사망자 수)의 초과사망이 발생하였다고 보고하였다. 또한, 이풍훈(2023)¹³⁾에서는 2010~2020년 사망자 정보를 활용하여 모든 원인에 대한 사망을 분석한 결과 4,168명이 초과사망한 것으로 추정하였다.

표 2. 국내 초과사망 관련 문헌

저자	연도	기간	자료원	분석방법	결과
이풍훈 등	2023	2021년	주민등록인구 현황(통계청) 사망원인통계(MDIS) 기후통계분석 자료(기상청)	음이항 회귀모형 (Negative-binomial) - 2010~2020 사망자추이 활용	모든 원인 사망에 대한 분석 결과, 2021년 모든 원인으로 사망한 사망자 수는 317,680명으로 예측된 사망자 수 313,512명에 비해 4,168명이 초과 발생함
신민선 등	2021	2020년	주민등록 전 산정보(행정안전부), 주	음이항 회귀모형 (Negative-binomial) - 2010~2019 사	한국은 COVID-19 유행 시기에 모든 원인에 의한 초과사망은 없었다고 볼 수 있음. 모형 설계상 예측 대비

12) 최창희. 코로나19가 2020년 사망자 수에 미친 영향 분석. Journal of the Korean Data & Information Science Society. 2022;33(3):439-478.

13) 이풍훈. 코로나19 발생 이후 사망률 변화 심층분석. 건강보험심사평가원; 2023.

저자	연도	기간	자료원	분석방법	결과
			민등 록 인구 현황(통계청)	망자추이 활용	1638명의 감소한 사망을 확인하였으나, 통계적으로 유의한 수준은 아니었음
최창희 등	2022	2020년	사망원인통계	자연회귀 모델 - 1997~2019 사망자추이 활용	코호트별 추정 및 사인별 추정에서 각각 2,427명과 2,634명(COVID-19가 없는 경우에 비하여 증가한 사망자 수)의 초과사망이 발생함

주간 초과사망자 수는 델타 및 오미크론 변이가 유행하는 2021년 하반기부터 2023년 까지 꾸준히 증가하였으며, 특히 2021년말부터 2022년 초·중반에 급격히 증가하였다(그림 2). 김영삼(2022a)¹⁴⁾에서도 월별 초과사망자는 2021년 10월부터 2,000명 이상이 발생하였으며, 2022년 3월에는 최고 18,068명까지 발생하였다고 추정하였다. 또한 초과사망자의 증가 시기는 델타 및 오미크론 변이의 유행과 맞물려 있음을 제시하였다.



그림 2. 주간 초과사망자 수(2021.01.03.~2023.02.25.)

(자료원: 통계청, 코로나19 시기 초과사망 분석(2023.4.17. 기준))

14) 김영삼. 코로나19 대유행에 따른 부수적 피해(collateral damage) : 중환자 진료를 중심으로. 한국보건의료연구원 환자중심 의료기술 최적화 연구사업단; 2022a.

주요 국가의 누적 초과사망률을 기간별로 살펴보면, 미국과 영국은 누적초과사망률이 급격히 증가 후 델타 및 오미크론 변이가 유행하는 시기 이후 감소하였다. 일본과 스웨덴도 누적 초과사망률은 낮았지만 유사한 증가 양상을 보였다. 그러나 우리나라에서는 2021년 말 이후 누적 초과사망률이 급격히 증가하였고, 싱가포르, 대만, 홍콩에서도 유사하였다(그림 3).

연령군별 누적 초과사망률을 P-score¹⁵⁾로 비교하였을 때 우리나라에서의 델타 및 오

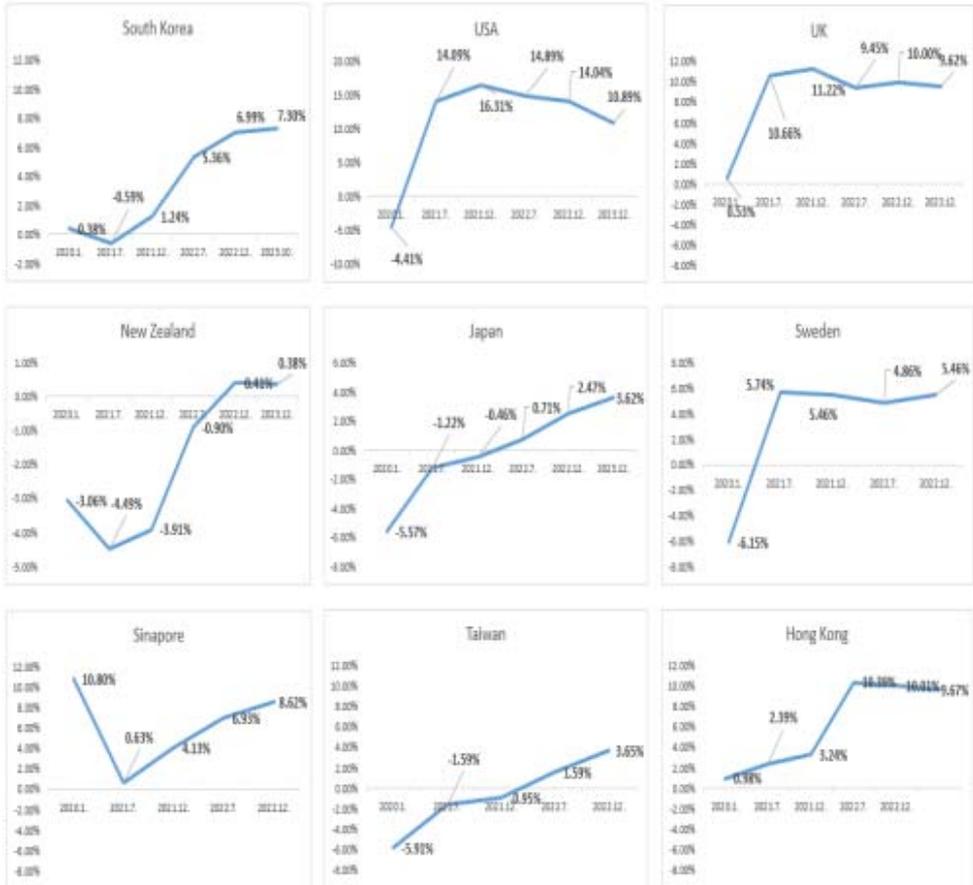


그림 3. 주요 국가의 누적 초과사망률

(자료원: Human Mortality Database (2023), World Mortality Dataset (2023))

미크론 변이 유행기 동안의 증가추세는 COVID-19 사망과 유사하게 65세 미만군에 비

해 65세 이상군에서 보다 뚜렷하게 발생하였다. 이에 비해 COVID-19 초기 초과사망률이 높았던 영국의 경우 65세 미만군과 65세 이상군에서의 누적 초과사망률의 증가 양상이 유사하였다(그림 4). 다만 홍콩에서 발표한 연구에서는 오미크론(2020.1.23.~2021.12.31.) 이전의 누적 초과사망률(P-score)는 65세 이전은 -3.33%(95% CI -5.11% ~ -1.54%)이었는데 비해 오미크론 이후는 14.35% (95% CI 10.45% ~ 18.26%)이었다. 이에 비해 65세 이상 군에서의 누적 초과사망률의 경우 오미크론 이전과 이후가 각각 0.22%(95% CI -0.64% ~ 1.08%)과 38.12%(95% CI 36.35% ~ 39.88%)로 우리나라와 동일하게 65세 이상군에서 높았다.¹⁶⁾

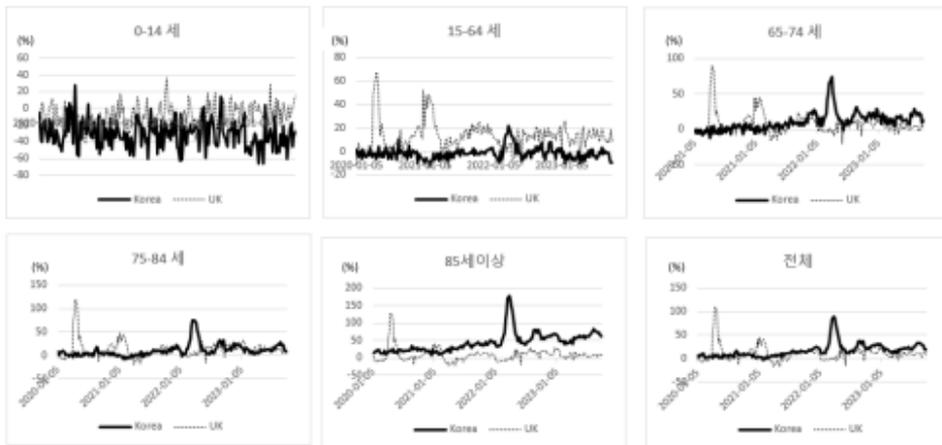


그림 4. 연령군별 누적 초과사망률: 한국, 영국

(자료원: Human Mortality Database (2023), World Mortality Dataset (2023))

이러한 델타와 오미크론 변이에 의한 유행 시기 이후 우리나라에서 초과사망이 증가한 것에 대해 김영삼(2022b)¹⁷⁾은 위중증환자가 많이 발생하면 다른 선진국과 달리 초과사망

15) P-score는 지난 5년간(2015-2019) 보고된 동일한 주(week)/또는 월간 사망자 수와 2020-2024년간 동기간의 사망자 차이를 백분율로 나타낸 수치임. 특정한 주의 P-score 가 100%인 것은 해당 주의 사망자 수가 지난 5년동안 동일한 주에서 발생한 사망자 수보다 2배 더 높은 것임. 백분율로 표시된 표준화된 지표이기에 국가간 비교가 가능하나 국가별 연령분포와 연령별 사망위험도가 다르기에 연령군으로 구분하여 산출된 P-score로 국가간 비교를 하는 것이 적절함(신윤정 등, 코로나19 이후 인구변동 추이분석. 한국보건사회연구원; 2020).

16) Chong KC et al. Changes in all-cause and cause-specific excess mortality before and after the Omicron outbreak of COVID-19 in Hong Kong. J Glob Health. 2023;13:06017.

이 많이 발생하고, 중환자를 치료하는 보건의료체계에 문제가 있기 때문이라고 제시하였다. 초과사망률 증가의 원인 중 하나는 중증 환자의 수용성이 떨어졌기 때문이며, 중증환자가 발생하여도 제대로 된 시설, 장비, 인력을 갖춘 중환자실이 부족하였다. 2020년 12월 응급실을 통한 중환자실 입원이 2015년~2019년 대비 9.1% 감소하였고, 허혈성 심질환 사망 증가 등으로 응급실 및 중환자실 등의 의료 이용이 원활하지 못하여 급성기 치료가 지연되는 등의 영향이 있을 것으로 추정하였다. 또한, 오미크론 유행이 증가하였던 2020년 1월 ~ 2022년 5월까지의 초과사망자 중 49.2%가 비COVID-19 환자에서 발생하였다(김영삼, 2022a).¹⁸⁾ 이는 중환자 병상이 양적으로 부족하지 않았지만 COVID-19 병상으로 전환력이 낮았고, 확보된 병상이 효율적으로 운영되지 않았으며, 중환자 전문인력의 COVID-19 환자 투입으로 중환자 관리의 질적 저하로 발생하는 부수적 피해(collateral damage)로 파악될 수 있을 것이다(김영삼, 2022b).¹⁷⁾ 오미크론 유행 이후 급격히 초과사망이 증가한 홍콩의 연구에서는 고령자의 사망으로 인한 초과사망률은 오미크론 유행 이후 증가하였는데 이는 싱가포르, 한국, 대만 등 유병률이 낮고 엄격한 통제조치를 취한 지역에서도 유사하였다고 제시하였다. 해당 연구에서는 COVID-19 동안 의료시스템이 과부하되었기에 의료시스템 이용에 더 많은 어려움이 있는 상태에서 오미크론의 높은 감염력으로 노인들의 위험이 더 높았다고 보고하였다.¹⁹⁾ 또한, 동 연구에서는 폐렴을 제외한 비COVID-19 호흡기질환에서는 오미크론 발병 전후로 초과사망률이 음의 수치를 보였는데, 이는 엄격한 사회적 대응의 간접적 효과로 해석하였다. 이상과 같이 초과사망률은 사회적 대응 정책의 수준과 이행 정도, 국가별 의료기관의 역량, COVID-19 대유행 초기 대응과 델타 및 오미크론 변이 유행 시기에서 사회적 대응에 따라 달라졌다.

17) 김영삼. 코로나19로 인한 초과사망과 중환자실 이용. 필수의료 중환자의료체계 개선을 위한 정책토론회. 2022b.

18) 김영삼. 코로나19 대유행에 따른 부수적 피해(collateral damage) : 중환자 진료를 중심으로. 한국보건의료연구원 환자중심 의료기술 최적화 연구사업단; 2022a.

19) Chong KC et al. Changes in all-cause and cause-specific excess mortality before and after the Omicron outbreak of COVID-19 in Hong Kong. *J Glob Health*. 2023;13:06017.

2. 국내 사회적 대응 정책

최초 2019년 11~12월 중국 후베이성 우한시에서 원인 미상 폐렴이 발생에서 중국에서 WHO로 공식 보고 이후 시기별 COVID-19 유행상황 및 국내 대응 정책을 요약한 내용은 표 3과 같다.

표 3. 시기별 COVID-19 유행 및 국내 대응 정책

시기	구분	COVID-19 유행	국내 대응 정책	
2020	1월 1차 유행 (대구, 경북, 수도권 유행, '20.1.~8.)	국내 첫 확진자 발생	감염병 위기경보 '주의' 상황	
		중국 우한 봉쇄	감염병 위기경보 '경계' 상황	
		WHO 국제적 공중보건 비상사태 선포		
	2월	대구·경북 집단발생	감염병 위기경보 '심각' 상황	
	3월	WHO 팬데믹선언	사회적 거리두기 시작	
	5월	이태원 집단발생		
	6월		3단계 사회적 거리두기 구축	
	8월	2차 유행기 (수도권 확산, '20.8.~11.)	종교모임·시설 중심 확산	
	9월		질병관리본부, 질병관리청 승격	
	10월		마스크 착용 의무화	
	11월		5단계 사회적 거리두기 구축	
2021	12월	3차 유행기 (전국 확산, '20.11.~21.7.)	12.31.누적확진자 60,722명 /누적사망자 900명	화이자백신 최초 긴급사용 승인
	2월			아스트라제네카 백신 국내 첫 접종
	4월		국내 첫 델타변이 감염자 확인	
	7월		델타 변이 유행으로 인한 확산세 증가	사회적 거리두기 4단계 격상(수도권)
	8월	4차 유행기 (델타형 변이 확산, '21.7.~12.)	수도권, 고령층 중심 확진자 증가	만 18~49세 백신접종 시작
	11월		국내 첫 오미크론 변이 감염자 확인	단계적 일상회복 전환(위드코로나), 방역패스 시행
	12월		12.31.누적확진자 635,250명 /누적사망자 5,625명	거리두기 강화조치(위드코로나 보류)
2022	3월	일일확진자 62만 명 돌파 누적확진자 1,000만 명 돌파	전국적 방역패스 중단	
	4월		사회적 거리두기 해제	
	9월		실외 마스크 착용의무 해제	
	12월	오미크론 변이	12.31.누적확진자 2,900만 명 /누적사망자 32,272명	
2023	1월		실내 마스크 착용 의무 1단계 해제	
	3월		대중교통 실내 마스크 착용 의무 해제	
	5월		WHO COVID-19 공중보건위기 해제 국내 COVID-19 엔데믹	

자료원: 이덕희. K-방역은 왜 독이 든 성배가 되었나. 엠아이다. 2023; 질병관리청, 대한민국의학한림원. 2020년~2021년 중앙방역대책본부 코로나19 대응 분석. 2022.

표 4. COVID-19 중앙방역대책본부의 3T 전략

대응 개요	장점/단점	시사점
<ul style="list-style-type: none"> · 조기 환자 발견(Test): 적시에 진단검사법 개발과 선제적 검사 · 추적조사(Tracing): 밀접접촉자 추적조사와 이에 따른 자가 격리 · 치료(Treatment): 경증 확진자에 대한 의로서비스 	<p>장점</p> <ul style="list-style-type: none"> · 방역대응: 검역 강화를 통해 해외 유입 차단 및 선제적 진단 검사와 적극적인 역학조사로 추가 확산 방지함 · 사회대응: 유행상황에 따른 탄력적 대응으로 사회·경제적 피해를 최소화함 	<ul style="list-style-type: none"> - 진단검사에 대한 대비(진단시약 긴급 개발·생산, PCR 검사역량 확보, 검사실 관리 등 민간기관의 적극적인 협조)를 통해 안정적인 대응이 가능했음 - 전 국민 무료 검사가 시행되었을 때 투입된 인력, 예산 등을 고려하여 대규모 검사의 비용 대비 효과에 대한 평가를 하여 향후 감염병 진단검사의 지원 대상, 방법 등에 대한 근거와 기준을 마련할 필요가 있음
<ul style="list-style-type: none"> · 방역대응: 특별 입국 절차, 진단 시약 긴급 사용, 다양한 방식의 선별진료소 · 의료대응: 생활치료센터, 감염병 전담 병원 및 국민 안심 병원 지정·운영, 권역별 병상 공동 대응 체계 구축, 중증 환자 긴급 치료 병상 확충 · 사회대응: 개인 방역수칙 마련 및 사회적 거리두기 	<p>단점</p> <ul style="list-style-type: none"> · 방역대응: 국민, 의료현장의 피로감과 부수적인 사회·경제적 피해 누적됨 · 의료대응: 공공의료에 과하게 의존하면서, 유사시 민간병상의 동원 등 신속한 의료 대응에 한계가 있음 · 사회대응: COVID-19 장기화 및 고강도 방역 조치에 따라 사회적 수용성이 감소함. 코로나 우울, 돌봄 공백 등 문제 존재 	

우리나라에서는 COVID-19 대응을 위해 초기 국경을 봉쇄하지 않은 상태에서 많은 노력을 기울였다. 초기부터 조기 환자 발견(Test), 추적조사(Tracing) 및 치료(Treatment)인 3T 전략을 실시하였다.²⁰⁾ 3T 전략은 1) 적시에 진단검사법 개발과 선제적 검사, 2) 밀접 접촉자 추적조사와 이에 따른 자가격리 및 3) 경증 확진자에 대한 의로서비스이었다. 또한, 학교 등 다중이용시설, 공공 및 교육 장소 등의 폐쇄 및 휴교령 및 재택근무가 가능한 환경을 조성토록 권고하였다. 호흡기로 감염되는 COVID-19의 특성상 마스크 착용을 적극적으로 권고하고, 사회적 거리두기 운동을 진행하였다. 이후 확진자가 발생한지 약 650여 일 후인 2021년 11월에 일상회복을 위한 위드 코로나(단계적 일상회복)를 시행하였다. 이에 따라 생업시설의 운영시간 연장, 사적 모임의 인원확대, 재택근무 일부 복귀, 행사제한 완화 등의 정책도 시행하였다(김창환, 문영세, 2022).²¹⁾

이러한 방역조치는 과도하게 엄격하게 이루어지지 않았는가의 틀에서 검토하는 것이 필요할 것이다.²²⁾ 공익 실현을 위한 방역조치라 하더라도 시민의 권리를 침해할 수 있

20) 질병관리청, 대한민국의학한림원. 중앙방역대책본부 코로나19 대응 분석. 2022.

21) 김창환, 문영세. 코로나19 대응정책의 평가: 단절적 시계열 비교집단 설계를 중심으로. 한국정책과학회보 2022;26(1):23-46

22) 구인회 등. 코로나19 공존상황에서의 사회안전망 평가 및 포스트 코로나 사회안전망에 대한 방향 연구. 보건복지부. 한국사회복지학회; 2021.

다. 따라서 방역조치는 최대한 민주주의 원리에 어긋나지 않아야 하며, 정책조치의 필요성과 비례성, 비차별성 등이 유지되어야 한다.²³⁾ 무엇보다도 방역대책은 감염의 위험도에 비례하여 수립되고 시행되어야 할 것이다.²⁴⁾ 위험도를 고려하여 방역대책을 평가할 때 COVID-19로 사망한 환자에 대한 정책은 문제가 있었다. COVID-19 유행 초기에 확진자가 점차 늘어나자 정부는 사망자는 잠재적 전염성이 있다고 보고, 관련 법률²⁵⁾ 하에 COVID-19 사망자 장례지침을 발표하였다. 이에 따라 COVID-19 사망자는 화장을 원칙으로 하고, 유가족 동의하에 「先 화장, 後 장례」를 실시하도록 했다. 이로 인해 COVID-19에 감염된 중증 환자는 병원에 입원함과 동시에 가족 및 보호자와 만나기 어려웠다. 지침에는 임종이 임박하면 가족이 개인 보호구를 착용한 상태에서 면회가 가능하다고 명시되어 있지만, 의료기관 내 면회가 제한되고 가족 돌봄이 어려워져 많은 환자가 고독한 임종을 맞이하였다.²⁶⁾ 이러한 지침은 2년 가까이 시행되었고, COVID-19 사망자가 급증했던 시기에는 화장장 부족 사태가 벌어지기도 하였다. 그러나, WHO의 가이드라인에서는 에볼라 등 출혈성 열성 질병 및 콜레라 외 사체는 일반적으로 전염성이 없다고 명시하고 있다.²⁷⁾ 미국 CDC 가이드라인²⁸⁾에서도 COVID-19로 사망하거나 다른 원인으로 사망한 사람은 매장되거나 화장될 수 있으며, 장례 방법은 가족의 바람을 존중해야 함을 명시하고 있다. 국가인권위원회에서는 2021 국가인권위원회 인권상황보고서에서 이러한 정부의 사망자 정책을 COVID-19 대응과정에서 발생한 주요 인권문제로 지적하였다. 이에 향후 신종 감염병 유행 시 정부는 과학적 근거를 기반으로 방역대책을 수립하고 시행해야 하며, 정책이 개인의 기본권을 침해하거나 또 다른 차별과 사회 문제를 불러오지 않도록 주의해야 할 것이다.

23) Engler et al., 2021; 구인회 등, 2021에서 재인용

24) 박형욱, 미래 감염병의 관리:국가 방역을 위한 여덟가지 권고를 중심으로. JKMA 2022;65(1):66-78

25) 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 제 20조의 2제20조의2(시신의 장사방법 등) ① 질병관리청장은 감염병환자 등이 사망한 경우(사망 후 감염병병원체를 보유하고 있던 것으로 확인된 사람을 포함한다) 감염병의 차단과 확산 방지 등을 위하여 필요한 범위에서 그 시신의 장사방법 등을 제한할 수 있다. <개정 2020. 8. 11.>

26) 국가인권위원회. 2021 국가인권위원회 인권상황보고서. 국가인권위원회; 2021.

27) World Health Organization. Infection prevention and control for the safe management of a dead body in the context of COVID-19: interim guidance, 24 March 2020 [Internet]. Geneva: World Health Organization; Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331538>.

28) Centers for Disease Control and Prevention. Funeral guidance for individuals and families . Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2020. Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/98664>

III

COVID-19에 적용한

국외 사회적 대응 정책 현황 분석

1. COVID-19 억제/완화 정책

COVID-19 사회적 대응 정책에는 사회적 거리두기, 마스크 착용, 손씻기/소독, 선별검사, 학교 및 직장 폐쇄, 락다운, 국경 통제조치 등이 있다. 본 연구에서는 문헌고찰을 통해 국가 수준의 COVID-19 억제/완화 정책, 선별 진단검사(의료기관 입원, 입국), 개인보호장비(소아 마스크, 대중교통 마스크), 환자 격리(가족 내 격리, 요양기관 코호트 격리) 및 의료대응(중환자 입원 우선순위)의 측면에서 국외 사회적 대응 정책을 파악하였다.

전 세계 국가 중 엄격하게 COVID-19 관리를 수행한 이스라엘, 싱가포르 및 뉴질랜드의 COVID-19 대응 정책은 다음과 같다. 뉴질랜드는 사회적 거품(Social bubble)²⁹⁾이라는 개념을 도입 후 2020년 6월 9일 세계 최초로 COVID-19 방역대책을 전면 해제하였다.³⁰⁾ 뉴질랜드는 COVID-19 대유행 초기부터 선제적이고 강력한 봉쇄조치를 실시하였고, 과학적 정보에 기반한 일관되고 분명한 메시지 전달 방식의 리더십 하에 국민의 높은 신뢰와 지지를 얻었으나, 강력한 봉쇄조치로 인한 경제적 타격이 컸다.³¹⁾ 싱가포르는 COVID-19에 대한 예방조치로 서킷 브레이커(Circuit Breaker)로 명명된 통행금지 및 경제선을 도입하여 2020.4.7.~ 6.1에 필수산업을 제외한 모든 사업장을 폐쇄 조치하는 강력한 사회적 거리두기 정책을 시행하였다. 빠른 검사, 추적, 격리를 통해 COVID-19 확산을 제어했고, 금융 지원을 통해 경제적 어려움을 겪는 개인과 기업을 지원하기도 했다.³²⁾ 그러나 외국인 노동자 기숙사 집단 발병으로 확진자가 폭증하였으며, COVID-19 확진자의 94% 이상이 외국인 노동자라는 사회 소외층의 감염을 방치한 문제가 있었다.³³⁾ 또한, 여행금지와 입국 제한으로 국제 관광과 무역에 큰 타격을 입은 것은 피할

29) 사회적 거품: 일상생활에서 대면하는 사람들을 거품(bubble)로 보고, 거품 안에 있는 사람들끼리 만나게 하는 방식

30) 한국과학기술기획평가원. 코로나19 시대: 주요 국가들의 대응정책 현황 및 시사점. 2021; 35:44-53.

31) 세계경제 포커스. 뉴질랜드의 코로나19 주요 방역조치 및 시사점. 2020; 3(29).

32) Chen JI, Yap JC, Hsu LY, Teo YY. COVID-19 and Singapore: From Early Response to Circuit Breaker. Ann Acad Med Singap. 2020 Aug;49(8):561-572.

수 없었다. 이스라엘은 전 국민을 대상으로 7일간 국가 락다운을 시행하며 선제적인 대응을 하였으나, 락다운이 효과를 보이자 너무 빨리 학교를 재오픈하고 경제활동도 재개 하면서 확진자 수가 급속도로 증가했다.³⁴⁾

한편, 스웨덴은 사회 구성원 간의 신뢰와 책임을 강조한 사회적 거리두기를 바탕으로 COVID-19에 봉쇄없는 대응을 해왔다. 스웨덴은 장기간 유지 가능한 방역대책을 목표로 엄격한 봉쇄조치를 시행하지 않고 시민의 자발적 행동 변화가 지속가능하다고 판단하여 물리적 거리두기, 재택근무 장려, 모임 및 여행제한에 개인의 책임과 자율을 강조하였다.³⁵⁾³⁶⁾ 스웨덴은 중증질환 및 사망 위험이 높은 고위험군인 노인에게 집중하여 감염 위험을 완화하기 위한 위험 맞춤형 전략을 시행하였다. 또한, 보편적 교육과 의료서비스 제공 중단을 최소화하였는데, 스웨덴은 맞벌이 비율이 80% 정도이며, 많은 비율이 의료에 종사하여 학교가 폐쇄되면 부모도 출근을 못하고 의료서비스 제공도 어렵기 때문이었다.³⁷⁾ 손씻기 및 가능한 경우 물리적 및 사회적 거리 유지 권고에 초점을 두었고, 아플 때는 집에 머물며 첫 결근일로부터 재정지원 제공을 통해 지속가능한 팬데믹 대응을 하였다. 이러한 스웨덴의 방역정책은 자유방임형으로 평가되기도 하지만, 실제로 위험 맞춤형 정책을 수행하기 위해서는 고위험군 파악 및 시의적절한 개입이 필요하기에 당국의 많은 노력이 요구된다. 스웨덴은 의료재정의 85%를 조세로 충당하며, 의료자원이 부족하기에 지속가능한 의료체계가 가능하려면 수요를 억제할 수 밖에 없는 상황이기도 하다. 스웨덴에서도 전문가 및 학자들은 당국의 정책을 비판하였지만, 국민 중 약 90%는 스웨덴이 COVID-19에 대응하는 데 있어 열악한 상황이라는 것을 인지하고 있으며, 당국의 방역 정책을 신뢰하고 지지하였다.³⁶⁾ 스웨덴은 정부와 시민 간 높은 신뢰도로 이러한 방역정책을 설제하고 수행하는 것이 가능했다. 2020~2022년까지 스웨덴의 초과사망률은 유럽 42개국 중 37위로 가장 낮은 수준이었다.³⁵⁾

33) 김희수. 싱가포르의 이원적 코로나19방역 전략과 그 함의. 동아연구. 2020;39(2).

34) 윤주찬. 글로벌이코노믹. 이스라엘은 왜 코로나19 대응에 실패하였나? Available from: https://m.g-enews.com/article/GlobalBiz/2020/10/20201010190508185227_7

35) Baral S, Chandler R, Prieto RG, Gupta S, Mishra S, Kulldorff M. Leveraging epidemiological principles to evaluate Sweden's COVID-19 response. *Ann Epidemiol.* 2021 Feb;54:21-26.

36) Bjorkman A, Gisslen M, Gullberg M, Ludvigsson J. The Swedish COVID-19 approach: a scientific dialogue on mitigation policies. *Front Public Health.* 2023 Jul 20;11:1206732.

37) 권혜수. 스웨덴 코로나19 집단면역에 대한 오해와 진실. *사회통합연구.* 2020 Dec;1(2):29-44.

표 5. 주요 국가별 COVID-19 사회적 대응 억제/완화 정책: 뉴질랜드, 싱가포르, 이스라엘

국가	억제/완화 개요	장점/단점	시사점
뉴질랜드	<ul style="list-style-type: none"> - COVID-19 대유행 초기부터 국경 봉쇄 후 '코로나 제로' 정책 전개 - 노동자/자영업자 대상 강력한 지원을 바탕으로 한 철저한 봉쇄정책 전개(18개월) · 외국인 입국 전면 금지 · 기업체 폐쇄, 필수산업 종사 근로자를 제외한 대중교통 이용 금지 · 모든 국민을 대상으로 한 자택대기 명령 등 - 세계에서 가장 낮은 수준의 환자 및 사망자 수 유지 	장점 <ul style="list-style-type: none"> - 선제적이고 강력한 봉쇄조치 실시로 낮은 수준의 COVID-19 확진자 수를 기록하여 효과적인 방역 달성 - 과학적 정보에 기반한 일관되고 분명한 메시지 전달 방식의 리더십하에 국민의 높은 신뢰와 지지를 얻음 - 섬나라라는 지리적 고립성이 COVID-19 방역에 유리하게 작용 	<ul style="list-style-type: none"> - 과학적 정보를 기반으로 국민의 협조를 이끌어 낸 정부의 리더십과 국민의 적극적인 협조가 강력한 봉쇄조치와 시너지 효과가 있었음 - 강력한 봉쇄조치에 수반되는 비용이 매우 크기 때문에 다른 국가에는 적용하기가 쉽지 않을 수 있음
		단점 <ul style="list-style-type: none"> - 관광업 등을 중심으로 경기 부진 및 내수 악화로 마이너스 성장 - 접촉자 추적을 위한 디지털 기술 활용 부족과 뒤늦은 마스크 착용 의무화 	
싱가포르	<ul style="list-style-type: none"> - Circuit breaker: 싱가포르 정부가 시행한 사회적 거리두기 정책으로 2020.4.7.~6.1.까지 필수산업을 제외한 모든 사업장 폐쇄 조치 - 서킷브레이커 종료 이후에는 3단계로 나누어 순차적으로 완화된 조치를 시행 - 그러나 2020년 4월 이후 급속도로 증가한 코로나19 확진자의 93% 이상이 외국인 노동자들이었음 	장점 <ul style="list-style-type: none"> - 빠른 검사, 추적, 격리를 통해 COVID-19 확산을 효과적으로 제어했음 - 금융 지원을 통해 경제적 어려움을 겪는 개인과 기업을 지원했음 	<ul style="list-style-type: none"> - 방역 모범국으로 평가받았지만 외국인 노동자 기숙사 집단 발병으로 확진자가 폭증한 것은 사회 소외층의 감염을 방치한 문제가 있었음 - 이후 적극적인 백신 접종에 나서 아시아 최고 접종률을 기록하며 안정화됨
		단점 <ul style="list-style-type: none"> - 여행금지와 입국 제한으로 국제 관광과 무역에 큰 타격을 입었음 	
이스라엘	<ul style="list-style-type: none"> - 전 국민을 대상으로 7일간 국가 락다운 시행 - 방역 관리 모범 사례에 꼽힐 정도로 선제적인 대응 - 그러나 락다운이 효과를 보이지 너무 빨리 학교를 재오픈하고 경제활동도 재개하면서 확진자 수가 급속도로 증가했음 - 또한, 마스크 미착용, 불량 마스크 사용, 사회적 거리 두기 실패, 너무 늦은 COVID-19 테스트 결과, 역학조사 실패 등으로 초기 방역에 실패했음 - 그러나 2020년 말부터 빠른 백신 보급으로 집단 면역을 달성한 국가로 평가 받음 	장점 <ul style="list-style-type: none"> - 초기 신속하고 강력한 선제 대응 - 신속한 백신 보급으로 집단면역 달성 	<ul style="list-style-type: none"> - 세 번에 걸친 대유행엔 심각하게 방역에 실패했지만, 빠른 백신 도입으로 성공적으로 집단면역을 달성했음

한편, 여러 나라에서 수행한 COVID-19 억제/완화 정책을 동시에 고려한 논문을 중심으로 문헌고찰한 결과는 다음과 같다. Alvi(2020)³⁸⁾는 사회적 거리두기의 경우 중국, 홍콩, 싱가포르에서는 초기에 감염 확산을 효과적으로 통제하여 감염을 억제하였고, 봉쇄 조치가 초기에 이루어지지 않은 이탈리아는 사망률이 높았다고 보고하였다. 그러나, 사회적 거리두기가 초래하는 경제위기, 부정적 신체적·정신적 건강 영향력 등도 같이 고려해야 한다고 제시하였다. 또한, 발병 초기 단계에서 검사 및 접촉자 추적을 사용한 대만과 홍콩은 COVID-19 확산을 통제하였으나, 이탈리아는 그렇지 못하여 발병률이 높았다고 제시하였다. Mendez-Brito(2021)³⁹⁾는 사회적 대응 정책 중 학교 폐쇄가 COVID-19를 감소시키는 데 가장 효과적이었으며, 홍보 캠페인 및 마스크 착용도 효과적이었으나 대중교통 폐쇄, 테스트, 접촉 추적 및 격리 전략은 효과적이지 않았다고 보고하였다. Iezadi(2021)⁴⁰⁾은 메타분석 결과 사회적 대응을 채택했을 경우 일일 확진자, 사망자, 재생산지수 및 중환자실 입원을 감소 규모를 보고하였다. 다만, 엄격한 봉쇄의 경제 및 국민 생활에 부정적인 영향을 고려할 때, 마스크 착용, 환자 접촉 추적 및 격리를 함께 채택하여 완화해야 한다고 제시하였다. Chowdhury(2020)⁴¹⁾에서는 저소득 및 중간소득 국가(Low and Middle Income Countries, LMIC)를 대상으로 지속적인 완화(Sustained mitigation), 구역 락다운(Zonal lockdown), 롤링 락다운(Rolling lockdown)의 측면에서 사회적 대응 방안을 살펴보았다. 그러나 이러한 정책은 COVID-19 확산을 및 사망률은 감소시키나 장기적으로 지속가능하지 않기에 지역별 감염증가율, 의료 인프라, 사회/경제적 비용 등을 같이 고려하여 전략을 선택해야 한다고 제시하였다. Nwaeze(2021)⁴²⁾는 사하라 사막 이남 아프리카 국가(Sub Saharan Africa, SAA) 등과

38) Alvi MM, Sivasankaran S, Singh M. Pharmacological and non-pharmacological efforts at prevention, mitigation, and treatment for COVID-19. *J Drug Target.* 2020 Aug-Sep;28(7-8):742-754.

39) Mendez-Brito A, El Bcheraoui C, Pozo-Martin F. Systematic review of empirical studies comparing the effectiveness of non-pharmaceutical interventions against COVID-19. *J Infect.* 2021 Sep;83(3):281-293.

40) Iezadi S, Azami-Aghdash S, Ghiasi A, Rezapour A, Pourasghari H, Pashazadeh F, Gholipour K. Effectiveness of the non-pharmaceutical public health interventions against COVID-19; a protocol of a systematic review and realist review. *PLoS One.* 2020 Sep 29;15(9):e0239554.

41) Chowdhury R, Luhar S, Khan N, Choudhury SR, Matin I, Franco OH. Long-term strategies to control COVID-19 in low and middle-income countries: an options overview of community-based, non-pharmacological interventions. *Eur J Epidemiol.* 2020 Aug;35(8):743-748.

42) Nwaeze O, Langsi R, Osuagwu UL, Oloruntoba R, Ovenseri-Ogbomo GO, Abu EK, Chikasirimobi G T, Charwe DD, Ekpenyong B, Mashige KP, Goson PC, Ishaya T, Agho K. Factors affecting willingness to comply with public health measures during the pandemic

같이 사회적 대응만이 대응책인 국가에서는 자가격리 수용도가 높은 장점이 있다고 보고 하였다. 중앙아프리카 국가들은 70년대부터 에볼라 바이러스의 반복적인 발병을 경험했고, COVID-19 초기 진원지로 엄청난 인식과 두려움이 있었기에 봉쇄 조치를 잘 준수했던 것으로 보인다.

among sub-Saharan Africans. Afr Health Sci. 2021 Dec;21(4):1629-1639. 10.4314/ahs.v21i4.17.

표 6. COVID-19 사회적 대응 억제/완화 정책

저자/연도	국가	내용		장점/단점	시사점
Alvi /2022	전세계	사회적 거리두기	<ul style="list-style-type: none"> - 중국 우한: 감염 억제에 도움 - 홍콩: 최소한의 이동 제한으로 감염억제 - 싱가포르: 초기에 감염 확산을 효과적으로 통제했음 - 이탈리아: 봉쇄조치가 일찍 이루어지지 않은 것이 높은 사망자 수에 기여한 것으로 보임 	<ul style="list-style-type: none"> - 장점: 감염 전파 억제 - 단점: 경제 위기, 심신 건강에 부정적 영향 	<ul style="list-style-type: none"> - 사회적 거리두기가 COVID-19 감염의 전파를 억제하는 데 도움이 됨 - 정밀한 키트를 개발하고 테스트를 위해 잘 훈련된 실험실 인력을 활용하는 것이 필수적 - 확립된 치료법이나 백신이 없는 상황에서 비약물적 개입의 필요성이 강조되었고, 확산을 완화하는 데에도 기여했음
		검사 및 접촉자 추적	<ul style="list-style-type: none"> - 대만, 홍콩: 초기 단계에서 테스트, 격리, 접촉 추적 사용하여 확산을 통제할 수 있었음 - 이탈리아: 테스트 및 접촉자 추적을 사용하지 않아 높은 발병률을 보임 	<ul style="list-style-type: none"> - 장점: 감염률이 낮은 지역은 검사 확대 및 접촉 추적으로 감염률 감소 - 단점: 감염률이 높은 지역에선 효과적이지 않음. 디지털 추적은 개인 정보 보호문제가 제기됨. 검사가 많아질수록 위음성 /위양성 증가로 시간과 자원 낭비 초래 	
Mendez-Brito /2021	전세계	학교 폐쇄	COVID-19 감소에 가장 효과적임		<ul style="list-style-type: none"> - 학교 폐쇄, 직장 폐쇄, 비즈니스 폐쇄, 공개 행사 금지가 COVID-19 확산을 통제하는 데 효과적인 대응방안이었음
		홍보 캠페인과 마스크 착용	COVID-19 감소에 효과적, 다른 중재법보다 부정적 영향력 적음		
		대중교통 폐쇄, 검사 및 접촉 추적, 격리 전략	효과적이라는 결과 없었음		

저자/연도	국가	내용	장점/단점	시사점
lezadi /2021	미국, 중국	<p>사회적 대응 정책 수행 시</p> <ul style="list-style-type: none"> · 일일 확진자 수 4.68%감소 (95% CI, -6.94 to -2.78) · 일일 사망자 수 4.8%감소 (95% CI, -8.34 to -1.40) · 재생산수 1.90감소 (95% CI, -2.23 to -1.58) · ICU 입원율 16.5%감소 (95% CI, -19.68 to -13.32) 	<ul style="list-style-type: none"> - 장점: 사회적 대응 정책은 COVID-19 확산을 억제하는 데 긍정적인 영향을 미쳤음 	<ul style="list-style-type: none"> - 봉쇄를 초기에 시행할 경우 봉쇄기간이 단축되고, 봉쇄 이후 확진자 수가 낮아짐. - 그러나 엄격한 봉쇄의 경제 및 국민생활에 부정적인 영향을 고려할 때, 마스크 착용, 환자 접촉 추적 및 격리를 함께 채택하여 완화해야 할 것임.
Chowdhury /2020	저소득 및 중간 소득 국가*	<ol style="list-style-type: none"> (1) 지속적인 완화 (Sustained mitigation) (2) 구역 락다운 (Zonal lockdown) (3) 롤링 락다운 (Rolling lockdown) 	<ul style="list-style-type: none"> - 장점: 확산을 및 사망률 감소 - 단점: 엄격한 사회적 거리두기 개입은 사회적, 경제적, 심리적 영향을 감안할 때 장기적으로 지속 가능하지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> - 저소득 및 중간소득국가에서는 건강을 유지하면서 경제를 개방할 수 있도록 상황에 따라 전략을 선택해야 한다고 제안함 *고려할 사항 <ol style="list-style-type: none"> (1) 지역 감염 증가율 (2) 기존의 의료 인프라(조사, 테스트, 치료 가능한) (3) 사회 및 경제적 비용 (4) 조치를 실행할 수 있는 신중한 계획
Nwaeze /2021	사하라 사막 이남 아프리카 국가	<p>치료제나 백신이 없는 상황에선, 사회적 대응 정책이 유일한 효과적인 방법임</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 장점: 확산을 막기 위한 정부 노력의 주요 요소는 자가 격리였음. 정부가 시행한 공중 보건 조치를 대체적으로 잘 준수했음. - 단점: 남아프리카 공화국을 제외한 대부분의 SSA(Sub Saharan Africa) 국가에서는 경제 지원책을 시행하지 못했음 	<ul style="list-style-type: none"> - 자가 격리 기간 동안 생계에 대한 보장을 제공하는 것이 공중 보건 규정 준수의 중요한 요소임

* LMIC:low and middle income countries

2. 선별 진단검사: 의료기관 입원/입국

COVID-19 사회적 대응 중 선별 진단검사의 효과성은 의료기관 입원과 입국에서의 선별 진단검사를 중심으로 문헌을 고찰하였다.

Talbot(2022)⁴³⁾에선 입원 시 의무적으로 선별검사를 시행할 경우, 무증상 감염자 발견 및 격리 조치가 조기에 이루어져서 의료기관 내 COVID-19 발생 및 감염 확산을 제한하고 피해를 막을 수 있다는 장점이 있다고 보고하였다. 그러나 최근 응급으로 시행할 수 있는 PCR 검사법이 개발돼 보고 시간이 지체되어 발생하는 문제는 완화되었다.

Stadler(2021)⁴⁴⁾는 모든 입원환자를 대상으로 선별검사를 시행했을 때, 확진 건수가 낮은 상황에서도 무증상 COVID-19 감염 환자의 비율은 안정적이었고, 무증상 양성률은 0.146% 이었다고 보고하였다. 그러나 보편적 선별검사를 시행할 경우 검사 인력, 자원 등이 소모되므로, 비용-효과적 측면에서 의문을 제기하기도 한다. 두 논문 모두 감염병 상황에서의 효율적이고 적절한 자원의 배치는 특히 중요한 문제이므로 모든 입원환자에 대한 보편적 선별검사를 실시하는 것에 대한 추가적인 논의가 필요하다고 제시하였다.

표 7. COVID-19 선별 진단검사 : 의료기관 입원

저자/연도	국가	내용	장점/단점	시사점
Talbot/2022	미국	의료기관 입원 시 보편적 선별검사	<p>장점</p> <ul style="list-style-type: none"> - 무증상 감염자를 발견하고 격리 조치를 조기에 시행하여, 기관 내 COVID-19 발생을 제한하고 환자 및 의료인력에 대한 피해를 막을 수 있음 <p>단점</p> <ul style="list-style-type: none"> - 발견되지 않은 무증상 감염으로 인해 의료 관련 감염이 발생한 경우는 소수임 - 응급실 입실 시 무증상 선별검사를 시행한 결과, 응급실 체류 기간이 증가했음 - 검사 결과 음성인 경우, 감염되지 않은 환자로 분류 및 치료되어 위험 감소에 대한 잘못된 인식으로 이어짐 - 비감염 환자에 대해 불필요한 격리 시행 	<ul style="list-style-type: none"> - 일상적이고 보편적인 선별검사는 물류, 비용, 환자 및 시설에 부정적 영향을 미치므로 권장하지 않음. 다른 감염예방 전략이 있다면 COVID-19 전파 예방에 이점을 제공할 가능성 낮음

43) Talbot TR, Hayden MK, Yokoe DS, et al. Asymptomatic screening for severe acute respiratory coronavirus virus 2 (SARS-CoV-2) as an infection prevention measure in healthcare facilities: Challenges and considerations. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2023;44:2-7.

44) Stadler RN, et al. Systematic screening on admission for SARS-CoV-2 to detect asymptomatic infections. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2021 Feb 27;10(1):44.

저차/연도	국가	내용	장점/단점	시사점
			<ul style="list-style-type: none"> - 위양성의 경우, 부적절한 항바이러스제 치료 시행 - 검체 채취, 검사 종사자, 실험실 자원 부담 - 의료 제공 지연 - 환자 비용과 불편 증가 	
Stadler/2021	스위스	모든 입원 환자 대상 선별 검사 시행	<p>장점</p> <ul style="list-style-type: none"> - 확진 건수가 낮은 상황에서도 무증상 COVID-19 감염 환자의 비율은 안정적 - 무증상 양성률 : 0.146% <p>단점</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인력, 테스트 재료 및 개인 보호 장비 측면의 자원은 특히 전염병 상황에서 제한될 수 있으므로 가장 효과적인 적용 지점에 할당되어야 하나 보편적 선별검사의 비용-편익 비율에 의문이 제기되고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - 입원 시 보편적 선별검사의 이점에 의문을 제기함 - 유병률이 낮은 환경에서도 무증상 COVID-19 감염 환자의 전파를 방지하기 위한 의료기관에서의 통제 조치는 필요함

Dominguez(2022)⁴⁵⁾에선 스페인 카나리아 제도 입국 시 선별검사가 COVID-19 감염 확산을 제한했고, 선별검사 없이 입국할 경우 예상되는 경제적 비용에 비해 선별검사를 시행할 경우 입원 및 중환자실 입원 비용 등 공공예산을 절감할 수 있다고 밝혔다. 감염병 확산이 심각하게 진행되는 상황에선, 입국 시 무료 PCR 선별검사 또는 신속항원검사를 시행하는 것이 공중보건 시스템에 드는 비용을 절약할 수 있다고 제시하였다.

Gostic(2020)⁴⁶⁾에서는 출입국 시 선별검사 시뮬레이션을 통해 타 지역, 지역사회로 확산되는 것은 방지할 수 있음을 보고하였다. 그러나 확진자의 2/3가 감지되지 않았고, 잠복기가 긴 COVID-19의 특성상 선별검사에서 놓친 대부분의 감염 사례는 무증상이었으며 확진자와의 접촉 여부를 인지하지 못했기 때문에 파악할 수 없었다. 입국 시 선별검사를 통해 확진자 유입을 늦출 수는 있지만 완전히 막는 것은 불가능하며, 감염된 여행자의 절반 미만만 감지할 수 있는 것으로 추정되기에 입국 시 검사에서 음성 결과를 받은 사람들에 대한 추적 조치가 추가로 이루어져야 한다.

45) Domínguez C, García R, Sánchez J, Suárez JP, Dávila-Quintana CD. Evaluation of Cost-Benefit and Measures During the COVID-19 Pandemic for Incoming Travelers Through Tests in Origin in Spain. *Front Public Health*. 2022 May 9;10:816406.

46) Gostic KM, Gomez ACR, Mummah RO, Kucharski AJ, Lloyd-Smith JO. Estimated effectiveness of traveller screening to prevent international spread of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). *medRxiv [Preprint]*. 2020 Feb 3;2020.01.28.20019224.

표 8. COVID-19 선별 진단검사 : 입국

제자/연도	국가	내용	장점/단점	결론
Domingu ez/2022	스페인	스페인 카나리아 제도 입국 시 선별검사	장점 - COVID-19 감염 확산 제한 - 선별검사 없이 입국할 경우 예상되는 경제적 비용에 비해, 선별검사를 시행할 경우 입원 및 ICU 입원 비용 등 공공 예산을 절감할 수 있음	- 감염병 확산이 심각하게 진행되는 상황(ratio of transmission이 1.2 일 때)에서 입국 시 무료 PCR 선별검사 또는 신속항원검사를 시행할 경우 공중 보건 시스템에 대한 비용을 절약할 수 있음
Gostic/2020	미국	출입국 시 선별검사 시 물레이션	장점 - 타 지역, 지역사회로 확산되는 것을 방지할 수 있음 단점 - 선별검사를 실시했음에도 확진자의 2/3가 감지되지 않음 - 잠복기가 긴 COVID-19의 특성상 선별검사에서 놓친 대부분의 감염 사례는 무증상이었으며, 확진자와의 접촉 여부를 인지하지 못했음 - 대규모 선별검사 시행 시 비용이 많이 듦	- 선별검사를 통해 확진자 유입을 늦출 수는 있지만 완전히 막는 것은 불가능하며, 감염된 여행자의 절반 미만만 감지할 수 있는 것으로 추정됨. 따라서 입국 시 검사에서 음성 결과를 받은 사람들에게 대한 추적 조치가 추가로 이루어져야 함

3. 개인보호장비

COVID-19의 사회적 대응 중 개인보호장비 중에서는 소아 마스크와 대중교통의 영향을 중심으로 문헌을 고찰했다.

소아 마스크 사용의 영향력과 관련해서는 5편의 연구가 있었다. Lubrano(2021)⁴⁷⁾의 영유아 47명을 대상으로 한 연구에서는 수술용 마스크 안면 착용 결과 COVID-19 감염 억제 가능성이 있었고, 호흡 곤란 등의 이상징후가 없었기에 마스크 착용이 권장되어야 하고, 부모와 교직원 등을 통해 어린이에게 마스크 사용 교육이 필요하다고 보고하였다. Gettings(2021)⁴⁸⁾는 초등학교생의 마스크 선택적/의무 착용을 비교하는 연구를 하였는데,

47) Lubrano R, Bloise S, Testa A, Marcellino A, Dilillo A, Mallardo S, Isoldi S, Martucci V, Sanseviero M, Del Giudice E, Malvaso C, Iorfida D, Ventriglia F. Assessment of Respiratory Function in Infants and Young Children Wearing Face Masks During the COVID-19 Pandemic. JAMA Netw Open. 2021 Mar 1;4(3):e210414.

48) Gettings J, Czarnik M, Morris E, Haller E, Thompson-Paul AM, Rasberry C, Lanzieri TM,

마스크 보편적 착용 학교의 500명당 자가보고 COVID-19 발생률(2.44)은 선택적 착용 학교의 발생률(3.81)보다 낮았기에 학교 내 보편적이고 올바른 마스크 사용은 중요한 COVID-19 예방 전략이라고 제시하였다.

이러한 소아 마스크의 긍정적 COVID-19 관리효과에 비해, 소아 마스크는 소아들의 인식 능력에 부정적인 영향도 미친다는 보고도 있었다. Stajduhar(2022)⁴⁹⁾에서는 어린이를 대상으로 실험한 결과 안면 마스크를 착용하지 않은 얼굴에 비해 착용한 얼굴의 인식능력이 더 낮았다고 보고하였으며, 마스크가 부분적으로 얼굴을 가려 어린이의 얼굴 인식 처리를 저하시켜 또래와의 사회적 상호작용 및 교육자와의 관계 형성 능력 발달에 부정적인 영향을 미칠 수 있다고 해석하였다. 또한, Gori(2021)⁵⁰⁾에서는 모든 연령층에서 마스크를 착용한 얼굴은 얼굴로 파악할 수 있는 감정을 추론하는 능력을 제한한다고 한다. 특히 유아와 어린이는 성인에 비해 마스크를 착용한 얼굴에 대한 감정 추론 능력이 현저히 낮았다고 하였다. Ruba(2020)⁵¹⁾에서도 어린이들은 마스크를 쓰지 않은 얼굴에서 더 정확하게 슬픔, 분노, 두려움의 감정을 추론해냈다고 보고하였다.

이렇듯 소아 마스크는 COVID-19 발생을 감소시키기는 하지만, 모든 연령층에서 얼굴로 파악할 수 있는 감정을 추론하는 능력을 제한하며, 특히 3~5세 어린이의 경우 이러한 어려움이 현저히 두드러지는 것으로 제시되었다.

Smith-Grant J, Aholou TM, Thomas E, Drenzek C, MacKellar D. Mask Use and Ventilation Improvements to Reduce COVID-19 Incidence in Elementary Schools - Georgia, November 16-December 11, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2021 May 28;70(21):779-784.

49) Stajduhar A, Ganel T, Avidan G, Rosenbaum RS, Freud E. Face masks disrupt holistic processing and face perception in school-age children. *Cogn Res Princ Implic.* 2022 Feb 7;7(1):9.

50) Gori M, Schiatti L, Amadeo MB. Masking Emotions: Face Masks Impair How We Read Emotions. *Front Psychol.* 2021 May 25;12:669432.

51) Ruba AL, Pollak SD. Children's emotion inferences from masked faces: Implications for social interactions during COVID-19. *PLoS One.* 2020 Dec 23;15(12):e0243708.

표 9. COVID-19 사회적 대응: 소아 마스크

저지연도	국가	내용	결과	시사점
Lubrano/ 2021	이탈리아	영유아 47명 대상 수술용 마스크 안면 착용	<ul style="list-style-type: none"> - 영유아가 수술용 안면 마스크를 30분 착용하여도 호흡 지표의 변화나 호흡 곤란의 임상 징후와 관련이 없었음 - 비말 차단을 통해 COVID-19 감염 억제 가능 - 영유아가 마스크를 벗는 데 어려움을 겪을 수 있으며, 호흡 곤란이 있는 경우 의사소통이 어려울 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - COVID-19 확산 방지를 위해 소아를 대상으로 마스크 착용이 권장되어야 함 - 부모와 교직원을 통해 어린이에게 마스크 사용 교육 필요함
Gettings/ 2021	미국 조지아주	초등학생 대상 마스크 선택적/의무 착용	<ul style="list-style-type: none"> - 마스크 선택적 착용 학교의 500명당 COVID-19 발생률 3.81 - 마스크 의무 착용 학교의 500명당 COVID-19 발생률 2.44(선택적 착용 대비 RR 0.79) 	<ul style="list-style-type: none"> - 학교 내 보편적이고 올바른 마스크 사용은 중요한 COVID-19 예방 전략임
Stajduhar /2022	캐나다, 이스라엘	안면 마스크 착용	<ul style="list-style-type: none"> - 어린이를 대상으로 실험한 결과, 마스크 착용하지 않은 얼굴에 비해 착용한 얼굴 인식능력이 더 낮았음 	<ul style="list-style-type: none"> - 마스크는 부분적으로 얼굴을 가려 어린이의 얼굴 인식 처리를 저하시키며, 이는 또래와의 사회적 상호작용 및 교육자와의 관계 형성 능력 발달에 부정적 영향을 미침
Gori /2021	이탈리아	마스크 착용	<ul style="list-style-type: none"> - 모든 연령층에서 마스크를 착용한 얼굴에 대해 얼굴의 특징을 통해 표현되는 감정을 추론하는 능력을 제한함 - 특히 유아와 어린이의 경우 성인에 비해 마스크 착용한 얼굴에 대한 감정 추론 능력이 현저히 낮았음 	<ul style="list-style-type: none"> - 얼굴을 가리는 마스크는 모든 연령층이 얼굴의 특징을 통해 표현되는 감정을 추론하는 능력을 제한함 - 마스크 사용과 관련된 어려움은 3~5세 어린이의 경우 현저히 두드러짐
Ruba /2020	미국	마스크 착용	<ul style="list-style-type: none"> - 어린이들은 마스크를 쓰지 않은 얼굴에서 더 정확하게 슬픔, 분노, 두려움의 감정을 추론해냈음 	<ul style="list-style-type: none"> - 마스크 착용으로 인해 감정 정보가 일부 손실될 수 있지만 어린이는 여전히 얼굴에서 감정을 추론할 수 있음. 이러한 추론을 위해 다른 단서를 사용할 가능성이 높음

대중교통에서의 마스크 착용은 COVID-19가 아닌 인플루엔자 등 다른 호흡기 감염 질환에 대한 연구와 COVID-19로 특정되지 않은 호기 에어로졸 전파 시뮬레이션 연구가 대부분이었다. 대중교통에서의 마스크 착용과 COVID-19 감염 위험을 파악한 연구에서는(Gartland 외, 2021) 대중교통은 인구밀도가 높고 사회적 상호작용 수준이 높으므로, 대중교통에서의 마스크 착용은 COVID-19 감염 위험을 줄이고 확산을 막을 수 있음을 보고하였다.⁵²⁾

표 10. COVID-19 사회적 대응: 대중교통

저자/연도	국 가	내용	결과	시사점
Gartland /2021	영국	지상 대중교통에서의 마스크 착용(Rapid review)	<ul style="list-style-type: none"> - (독일) 인구밀도가 높고 사회적 상호작용 수준이 높은 대중교통에서의 마스크 착용은 COVID-19 감염률 감소에 특히 효과적이었음 - (미국) 마스크를 착용할 경우 버스로 방출되는 기침 에어로졸 입자 수와 분산거리가 감소함(호기 시뮬레이터 활용) - (미국) 버스 내에서 수술용 마스크를 착용할 경우 흡입 입자의 수가 현저히 감소하여 질병 전파를 거의 막을 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> - COVID-19 감염은 대중교통을 통해 발생할 수 있음 - 대중교통에서의 마스크 착용은 COVID-19 감염 위험을 줄임

52) Gartland N, Fishwick D, Coleman A, Davies K, Hartwig A, Johnson S, van Tongeren M. Transmission and control of SARS-CoV-2 on ground public transport: A rapid review of the literature up to May 2021. J Transp Health. 2022 Sep;26:101356.

4. 환자 격리

COVID-19 사회적 대응으로 환자 격리의 측면에서는 가족 내 격리와 요양기관 코호트 격리를 중심으로 문헌고찰을 하였는데, 가족 내 격리와 관련된 논문은 없었다.

Giri(2021)⁵³⁾에서는 요양원 COVID-19 관리 정책 76편을 대상으로 scoping review를 수행하였다. 대부분의 연구에서는 검사 양성자를 별도 병동에 격리하여 감염 확산을 억제하였다. 그러나 공간 및 담당자 부족으로 코호트 격리 수행을 못한 요양원도 있었고, 장기격리는 거주자의 신체 및 정신적 상태를 악화시키거나, 치매와 관련된 동반 질환은 격리를 어렵게 하는 등의 장애요인이 있었다. 향후 유행에 대비할 수 있는 인프라 구비가 필요할 것으로 보인다. Sims(2022)⁵⁴⁾에선 103개 논문을 리뷰해서 요양원 격리전략을 평가하였는데, 효과적으로 환자 격리가 수행되면 바이러스 감염 및 발병 확률을 낮출 수 있다는 장점이 있지만, 신체 및 정신적 건강에 부정적 영향을 미칠 수 있다는 여러 보고가 있다고 하였다. 격리 시행이 용이하도록 이해하기 쉽고 간결한 지침이 필요하고, 격리조치가 고령자 인구에 미치는 영향에 대한 대규모 평가 및 실증적 연구가 필요할 것으로 보인다. Krone(2020)⁵⁵⁾에서는 독일의 한 요양원에서 시행된 COVID-19 코호트 격리에 관한 연구를 하였다. 해당 요양원에서 발생한 양성 확진자는 다른 거주자와 1인실로 분리되어 방 밖으로 나갈 수 없게 하였고, 확진자를 돌보는 직원은 마스크, 보안경, 보호 가운 및 장갑으로 구성된 개인보호장비를 착용하였다. 이를 토대로 Krone은 코호트 격리는 강력한 발병 통제 접근방법으로 검사자원 및 코호트 격리 실행을 위한 지역 공공기관 지원, 인력의 안정성과 충성도가 발병 관리에 핵심 역할을 한다고 보고하였다. 국내 요양병원 및 시설을 대상으로 한 옥시후(2021)⁵⁶⁾의 연구에서는 신속한 검사를 통한 조기 발견, 코호트 격리, 기관 간 협력, 지속적인 감염 모니터링 등 선제적 활동을 시행하면 COVID-19 전파를 효과적으로 통제할 수 있을 것으로 제시하였다.

53) Giri S, Chenn LM, Romero-Ortuno R. Nursing homes during the COVID-19 pandemic: a scoping review of challenges and responses. *Eur Geriatr Med.* 2021 Dec;12(6):1127-1136.

54) Sims S, Harris R, Hussein S, Rafferty AM, Desai A, Palmer S et al. Social Distancing and Isolation Strategies to Prevent and Control the Transmission of COVID-19 and Other Infectious Diseases in Care Homes for Older People: An International Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Mar 15;19(6):3450.

55) Krone M, Noffz A, Richter E, Vogel U, Schwab M. Control of a COVID-19 outbreak in a nursing home by general screening and cohort isolation in Germany, March to May 2020. *Euro Surveill.* 2021 Jan;26(1):2001365.

56) 옥시후, 유수정. 국내 요양병원과 노인요양시설에 대한 코호트 격리의 문제점과 개선방안. *법학연구.* 2021;62(3):261-290.

WHO(2021)에서도 코호트 격리 지침을 발표하였다. COVID-19 의심 증상자의 1인실 격리가 불가한 경우 임상적 진단이 유사한 자들을 함께 코호트 격리하며, 감염의심자와 감염확진자를 함께 격리하지 않고 다른 병원체에 의한 호흡기 감염이 있는 자를 코호트 격리하지 않도록 환자의 선별 및 분류에 대한 기준을 분명히 할 것을 제시하였다. CDC(2019)에선 코호트 격리 대상의 범위를 확진자 집단으로 제한하여 비감염자를 감염 위험으로부터 보호하여야 한다고 언급하였다. 또한, CDC(2020)에서는 지역사회 감염률이 10%를 넘는 경우엔 시설 방문을 제한하여 지역사회로부터 시설 내 거주자를 보호하고자 하는 선제적 조치를 취해야 한다고 제시하였다.

표 11. COVID-19 사회적 대응: 환자 격리

저자/연도	국 가	내용	장점/단점	시사점
Giri/2021	아일랜드	<p>요양원 COVID-19 관리 정책 76편 대상 scoping review</p> <ul style="list-style-type: none"> · 유행의 복잡성으로 일부전략만 근거 기반으로 수행, 그 외는 전문가 의견 등을 기초로 수행됨 <p>거주자 격리 및 코호팅</p> <ul style="list-style-type: none"> · 대부분의 연구에서는 검사 양성자를 별도 병동에 격리시킴 · 여러 요양원은 3-tier cohorting system(확진양성, 의심양성, 확진음성) 관리 · 일부 요양원은 공간 및 담당자 부족으로 코호트 격리 수행 못함 · 검사 후 확진 음성 전 14일 격리상태 유지 필요-> 장기 격리는 거주자의 신체, 정신적 상태 악화시킴 · 치매와 관련된 동반 질환은 격리를 어렵게 함 		<p>향후 유행에 대비할 수 있는 인프라 구비가 필요. 이를 위해 직원 보호/지원/업무위임교육 및 공간할당계획 등이 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> · 업무위임계획: 일부 직원은 가족 소통 담당, 다른 직원은 병동별 업무 담당 등 · 향후 요양원 시설 설계 또는 조정에 대한 고려 필요
Sims/2022	영국	<p>요양원 격리 전략 평가, 103개 논문 대상 Isolation</p> <ul style="list-style-type: none"> · 대상: 일부 요양원은 모든 거주자를 양성으로 간주하고 격리, 다른 요양원은 의심 증상, 밀접 접촉자, 집단감염 발생 시에만 격리 · 기간: 14일 격리, 유럽, 남미, 아시아 일부에서는 10일 격리 <p>2. 코호트 격리</p> <ul style="list-style-type: none"> - "zoning": 양성/의심자를 그렇지 않은 거주자로부터 구역화 · 건물전체의 위험 구역을 명확히 구분, 교차오염 감소를 위해 직원, 거주자 및 장비가 구역 사이를 이동해서는 안 된다고 권고. 가능한 경우 각 구역마다 별도의 직원 출입구, 출구, 복도 사용, 직원들은 전화로 소통 · 거주자는 구역 내에서 제한된 자유, 사고와 활동 장려하여 고립감과 외로움 감소시킴 - "cohorting": 동일 직원이 지속적으로 배치된 한 층 내의 소그룹/전용 구역으로 거주자를 조직하여 감염 발생 시 격리 필요 인원 최소화 	<ul style="list-style-type: none"> - 장점: 효과적으로 수행되면 바이러스 감염 및 발병 확률 낮출 수 있음 - 단점: 신체/정신적 건강에 부정적 영향 미칠 수 있다는 여러 보고 있음(특히 치매, 인지문제, 자폐, 학습장애 있는 경우). 관련 문헌의 근거 부족/제한적. 사용가능 지침과 조치실행에 상당한 차이가 있음 	<p>격리 시행이 용이하도록 이해하기 쉽고, 간결하며 의미있는 지침 필요, 격리조치가 고령자 연구에 미치는 영향에 대한 대규모의 평가적, 실증적 연구 필요</p>
			<ul style="list-style-type: none"> - 장점: COVID-19 확산 방지에 도움이 됨 - 단점: 충분한 직원 확보 필요, 재정적 비용 발생, 공간확보 필요, 심리/정서/인지적 문제 발생할 수 있음 	<p>개입을 언제, 어떻게 적용할 수 있는지에 대한 일관되고 합의된 지침/전략 필요</p> <p>건물공간 확보 필요</p>

재/연도	국/가	내용	장점/단점	시사점
Krone /2020	독일	<ul style="list-style-type: none"> - 독일 1개 요양원 COVID-19 관리(3개 총 1개 건물, 160명 거주자) 코호트 격리 · 양성확진자: 1인실로 분리, 위생예방조치 강화, 거주자는 방 밖으로 나갈 수 없음 · 직원: 확진자를 돌보는 직원은 마스크, 보안경, 보호 가운, 장갑으로 구성된 개인보호 장비 착용 --> COVID 19 유행 후 다른 시설에서 추가 지원 인력 확보 - 비상사태 선포 후 노인 재활병동의 컨설턴트가 1차진료와 검사 수행. 전체 대상 선별검사 후 양성판정자는 코호트 격리됨 - 공간 구분: B 건물은 COVID 양성(0, 2, 4, 5층) 및 음성(1,3층) 구역으로 구분됨(A, C는 음성구역) - 직원: 구역별 상주 팀과 물리적으로 분리된 팀으로 구분되어 근무함. 두 구역에 대한 접근, 물품 공급 및 폐기는 별도의 계단과 리프트를 통해 수행 - 주기적 검사, 양성전환 시 즉시 양성지역 이동 - 치료: 요양원 거주자별 담당 GP가 다름(30명) --> 법령 개정으로 3명의 GP가 모든 의료문제 처리 - 노인 재활 유닛의 컨설턴트 한 명이 주기적으로 모든 검사를 담당하여 과정 단순화 함. - 결과: 코호트 격리 후 무증상 거주자 4명이 후속검사에서 양성판정(격리 이전 감염), 지역사회에 추가 감염은 없었음. 	<ul style="list-style-type: none"> - 코호트 격리는 강력한 발병 통제방법 - 검사자원 및 코호트 격리 실행을 위한 지역 공공기관 지원, 인력의 안정성과 충성도가 발병 관리에 핵심 역할을 함 	<p>숙련되고 의욕적인 직원, 집중적인 의료 책임, 비상 주법 개정에 따른 지역사회의 적극적인 지원, 충분한 개인보호장비 및 검사역량 확보가 발병관리에 중요 요소임.</p>
우슈투 /2021	한국	<ul style="list-style-type: none"> - 요양병원/시설 코호트 격리 문제점 및 개선방안 고찰 - 현 코호트 격리 문제점 <ul style="list-style-type: none"> · 격리 운영시설 부족, 전문 보건의료인력 부족, 입원환자/입소자의 기본권 침해 · 격리지침: 확진여부 확인안된 상태에서 의심증상만을 기준으로 격리 - 개선방안 <ul style="list-style-type: none"> · 코호트 격리시설 확충 및 협력체계 강화: 감염병 전담병원, 공공병원과의 협력 필요 · 전문보건의료인력 지원 확충 및 인력 교류체계 마련 <ol style="list-style-type: none"> 1) 벨기에 사례:병원 및 요양시설을 포함한 다양한 환경 간 인력 교환 전략 구현--> 전문인력 파견, 유기적 교류 2) 인력부족실태 파악, 지원 필요한 규모 파악 · 코호트 격리환자의 자기결정권 보장 · 코호트 격리대상의 선별기준 마련 		<p>신속한 검사를 통한 조기 발견, 코호트 격리, 기관 간 협력, 지속적인 감염 모니터링 등 선제적 활동을 시행하면 HD 센터를 폐쇄하지 않고도 COVID-19 전파를 통제할 수 있음</p>

저자/연도	국/가	내용	장점/단점	시사점
-------	-----	----	-------	-----

영국사례

- 감염 의심 환자들의 기저질환 등을 고려하여 위험도에 따라 분류하고 단일 격리를 시행한 결과 병원 내 COVID-19 확산 위험을 낮출 수 있었음
- 캐나다의 AHS(Alberta Health Services)에서는 '코호팅 입원 환자의 선별 기준에 대한 자격 질문사항'을 구체적으로 제시
 - * 코호트 격리대상 선별기준
 (Alberta Health Services Infection Prevention & Control, "Recommendations for Cohorting Inpatients on Additional Precautions in Acute Care"(2021.4.13.))

코호트 격리기준		
1	제1급 감염병 확진 검사에서 양성으로 나타났습니까?	예 아니오
2	감염 의심 증상이 있거나, 확진자와 밀접 접촉으로 예방 조치가 필요합니까?	예 아니오
3	감염 확산이 활발한 요양병원 및 노인요양시설의 입원 환자 또는 입소자로 확진 진단을 받지 않았으나 감염 의심 증상이 있습니까?	예 아니오
위의 질문 중 하나 이상에 "예"인 경우 환자는 코호팅 대상입니다.		

WHO /2021	코호트 격리 지침	· COVID-19 의심증상자의 1인실 격리가 불가한 경우 임상적 진단이 유사한 자들을 함께 코호트 격리하도록 함 · 감염의심자와 감염확진자를 함께 격리하지 않고 다른 병원체에 의한 호흡기 감염이 있는자를 코호트 격리하지 않도록 환자의 선별 및 분류에 대한 기준 명시	감염의심자와 확진자를 분리
CDC/2019	방문제한	코호트 격리 대상의 범위를 확진자 집단으로 제한하여 비감염자를 감염 위험으로부터 보호	확진자 외 의심자에 대한 코호트 격리는 권장하지 않음
CDC/2020	방문제한	· 지역사회 COVID 19 감염률이 10% 넘고, 요양시설 거주자의 70% 미만인 예방접종을 받은 경우를 제외하고 요양시설 등에 거주하는 입소자에 대해 외부자의 실내 방문을 허용	지역사회 감염률이 10%를 넘는 경우에 시설 방문을 제한하여 지역사회로부터 시설 내 거주자를 보호하고자 하는 선제적 조치 취함

5. 중환자 입원 우선순위

의료대응적 측면에서 중환자 입원 우선순위를 파악하기 위하여 주요 국가별로 중환자 입원 가이드라인 개발 시 고려했던 요인 및 가이드라인의 주요 내용을 살펴보았다.

Tyrrell(2021)⁵⁷⁾은 중환자 입원 가이드라인 9개에 대한 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 그 결과 중환자 입원 가이드라인을 개발할 때 기본적인 전제조건은 윤리적 프레임워크이며, 각 국에서 가장 많이 사용한 것은 인명구조 극대화의 효용원칙이었다. 입원기준으로 가장 일반적으로 고려했던 것은 생존가능성, 동반질환, 노쇠 및 연령 등이며, 단일 요인을 고려하면 안 되고 해당 요소를 조합해서 사용해야 한다고 제시하였다. 대부분의 가이드라인에서 퇴원기준을 제시하였는데, 상태개선이 없거나 악화된 경우 퇴원을 권고하였다. 또한, 대부분의 지침은 팬데믹이 진화하고 가용자원이 변화함에 따라 기준의 수용개작이 필요하다고 제시하였고, 여러 지침에서는 의료시스템 또는 국가적 수준에서 통일된 정책과 형평성 있는 중환자실 입원기준 마련이 필요하며, 책임자를 분명히 정하고 의사결정과정은 모든 의료전문가, 환자 및 가족에게 투명하게 공개하는 것이 필요하다고 보고하였다. 이러한 원칙을 기반으로 개발된 국가별 중환자 입원기준 가이드라인은 표 13과 같다.

표 12. COVID-19 중환자 입원관리 가이드라인 개발 시 고려 요인: 미국(Kansas), 이탈리아, 호주/뉴질랜드, 벨기에, 미국(US military hospitals), 스위스, 영국, 스리랑카 대상

구분	내용	
윤리적 프레임워크 (Ethical framework)	<ul style="list-style-type: none"> - 기본적인 전제조건임. 가장 많이 사용되는 것은 효용원칙(인명구조의 극대화(maximising lives saved)) · 효용원칙: '가장 많은 환자에게 가장 큰 혜택, '가장 큰 기대 수명 및 치료 성공 가능성' 등 · 평등주의(무작위배정, 선착순배정)도 고려되었지만, 임상적 필요나 예후가 동일한 환자들 사이에 자원을 할당하는 2단계 수단으로만 권장됨 	
입원기준	<ul style="list-style-type: none"> - 가장 일반적인 기준은 생존가능성(SOFA, PELOD 점수), 동반질환, 노쇠(CFS 점수) 및 연령 등으로 임상적 판단 지원을 위해 사용 · 모든 가이드라인은 해당 요소를 조합하여 사용해야 한다고 제시 	
	<table border="0"> <tr> <td>생존 가능성</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 여러 가이드라인에서 중환자실 치료의 결과 및 생존 가능성은 입원 기준으로 사용됨 - 벨기에: 만성 장기 기능 장애가 없고 동반 질환이 없으며 입원 전 삶의 질 또는 기능 상 </td> </tr> </table>	생존 가능성
생존 가능성	<ul style="list-style-type: none"> - 여러 가이드라인에서 중환자실 치료의 결과 및 생존 가능성은 입원 기준으로 사용됨 - 벨기에: 만성 장기 기능 장애가 없고 동반 질환이 없으며 입원 전 삶의 질 또는 기능 상 	

57) Tyrrell CSB et al. Managing intensive care admissions when there are not enough beds during the COVID-19 pandemic: a systematic review. Thorax. 2021 Mar;76(3):302-312.

구분	내용
	<p>태가 높을수록 더 나은 결과를 가져올 가능성이 높다고 명시</p> <ul style="list-style-type: none"> - 미국(Kansas): 임상적 판단으로 추정하거나 점수 시스템으로 객관적으로 평가한 단기 생존율을 중환자실 병상 배정의 주요 수단으로 삼을 것을 권장 <p>평가점수</p> <ul style="list-style-type: none"> - 여러 가이드라인에서 평가 점수를 제시하나, 점수가 관리에 어떠한 영향을 주고 있는지에 대해서는 언급이 부족함 - 벨기에, 영국(Clinical Frailty Score): 점수를 전체적 평가의 일부로 사용, - 미국(Kansas): Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), Paediatric Logistic Organ Dysfunction score <p>합병증</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모든 지침은 입원 기준에 동반 질환을 포함하도록 제안, 일부 지침은 구체적으로 어떤 동반 질환으로 인해 중환자실 입원을 제한해야 하는지 자세히 제시함 - 스위스: 기용병상여부에 따라 입원을 제외하는 중증 동반 질환 목록 제시 - 미국(Kansas): COVID-19 감염 여부와 관계없이 기대 수명이 짧은 환자를 제외하기 위한 동반 질환 목록을 제공 <p>연령</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3개 가이드라인에서는 연령을 단독으로 사용해서는 안된다고 제시 - 이탈리아: 자원이 극히 제한적일 경우 입원 연령 상한선 설정할 수 있다고 제시 - 미국(Kansas), 스위스: 동반질환이 있는 환자의 연령 상한선 설정 <ul style="list-style-type: none"> · 스위스: 심각한 간경변증, 신장질환, 심부전 75세 이상 · 캔자스: 주요 화상 60세 이상
퇴원기준	<ul style="list-style-type: none"> - 대부분의 가이드라인은 제시하고 있음. - 가장 많이 사용되는 기준: 상태 개선이 없거나 악화가 있는 경우 (심정지, 심각한 장기부전 등) · 스위스: 중환자실 입원을 계속하려면 48시간마다 환자가 혈류역학, 산소 공급, 인공호흡 또는 기저 장기 기능 장애의 안정화 또는 개선이 있어야 함, 또한 중환자실 입원 중 심정지 또는 심각한 장기 부전 등 계속 입원하는 것이 이득이 거의 또는 전혀 없음을 나타내는 기준도 제시 · 스리랑카, 이탈리아: 환자가 호전을 보이지 않을 때 치료 중단을 권고 · 영국: 퇴원을 위해 정기적인 검토가 필요하지만 퇴원의 구체적인 기준은 제시하지 않음
기준의 수용개작 (Adaptation of criteria)	<ul style="list-style-type: none"> - 대부분의 지침은 팬데믹이 진화하고 가용 자원이 변화함에 따라 중환자실 입원 및 퇴원 기준을 조정할 필요성을 인정함 · 스위스: 수용 능력이 제한됨에 따라 기준이 더욱 엄격해져야 한다고 명시 · 호주, 뉴질랜드: living document로 명시함 · 영국: 근거 기반과 전문가 경험이 발전함에 따라 업데이트될 것이라고 명시
COVID-19와 다른 건강상태간 형평성	<ul style="list-style-type: none"> - 대부분의 지침(5개)은 모든 환자에게 동일한 기준을 적용해야 한다고 제시함 - 대부분의 지침은 더 긴급한 COVID-19 관련 치료로 자원을 재배치하고 수용 능력 확대를 촉진하기 위해 선택적 시술과 비긴급 병원 치료를 감소해야 한다고 제시
의료시스템 전반의 형평성	<p>여러 지침에서는 의료 시스템 또는 국가에 걸쳐 통일된 정책과 중환자실 입원 기준의 중요성을 명시</p> <ul style="list-style-type: none"> - 의료 시스템 전반에서 치료, 분류 과정, 치료 접근성 평등 - 성별, 민족, 국적, 종교, 나이, 사회적 지위, 장애 여부에 관계없이 자원은 공정하게 배분되어야 함

구분	내용
<p>의사결정 책임자</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 분류 팀, 입원 담당의, 선임 임상 의 중 결정을 내릴 책임자를 정의함. - 치료 의료진 간 공동 의사 결정 또는 다학제적 분류 팀의 사용 필요성 고려. - 다학제 분류 팀에는 중환자실 전문의, 호흡기 전문의, 윤리학자, 의료법을 담당자 및 분류 교육을 받은 사람이 포함되어야 함. 중환자실 전문의와 비중환자실 임상 의가 함께 있으면 중환자실 치료 여부와 관계없이 좋은 결과를 얻을 확률을 예측할 수 있음 - 모든 분류 결정은 완전히 문서화해야 한다고 권고함
<p>의사소통 및 투명성</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 의사 결정 과정은 모든 의료 전문가, 환자 및 가족에게 투명하게 공개 - ICU 입원은 환자 및 가족과 논의하여 위험과 이점에 대해 설명하고 환자의 의사를 확인해야 함

표 13. 국가별 COVID-19 하의 중환자 입원기준 가이드라인

가이드라인 ⁵⁸⁾	국가	입원기준																								
Toolkit for COVID-19 Kansas Department for Health and Environment (28 February 2020)	Kansas, USA	<ul style="list-style-type: none"> - 의학적 생존 가능성은 임상적 판단 또는 객관적 수단(예: SOFA 점수)으로 결정 - 중증 질환(예: 예후가 좋지 않은 전이성 질환, 말기 장기부전)에 대한 추가 명시적 제외 기준 																								
Clinical ethics recommendations for the allocation of intensive care treatments in exceptional resource-limited circumstances? Italian Society of Anaesthesia, Analgesia and Intensive Care (SIAARTI) (16 March 2020)	이탈리아	연령(가능한 상한제 제시), 동반질환, 기능상태																								
The Australian and New Zealand Intensive Care Society COVID-19 Guidelines v1 (16 March 2020)	호주 /뉴질랜드	환자의 예상가능 건강결과, ICU 치료 부담, 동반질환, 치료 반응 가능성																								
Ethical principles concerning proportionality of critical care during the COVID-19 pandemic: advice by the Belgian Society of Intensive Care Medicine (18 March 2020)	벨기에	환자상태, 노쇠(예: clinical frailty score), 노인 인지장애, 동반질환(특히 심각하거나 중증질환), 연령 단독만 고려해서는 안됨																								
Department of Defense COVID-19 practice management guide (23 March 2020)	US military hospitals	<ul style="list-style-type: none"> 병원별 ICU 입원/제외 기준을 가지고 있어야 함 노인환자 대상일 때 연령 및 동반질환을 고려해야 함 																								
COVID-19 pandemic: triage for intensive care treatment under resource scarcity—Swiss Academy of Medical Sciences (24 March 2020)	스위스	<table border="1" data-bbox="885 666 1681 1021"> <thead> <tr> <th data-bbox="885 666 1228 705">Stage A: when beds are available exclusion criteria for ICU admission include any one of:</th> <th data-bbox="1228 666 1681 705">Stage B: when no beds are available exclusion criteria for ICU admission include any one of:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="885 705 1228 732">Severe and irreversible neurological conditions</td> <td data-bbox="1228 705 1681 732">Severe cerebral deficits after stroke</td> </tr> <tr> <td data-bbox="885 732 1228 759">NYHA class IV heart failure</td> <td data-bbox="1228 732 1681 759">NYHA class III or IV heart failure</td> </tr> <tr> <td data-bbox="885 759 1228 786">COPD GOLD grade 4 group D</td> <td data-bbox="1228 759 1681 786">COPD GOLD grade 4 group D or COPD groups A-D with either FEV₁ <25% or cor pulmonale or home oxygen therapy (long-term oxygen therapy)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="885 786 1228 813">Liver cirrhosis with Child-Pugh score >8</td> <td data-bbox="1228 786 1681 813">Liver cirrhosis with refractory ascites or encephalopathy >stage I</td> </tr> <tr> <td data-bbox="885 813 1228 840">Severe dementia</td> <td data-bbox="1228 813 1681 840">Moderate confirmed dementia</td> </tr> <tr> <td data-bbox="885 840 1228 866">Malignant disease with <12 months' life expectancy</td> <td data-bbox="1228 840 1681 866">Severe burns (>40% of total body surface area affected) with inhalation injury</td> </tr> <tr> <td data-bbox="885 866 1228 893">End-stage neurodegenerative diseases</td> <td data-bbox="1228 866 1681 893">Stage V chronic kidney disease (KDIGO)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="885 893 1228 920">Severe circulatory failure</td> <td data-bbox="1228 893 1681 920">Age >85 years</td> </tr> <tr> <td data-bbox="885 920 1228 947">Cardiac arrests which are unwitnessed, recurrent or with no return of spontaneous circulation</td> <td data-bbox="1228 920 1681 947">Age >75 years and at least one criterion (liver cirrhosis, stage III chronic kidney disease (KDIGO), NYHA class >I heart failure, estimated survival <24 months)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="885 947 1228 974">Treatment resistant despite increased vasoactive therapy</td> <td data-bbox="1228 947 1681 974"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="885 974 1228 1001">Estimated survival <12 months</td> <td data-bbox="1228 974 1681 1001"></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="885 1021 1681 1055">COPD, Chronic Obstructive Pulmonary Disease; FEV₁, Forced expiratory volume in 1 second; GOLD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease; ICU, intensive care unit; KDIGO, Kidney Disease Improving Global Outcomes; NYHA, New York Heart Association functional classification of heart failure.</p> <p data-bbox="885 1061 1681 1116"> <ul style="list-style-type: none"> 퇴원할 때까지 생존할 가능성이 가장 높은 환자 - 가용병상 여부에 따라 입원을 제외하는 중증 동반 질환 목록 제공 </p>	Stage A: when beds are available exclusion criteria for ICU admission include any one of:	Stage B: when no beds are available exclusion criteria for ICU admission include any one of:	Severe and irreversible neurological conditions	Severe cerebral deficits after stroke	NYHA class IV heart failure	NYHA class III or IV heart failure	COPD GOLD grade 4 group D	COPD GOLD grade 4 group D or COPD groups A-D with either FEV ₁ <25% or cor pulmonale or home oxygen therapy (long-term oxygen therapy)	Liver cirrhosis with Child-Pugh score >8	Liver cirrhosis with refractory ascites or encephalopathy >stage I	Severe dementia	Moderate confirmed dementia	Malignant disease with <12 months' life expectancy	Severe burns (>40% of total body surface area affected) with inhalation injury	End-stage neurodegenerative diseases	Stage V chronic kidney disease (KDIGO)	Severe circulatory failure	Age >85 years	Cardiac arrests which are unwitnessed, recurrent or with no return of spontaneous circulation	Age >75 years and at least one criterion (liver cirrhosis, stage III chronic kidney disease (KDIGO), NYHA class >I heart failure, estimated survival <24 months)	Treatment resistant despite increased vasoactive therapy		Estimated survival <12 months	
Stage A: when beds are available exclusion criteria for ICU admission include any one of:	Stage B: when no beds are available exclusion criteria for ICU admission include any one of:																									
Severe and irreversible neurological conditions	Severe cerebral deficits after stroke																									
NYHA class IV heart failure	NYHA class III or IV heart failure																									
COPD GOLD grade 4 group D	COPD GOLD grade 4 group D or COPD groups A-D with either FEV ₁ <25% or cor pulmonale or home oxygen therapy (long-term oxygen therapy)																									
Liver cirrhosis with Child-Pugh score >8	Liver cirrhosis with refractory ascites or encephalopathy >stage I																									
Severe dementia	Moderate confirmed dementia																									
Malignant disease with <12 months' life expectancy	Severe burns (>40% of total body surface area affected) with inhalation injury																									
End-stage neurodegenerative diseases	Stage V chronic kidney disease (KDIGO)																									
Severe circulatory failure	Age >85 years																									
Cardiac arrests which are unwitnessed, recurrent or with no return of spontaneous circulation	Age >75 years and at least one criterion (liver cirrhosis, stage III chronic kidney disease (KDIGO), NYHA class >I heart failure, estimated survival <24 months)																									
Treatment resistant despite increased vasoactive therapy																										
Estimated survival <12 months																										

가이드라인 ⁵⁸⁾	국가	입원기준
COVID-19 rapid guideline: critical care in adults—National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (27 March 2020)	영국	회복가능성 기반, 노쇠(eg clinical frailty score 등), 합병증, 환자 선호
Provisional clinical practice guidelines on COVID-19 suspected and confirmed patients—Ministry of Health Sri Lanka (31 March 2020)	스리랑카	급성, 가역적 기관 부전, 적절한 생리적 상태인 경우 입원 입원 목표 설정

58) Tyrrell CSB et al. Managing intensive care admissions when there are not enough beds during the COVID-19 pandemic: a systematic review. Thorax. 2021 Mar;76(3):302-312.

한편, Dahine(2020)⁵⁹⁾은 중환자실 입원의 우선순위를 정하는데 사용되는 기준을 설명하는 129개 논문의 200개 기준을 리뷰하여 ICU 입원 제외기준⁶⁰⁾을 제시하였다. Dahine은 대상논문 중 71%는 우선순위 결정기준보다는 제외기준을 제시하였는데, 이는 1) 환자기준, 2) 상태(condition) 및 3) 의학적 요인으로 나누어질 수 있다. 환자 기준으로는 중환자실 입원 중 환자를 제외하는 가장 흔한 이유는 환자 선호도(60.4%)이었으며, 그 외 환자의 기능 상태(27%) 및 연령으로도 제외하였다. 상태 기준에는 동반질환/진단적 측면에서 중양학적 치료 옵션이 없는 경우, 지속적 식물인간 상태, 말기 진단 등이 해당되었으며, 의학적 측면에서 의사가 너무 건강/아프다고 판단한 환자도 제외하였다.

Leclerc (2020)⁶¹⁾는 중환자 치료 시 고려되는 우선순위는 환자 의사(wishes), 임상적 노쇠, 질병력, 급성질환 중증도 및 경과로 제시하였다. 단기 예후를 통해 치료 혜택을 받을 가능성이 가장 높은 환자에게 최우선 순위를 부여하는데, 이는 입원 시 급성/만성 동반 질환 기준을 통해 추정하며 연령은 간접적으로 고려하고, 장기부전(organ failure) 및 진행 경과(악화, 안정화, 개선, 치료반응) 반복 평가로 추정한다고 제시하였다. 중환자 치료 우선순위는 매우 높음, 중간 높음, 필요하지 않음, 적절하지 않음의 4단계로 구분하였으며 구체적 내용은 표 14와 같다. 우선순위는 48시간 후, 질병 자연사의 전환점(중환자실 7~10일차), 자원 부족 수준이 변경될 때마다 재평가하는 것으로 제시하였다.

표 14. 중환자 치료 우선순위 내용

우선순위		내용	관리의사결정
P1	high priority	중환자 치료없이 생존할 수 없으며 중환자 치료의 혜택을 받을 가능성이 높은 환자	중환자 치료를 시작하거나 제한없이 계속함
P2	intermediate priority	중환자 치료없이 생존할 수 없으나 중환자 치료의 혜택을 받을 가능성이 중간인 환자	중환자 치료를 시작하거나 계속함. 가용성 낮은 치료법은 P1환자에게 할당
P3	not need	현재 중환자 치료가 필요하지 않거나 아직/더 이상 필요하지 않음	상태가 악화되어 재평가가 필요한 경우가 아니라면 치료를 시작하지 않음. 다른 병동으로 퇴원시킴
P4	not appropriate	중환자 치료가 필요한 중증질환임에도 환자가 중환자 치료로 혜택을 받을 확률은 낮음.	중환자 치료를 시작하지 않거나, 보류 또는 철회함. 어느 상황이건 적정 완화의료는 제공함

59) Dahine J, Hebert PC, Ziegler D, Chenail N, Ferrari N, Hebert R. Practices in Triage and Transfer of Critically Ill Patients: A Qualitative Systematic Review of Selection Criteria. Crit Care Med. 2020 Nov;48(11):e1147-e1157.

60) Robustness score: 각 기준을 제시한 논문수 * 해당 논문의 질(Level)

- Level 1(RCT, 학회가이드라인, 국가정책): 2점, Level 2: 1점, Level 3: 0.25점

61) Leclerc T, et al. Prioritisation of ICU treatments for critically ill patients in a COVID-19 pandemic with scarce resources. Anaesth Crit Care Pain Med. 2020 39(3):333-339.

6. 소결

본 장에서는 문헌고찰을 통해 국가 수준의 COVID-19 억제/완화 정책, 선별 진단검사 (의료기관 입원, 입국), 개인보호장비(소아 마스크, 대중교통 마스크), 환자 격리(가족내 격리, 요양기관 코호트 격리) 및 의료대응(중환자 입원 우선순위)의 측면에서 외국의 사회적 대응 정책을 파악하였다.

이스라엘, 싱가포르 및 뉴질랜드는 발생 초기부터 강력한 봉쇄정책 및 선제대응을 하였다는 특징이 있다. 봉쇄를 초기에 강력히 시행할 경우 봉쇄 기간이 단축되고 봉쇄 이후 확진자 수가 낮아지는 것을 봤을 때, 락다운 및 엄격한 사회적 거리두기가 COVID-19 감염의 전파를 억제하는 데 도움이 된 것은 보인다. 그러나, COVID-19 장기화에 따라 사회적 거리두기는 완화와 억제를 반복하였으며, 유행의 불안정한 발생 양상으로 강력한 사회적 대응 정책은 계속적으로 성공을 유지할 수는 없었다. 또한, 경제적 어려움 및 사회심리적 문제 등에 봉착하였다. 이에 비해 스웨덴은 신뢰를 바탕으로 COVID-19 감염 확산을 늦추기 위해 국민들에게 성숙한 시민의식과 사회적 거리두기를 강조하였지만 강제적으로 통제하지 않았고, 스웨덴의 초과사망률은 유럽 국가 중 가장 낮은 수준이었다. 이러한 사실은 엄격한 사회봉쇄가 가장 효과적인 접근법이 아닐 수 있고 역효과를 초래할 수 있음을 시사한다. 그러나, 국가별로 처한 사회적 및 문화적 배경이 다르기에 다양한 접근방식을 고려하여 협력적인 접근방식을 모색하는 것이 필요할 것이다. 이에 사회적 거리두기는 발생 시기, 바이러스 변이, 감염이나 백신으로 얻어진 면역력의 지속 기간에 따라 탄력적으로 조정하고 유연하게 적용되어야 한다. 또한 강력한 봉쇄정책 및 선제 대응 등은 마스크 착용, 환자 접촉 추적 및 격리 등 상대적으로 부정적 영향력이 적은 방법 및 지역별 의료 인프라, 사회/경제적 비용 등을 같이 고려하여 전략을 선택하는 것이 필요할 것이다.

선별 진단검사 및 접촉자 추적이 감염률을 줄이는 데 도움이 되었다. 향후 효과적 정책 수행을 위해서는 정밀한 진단검사 키트를 개발하고 검사를 위해 잘 훈련된 인력을 활용하는 것이 필수적일 것이다. 의료기관 입원 시에 시행한 보편적 선별검사의 경우, 무증상 감염자 발견 및 격리 조치를 조기에 시행할 수 있기에 의료기관 내 COVID-19 발생 및 감염 확산을 제한하고 피해를 막을 수 있다는 장점이 있지만, 비용-효과적 측면에선 신중한 검토가 필요하다. 이에 비해 출입국 시 선별검사를 시행한 것은 공중보건시스템에 대한 비용을 절약할 수 있는 것으로 보고되었다.

마스크 착용 등의 개인보호장비는 비말 전파를 차단함으로써 효과적인 COVID-19 확

산을 억제하는 보편적이고 중요한 방법으로 꼽힌다. 소아를 대상으로도 마스크 착용이 권장되어야 하겠지만, 인식 능력 및 사회적 상호작용에 미칠 수 있는 부정적인 영향을 고려하는 것이 필요하다.

COVID-19 전파를 억제하는 데 환자 격리는 필수적이다. 하지만 유행이 심한 상황에서 환자 격리 및 코호트 격리를 효과적으로 하기 위해선 대비할 수 있는 인프라가 뒷받침되어야 한다. 특히 요양기관 코호트 격리 시 공간 및 충분한 직원 확보가 필요하고, 고령환자 및 치매환자의 경우 심리, 정서, 인지적 문제 발생도 고려해야 할 것이다.

제한된 의료자원의 이용에 있어 중환자 입원 우선순위를 설정할 때는 윤리적인 문제, COVID-19와 다른 건강 상태 간의 형평성 문제, 의료시스템 전반의 형평성 문제를 고려하며, 분명한 의사책임결정체계 및 투명한 의사결정과정정이 수반되어야 할 것이다.

IV

COVID-19 확산 방지를 위한 사회적 대응 효과 분석

1. 연구방법: 체계적 문헌고찰

1.1. PICO-TS

체계적 문헌고찰의 세부적인 PICO-TS는 관심 증재에 따라 <표 15>에 상세히 기술하였다.

표 15. PICO-TS 세부 내용

Key Question	KQ1	KQ2	KQ3	KQ4	KQ5
Patients	COVID-19				
Intervention	억제/완화 정책	선별 진단검사 - 의료기관 입원 - 입국	개인보호장비 - 소아 마스크 - 대중교통 마스크	환자 격리 (Isolation) - 가족 내 격리 - 요양기관 코호트 격리	의료대응 - 중환자 입원 우선순위
Comparators	- 다른 비약물적 개입 - No intervention				
Primary Outcomes	- COVID-19 확진자 증감률 - 감염재생산지수		- (소아) 좌동 - (대중교통) 좌동	- COVID-19 확진자 증감률 - 감염재생산지수	- 사망률 - 중환자실 입원기간
secondary Outcomes	- 사망률 - 중환자실 입원율		- (소아) 인지기능 저하 - (대중교통) 좌동	- 사망률 - 중환자실 입원율	
Time	제한하지 않음				
Study Design	무작위배정비교연구, 비무작위연구, 관찰연구(코호트연구, 환자-대조군 연구, 환자군 연구)				

1.2. 문헌검색

문헌검색은 국내·외 데이터베이스를 이용하여 영어 및 한국어로 제한을 두었으며, 수기 검색을 병행하였다. COVID-19 발생 시기를 고려하여, 2020년 이후 출판된 문헌으로 제한하여 검색을 수행하였으며 전체적인 검색전략은 외부 연구진의 임상 자문회의를 통하여 최종 확정하였다. 검색 정보원별 구체적인 세부 검색결과는 <부록>에 제시하였다.

가. 문헌 검색원

국외 문헌검색은 Ovid-Medline 및 Ovid-EMBASE를 이용하였다. 검색어는 Ovid-Medline에서 사용된 검색어를 기본으로 각 DB별 특성을 고려하여 통제어휘(MeSH, Emtree), text word, 논리연산자, 절단검색 등의 검색기능을 적절히 활용하였다. 국내 문헌검색은 KoreaMed 및 의학논문데이터베이스검색(KMbase)를 이용하였다. 검색 전략은 국외 검색 시 사용한 검색 전략을 기본으로 논리연산자, 절단 검색 등이 지원되지 않은 데이터베이스의 경우 이를 적절히 수정, 간소화하여 사용하였으며 각 데이터베이스의 특성을 고려하여 영문·국문을 혼용하였다. 검색에 활용한 데이터베이스는 다음과 같다.

표 16. 문헌 검색원

	문헌 검색원	URL 주소
국외	Ovid MEDLINE(R) In-Process & Other Non-Indexed Citations and Ovid MEDLINE(R)	http://ovidsp.tx.ovid.com
	Ovid EMBASE	http://ovidsp.tx.ovid.com
국내	KoreaMed	http://www.koreamed.org/
	의학논문데이터베이스검색(KMBASE)	http://kmbase.medric.or.kr/

나. 수기 검색

선행 체계적 문헌고찰 및 문헌 검색과정에서 확인된 본 연구 주제와 관련된 문헌의 참고문헌 등을 토대로, 본 연구의 선정/배제기준에 적합한 문헌을 추가로 검토하여 선정 여부를 판단하였다.

1.3. 문헌선정

문헌의 선택은 기존에 수립된 문헌 선택/배제 기준에 의하여 문헌 선택 배제를 진행하였다. 검색된 문헌에 대하여 2명의 연구자가 독립적으로 검토한 뒤 의견 일치를 통하여 최종 선택하였다. 이러한 과정에서 연구진 간 의견의 불일치가 있으면 제 3자와의 논의를 통하여 의견 일치를 이루었다. 1차 문헌선택 과정은 문헌의 제목 검토, 2차 문헌 선택과정은 초록 검토를 통하여 주제와 관련성이 없다고 판단되는 문헌들을 배제하였으며, 3차 문헌 선택과정은 문헌의 전문(full-text)을 검토하여 선택/배제기준에 따라 핵심질문에 적합한 문헌을 선정하였다. 자세한 문헌 선택/배제기준은 아래 표와 같다. 두 명 이상의 검토자가 독립적으로 시행하여 의견 합일을 이루며, 의견이 일치하지 않으면 제 3자와의 논의를 통해 결정하였다.

표 17. 문헌 선정기준

선택 기준	배제기준
<ul style="list-style-type: none"> ■ PICO-TS에 합당한 문헌 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 동물 실험(non-human) 및 전임상시험 연구(pre-clinical studies) ■ 원저가 아닌 연구(체계적 문헌고찰, 리뷰문헌, 가이드라인, 사설, 의견 등) ■ 한국어 및 영어로 출판되지 않은 연구 ■ 회색문헌(학위논문 등)

1.4. 비뚤림위험 평가

문헌의 비뚤림위험 평가는 두 명의 연구자가 독립적으로 수행하고 제 3자와의 논의를 통해 의견 합일하였다. 무작위배정임상연구의 경우 Cochrane의 Risk of Bias 1.0 도구를 활용하고자 하였으며 핵심질문 관점에서 RCT에 해당하는 문헌은 없었다. 비무작위임상연구(Non-randomized studies)의 경우 중재 효과에 대한 문헌고찰 관점에서 RoBANS ver 2.0 도구를 활용하여 평가하였다.

1.5. 자료추출

자료추출은 최종 선정된 모든 문헌에 대하여, 연구자 1인이 먼저 자료추출 양식에 따라 문헌을 정리한 후 다른 한 명의 연구자가 추출된 결과를 독립적으로 검토하고, 두 연구자가 의견 합일을 이루어 완성하도록 하였다. 검토 과정에서 의견 불일치가 있을 경우에는 제 3자와의 논의를 통하여 의견 합일을 이루었다. 자료추출 양식은 문헌선택 과정

에 참여하고 있는 연구자가 먼저 초안을 작성하고, 연구진 회의를 통하여 최종 확정되었다. 문헌의 일반적 특성에는 연구 국가, 대상 중재, 대상자 선택 기준, 대상자 수, 결과 지표 등을 포함하였다.

1.6. 자료합성

연구 결과는 해당 결과지표에 대한 문헌 합성이 가능할 경우 양적 분석(quantitative analysis)인 메타분석을 수행하며, 불가능할 경우 질적 검토(qualitative review) 방법을 적용하여 제시하였다.

메타분석은 기본적으로 변량효과모형(random effects model)을 사용하였으며, 결과 변수의 형태에 따라 효과추정치는 양성률(positive rate), 오즈비(odds ratio, OR) 또는 상대위험도(relative risk, RR)와 95% 신뢰구간으로 통합결과를 제시하였다.

메타분석 시 이질성(heterogeneity)은 시각적으로 forest plot을 확인하고 Cochran Q statistic ($P < 0.10$)과 I^2 statistics ($\geq 50\%$)를 기준으로 문헌 간 통계적 이질성을 판단하였다(Higgins 등, 2008). 통계 분석은 RevMan 5.3 및 R(version 4.3.0, <http://cran.r-project.org/>)을 이용하였으며, 군간 효과 차이에 대한 통계적 유의성은 유의수준 5%에서 판단하였다.

2. 연구결과

2.1. 문헌선정 결과

국내·외 주요 전자 데이터베이스를 통해 총 34,076편(국외 33,974, 국내 102)을 검색하였으며, 중복 검색된 문헌은 EndNote 프로그램을 사용하여 제거하였다. 중복 제거 후 실제 문헌 선택 과정을 거친 문헌은 총 24,695편(국외 24,597, 국내 98)이었다. 제목 및 초록 검토를 통해 159편을 선별하였고, 이후 원문 검토 과정을 통해 최종 85편의 문헌(국외 85, 국내 0)이 선정되었다. 핵심질문별로는 국가별 COVID-19 억제/완화정책(KQ1) 68편, 선별 진단검사(KQ2) 8편, 개인보호장비(KQ3) 5편, 환자 격리(KQ4) 3편 및 중환자 입원순위(KQ5) 1편이었다. 연구의 선택배제 기준에 따른 문헌선정과정 흐름도는 <그림 5>과 같으며 최종 선택문헌 목록 및 선정 대상 문헌 중 최종적으로 연구에 포함되지 못한 배제문헌의 목록과 사유는 부록에 기술하였다. 이후 자료의 합성 결과는 핵심질문별로 나누어 기술하였다.

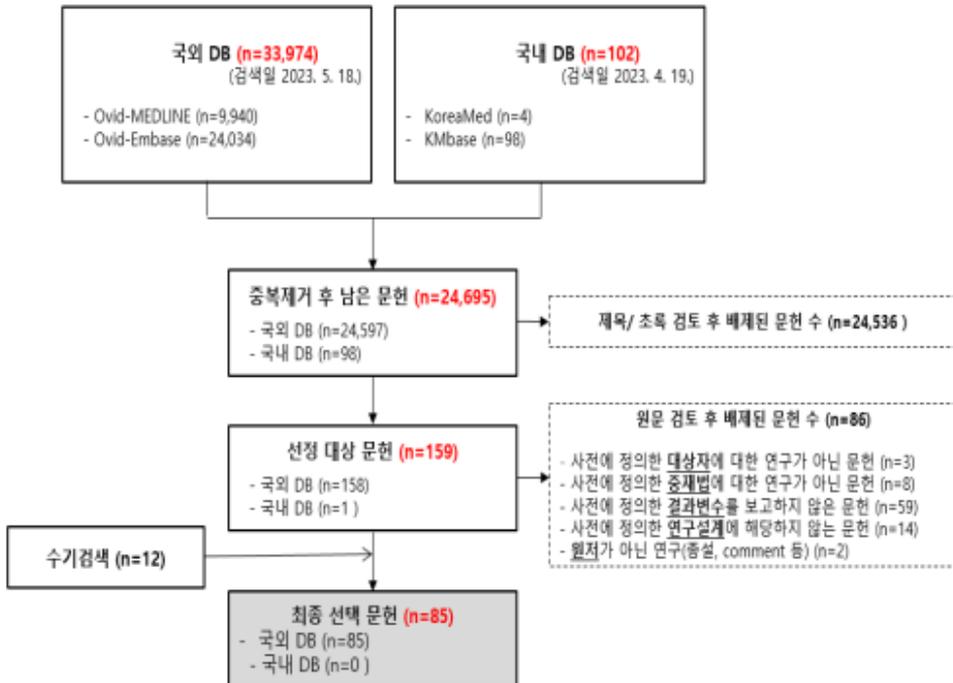


그림 5. 문헌선정 흐름도

2.2. 국가별 COVID-19 억제/완화 정책

가. 선정문헌의 일반적 특성 및 결과

최종 선택된 문헌은 68편이었다(표 38). 출판연도는 2020년도 17편, 2021년도 28편, 2022년도 22편, 2023년도 1편이었다. 연구 국가는 전 세계 대상 6편, 유럽 7편, 아프리카 1편, 아시아 1편이었고, 단일국가로는 미국이 23편으로 가장 많았다. 선정된 문헌들은 대부분 2가지 이상의 COVID-19 억제/완화정책을 동시에 수행하였는데, 해당 문헌에서 특정 억제/완화정책의 결과를 제시하는 경우 해당 억제/완화정책으로 분류하여 결과를 다음의 표와 같이 제시하였다.

락다운의 효과를 중심으로 결과를 제시한 13편의 문헌에서는 락다운 시행에 따라 COVID-19 발생이 감소하였다고 보고하였다. 다만 시행시기와 지속기간에 따라 효과는 다르며, 사회적으로 미치는 영향력이 크기에 시행하는 경우에는 적정 시기에 적절한 조치가 필요하다고 제시하였다. COVID-19 유행 발생 직후 락다운을 시행한 지역에서는 유행 10일 이후에 시행한 지역에 비해 발생 및 사망이 적게 발생하였다(Amuedo-Dorantes, 2021). 락다운 조치는 신규 감염사례 감소에 효과적이며, 정책 시행 후 10일 이상일 때 효과적이며, 시행 후 20일까지 효과가 증가하였다는 보고가 있었다(Alfano 2020; Apaccferri 2020). Verma(2020)은 락다운 부적절 시행 시 국가별로 감염률은 3배 증가하였고, 락다운 부분 시행 시 감염률은 5~12배 증가됨을 보고하였다. 또한 13편의 문헌 중 사망률 감소의 효과는 두편의 문헌에서만 보고되었다.

재택명령의 효과는 9편의 논문에서 검토되었는데, 8편의 논문에서 발생률, 사망률 또는 감염재생산지수의 감소를 보고하였으며, Berry(2021)은 재택명령이 대규모 모임제한, 교육시설·비필수 사업장 폐쇄보다 감염률을 낮추는데 가장 효과가 높았다고 보고하였다.

학교, 직장, 상업 조치 및 폐쇄를 중심으로 효과를 살펴본 7편의 문헌 중 6편에서는 COVID-19 발생률 및 사망률의 감소를 보고하였다(Alfano 2022; Stokes 2022; Haapanen 2021; Vlachos 2021; Auger 2020; Schnake-Mahl 2022). 다만 Iwata(2020)은 일본에서 시행된 학교 폐쇄조치는 COVID-19 감염전파 억제에 효과가 없었다고 보고하였다.

사회적 거리두기로 통칭하여 억제/완화정책을 제시한 10편의 논문에서는 발생률, 사망률, 감염재생산지수의 감소를 보고하였으며, 중환자실 입원이 16% 감소하였다는 결과도 보고하였다. 학교에서 사회적 거리두기 기준은 3ft만 유지해도 6ft 발생률과 차이는 없었

으며(van den Berg 2022), Wang(2022)은 거리두기 지속기간이 30일 이상일 때 효과가 지속된다고 보고하였다.

마스크 착용으로 COVID-19 발생률이 감소하였다는 결과는 9편의 문헌에서 일관되게 보고하였다. 학교에서 마스크 착용 의무화 시 감염률이 감소하였으며(IRR 0.77, 95% CI: 0.66-0.88)(Donovan 2022), 특히 마스크 착용 의무화 시기가 3개월 이후인 주(州)의 발생률은 1개월 이내에 착용을 의무화한 주보다 높았다(3~6개월 의무화 시행 OR1.61, 95% CI 1.23-2.10)(Krishnamachari 2021). 또한 Rader(2020)은 마스크 착용을 사회적 거리두기와 병행할 때 COVID-19 확산을 줄인다는 결과를 보고하였다.

미국, 아시아 및 유럽을 대상으로 한 3편의 문헌(Ledesma 2023, Chen 2022, Mezencev 2022)에서는 복합관리지표를 적용한 결과 관리정책이 강화되어 index 증가 시 COVID-19 발생률 및 사망률은 유의하게 감소하였다. 여러 억제/완화정책이 동시에 수행되었고, 종합적 결과를 제시하여 복합관리로 분류된 18편의 문헌 중 17편의 문헌은 발생률, 사망률 및 감염재생산지수의 감소를 보고하였다. 여러 정책 중 일부는 효과 없는 정책이 있음을 보고한 논문도 있었으며(Choi 2022), 이에 비해 여러 정책이 동시에 시행될 때 좀 더 효과적으로 COVID-19 확산을 억제하는 데 도움이 된다는 결과도 있었다(Bo 2021; Yang 2021). 한편 Emeto(2021)은 아프리카 국가의 국경폐쇄 정책만으로는 COVID-19 발생률이 감소하지는 않았음을 보고하였다.

표 18. 국가별 COVID-19 억제/완화정책(KQ1) 핵심질문에서의 선정문헌

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
락다운⁶²⁾							
1	Rwagasore 2023	락다운, 모임제한, 선별검사, 여행제한	↓				르완다에서 시행된 락다운, 이동제한, 통금 등의 비약물적 중재는 COVID-19 확산을 막는데 효과적이었음. -발생자: 1st wave(2020.8.27~9.26.) 주 당 64명 감소(p=0.02), 2nd wave(2021.1.19.~2021.3.13) 주 당 103명 감소(p<0.01)
2	Amuedo-Dorantes 2021	락다운, 조치/폐쇄, 모임제한		↓			팬데믹 10일 이후 락다운 시행한 지역에 비해 팬데믹이 발생한 시점에 락다운을 시행한 지역에서 10만 명당 일일 사망자 수가 1.62명 적게 나타남 - 연구기간 종료까지 총 4,642명(232명/일) 발생 방지
3	Dasgupta 2021	락다운, 마스크				유병률 ↓	0~59일간 폐쇄 조치를 시행한 카운티는 59일을 초과하여 폐쇄 조치를 시행한 카운티보다 유병률이 빠르게 상승함 - adjusted prevalence ratio [aPR] (ref: 59일 초과 폐쇄 카운티): 0 days aPR = 1.45, 95% CI 1.17-1.79, 1-29 days aPR = 2.19, 95% CI 1.94-2.48, 30-50 days aPR = 1.79, 95% CI 1.58-2.04, 51-59 days aPR = 1.61, 95% CI 1.42-1.83)
4	Gonzenbach 2021	락다운				ICU입원 ↓	뉴질랜드 락다운 기간 동안 급성 및 선택적 ICU 입원이 크게 감소했음.(단위: 백만) - 총 ICU 입원 : (2015-2019년) 5개년간 455.18 vs. 2020년 277. → 39.1% 감소 - acute ICU 입원 : (2015-2019년) 5개년간 293.74 vs. 2020년 191.5 → 34.8% 감소
5	Guzzetta 2021	락다운				↓	이탈리아의 락다운 조치를 통해 2주 이내에 전염병 추세를 빠르게 역전시킬 수 있었음. - 국가 락다운 조치 시행 이전에 비해 시행 2주 후 Rt 값은 총 1.15 감소하여 1 미만으로 떨어짐
6	Thayer 2021	락다운	↓				인도 락다운 정책은 COVID-19 신규 확진의 일일 증가를 감소에 효과적이었음. - 락다운 정도를 4단계로 나눴을 때, 락다운 이전과 비교하여 락다운 1.0 이후

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
							COVID-19 발생률 8% 감소(95% CI= 6-9%), 락다운 4.0 이후 3% 추가 감소(95% CI = 2-3%)함. 락다운 1.0과 비교하여 4.0 이후 총 11% 감소(95% CI = 9-12%)
7	Alfano 2020	락다운	↓				락다운 조치는 신규 감염 사례 감소에 효과적임. 특히 정책 시행 후 10일 이상일 때 효과적이며, 시행 후 20일까지 효과가 증가함. - Worldwide: 10일 후 -73.34/ 14일 후 -129.6/ 20일 후 -220.0 - Europe: 10일 후 305.8/ 14일 후 56.08/ 20일 후 -355.7
8	Patel 2020	락다운	↓				인도의 COVID-19 조기 대응, 특히 엄격한 락다운 정책이 전염병 확산 감소 - 평균 코비드 확진자 수의 증가율이 21%였으나, 락다운 이후 6%로 감소
9	Salazar 2020	락다운, 조치 및 폐쇄, 모임제한, 선별검사, 여행제한	↓				발병 통제 조치는 연령 그룹에 따라 발생률에 차이가 있음. 락다운 조치의 효과에 있어 연령 구조가 중요한 요인임. - 40-64세, 특히 50-59세가 pre-lockdown 시기에 상대적으로 확진자 수가 높았고, younger adults/older adolescents는 상대적으로 이후에 확진자 수가 증가했음.
10	Silva 2020	락다운	↓	↓			락다운을 시행한 브라질의 모든 주도에서 신규 확진 사례가 통계적으로 유의미하게 감소하였으며, 일일 사망자 추세를 역전시킬 가능성이 있다는 증거를 발견하였음. - 락다운 종료 후 14일 간 확진자 수: Sao Luis 베타= -0.09, Recife 베타= -0.12, Belem 베타= -0.13, Fortaleza 베타= -0.07 - 락다운 종료 후 14일 간 사망자 수: Sao Luis 베타= -0.13, Recife 베타= -0.06, Belem 베타= -0.10, Fortaleza 베타= -0.09 (p-value < 0.001)
11	Spaccferri 2020	락다운	↓			입원↓	통금과 락다운 조치 시행 후 7~10일 경과 후 발생률 및 입원 건수가 크게 감소하였음.
12	Tobías 2020	락다운	↓			IQJ 입원↓	이탈리아와 스페인의 락다운 조치로 COVID-19 확진 사례 및 응급실 입원 증감을 감소
13	Verma 2020	락다운				감염률	COVID-19의 확산 통제를 위해 적절한 시기의 적절한 락다운 조치가 시행되어야 함 - 락다운 지연 시 감염률이 2배 이상 증가함(러시아, 영국, 프랑스)

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
							<ul style="list-style-type: none"> - 락다운 부적절 시행 시 감염률 3배 증가(인도, 이탈리아) - 락다운 부분 시행 시 감염률 5~12배 증가(미국)
재택명령							
14	Huntley 2022	재택명령	↓	↓			재택명령을 법률로 제정한 주가 법률로 제정하지 않거나 재택명령이 없는 주에 비해 일일 COVID-19 사례 발생률과 사망률이 훨씬 적었음.
15	Ahlers 2021	재택명령, 모임제한	↓	↓			미국의 COVID-19 팬데믹 기간 동안 주 수준(state-level)의 비약물적 개입은 효과가 있었음. 각 NPI는 신규사례 발생속도와 사망 발생속도 감소에 통계적으로 유의미한 영향을 미침. 현재 재택명령이 많은 COVID-19의 확산을 크게 완화했다는 강력한 증거는 없음.
16	Berry 2021	재택명령, 상업폐쇄	불확실				<ul style="list-style-type: none"> - 재택명령(SIP) 시행 결과 100만 명당 일일 사망자 수 0.02명 예방, 100만 명당 일일 신규 사례 수 1.8명 예방
17	Dreher 2021	재택명령, 모임제한, 학교폐쇄, 상업폐쇄			↓		<p>재택명령, 대규모 모임 제한, 교육시설 폐쇄, 비필수 사업장 폐쇄 모두 감염률을 낮추는 데 효과적인 조치이며, 재택명령의 효과가 가장 큼.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모든 지역의 평균 Rt -13.3% 감소: 재택 명령 시행 전주(Rt=1.256) → 재택 명령 시행 다음주(Rt=1.088)
18	Hatef 2021	재택명령				유병률 ↓	<p>재택명령이 완료된 후 유병률이 증가, 재택명령 유지한 주는 완화된 주보다 유병률이 낮았음.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 명령 시행 안 한 카운티[재택 시점 10만 명당 6.1(SD=17.2) → [완화 시점 202.5(SD=545) - 명령 시행 후 완화 안 한 카운티[재택 시점 10만 명당 1.8(SD=2.8) → [완화 시점 155.4(SD=335.8) - 명령 시행 후 완화된 카운티[재택 시점 10만 명당 19.3(SD=41.4)→[완화 시점 303.9(SD=481.4)
19	Li 2021	재택명령	↓	↓			미국에서 재택 명령, 직장 폐쇄 및 홍보 캠페인은 COVID 확진 및 사망을 감소시키는 데 효과적이었음.
20	Liu 2021	재택명령	↓				재택명령은 COVID-19의 발병률을 줄이는 효과적인 전략이며, 이를 대중이 준수하는 것이 중요함.

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
21	Woskie 2021	재택명령, 직장폐쇄	↓				강제 재택 명령과 직장 폐쇄가 이동성 및 COVID-19 사례에 가장 큰 영향 미침. - 이동성 10% 감소하면 2주 후 확진자 수 11.8% 감소 (95% CI: 3.8%, 19.1%), 이동성 50% 감소하면 2주 후 확진자 수 46.6% 감소(95% CI: 17.5%, 65.4%)
22	Siedner 2020	재택명령, 학교폐쇄, 직장폐쇄, 모임제한	↓	↓			재택명령 시행은 COVID-19 사례의 일 평균 증가율 감소 및 COVID-19로 인한 사망의 일 평균 증가율 감소와 연관이 있음. - 재택명령: 시행 후 3일까지 일증가율 -0.8%로 감소, 이후 증가율 -3.1%로 감소
학교 등 폐쇄							
23	Alfano 2022	학교폐쇄	↓				학교 폐쇄는 COVID-19 감염의 신규 확산을 줄이는 데 효과적임. - 학교 폐쇄 20일 이후 COVID 신환수와 음의 관계를 나타냄(beta= -107.9 (p<0.01), 다른 NPI 보정 후 beta = -387.0(p<0.01))
24	Stokes 2022	학교, 직장폐쇄, 락다운, 모임제한, 여행제한		↓			학교와 직장 폐쇄는 COVID-19 1차 유행 당시 사망률을 낮추는 효과적인 전략이었음. - (최초 사망자 발생일-24일 학교 폐쇄) 백만 명당 일일 사망수 -1.23 (95% CI -2.20 ~ -0.27) - (최초 사망자 발생 이후 14일-38일 직장 폐쇄) 백만 명당 일일 사망수 -0.26 (95% CI -0.46 ~ -0.05)
25	Haapanen 2021	학교폐쇄, 데이케어폐쇄	↓				학교 및 데이케어 폐쇄를 포함한 일반적인 사회적 거리두기가 감염을 줄이는 데 중요한 역할을 했음. 학교와 데이케어 센터의 재개는 COVID-19 발생률 감소에 즉각적인 영향을 미치지 않은 것으로 보임. COVID-19 발생률은 폐쇄가 시작된 지 8주 후에 감소하기 시작함 - 락다운 시행 이후 COVID-19 발생률 증가 추세: 1주 0.8 (95% CI 0.4-1.4), 3주 4.3 (95% CI 3.2-5.6), 5주 5.4 (95% CI 4.2-6.9), 7주 5.8 (95% CI 4.6-7.3), 9주 2.5 (95% CI 1.7-3.5) - 학교 및 데이케어센터 재개(re-open) 이후 발생률 감소 추세: 11주 2.8 (95% CI 2.0-3.9), 13주 1.1 (95% CI 0.6-1.8), 15주 0.5 (95% CI 0.2-1.1)
26	Vlachos 2021	학교폐쇄	↓				스웨덴의 중학교 등교 유지는 COVID-19 확산에 미미한 영향을 미쳤으나, 교사의 확진에 영향을 미쳤으므로 교사에 대한 보호조치를 고려해야 함. - 학교개방이 학교폐쇄에 비해 확진자 수가 높음: 학부모 OR=1.17 (95%CI 1.03-1.32),

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
							교사 OR=2.01 (95%CI 1.52-2.67), 교사의 파트너 OR=1.29 (95%CI 1-1.67)
27	Auger 2020	학교폐쇄	↓	↓			미국 주 차원의 학교 폐쇄는 낮은 COVID-19 발생률 및 사망률과 연관이 있었음. - 학교 폐쇄 후 COVID-19 발생률 주당 상대 변화: -62% (95% CI, -71% to -49%) - 학교 폐쇄 후 COVID-19 사망률 주당 상대 변화: -58% (95% CI, -68% to -46%)
28	Iwata 2020	학교폐쇄	효과없음				일본에서 시행된 학교 폐쇄 조치는 COVID-19 감염 전파에 대해 완화 효과를 보이지 않았음. - 학교 폐쇄 후 효과에 대한 평균계수 일파=0.08 (95%CI:-0.36-0.65)
29	Schnake-Mahl 2022	상업폐쇄	↓				미국 11개 주에서 음식점 실내에서 식사를 금지한 식당의 6주간 COVID 발생률은 실내음식섭취를 허용한 식당보다 낮았음(IRR 0.39, 95% CI 0.18-0.84).
사회적 거리두기							
30	Monge 2023	사회적 거리두기 (조치 및 폐쇄, 모임 제한)	↓			양성률 ↓	COVID-19 제한을 점진적으로 해제하기 위한 단계적 접근 방식으로 질병의 적절한 통제가 가능했음. - 발생률: 대상 지역 중 절반 이상에서 phase 1(5.4~.11.) 시점은 인구 10만 명당 7.4명 (IQR 1.5-12.5)에서 Phase 3(6.21.)에서는 2.4명(IQR 0.7-7.3)으로 감소 - 양성률: 대상 지역 중 절반 이상에서 최초 3.5%(IQR 0.6-12)에서 40일 후 1.8%(IQR 0.3-5.0)로 감소
31	Bonander 2022	사회적 거리두기	↓	↓		입원 ↓	COVID-19 제1차 대유행 동안 비강제적 사회적 거리두기 권고가 질병 전파를 감소시킴 - 중환자: 70세 이상 스웨덴 대상 중증 COVID 환자(사망 또는 입원)는 16% 감소(IRR 0.84, 95% CI: 0.73-1.00) - 확진자: 70세 이상 스웨덴 대상 COVID 환자는 16% 감소(IRR 0.84, 95% CI: 0.69-1.08)
32	Garcia-Garcia 2022	사회적 거리두기 (상업폐쇄, 모임제한)				↓	스페인의 COVID-19 2차 유행 시 시 NPI 시행에 따른 Rt 감소 효과가 있었음 (모임제한, 비필수 영업시설의 시간제한, 실내외 좌석제한 등) - Severity Index unit 당 1주차 0.17(95% CI: 0.11-0.23), 2주차 0.18(95% CI 0.13-0.23), 3주차 0.12(95% CI 0.07-0.17) 감소함

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
33	Li 2022	사회적 거리두기	↓	↓			강력한 사회적 거리두기가 미국 요양원에서 COVID-19 확진자 수 및 사망률 감소 - 사회적 거리두기 강도 높은 주 vs. 낮은 주 확진자 수: 환자 (시설당 평균 0.49 vs. 0.70), 직원 (시설당 평균 0.42 vs. 0.59). - 사회적 거리두기 강도 높은 주 vs. 낮은 주 사망자 수: 시설당 평균 0.08 vs. 0.12.
34	van den Berg 2022	사회적 거리두기					학교에서 사회적 거리두기 기준은 마스크 착용 등의 조치가 병행되면 3ft만 유지해도 6ft와 비교해 발생률 차이는 없었음 - 학생(N=537,336) 대상 거리두기 ≥6ft vs. ref ≥3ft adjusted IRR 0.842(95% CI: 0.603-1.317), 교직원 (N=99,390) 대상 거리두기 IRR 1.015(95% CI: 0.754-1.365))
35	Wang 2022	사회적 거리두기	↓				사회적 거리두기는 확진자 감소에 효과가 있으며, 단계와 시행기간에 따라 효과는 달랐음 - 2단계는 4단계보다 확진자 감소 효과가 더 높고, 지속기간이 30일 이상일 때 효과가 지속됨 (거리두기 2단계 beta=-485.387**, 3단계 beta= -403.168 **, 4단계 beta=383.896*)
36	Amiri 2021	사회적 거리두기	↓				북유럽 5개 국가에서 시행된 사회적 거리두기 정책은 COVID-19 확산 방지에 효과적이었음. - 사회적 거리를 1% 늘리면 10만 명당 일일 감염자 수 15.26% 감소, 10만 명당 일일 사망자 수 1.13% 감소
37	Tsai 2021	사회적 거리두기			↓		미국의 사회적 거리두기 조치의 조기 완화는 COVID-19 관련 질병 부담을 통제하는 국가의 능력을 약화시킴. - 사회적 거리두기 완화 8주 전 하루 평균 Rt 0.012 units 감소(95%CI, -.013 to -.012), 완화 후 하루 Rt 0.007 units 증가(95% CI, 0.006-.007)
38	Alimohamadi 2020	사회적 거리두기	↓	↓			이란의 사회적 거리두기 정책으로 COVID-19의 발생률과 사망률이 상당히 감소하였음. - 사회적 거리두기 시행 후 확진자 수 감소. 베타=-1.70(95% CI=(-2.30- -2.20); p(0.001)) - 사회적 거리두기 시행 후 사망자 수 감소. 베타=-0.07(95% CI=(-0.10- -0.05); p(0.001))
39	Vokó 2020	사회적 거리두기	↓				유럽에서의 사회적 거리두기 시행 결과 COVID 19 발생률은 감소하였음

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
- 확진자 증가율: 시행 전 24%/day-→ 시행 후 사회적 거리두기 수준별로 0.3-1.7%/day							
마스크							
40	Park 2023	마스크, 조치 및 폐쇄, 손씻기, 선별검사	↓				마스크 공급 부족은 발생률 증가와 관련(14일 후 beta 0.176, p=0.030; 28일 후 beta 0.229, p=0.008)
41	Donovan 2022	마스크	↓				학교에서의 마스크 착용 의무화는 학생과 교사의 감염률 감소에 효과가 있음. - 마스크 착용 의무화 학교가 그렇지 않은 경우에 비해 발생률 23% 낮음 (adjusted IRR 0.77, 95% CI 0.66-0.88)
42	Islam 2022	마스크	↓				마스크 착용 의무화를 시행한 카운티가 그렇지 않은 카운티에 비해 COVID-19 일일 감염 평균이 통계적으로 유의미하게 낮았음. - 마스크 착용 카운티의 COVID-19 확진자 수 16.9% 감소(착용 카운티 19.63명/일, 미 착용 카운티 23.34명/일).
43	Neuberger 2022	마스크	↓				감염에 대한 예방접종 보호 효과는 감소 마스크 착용 같은 보호 조치의 효과가 중요해짐. - 독일의 5차 팬데믹 유행시기에 마스크 착용은 감염자 수를 낮춤 (wave5 시기, IRR 0.87, 95% CI 0.8-0.9)
44	Spira 2022	마스크	NS	↓			COVID-19의 유럽 2차 유행시기인 6개월간 마스크 착용 준수가 높은 나라에서 마스크 사용이 적은 나라보다 결과가 더 좋지는 않았음. - 마스크 사용과 확진자 수의 양의 상관관계는 통계적으로 유의하지 않음 (rho=0.136, p=0.436) - 마스크 사용과 사망자 수는 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 있음 (rho=0.351, p=0.039)
45	Krishnamachari 2021	마스크, 재택, 학교폐쇄	↓				마스크 착용 의무화 효과는 확실함. 조기 의무화일 때 효과가 있었음 - 3-6 개월 사이 마스크 의무화 조치 시행: 보정된 OR 1.61 (95% CI 1.23 - 2.10), 6개월 이후 마스크 의무화 조치 시행: 2.16 (1.64 to 2.88)
46	Rebeiro 2021	마스크	↓				마스크 착용 의무화를 시행한 주는 그렇지 않은 주에 비해 COVID 19 증가율이 높지 않았음. 특히, 조기 실행한 경우 효과가 더 높았음

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
47	Rader 2020	마스크	↓				미국에서 높은 비율의 마스크 착용은 높은 질병 통제 가능성과 연관 있음. 사회적 거리두기와 결합된 마스크 사용은 COVID-19 전염 통제 오즈를 높임. - 마스크 착용의 10% 증가가 전파 제어의 odds 3배 이상 증가. [OR]3.53, 95%CI 2.03-6.43) - 마스크 착용률과 지역사회 전염 제어(즉, R t <1) 사이에 상당한 연관성이 있음. OR = 1.14 [95% CI: 1.07, 1.20]
복합관리							
48	Ledesma 2023	OxCGRT SI ⁶³⁾	↓				COVID-19 관리정책은 COVID-19 감염을 낮춤. - Stringency Index 5단위 증가는 1st wave 2.89% 발생률 감소(95% CI 1.52-4.26) -> 3rd wave 5.01%(95% CI 3.02-6.95) 감소. 오미크론 변이 이전의 비약물적 중재가 COVID-19 감염을 줄이는 데 효과적이었음.
49	Chen 2022	OxCGRT CHI, SI, GRI ⁶⁴⁾	↓				- Stringency index와 확진자 수 및 사망자 수는 유의한 음의 상관관계 보임 ·확진: 홍콩 -0.2278, 일본 -0.1314, 한국 -0.2290, 대만 -0.1989, p<0.01 ·사망: 한국 Spearman's correlation -0.1734, p<0.01
50	Mezencev 2022	OxCGRT CHI ⁶⁵⁾	↓				COVID-19 전염병의 완화와 억제에 있어 비약물적 중재가 효과적이며 엄격한 제한 정책의 조기 시행이 누적 발생률 감소와 연관 있음. - 유럽 28개국에서의 NPI 시행과 누적발생률은 음의 관계: ·pre-epidemic 기간-중증도, 유의한 음의 상관관계(spearman's rho=-0.50, p=0.0247) ·CHI 수행 초기 7일 -(spearman's rho=-0.408, p=0.0247)
51	Choi 2022	락다운, 마스크, 사회적 거리두기, 선별검사, 여행제한, 국경통제	↓	↓			마스크, 선별검사 및 추적, 이동제한은 COVID-19 감염 및 사망 감소에 효과적이었으나 사회적 거리두기는 유의하지 않음. NPIs가 얼마나 잘 수행되는지에 따라 효과에 차이가 나는데 사회적 거리두기는 시행 및 모니터링에 어려움이 있음.
52	Guo 2022	복합관리 (조치 및 폐쇄, 모임)	↓				주 차원의 엄격한 정책 시행이 ALC 같은 장기요양시설에서 COVID-19 확산을 줄임. - 사회적 빈곤이 심한 경우 COVID-19 발병 가능성 높음 (OR 1.41, p=0.083)

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
		제한, 마스크착용, 여행제한)					- 빈곤이 심한 지역에서 엄격한 정책 시행이 확진자 수 위험도 감소 (IRR 0.98, p<0.0001)
53	Jagadeesan 2022	복합관리	↓	↓			공중 보건 전략이 인도의 인구 밀도가 높은 대도시에서의 COVID-19 통제에 기여했을 수 있음. - 인도 Chennai에서 복합관리정책을 시행 후 발생률은 인구 백만당 2020년 6월 5,239→2020년 10월 3,627로 감소. Case fatality ratio는 2020년 3월 4.2% → 6월 2.7% → 10월 1.1%로 감소. Rt는 2020년 3월 4.2 → 4월 2.1 → 6월 1.3 → 10월 0.8로 감소함.
54	Milazzo 2022	락다운, 모임제한, 마스크착용, 여행제한, 국경폐쇄	↓				호주의 COVID-19 1차 대유행 시기 확진자 수, 사망자 수가 적었던 것은 적절한 시기의 중재 때문인 것으로 생각되며, 마스크 착용, 국경 폐쇄, 락다운 등의 NPIs가 중요함. - 빅토리아에서 마스크 착용 2주 후 COVID 발생률은 낮아짐(IRR 0.27, 95% CI 0.26-0.29) - 빅토리아에서 국경 폐쇄 2주 후 COVID 발생률은 낮아짐(IRR 0.18, 95% CI 0.14-0.22) - 빅토리아에서 락다운 2주 후 COVID 발생률은 낮아짐(IRR 0.88, 95% CI 0.86-0.91)
55	Bo 2021	사회적 거리두기, 마스크, 격리			↓		사회적 거리두기와 더불어 2가지 이상의 NPI를 함께 시행하는 것이 COVID-19 확산 억제에 더 효과적임 - (마스크 착용 의무화) 시행할 경우 시행하지 않았을 경우에 비해 Rt -15.14% (95% CI -21.79 to -7.93) - (격리) 시행할 경우 시행하지 않았을 경우에 비해 Rt -11.40% (95% CI -13.66 to -9.07) - (사회적 거리두기) 시행할 경우 시행하지 않았을 경우에 비해 Rt -42.94% (95% CI -44.24 to -41.60) - (교통 규제) 시행할 경우 시행하지 않았을 경우에 비해 Rt -9.26% (95% CI -11.46 to -7.01)
56	Emeto 2021	국경폐쇄	효과없음				아프리카 국가들에서 국경 폐쇄 정책만으로는 COVID-19 발생률 감소에 효과적이지 않았음. 국경 폐쇄 정책 시행 이후에도 COVID-19 발생률은 증가함.
57	Guo 2021	락다운, 학교폐쇄, 직장폐쇄, 모임제한, 대			↓		시행대책 모두 COVID-19의 전파 위험 낮춤(Rt) - (락다운) 상대위험도(RR) 0.89 (95% CI 0.88 - 0.91)

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
		중교통폐쇄					<ul style="list-style-type: none"> - (학교 폐쇄) 상대 위험도 0.87 (95% CI 0.86 - 0.89) - (직장 폐쇄) 상대 위험도 0.88 (95% CI 0.86-0.89) - (사회적 거리두기) 상대 위험도 0.88 (95% CI 0.86-0.89) - (모임제한) 상대 위험도 0.88 (95% CI 0.87-0.90) - (대중교통 폐쇄) 상대 위험도 0.98 (95% CI 0.97-0.99)
58	Hunter 2021	락다운, 학교 폐쇄, 비필수사업체 폐쇄, 대규모 모임 제한, 여행 제한	↓	↓			<p>학교 폐쇄, 비필수사업체 폐쇄, 대규모 모임 제한은 COVID-19 사례 감소에 효과적이었으며 재택 명령은 COVID-19 사례 감소와 관련이 없는 것으로 나타남.</p> <ul style="list-style-type: none"> - (대규모 모임 제한) 중재 후 시간이 지날수록 사례 및 사망에 대한 IRR 지속적 감소 추세 : 36일 후 사례 IRR=0.66 (95% CI 0.40-1.09) / 36일 후 사망 IRR=0.49 (95% CI 0.25-0.98)
59	Liu 2021	재택명령, 학교폐쇄, 상업폐쇄, 모임제한, 마스크착용, 여행제한			↓		<p>미국에서 NPI는 COVID-19 관리에 중요한 역할을 함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 뉴욕주 대상 RR(Rt) 재택명령 0.49(95% CI 0.43-0.54), 마스크 착용 0.71(95% CI 0.58-0.85), 모임금지 0.81(95% CI 0.76-0.86) 등
60	Tan 2021	직장폐쇄, 모임제한, 손씻기/소독	↓	↓			<p>싱가포르의 국가 차원 공중보건대응 Circuit Breaker(CB) 시행 전/중/후의 지역사회 COVID-19 발생률 확인 결과, 시행 중과 시행 후의 지역사회 발생률이 감소함.</p> <ul style="list-style-type: none"> - before CB: incidence growth rate 증가(0.73, SD 0.05), - during CB: incidence growth rate 감소(-0.55, SD 0.07), - after CB: incidence growth rate 감소 (-0.11, SD 0.06)
61	Tan 2021	락다운, 상업폐쇄, 대중교통폐쇄, 모임제한	↓				<p>중국 344개 도시 대상 NPI 시행에 따른 인구 이동성 감소는 신규 확진자 감소에 영향</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1주일에 인구 이동성 1% 감소는 누적 COVID 사례 0.72% 감소(95% CI: 0.50%-0.93%)와 연관이 있었음.
62	Tedeschi 2021	재택명령, 직장폐쇄, 상업폐쇄	↓				<p>이탈리아 소도시에서 엄격한 격리를 시행하여, 시행 전에 비해 시행 후 확진자 수가 감소함.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개입 전(2/24~3/10) 확진자 수: 93명

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
63	Wang 2021	락다운, 재택명령, 선별검사	↓				<ul style="list-style-type: none"> - 개입 후(3/11~4/6)의 확진자 수:77명 재택 명령, 요양환자 집중격리, 임시병원 설립, 인력 집중격리는 중국 우한시의 누적 확진자 수에 영향을 미치는 핵심 요인이었음. - (재택 명령) standardized coefficients beta = 0.551 - (요양환자 집중격리) standardized coefficients beta = 0.242 - (임시병원 설립) standardized coefficients beta = 0.161 - (네 가지 유형의 인력에 대한 집중격리) standardized coefficients beta = 0.117
64	Yang 2021	재택명령, 학교/여가 활동 폐쇄, 요양원 방문금지, 마스크착용			↓		<ul style="list-style-type: none"> 개별적인 중재 또는 많이 사용되는 중재의 조합이 COVID-19 확산에 영향을 미칠 수 있음. 학교 및 여가 활동 폐쇄, 요양원 방문 금지 등의 중재는 재택명령 또는 마스크 착용과 결합하였을 때 감염 재생산지수가 1 이하로 낮아졌음. - 복합(학교 및 여가 활동 폐쇄, 요양원 방문 금지) + 재택명령 : median Reff 0.97(95% CI: 0.58-1.39) - 복합(학교 및 여가 활동 폐쇄, 요양원 방문) + 마스크 착용: median Reff 0.97(95% CI: 0.58-1.39)
65	Lam 2020	조치 및 폐쇄, 선별검사, 여행제한, 국경통제	↓				<ul style="list-style-type: none"> 홍콩의 공중 보건 조치는 첫번째 사례 보고 이후 종합 NPI 시행으로 4.5개월간 발병 사례 안정화 및 지역사회 확산 예방에 효과가 있었음. - 홍콩의 지역 감염병(local epidemic) 단계별 확진자 수 1단계: 15(1.4%) → 2단계: 85(7.8%) → 3단계: 925(85.3%) → 4단계: 59(5.4%)
66	Leffler 2020	락다운, 조치 및 폐쇄, 선별검사, 여행제한		↓(조치별 차이)			<ul style="list-style-type: none"> 해외 여행 제한과 대중의 마스크 착용을 지지하는 사회적 규범 및 정부 정책은 각각 COVID-19로 인한 사망률 감소와 연관 있음. 다른 조치는 통계적으로 유의미하지 않았음. - 공공 마스크 착용(public mask-wearing)을 지원하는 문화적 규범이나 정부 정책이 있는 국가에서는 1인당 COVID-19 사망률이 매주 평균 16.2% 증가 vs. 나머지 국가에서는 매주 61.9% 증가

연번	1저자, 연도	억제/완화정책	결과지표				결과
			발생률	사망률	Rt	기타	
67	Wang 2020	락다운, 조치 및 폐쇄, 모임제한			↓		중국의 COVID 19 관리조치는 전염성을 감소시키는데 효과적이었음 - 재생산지수 변화 중국 2.61→ 0.98, 후베이 2.76→ 1.14, 우한 2.76→ 1.41 해외 입국자 대상 방역 조치를 강화한 후 입국자 수가 감소하면서 확진자 수가 감소하였음.
68	Quarantine Management Team 2020	선별검사	↓				- 3월 넷째주 → 4월 첫째주 입국 검역 시행 후 10,000명 당 확진자 수 감소: (국외 총합): 67.7 → 52.0. (유럽에서 입국) 185.8 → 127.1, (미국에서 입국) 109.0 → 95.1

62) 여러 억제/완화정책을 동시에 실시하였어도 특정 억제/완화정책에 대한 결과를 제시하는 경우 해당 정책으로 분류함

63) OxCGRT: Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT) 옥스퍼드 대학교 블라바트닉 행정대학원(Blavatnik School of Government, University of Oxford)에서 제공하는 코로나19 정부대응추적기(The COVID-19 Government Response Tracker).

Stringency Index(SI): 엄격성지수. 학교 폐쇄, 직장 폐쇄, 공적 행사 취소, 모임 제한, 대중교통 제한, 재택명령, 국내 이동 제한, 국제 여행 통제, 공공 캠페인의 9개 정책의 엄격성 지수를 총점 0-100점으로 환산하여 나타냄. 점수가 높을수록 엄격함을 의미함.

64) Containment and health index (CHI) : 봉쇄및보건지수. 팬데믹으로 인한 봉쇄 규제 및 관련 보건으로 투자에 대한 정보를 종합한 지표. 학교 폐쇄, 직장 폐쇄, 공적 행사 취소, 모임 제한, 대중교통 제한, 재택명령, 국내 이동 제한, 국제 여행 통제, 공공 캠페인, 검사 정책, 접촉 추적, 안면 가림, 백신 정책, 노인 보호 14개 항목 Stringency index (SI): 사회 활동 및 사람 간 접촉을 줄이는 봉쇄 정책의 엄격성을 측정하는 지표. 항목은 1)의 설명과 동일.

Government response index (GRI): 정부대응지수. 정부 대응으로 인해 OxCGRT 데이터베이스의 전반적인 지표가 강화 또는 약화 되는지 측정하는 지표.

학교 폐쇄, 직장 폐쇄, 공적 행사 취소, 모임 제한, 대중교통 제한, 재택명령, 국내 이동 제한, 국제 여행 통제, 공공 캠페인, 검사 정책, 접촉 추적, 안면 가림, 백신 정책, 노인 보호, 가계 소득 지원, 가계 부채 규제 16개 항목

65) 63)의 CHI 설명과 동일.

나. 비뚤림 위험 평가 결과

모든 연구가 관찰연구이었기에 RoBANS ver 2.0 도구를 적용하여 평가한 비뚤림 위험평가결과는 그림 6과 같다. 교란요인에서 다소 비뚤림위험이 높게 평가된 것 이외에는 전반적으로 비뚤림위험은 낮았다.

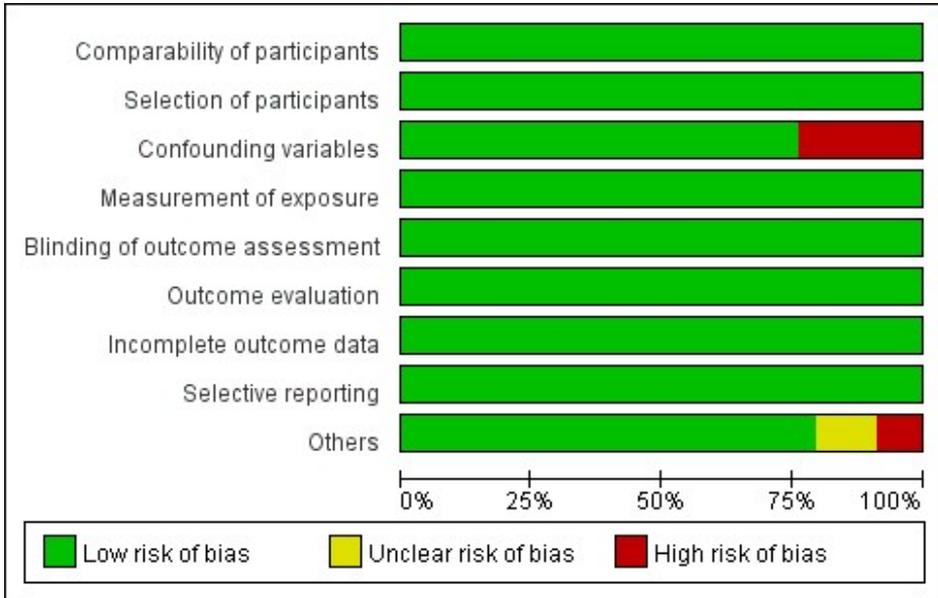


그림 6. 비뚤림 위험 그래프: 국가별 COVID-19 억제/완화정책

2.3. COVID-19 선별진단검사 효과분석

가. 선정문헌의 일반적 특성

최종 선택된 문헌은 8편이었고, 대상인구는 39,550명이었다(표 19). 출판연도는 2020년도 2편, 2021년도 5편, 2022년도 1편이었다. 대상 국가는 미국 3편 이외에 독일, 이스라엘, 스위스, 영국, 대만 각 1편이었다. 연구설계로는 전향적 코호트는 1편, 후향적 코호트 7편이었다. 문헌별 평균인원수는 4,944명이었고, 문헌별 대상인구는 최소 103명에서 최대 11,540명이었다.

나. COVID-19 선별진단검사 효과분석: 의료기관 입원

의료기관에 입원 시 보편적 선별검사를 시행한 후 COVID-19 확진자 증감률, 감염 재생산지수, 사망률, 중환자실 입원율을 파악한 문헌을 대상으로 시행한 메타분석 결과는 다음과 같다. 의료기관 입원 시 보편적 선별검사를 시행한 결과 무증상군에서의 양성률은 0.76%(95% CI : 0.27-2.12, $I^2 = 96%$)이었다.

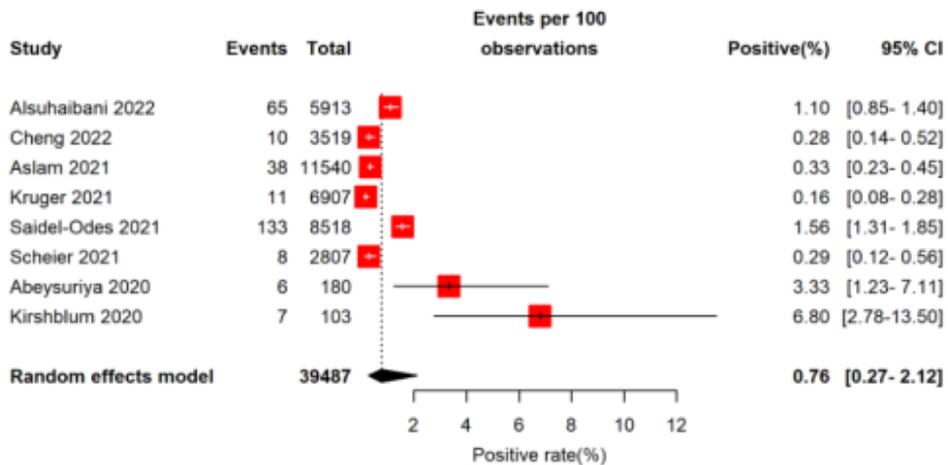


그림 7. COVID-19 무증상 환자 대상 의료기관 입원 선별검사 양성률 숲그림

표 19. COVID-19 선별진단검사 효과분석(KQ2) 핵심질문에서의 선정문헌

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	연구기간	대상자 수	선별진단검사	주요결과	재정지원
1	Alsuhaibani 2022	USA	Retrospective cohort	2020.7.7.-10.25.	5,913	모든 입원환자에 대한 보편적 선별진단검사	입원 시 PCR 검사는 COVID-19 감염 발견에 효과적임. 입원환자 대상 선별검사 결과 무증상 양성률은 1.01%	없음
2	Cheng 2021	Taiwan	Retrospective cohort	2021.5.19.-2021.7.27.	3,519	병원 내 모든 입원환자, 간병인, 의료종사자 대상 선별진단검사	대만의 한 시립병원에서 병원 입원환자, 간병인, 의료종사자 대상 보편적 선별검사를 시행한 결과 무증상 양성률은 0.28%였음.	NR
3	Aslam 2021	USA	Retrospective cohort	2020.3.22.-8.22.	11,540	수술, 방사선 시술 또는 내시경 시행 48-72시간 전 무증상 환자 대상 선별진단검사	NYC의 3차 진료 암 센터 MSKCC에서 11540명 대상으로 수술 또는 시술 전 PCR검사를 시행한 결과, 무증상 양성률 0.33%, 유증상 양성률 = 0.23%이었음 (양성 65명).	NR
4	K r u g e r 2021	German y	Retrospective cohort	2020.3.16.-5.24.	6,970	모든 입원환자에 대한 보편적 선별진단검사	입원 시 PCR 검사는 COVID-19 감염 발견에 효과적임. - 입원환자 대상 선별검사 결과 무증상 양성률은 0.16%	NR
5	Saidel-Odes 2021	Israel	Retrospective cohort	2020.9.8.-12.31.	8,518	모든 응급실 입원환자에 대한 보편적 선별진단검사	병원에 입원하는 모든 성인 환자를 대상으로 스크리닝을 시행하는 것 이 중요 (무증상 양성률 1.56%)	공적지원
6	Scheier 2021	Switzerl and	Prospective cohort	2020.4.1.-4.24.	2,807	모든 입원환자에 대한 보편적 선별진단검사	스위스 취리히 주 4개 병원 입원환자 대상으로 COVID-19 선별검사 시행한 결과, 유병률이 낮은 환경에서 증상에 근거한 선별검사 시행을 통해 대부분의 COVID-19 양성자를 식별할 수 있음. 그러나 상당수의 무증상 감염(0.4%)을 식별하지 못함. - 무증상자 n=2,278(81.2%)에서 양성자 수 8(0.4%) - 유증상자 n=529(18.8%)에서 양성자 수 60(11.3%)	공적지원

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	연구기간	대상자 수	선별진단검사	주요결과	재정지원
7	Abey Suriya 2020	UK	Retrospective cohort	2020.4.22. -5.5	180	산부인과 병동의 모든 입원환자에 대한 보편적 선별진단검사	<p>높은 비율의 무증상 감염을 고려할 때, COVID-19 발생 완화를 위한 격리와 감염 통제를 위한 보편적 선별검사가 필요함.</p> <p>- 177명 스크리닝 결과 7명 양성(3.9%, 1.6-7.8)이고 그 중 6명은 없음 무증상(3.3%, 1.2-7.1), 무증상자 중 양성률 85.7% (42.1-99.6).</p>	
8	Kirshblum 2020	USA	Retrospective cohort	2020.4.4. -4.27.	103	모든 입원환자에 대한 보편적 선별진단검사	<p>급성기 이후 센터 입원 시 COVID-19 선별검사는 무증상 또는 증상 전의 개인을 식별하는 데 도움이 될 수 있음.</p> <p>- 103명 중 7명(6.8%)이 양성반응을 보였고, 이후(입원 후 평균 없음 5.2일 내) 5명이 추가 발병하여 무증상 양성률은 11.6% (12/103).</p>	

다. 비뚤림 위험 평가 결과

RoBANS ver 2.0 도구를 적용하여 평가한 비뚤림 위험평가결과는 그림 8과 같다. 선택된 8편의 모든 연구가 주요 교란변수를 설계나 분석단계에서 적절히 고려하지 않았기에 비뚤림 위험이 “높음”으로 평가되었다.

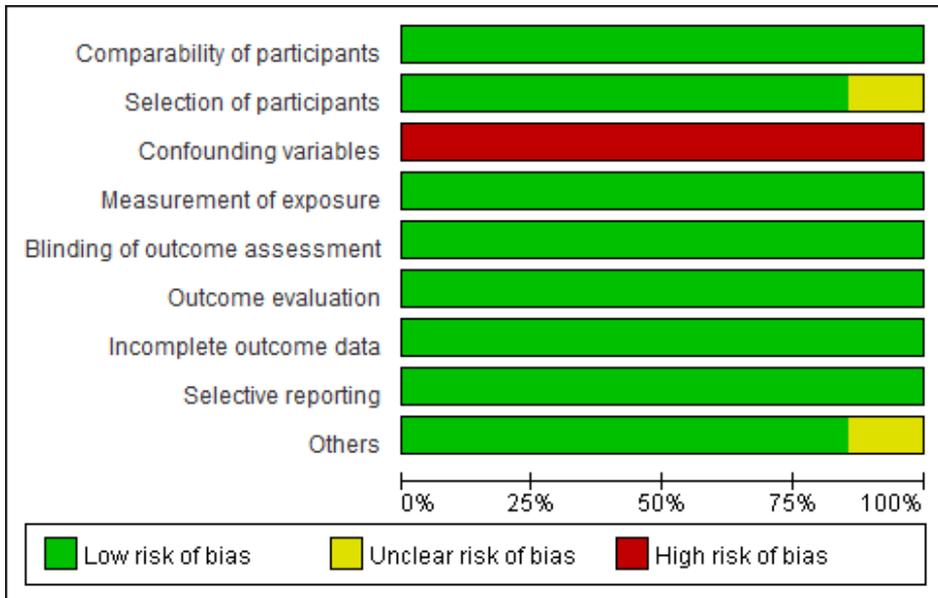


그림 8. 비뚤림 위험 그래프: COVID-19 선별진단검사 효과분석

2.4. COVID-19 개인보호장비 효과분석

가. 선정문헌의 일반적 특성

COVID-19 개인보호장비 효과분석의 대상은 소아 마스크 및 대중교통 마스크에 한정하여 파악하였는데, 소아 마스크의 효과를 분석한 논문은 최종 5편이 선정되었고, 대중교통에서의 마스크 효과를 파악한 논문은 0편이었다. 소아 마스크의 효과를 분석한 논문 5편 중 3편은 미국에서 수행되었고, 그 외 영국 및 스페인에서 각각 수행되었다.

나. COVID-19 소아 마스크 효과 분석

소아 및 청소년을 대상으로 마스크 착용에 대한 COVID-19 확진자 증감률, 감염재생산지수, 인지기능 저하를 파악한 문헌은 5개의 결과는 다음과 같다. 아동의 안면 마스크 착용은 청취력, 언어처리능력에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았으나, 감정 인식 정확도에는 부정적인 영향이 있었다. 또한, 학교에서의 마스크 착용 의무화가 학생, 교사, 커뮤니티에 COVID-19 확산을 막는 데 효과적이었음을 밝힌 문헌 및 격리(quarantine)하지 않아도 학교에서 마스크 착용만으로도 COVID-19 확산을 막을 수 있었음을 보고한 문헌도 있었다. 이에 비해 학교 내 마스크 착용을 의무화한 학교와 의무화하지 않은 학교 간 COVID-19 발생에 통계적으로 유의미한 차이는 없었다고 보고한 문헌도 있었다.

다. 비뿔림 위험 평가 결과

COVID-19 개인보호장비 효과분석에 포함된 문헌에 대한 비뿔림 위험 평가 결과는 그림 9과 같다. 교란변수 영역에서 1편의 연구가 비뿔림 위험이 “높음”으로 평가된 것 외에 전반적으로 비뿔림 위험은 낮았다.

표 20. COVID-19 개인보호장비 효과분석(KQ3) 핵심질문에서의 선정문헌

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	연구기간	대상자 선택/배제기준	대상자 수	개인보호장비	주요결과	재정지원
1	Bourke 2023	UK	Quasi-experimental	NR	North West England 지역의 4~8세 아동	74	마스크	아동에서의 마스크 착용 영향은 지속적으로 평가해야 함(마스크 착용에 따른 청취력, 언어처리능력에 차이는 유의하지 않았으나 정서인지 정확도 차이는 유의함)	공적지원
2	Boutzoukas 2022	USA	Retrospective cohort	2020.8.1.-2021.3.15.	Nebraska주 Omaha시 Douglas county의 K-12 학생, 교사, 직원	26537	마스크	마스크를 착용한 경우 격리 조치가 없어도 학교 내 COVID-19 2차 감염이 증가하지 않았음. - 가을학기 3947명 격리, 봄학기 1689명 격리하였으나 발생률은 봄학기에 감소 (가을학기 0.04%, 봄학기 0.03%)	공적지원
3	Chandra 2022	USA	Retrospective cohort	-2022.11.30	1,832개 카운티의 소아청소년 (0-19세) - 선택: 마스크 착용 의무가 있으며, 카운티 전체에 동일한 마스크 정책을 시행하는 경우	NR	마스크	학교 내 마스크 착용 의무화에 따른 COVID-19 발생 감소 결과는 일정하지 않았음 - 565개 county 대상 마스크 착용 의무화 2주 후 의무가 아닌 경우 의무인 경우보다 확진자는 인 NR 구 10만당 30명 증가, 그러나 9주 후 1832 county 대상일 때는 유의하지 않음(착용 18.3 vs. 미착용 15.8, p=0.12)	
4	Coma 2022	Spain	Retrospective cohort	2021.9.13.-12.22.	카탈로니아 지역 학교 3-11세 어린이 - 배제: bubble group >30 또는 <5, bubble group 없음 (*bubble group: 학생과 교사	599314	마스크	스페인 카탈로니아 지역에서 학교에서의 마스크 착용 의무로 인한 COVID 19 전파의 차이는 없었음 - 마스크 의무화 대상인 6세는 의무화가 아닌 5세보다 위험이 높았음(OR 1.15, 95% CI 1.08-1.22)	공적지원

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	연구기간	대상자 선택/배제기준	대상자 수	개인보호장비	주요결과	재정지원
수를 일정하게 유지한 그룹)									
5	Hughes 2022	USA	Quasi-experimental	2021.8.-10.2.	Texas주 학생 및 교직원 - (실험군) 마스크 의무 학교지구 61개 vs. (대조군) 마스크 의무 아닌 학교지구 학군	NR	마스크	학교에서의 마스크 정책이 COVID-19로부터 학생, 교사, 커뮤니티를 보호할 수 있음 - 마스크 의무화가 아닌 학교지구(school districts)에서 개학 2~6주 후 1,000명당 2명의 확진자가 더 많았음(전체 연구기간 동안 183명의 초과 확진자 수 발생)	공적지원

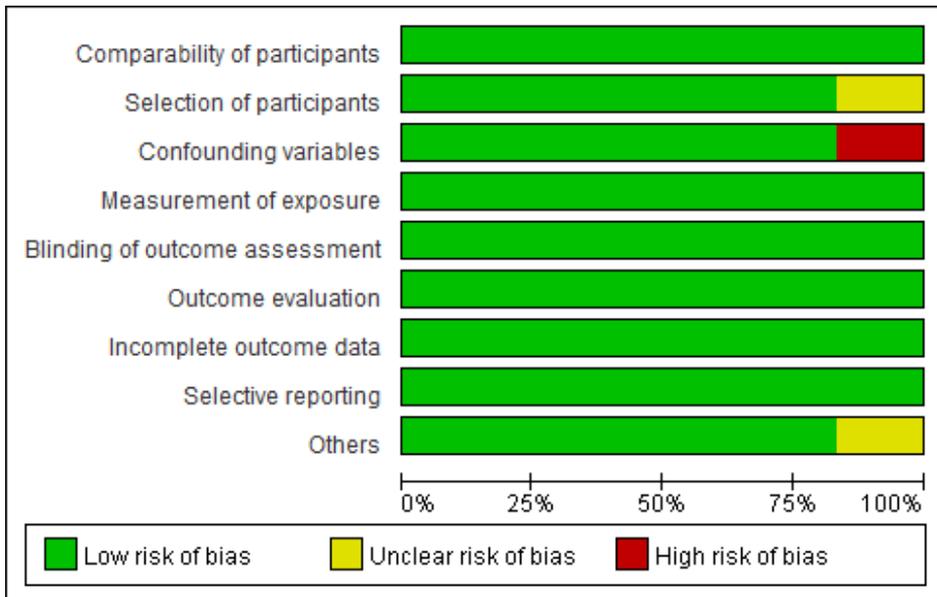


그림 9. 비뚤림 위험 그래프: COVID-19 개인보호장비 효과분석

2.5. COVID-19 환자 격리(Isolation) 효과분석

가. 선정문헌의 일반적 특성

COVID-19 환자 격리(Isolation) 효과분석의 대상은 가족 내 격리 및 요양기관 코호트 격리이었다. 이 중 요양기관 코호트 격리의 효과를 분석한 논문은 최종 3편이 선정되었고, 가족 내 격리 효과를 분석한 논문은 0편이었다.

나. COVID-19 요양기관 코호트 격리 효과 분석

Collison(2020)은 미국 1개 전문 간호시설 거주자 120명을 대상으로 3층(3-tier)의 코호트 분류 전략을 적용하였다. 최초 검사에서 음성(red)과 양성을 구분하였으며, 음성 군 중 검사 1주 후 양성으로 전환된 군(negative-exposed, yellow)과 지속적으로 음성으로 별도 격리된 군(negative-cleared, green)을 구분한 결과 지속적으로 음성으로 별도 격리된 군에서는 이후 COVID-19 발생이 없었다. Patterson(2020)은 입원환자 중 COVID-19 감염이 의심되는 93명을 대상으로 임상적 평가를 시행하여 감염 가능성 및 건강결과(poor outcome)의 가능성을 기준으로 4군으로 분류 후 각 격리구역으로 할당하였다. 그 결과 건강결과보다 감염 가능성이 높은 군을 우선순위로 고위험 코호트를 설정하여 관리하는 것이 필요하다는 결과를 제시하였다. Rolland(2020)은 프랑스 장기요양시설 124개를 대상으로 코호트 격리 관련 지침준수 여부를 파악하였다. 그 결과 구역 내 직원 구획화(staff compartmentalization within zones)(OR 0.19, 95% CI: 0.07-0.48)와 시설 지침실행에 대한 직원의 자기평가가 높을수록(OR 0.65, 95% CI: 0.43-0.98) COVID-19 감염 발생 가능성이 낮다는 것을 제시하였다.

다. 비돌림 위험 평가 결과

COVID-19 환자 격리 문헌의 비돌림 위험 평가 결과 전반적으로 비돌림 위험은 낮았다. 다만 재정지원과 관련된 기타 영역에서 1편의 논문이 분명하게 제시하지 않았기에 비돌림 위험이 '불확실'로 평가되었다.

표 21. COVID-19 환자 격리(Isolation) 효과분석(KQ4) 핵심질문에서의 선정문헌

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	대상자 선택/배제기준	대상자 수	환자 격리	주요결과	재정지원
1	Collison 2020	USA	Prospective cohort	전문 간호 시설(skilled nursing facility) 거주자	120	3단계 코호트 분류 전략 : positive (red), negative-cleared (green), negative-exposed (yellow)	검사 결과와 노출 위험에 따라 개인을 분류하는 코호트 접근 방식이 질병 발생을 중단하기 위해 중요함.	NR
2	Patterson 2020	UK	Prospective cohort	대학병원(UCLH) 입원환자 중 COVID-19 감염 의심 93 환자		4단계 코호트 임상분류도구 : A (Infection low, poor outcome high) B (Infection high, poor outcome high) C (Infection high, poor outcome low) D (Infection low, poor outcome low)	COVID-19 임상 분류 도구를 적용하여 격리에 가장 적합한 고위험 코호트를 효과적으로 식별하였음. 감염 가능성과 위험 정도에 따라 A-D로 분류하고, B와 C(감염가능성 높은 군)를 코호트 대상으로 해야 함.	없음
3	Rolland 2020	France	Prospective cohort	프랑스 Haute-Garonne 주의 장기요양시설 124곳	NA	장기요양시설 자침 중 거주자 구획화, 직원 구획화가 포함됨	COVID-19 유입을 예방하기 위한 자침의 타당성을 뒷받침함. 특히 직원 구획화(compartmentalization within zones)가 COVID-19 발생 억제에 효과적이었음. - 확진자 없는 시설(n=94) 중, 직원 구획화 n=65(69.2%), 거주자 구획화 n=17(19.1%) - 확진자 있는 시설(n=30) 중, 직원 구획화 n=9(30.0%), 거주자 구획화 n=4(13.3%)	없음

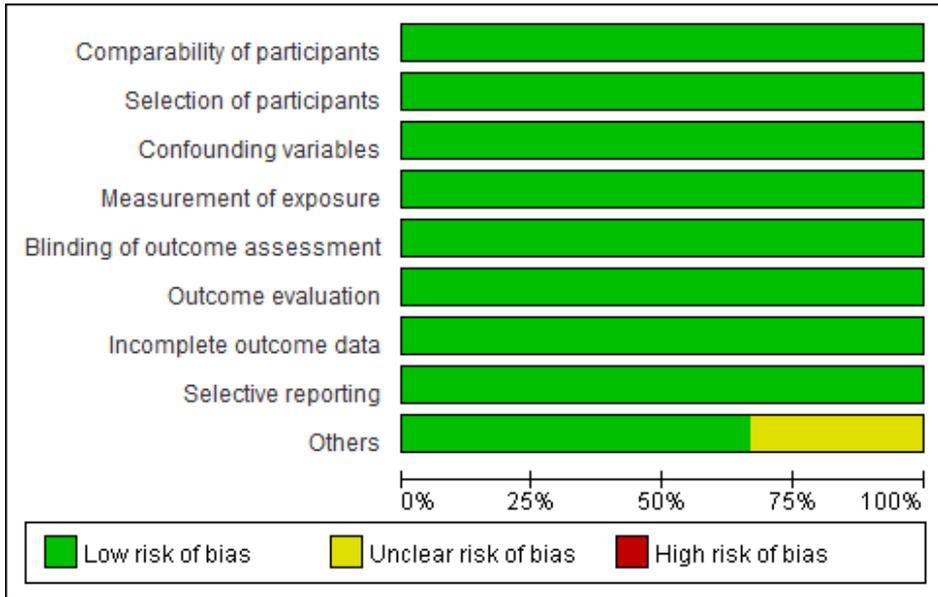


그림 10. 비뚤림 위험 그래프: COVID-19 환자 격리(Isolation) 효과분석

2.6. 의료대응: 중환자 입원 우선순위 효과분석

COVID-19 의료대응의 효과는 중환자 입원 우선순위 효과분석의 측면에서 파악하였고, 최종 1편이 선정되었다. Ceruti(2021)는 스위스의 COVID-19 센터에 입원한 환자 97명을 대상으로 중환자실 입원에 관한 새로운 기준을 정의하여 이에 해당하는 환자만을 입원시켰다. 그 결과 입원 40일 후 ICU 입원환자 63명 중 사망률은 27%이었고, ICU 입원이 거부된 34명의 환자 중 사망자는 없었다. 이에 Ceruti는 COVID-19 환자의 표준화된 ICU 입원기준은 ICU 과부하를 안전하게 감소시켰다고 보고하였다. 해당 논문에 대하여 비뚤림 위험평가를 수행한 결과 교란변수에서의 높은 비뚤림 이외의 다른 영역에서는 비뚤림 위험은 낮았다.

표 22. 의료대응: 중환자 입원 우선순위 효과분석(KQ5) 핵심질문에서의 선정문헌

연 1저자, 국 번 연도 가	연구설계 대상자 선택/배제기준	대상 중환자 자 입원 수 우선순위	주요결과	재정 지원
1 Ceruti 2021	Swi Retrospective cohort COVID-19 센터 입원 환자 중 집중 상담 진행 -배제: 연명의료거부, 정보제공 동의 거부	97	- COVID-19 환자의 표준화된 ICU 입원기준은 ICU 과부하를 안전하게 감소하였음. 호흡곤란, 정신착란 중 한 가지 이상 - 중환자실 입원환자(n=63): 28일 후 사망률 15.9%, 40일 후 사망률 27%, - 중환자실 입원 거부환자(n=34): 40일 후 사망률 0%	없음

2.7. 소결

본 장에서는 체계적 문헌고찰을 통하여 COVID-19의 사회적 대응 정책 효과를 파악하였다. 국가별 COVID-19 억제/완화정책의 효과를 파악한 문헌은 68편이었으며 대부분 두 가지 이상의 억제/완화정책을 시행한 결과를 제시하였다.

락다운의 효과를 중심으로 결과를 제시한 13편의 문헌에서는 락다운 시행에 따른 COVID-19 확산 억제 효과는 있으나, 시행시기와 지속기간에 따라 COVID-19 감염 사례가 증가한 경우도 있으므로 시행할 경우에는 적정시기에 적절한 조치가 필요하다고 제시하였다. 재택명령 및 사회적 거리두기의 효과를 파악한 논문에서는 발생률, 사망률 및 감염재생산지수의 감소를 보고하였다. 마스크 착용과 관련된 9편의 논문에서도 마스크 착용 의무화에 따라 감염률, 발생률이 감소하였으며, 착용의무화 시기가 빠른 경우 감소 폭이 더 높았다. 학교, 직장, 상업조치 및 폐쇄와 관련된 문헌에서도 COVID-19 발생률 및 사망률의 감소를 보고하였다. 여러 정책이 동시에 수행되어 종합적 결과를 제시한 21편의 문헌 중 20편의 문헌에서도 건강결과의 감소를 보고하였는데, 정책이 같이 진행될 때 효과가 없는 정책이 있음을 보고한 경우도 있었다. 한편, 아프리카 국가에서는 국경폐쇄가 이루어졌음에도 COVID-19 발생률이 감소하지는 않았다.

무증상군을 대상으로 의료기관에 입원 시 보편적 선별검사를 시행한 8편 문헌을 메타 분석한 결과 양성률은 0.76%(95% CI : 0.27-2.12)이었다. 다만 환자별로 증상은 주관적이며 연도별 바이러스의 특성이 다르므로 연구마다 이질성이 있을 것이나, 의료기관에서 약 100명의 무증상 환자 중 1명의 양성 환자를 선별해 내는 것은 의미가 있다고 파악할 수 있을 것이다. 이에 입원 시 선별검사를 통해 격리 및 감염 확산을 통제하여 자원을 전략적으로 사용할 수 있다는 장점이 있음을 고려할 필요가 있다.

소아의 마스크 착용 효과를 대상으로 한 5개의 문헌에서는 COVID-19 확산 감소와 관련해서는 일관적 결과가 관찰되지는 않았으며, 청취력·언어처리 능력에는 영향을 미치지 않았으나 감정인식 정확도에는 부정적 영향이 있다고 보고한 논문이 있었기에 해당 연령층 대상 마스크 착용 시 추가적인 고려가 필요할 것이다.

COVID-19 환자의 코호트 격리를 대상으로 한 3편의 논문에서는 감염여부에 따른 격리로 COVID-19 발생을 감소시킬 수 있었으며, 코호트 격리 지침을 준수할 경우 COVID-19 발생 가능성이 낮아짐을 보고하였다.

COVID-19 의료대응의 효과를 중환자실 입원 우선순위 효과분석의 측면에서 파악한 결과 1편의 문헌에서 표준화된 중환자실 입원기준을 적용한 결과 중환자 과부하를 안전하게 감소하였다고 보고하였다.



신종 호흡기계 감염병 유행 시 평가 기준 및 우선순위 도출

1. 국외 COVID-19 유행단계 기준 및 평가지표

향후 신종 호흡기계 감염병 유행 시 유행단계 설정을 위해 WHO 및 CDC에서 적용하고 있는 유행상황 기준 및 평가지표를 고찰한 결과는 다음과 같다(표 23). WHO는 각국의 보건의료체계 및 유행상황을 고려하여 COVID-19의 1) 전파력, 2) 이환·사망률에 미치는 영향 및 3) 보건의료체계에 미치는 영향을 5단계로 설정(none, low, moderate, high, extraordinary)할 것을 권고하였다.⁶⁶⁾ 각 영역별 점수를 총 합산하여 해당 점수에 따라 유행단계를 0~4단계로 평가한다. CDC의 기준에서는 지난 7일간 인구 10만 명당 COVID-19 발생률 수준에 따라(<200명 vs. ≥200명) 1) 인구 10만 명당 COVID-19 신규 입원환자 수 및 2) COVID-19 병상점유율의 기준을 저, 중, 고로 설정하여 최종 유행단계를 결정한다⁶⁷⁾. 만약 신규입원환자가 “저” 단계이고, 병상점유율이 “중” 단계에 속하면 유행단계는 최종 “중” 단계로 평가한다. WHO 및 CDC의 유행단계 기준별 평가지표를 전체, 입원, 및 중환자로 구분하여 제시한 내용은 표 23과 같다.

66) World Health Organization. Considerations for implementing and adjusting public health and social measures in the context of COVID-19. Interim guidance.[Internet]. World Health Organization. 2023. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-2019-ncov-adjusting-ph-measures-2023.1>

67) Centers for Disease Control and Prevention. Science Brief: Indicators for Monitoring COVID-19 Community Levels and Making Public Health Recommendations [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2022. Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/120247>

표 23. COVID-19 감염병 유행단계 기준: WHO 및 CDC

구분	내용			단계																																												
WHO	전파력 (Transmissibility)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Intensity</th> <th colspan="3">Dimension</th> </tr> <tr> <th>Transmissibility</th> <th>Impact on morbidity and mortality</th> <th>Impact on the health system</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>None</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Low</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Moderate</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>High</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Extraordinary</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Intensity	Dimension			Transmissibility	Impact on morbidity and mortality	Impact on the health system	None	0	0	0	Low	1	1	1	Moderate	2	2	2	High	3	3	3	Extraordinary	4	4	4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>점수</th> <th>단계</th> <th>의미</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>알려진 유행 없음(지난 28일간)</td> </tr> <tr> <td>1-3</td> <td>1</td> <td>최소한(minimal)의 위험수준</td> </tr> <tr> <td>4-7</td> <td>2</td> <td>중증도(intermediate) 영향</td> </tr> <tr> <td>8-10</td> <td>3</td> <td>중대한 영향</td> </tr> <tr> <td>11-12*</td> <td>4</td> <td>통제되지 않는 상태</td> </tr> </tbody> </table>	점수	단계	의미	0	0	알려진 유행 없음(지난 28일간)	1-3	1	최소한(minimal)의 위험수준	4-7	2	중증도(intermediate) 영향	8-10	3	중대한 영향	11-12*	4	통제되지 않는 상태
	Intensity			Dimension																																												
			Transmissibility	Impact on morbidity and mortality	Impact on the health system																																											
None	0		0	0																																												
Low	1		1	1																																												
Moderate	2		2	2																																												
High	3	3	3																																													
Extraordinary	4	4	4																																													
점수	단계	의미																																														
0	0	알려진 유행 없음(지난 28일간)																																														
1-3	1	최소한(minimal)의 위험수준																																														
4-7	2	중증도(intermediate) 영향																																														
8-10	3	중대한 영향																																														
11-12*	4	통제되지 않는 상태																																														
이환/사망률에 미치는 영향 (Impact on morbidity and mortality)	None	0	0																																													
보건의료체계에 미치는 영향 (Impact on the health system)																																																
CDC	구분			단계별 기준**																																												
				저	중	고																																										
	인구 10만 명당 COVID-19 발생률 (지난 7일간) <200명	인구 10만 명당 COVID-19 신규 입원환자 수 (7일 전체)	- COVID-19 병상 점유율 (7일 평균)	<10.0	10.0-19.9	≥ 20.0																																										
	인구 10만 명당 COVID-19 발생률 (지난 7일간) ≥200명	인구 10만 명당 COVID-19 신규 입원환자 수 (7일 전체)	- COVID-19 병상 점유율 (7일 평균)	NA	<10	≥ 10.0																																										

*설명: 점수의 합이 11-12점일 때는 4단계로 평가되며, 이는 COVID-19 전파력, 이환-사망 영향력 및 보건의료체계 영향력이 매우 높아 통제가 안 되는 상태임

** 기준의 수준이 다를 때 상위 기준 선택 (예: 신규 입원환자 수는 "저" 단계이고, 병상점유율은 "중" 단계이면 최종 "중" 단계에 속함)

자료원: WHO. Considerations for implementing and adjusting public health and social measures in the context of COVID-19. Interim guidance. 30 March 2023., CDC. Science Brief: Indicators for Monitoring COVID-19 Community Levels and Making Public Health Recommendations. Aug. 12, 2022

표 24. COVID-19 감염병 유행단계 기준별 평가지표: WHO 및 CDC

지표	WHO						CDC
	전파력		이환/사망률에 미치는 영향		보건의료체계에 미치는 영향		
	주요지표	추가지표	주요지표	추가지표	주요지표	추가지표	
전체							
발생률	인구 10만 명당 COVID-19 발생률(/week)	0					0
감염	감염재생산지수(Rt)		0				
재생산	COVID-19 일일 증가율(daily growth rate)		0				
및 증가	COVID-19 Doubling time(일일 증가율이 2배가 되는데 필요한 시간)		0				
양성률	COVID-19 검사양성률(/week)	0					
	(주간 인플루엔자 유사질환(ILI)/급성호흡기감염증(ARI) 비율, ILI/ARI 비율)	0					
	X (주간 COVID-19 양성률) (주간 중증급성호흡기감염증(SARI) 감염률) X (주간 COVID-19 양성률)			0		0	
이환율	COVID-19로 인한 이환율(Proportionate morbidity due to COVID-19)		0				
	COVID-19 시점유병률		0				
사망률 및	인구 10만 명당 COVID-19 사망률(/week)		0	0		0	
	모든 원인에 의한 사망률 추세(trend)				0		
치명률	COVID-19 치명률					0	
기타	인구 10만 명당 인플루엔자 유사질환(ILI) 또는 급성호흡기감염증(ARI) 발생률 (/week)	0					
호흡기 질환 지표	중증급성호흡기감염증(Severe acute respiratory infection(SARI)) 유행 추세 (trend)				0		
	중증급성호흡기감염증:인플루엔자 유사질환 혹은 중증급성호흡기감염증:급성호흡기감염증 비 (SARI:ILI or SARI:ARI ratios)				0		
기타	직장, 학교, 의료인력 결근 현황		0				
	오수(wastewater) 중 COVID-19 RNA 수치		0				

지표	WHO						CDC
	전파력		이환/사망률에 미치는 영향		보건의료체계에 미치는 영향		
	주요지표	추가지표	주요지표	추가지표	주요지표	추가지표	
입원 관련 지표							
현재 COVID-19로 입원 중인 환자 수 (또는 단위인구당 비율)					0		
인구 10만 명당 COVID-19 신규 입원환자 수(/week)	0		0			0	0
COVID-19 입원자 중 사망자 비율(case fatality proportion)			0				
모든 호흡기계 입원 증가율		0					
모든 원인에 의한 입원을 추세				0			
COVID-19 병상 점유율 (동 기간 모든 병원 입원 중 COVID-19로 인한 입원비율)			0		0		0
산소 공급/또는 기계식 인공호흡기를 사용할 수 있는 병상 점유 비율						0	
중환자 관련 지표							
인구 10만 명당 COVID-19 중환자실 신규 입원환자 수(/week)		0	0			0	
전체 중환자실 입원 중 COVID-19로 인한 중환자실 입원 비율		0		0	0		
현재 COVID-19로 중환자실에 입원 중인 환자 수(단위인구당 비율)					0		
COVID-19 입원자 중 중환자실 입원 비율			0				

2. 연구방법

문헌고찰을 통해 분석된 기존 COVID-19에 적용한 사회적 대응 정책, COVID-19 유행단계 기준 및 평가지표를 바탕으로, 전문가 델파이 조사를 시행하여 향후 국내에 신종 감염병 유행 시 확산 상황에 따라 적절히 적용할 수 있는 사회적 대응 방안 및 우선순위를 도출하고자 하였다. 온라인 델파이 조사는 시행 이전 한국보건 의료연구원의 연구윤리심의위원회의 승인을 받았다(IRB No. NECAIRB23-019).

2.1. 패널 선정

델파이 조사의 패널은 COVID-19를 포함하여 감염병 및 사회적 대응 정책에 대해 포괄적 견해를 제공할 수 있는 임상, 정책 및 보건 전문가 39명을 선정하였다. 임상 전문가는 대한감염학회, 대한결핵 및 호흡기학회, 대한중환자의학회, 대한응급의학회, 대한진단검사의학회, 대한예방의학회, 대한소아청소년과학회, 대한소아감염학회, 대한영상의학회, 대한의료관련감염관리학회, 대한감염관리간호사회에서 추천받은 33명으로 구성하였다. 정책 및 보건 전문가는 질병관리청과 유관 기관(국립중앙의료원, 국민건강보험공단)의 전문가와 기자를 포함하여 총 6명으로 구성하였다.

표 25. 델파이 조사 패널 구성

구분	내용	대상자(명)	
임상 전문가	대한감염학회	6	
	대한결핵 및 호흡기학회	7	
	대한중환자의학회	5	
	대한응급의학회	1	
	대한진단검사의학회	3	
	대한예방의학회	2	
	대한소아청소년과학회	1	
	대한소아감염학회	3	
	대한영상의학회	2	
	대한의료관련감염관리학회	1	
	대한감염관리간호사회	2	
	정책 및 보건전문가	질병관리청	2
		국립중앙의료원	2
국민건강보험공단		1	
기자		1	
계	39		

2.2. 조사 방법 및 내용

2023년 11월 1일부터 28일까지 선정된 패널을 대상으로 웹 기반 구조화된 설문지를 통한 온라인 델파이 조사를 두 차례에 걸쳐 수행하였다. 델파이 1차 조사에서는 향후 국내 신종 감염병 유행상황을 평가하는 기준 및 단계 설정, 신종 호흡기계 감염병 유행단계별 사회적 대응 방안에 대한 폭넓은 의견을 파악하고자 전문가들의 주관적 의견을 개방형 문항으로 조사하였다. 또한 신종 호흡기계 감염병 유행상황의 평가 기준의 중요도 및 우선순위에 대해 각각 10점 척도⁶⁸⁾로 표시하는 것을 병행하였다. 응답의 용이성을 위해 WHO와 CDC의 COVID-19 유행상황 평가 기준 및 기준별 상세 지표, WHO의 비약물적 개입방안(Non-Pharmaceutical Intervention, NPI) 분류와 본 연구과제에서 수행한 COVID-19 사회적 대응 정책에 대한 체계적 문헌고찰 결과를 요약하여 응답의 참고자료로 제시하였다. 구체적인 델파이 조사의 내용은 부록에 제시하였다. 2차 조사에서는 1차 조사에서의 응답 결과를 분석 및 범주화하여 제시한 후, 이를 바탕으로 폐쇄형 문항을 통해 전문가들의 최종 의견을 도출하였다.

2.3. 분석 방법

1차, 2차 조사 모두 신종 호흡기계 감염병 유행단계 기준, 신종 호흡기계 감염병 유행단계별 사회적 대응 정책에서는 평균 및 표준편차를 산출하여 제시하였고, 우선순위는 가중치를 부여하여 순위를 정하였다. 또한 신종 감염병 유행상황 평가단계 설정과 관련하여서는 빈도 분석을 통해 응답 빈도 및 퍼센트를 제시하였다.

조사결과의 타당성 검토를 위해 1) 내용타당도, 2) 수렴도 및 합의도 및 3) 안정도 계수를 산출하여 확인하였다. 내용타당도(Content Validity Ratio, CVR)는 델파이 1차 및 2차 조사에서 전문가의 의견이 긍정적으로 수렴되었는지 기준값을 적용하여 평가하였다. 전문가의 의견 일치수준을 확인하기 위해 수렴도와 합의도를 산출하였으며, 수렴도는 0.50 이하일 때, 합의도는 0.75 이상일 때 잘 합의되었다고 평가하였다. 또한, 전문가의 의견이 안정적으로 수렴되었는지 확인하기 위해 안정도 계수를 산출하였고, 안정도가 0.50보다 작을 경우 전문가 의견이 안정적으로 수렴되어 추가 조사가 필요 없는 것으로 판단하였다. 각 지표별 산출 공식은 부록에 제시하였다.

68) 중요도 10점 척도(1점 매우 낮음, 10점 매우 높음), 우선순위 10개(1순위 순위 높음, 10순위 순위 낮음)

3. 연구결과

3.1. 조사대상자

델파이 조사는 임상 전문가(대한감염학회, 대한결핵 및 호흡기학회, 대한중환자의학회, 대한응급의학회, 대한진단검사의학회, 대한예방의학회, 대한소아청소년과학회, 대한소아감염학회, 대한영상의학회, 대한의료관련감염관리학회, 대한감염관리간호사회) 33명과 정책 및 보건 전문가(질병관리청, 국립중앙의료원, 국민건강보험공단, 기자) 6명으로 이루어진 39명을 대상으로 실시되었다. 1차 조사는 11월 1일부터 11월 14일까지 총 14일간 이루어졌으며, 29명이 응답하였다(74.4%). 2차 조사는 1차 조사에 응답한 29명을 대상으로 11월 17일부터 11월 28일까지 진행하였고, 응답자는 24명이었다.

표 26. 델파이 조사 응답자 특성(1차조사 기준)

구분	내용	응답자 수(명)
전공	감염학	11
	중환자의학	6
	호흡기내과	4
	보건역학	3
	임상미생물	3
	영상의학	1
	흉부외과	1
	임상 진료	17
주된 업무	중환자/응급환자 진료/관리	6
	감염관리	3
	보건정책/연구/교육	3
	5년 미만	6
현재 주된 업무 수행 기간	5년~10년 미만	5
	10년~15년 미만	5
	15년 이상	13
전체		29

3.2. 조사결과

1차 조사에서는 향후 국내 신종 감염병 유행상황 평가 기준에 대해 기준별 중요도 및 우선순위, 그리고 유행단계별로 시행해야 하는 사회적 대응 정책의 우선순위를 파악하였다. 또한 유행상황 평가단계 설정 및 단계와 향후 신종 감염병 유행 시 수행할 사회적 대응 정책에 대한 개방형 문항을 혼합하여 구성하여 질의하였다.

2차 조사에서는 1차 조사에서의 응답 결과를 분석 및 범주화하여 제시한 후, 이를 바탕으로 폐쇄형 문항을 통해 전문가들의 최종 의견을 도출하였다.

가. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 기준

향후 국내 신종 감염병 유행상황을 평가하는 기준에 대한 절대 중요도와 우선순위를 파악하였다.

1) 절대 중요도

신종 호흡기계 감염병 유행상황을 평가하는 15개 기준에 대해 절대 중요도를 10점 만점으로 평가한 결과, '인구 10만 명당 발생률(/week)'이 1차, 2차 조사 모두 중요도가 가장 높았다. 2차 조사 결과를 기준으로 '검사양성률(/week)', '인구 10만 명당 사망률(/week)', '감염재생산지수(R_t)', '일일증가율(daily growth rate)' 순으로 중요도가 높은 것으로 조사되었다.

표 27. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 절대 중요도

범주	1차 조사(n=29)		2차 조사(n=24)	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차
1 인구 10만 명당 발생률(/week)	8.90	1.24	8.67	2.51
2 검사양성률(/week)	8.55	2.05	8.42	2.70
3 인구 10만 명당 사망률(/week)	8.24	1.48	8.29	2.01
4 감염재생산지수(Rt)	8.17	1.73	8.25	1.87
5 일일 증가율(daily growth rate)	7.59	2.01	7.79	1.38
6 신종 감염병으로 인한 이환율	7.48	1.50	7.71	1.49
7 신종 감염병 시점유병률	8.03	1.72	7.67	1.34
8 신종 감염병 치명률	7.48	1.77	7.63	1.56
9 모든 원인에 의한 사망률 추세(trend)	7.48	1.90	7.58	1.74
10 인구 10만 명당 신종 감염병 신규 입원환자 수(/week)	7.62	2.06	7.46	1.98
11 신종 감염병 병상 점유율	7.00	2.24	7.25	1.87
12 신종 감염병 입원자 중 사망자 비율 (case fatality proportion)	7.41	1.86	7.25	1.19
13 인구 10만 명당 신종 감염병 중환자실 신규 입원 환자 수 (/week)	7.07	1.73	6.54	1.91
14 전체 중환자실 입원 중 신종 감염병으로 인한 중환자실 입원 비율	6.45	1.79	6.29	1.85
15 신종 감염병 입원자 중 중환자실 입원 비율	6.45	2.05	6.13	2.17

*15개 항목을 2차 조사 결과 기준으로 내림차순 정렬

2) 우선순위

신종 호흡기계 감염병 유행상황을 평가하는 15개 기준 중 우선순위를 고려하여 10위 까지 평가한 결과는 <표 28>와 같다. ‘인구 10만 명당 발생률(/week)’는 절대 중요도와 마찬가지로 우선순위가 가장 높은 것으로 조사되었으며, ‘인구 10만 명당 COVID-19 사망률(/week)’, ‘감염재생산지수(Rt)’, ‘신종 감염병 치명률’ 등의 순이었다. 1차, 2차 조사 결과를 비교했을 때, 상위 5개 항목에는 변동이 없으며 하위 단계에서 소폭 변동이 발생하였다.

표 28. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 우선순위

범주		1차 조사(n=29)			2차 조사(n=24)		
		응답	가중치 부여	우선 순위	응답	가중치 부여	우선 순위
1	인구 10만 명당 발생률(/week)	27	236	1	23	224	1
2	인구 10만 명당 사망률(/week)	28	221	2	22	185	2
3	감염재생산지수(Rt)	25	177	3	23	167	3
4	신종 감염병 치명률	26	157	4	22	151	4
5	일일 증가율(daily growth rate)	21	109	5	20	94	5
6	검사양성률(/week)	18	99	7	17	90	6
7	인구 10만 명당 신종 감염병 중환자실 신규 입원환자 수 (/week)	20	90	9	19	77	7
8	인구 10만 명당 신종 감염병 신규 입원환자 수(/week)	22	104	6	18	71	8
9	신종 감염병 입원자 중 사망자 비율 (case fatality proportion)	21	92	8	15	55	9
10	신종 감염병 입원자 중 중환자실 입원 비율	15	62	11	14	44	10
11	전체 중환자실 입원 중 신종 감염병으로 인한 중환자실 입원 비율	15	66	10	13	43	11
12	신종 감염병 병상 점유율	17	61	12	13	39	12
13	신종 감염병 시점유병률	12	48	14	7	37	13
14	신종 감염병으로 인한 이환율	15	49	13	9	30	14
15	모든 원인에 의한 사망률 추세(trend)	6	17	15	5	13	15

*15개 항목을 2차 조사 결과 기준으로 내림차순 정렬

*가중치 부여는 아래와 같이 곱연산함

$(1\text{순위응답} \times 15) + (2\text{순위응답} \times 14) + \dots + (14\text{순위응답} \times 2) + (15\text{순위응답} \times 1) = \text{가중치 부여 응답값}$

표 29. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 결과 요약

범주		절대 중요도				우선순위			
		1차 조사(n=29)		2차 조사(n=24)		1차 조사(n=29)		2차 조사(n=24)	
		평균	표준편차	평균	표준편차	가중치 부여	우선 순위	가중치 부여	우선 순위
1	인구 10만 명당 발생률(/week)	8.90	1.24	8.67	2.51	236	1	224	1
2	인구 10만 명당 COVID-19 사망률(/week)	8.24	1.48	8.29	2.01	221	2	185	2
3	감염재생산지수(Rt)	8.17	1.73	8.25	1.87	177	3	167	3
4	신종 감염병 치명률	7.48	1.77	7.63	1.56	157	4	151	4
5	일일 증가율(daily growth rate)	7.59	2.01	7.79	1.38	109	5	94	5
6	검사양성률(/week)	8.55	2.05	8.42	2.70	99	7	90	6
7	인구 10만 명당 신종 감염병 중환자실 신규 입원환자 수(/week)	7.07	1.73	6.54	1.91	90	9	77	7
8	인구 10만 명당 신종 감염병 신규 입원환자 수(/week)	7.62	2.06	7.46	1.98	104	6	71	8
9	신종 감염병 입원자 중 사망자 비율 (case fatality proportion)	7.41	1.86	7.25	1.19	92	8	55	9
10	신종 감염병 입원자 중 중환자실 입원 비율	6.45	2.05	6.13	2.17	62	11	44	10
11	전체 중환자실 입원 중 신종 감염병으로 인한 중환자실 입원 비율	6.45	1.79	6.29	1.85	66	10	43	11
12	신종 감염병 병상 점유율	7.00	2.24	7.25	1.87	61	12	39	12
13	신종 감염병 시점유병률	8.03	1.72	7.67	1.34	48	14	37	13
14	신종 감염병으로 인한 이환율	7.48	1.50	7.71	1.49	49	13	30	14
15	모든 원인에 의한 사망률 추세(trend)	7.48	1.90	7.58	1.74	17	15	13	15

*15개 항목을 2차 조사 결과 기준으로 내림차순 정렬

*가중치 부여는 아래와 같이 곱연산함

(1순위응답X15)+(2순위응답X14)+...+(14순위응답X2)+(15순위응답X1)=가중치 부여 응답값

나. 향후 국내 신종 감염병 유행상황 평가단계 설정

1) 평가 기준 개수

신종 감염병 유행상황을 평가하기 위한 기준은 몇 개가 적절하다고 생각하느냐는 질문에 대해 2차 조사에 참여한 전문가 중 70.8%가 '5개'라고 응답하였다.

표 30. 유행상황 평가 기준의 적정 개수

범주		2차 조사(n=24)	
		빈도(명)	%
1	5개	17	70.8
2	4개	3	12.5
3	3개	4	16.7
4	2개 이하	-	-

*1차 조사는 주관식 문항으로 진행, 결과를 요약하여 2차 조사에서는 객관식 문항으로 제시

2) 평가 기준별 단계 구분

평가 기준별 단계 구분은 'low, medium, high 3개 단계로 구분'하는 것이 적절할 것으로 조사되었다.

표 31. 유행상황 평가 기준별 단계 구분

범주		2차 조사(n=24)	
		빈도(명)	%
1	기준별 low, medium, high 단계로 구분	22	91.7
2	기준별 none, low, moderate, high, extraordinary 단계로 구분	2	8.3
3	기타	-	-

*1차 조사는 주관식 문항으로 진행, 결과를 요약하여 2차 조사에서는 객관식 문항으로 제시

3) 종합적 평가단계 결정

신종 감염병 유행상황의 종합적 평가단계 결정 기준에 대해 79.2%의 전문가가 '기준별 단계에 점수를 부여하여 점수 합을 기준으로 단계 선정(WHO 방식)'이라고 응답하였다.

표 32. 종합적 평가단계 결정 기준

범주		2차 조사(n=24)	
		빈도(명)	%
1	기준별 단계에 점수를 부여하여 점수 합을 기준으로 단계 선정(WHO 방식)	19	79.2
2	각 기준별 단계 중 상위 단계로 결정 (CDC 방식)	5	20.8
3	기타	-	-

*1차 조사는 주관식 문항으로 진행, 결과를 요약하여 2차 조사에서는 객관식 문항으로 제시

4) 종합적 평가단계 조정 간격과 방법

종합적 평가단계의 조정 간격과 방법은 '3~4주' 간격으로 '합의된 기준을 고려하여 조정'하는 것이 가장 적절하다고 평가되었다.

표 33. 종합적 평가단계 조정 간격과 방법

범주		2차 조사(n=24)		
		빈도(명)	%	
간격	1	2주 이하	2	8.3
	2	3~4주	21	87.5
	3	4주 초과	1	4.2
	4	기타	-	-
방법	1	합의된 기준을 고려하여 조정	19	79.2
	2	변동 상황을 고려하여 조정	4	16.7
	3	전문가 및 합의를 통해 조정	1	4.2
	4	기타	-	-

*1차 조사는 주관식 문항으로 진행, 결과를 요약하여 2차 조사에서는 객관식 문항으로 제시

다. 신종 호흡기계 감염병 유행단계별 사회적 대응 정책의 우선순위

1) Level 1 : 최소한의 전파력

감염병 유행단계별로 시행해야 하는 사회적 대응 정책의 우선순위를 평가했으며, 최소한의 전파력 단계에서는 ‘마스크 착용’, ‘손씻기/소독’, ‘선별검사’ 등의 순으로 조사되었으며, 1차 조사와 2차 조사의 결과를 비교했을 때, 순위 변동은 발생하지 않았다.

표 34. 사회적 대응 정책 우선순위: 최소한의 전파력

범주	1차 조사(n=29)			2차 조사(n=24)			
	응답	가중치 부여	우선 순위	응답	가중치 부여	우선 순위	
1	[마스크착용] 마스크 착용	29	329	1	24	239	1
2	[손씻기/소독] 손씻기/소독	29	309	2	24	217	2
3	[선별검사] 선별검사	29	266	3	24	188	3
4	[여행 시 권고/ 입국·출입국검사] 여행 시 권고/ 입국·출입국검사	29	253	4	24	165	4
5	[모임제한] 모임 제한	29	238	5	24	143	5
6	[조치 및 폐쇄] 학교	29	181	6	24	112	6
7	[조치 및 폐쇄] 직장·상업	29	177	7	24	95	7
8	[락다운] 지역	29	145	8	24	73	8
9	[국경통제조치] 국경통제조치	29	142	9	24	58	9
10	[락다운] 국가	29	99	10	24	30	10

*10개 항목을 2차 조사 결과 기준으로 내림차순 정렬

*가중치 부여는 아래와 같이 곱연산함

$(1\text{순위응답} \times 10) + (2\text{순위응답} \times 9) + \dots + (9\text{순위응답} \times 2) + (10\text{순위응답} \times 1) = \text{가중치 부여 응답값}$

2) Level 2 : 중증도 수준의 전파력

중증도 수준의 전파력에서의 사회적 대응 정책 우선순위의 경우, 1차 조사와 2차 조사의 결과를 비교했을 때 중위권에서 소폭 변동이 발생했으며, '모임 제한'의 중요도는 하락하고 '여행 시 권고/ 입국·출입국 검사'의 중요도가 높아졌다.

표 35. 사회적 대응 정책 우선순위: 중증도 수준의 전파력

범주	1차 조사(n=29)			2차 조사(n=24)		
	단순 응답	가중치 부여	우선 순위	단순 응답	가중치 부여	우선 순위
1 [마스크착용] 마스크 착용	29	334	1	24	233	1
2 [손씻기/소독] 손씻기/소독	29	305	2	24	210	2
3 [선별검사] 선별검사	29	274	3	24	193	3
4 [여행 시 권고/ 입국·출입국검사] 여행 시 권고/ 입국·출입국검사	29	239	5	24	166	4
5 [모임제한] 모임 제한	29	244	4	24	146	5
6 [조치 및 폐쇄] 학교	29	191	6	24	120	6
7 [조치 및 폐쇄] 직장·상업	29	178	7	24	101	7
8 [락다운] 지역	29	131	9	24	71	8
9 [국경통제조치] 국경통제조치	29	153	8	24	55	9
10 [락다운] 국가	29	87	10	24	25	10

*10개 항목을 2차 조사 결과 기준으로 내림차순 정렬

*가중치 부여는 아래와 같이 곱연산함

$(1\text{순위응답} \times 10) + (2\text{순위응답} \times 9) + \dots + (9\text{순위응답} \times 2) + (10\text{순위응답} \times 1) = \text{가중치 부여 응답값}$

3) Level 3 : 높은 수준의 전파력

가장 높은 수준의 전파력에서 또한 1순위 ‘마스크 착용’, 2순위 ‘손씻기/소독’, 3순위 ‘선별검사’에는 변동이 없으며, 중위권에서 소폭 변동이 발생하였다.

표 36. 사회적 대응 정책 우선순위 : 높은 수준의 전파력

범주	1차 조사(n=29)			2차 조사(n=24)		
	단순 응답	가중치 부여	우선 순위	단순 응답	가중치 부여	우선 순위
1 [마스크착용] 마스크 착용	29	303	1	24	226	1
2 [손씻기/소독] 손씻기/소독	29	275	2	24	198	2
3 [선별검사] 선별검사	29	260	3	24	190	3
4 [여행 시 권고/ 입국·출입국검사] 여행 시 권고/ 입국·출입국검사	29	231	5	24	163	4
5 [모임제한] 모임 제한	29	244	4	24	145	5
6 [조치 및 폐쇄] 학교	29	203	6	24	120	6
7 [조치 및 폐쇄] 직장·상업	29	197	7	24	105	7
8 [락다운] 지역	29	159	9	24	80	8
9 [국경통제조치] 국경통제조치	29	163	8	24	58	9
10 [락다운] 국가	29	111	10	24	35	10

*10개 항목을 2차 조사 결과 기준으로 내림차순 정렬

*가중치 부여는 아래와 같이 곱연산함

$(1\text{순위응답} \times 10) + (2\text{순위응답} \times 9) + \dots + (9\text{순위응답} \times 2) + (10\text{순위응답} \times 1) = \text{가중치 부여 응답값}$

4) 단계별 우선순위 종합 결과

2차 조사 결과를 기준으로 단계별 우선순위를 정리한 결과는 <표 37>과 같다. 조사 결과, 전파력 단계와 무관하게 사회적 대응 정책의 시행 우선순위는 동일한 것으로 나타났다. 가장 우선적으로 시행해야 하는 사회적 대응 정책은 ‘마스크 착용’이며 ‘손씻기/소독’, ‘선별검사’ 등의 순으로 조사되었고, 락다운과 국경통제조치, 조치 및 폐쇄는 가장 후순위였다.

표 37. 단계별 비약물적 개입방안 우선순위 (2차 조사 결과 기준)

우 선 순 위	사회적 대응 정책 내용	2차 조사(n=24) 기준 가중치 부여 응답 수		
		최소한의 전파력	중중도 수준의 전파력	높은 수준의 전파력
1	[마스크착용] 마스크 착용	239	233	226
2	[손씻기/소독] 손씻기/소독	217	210	198
3	[선별검사] 선별검사	188	193	190
4	[여행 시 권고/ 입국·출입국검사] 여행 시 권고/ 입국·출입국검사	165	166	163
5	[모임제한] 모임 제한	143	146	145
6	[조치 및 폐쇄] 학교	112	120	120
7	[조치 및 폐쇄] 직장·상업	95	101	105
8	[락다운] 지역	73	71	80
9	[국경통제조치] 국경통제조치	58	55	58
10	[락다운] 국가	30	25	35

*10개 항목을 2차 조사 결과 기준으로 내림차순 정렬

*가중치 부여는 아래와 같이 곱연산함

$(1\text{순위응답} \times 10) + (2\text{순위응답} \times 9) + \dots + (9\text{순위응답} \times 2) + (10\text{순위응답} \times 1) = \text{가중치 부여 응답값}$

3.3. 사회적 대응 정책 관련 추가 의견

COVID-19와 관련한 사회적 대응 정책 시 추가적으로 자유 의견을 수렴한 결과는 다음과 같다. 1차 조사 때는 락다운, 폐쇄 등의 조치 이전에 마스크 착용, 개인위생 강화가 강조되어야 하며, 현재도 제한조치가 많이 이루어지고 있는데 이것보다는 의료대응체계의 역량강화가 더 중요하며 취약계층 보호 등의 기전 마련이 필요하다는 의견이 있었다. 2차 조사 때는 의료기관의 신종감염병 대응 능력을 갖추 수 있도록 의료 인적 자원, 시설 확보 및 이에 대한 국가제도적 지원이 필요하다는 의견이 다수를 차지하였다. 그 외 신종 감염병의 전파 양식, 감염 재생산 지수, 치명률에 따른 단계별 대응이 필요하다는 의견 등이 있었다. 구체적인 내용은 표 44에 제시하였다.

3.4. 신종호흡기계 감염병 유행단계 평가지표 및 유행단계별 사회적 대응의 우선순위

가. 신종호흡기계 감염병 유행단계 평가지표

이상의 전문가 1차 및 2차 델파이 조사를 통해 선정된 신종 감염병 유행상황 평가 기준은 다음과 같다.

향후 국내 신종 감염병 유행상황을 평가하는 기준의 개수는 우선순위 상위 5개(17명, 70.8%)였으며(표 30), 유행상황 평가지표 우선순위 상위 5개 지표는 ‘인구 10만 명당 발생률(/week)’, ‘인구 10만 명당 사망률(/week)’, ‘감염재생산지수(R_t)’, ‘신종 감염병 치명률(/week)’, ‘일일 증가율(daily growth rate)’가 포함되었다(표 29). 그러나 델파이 조사 결과에 대한 추가 전문가 논의를 진행한 결과, 상위 5개 지표 중 유사한 지표를 제외하는 것으로 논의하였다.

‘인구 10만 명당 사망률(/week)’과 ‘신종 감염병 치명률(/week)’은 유사한 지표이므로 ‘신종 감염병 치명률(/week)’만 포함하고, ‘감염재생산지수(R_t)’과 ‘일일 증가율(daily growth rate)’도 유사한 지표이므로 ‘감염재생산지수(R_t)’만 포함하는 것으로 논의하였다. 또한 그다음으로 높은 우선순위에 포함된 ‘검사양성률(/week)’은 검사 수에 따라 수치가 크게 달라질 수 있으므로 유행상황 평가지표에 부적절하다 판단하였고, 그 다음 우선순위인 ‘인구 10만 명당 신종 감염병 중환자실 신규 입원환자 수(/week)’를 유행상황 평가지표로 선정하였다.

추가로 ‘신종 감염병 중환자실 신규 입원환자 수(/week)’와 유사하여 최종 평가지표에서는 제외되었으나, 신종 감염병 유행상황을 평가함에 있어 ‘전체 중환자실 입원 중 신종 감염병으로 인한 중환자실 입원 비율’에 대한 고려도 이루어져야 한다. 중환자실 병상 규모에 대비하여 신종 감염병으로 인한 입원의 비율, 다시 말해 감염병 유행 상황에서 병상 자원의 효율적 사용 또한 중요하므로 신종 감염병으로 인한 중환자실 병상가동률을 파악할 필요가 있다. 또한 문헌고찰에서 중요하게 제시된 초과사망률도 향후 지표로 고려함이 필요할 것이다.

따라서 최종적으로 본 델파이 조사를 통해 선정된 신종 감염병 유행상황 평가 기준은 아래와 같다. 아래에 제시된 평가 기준에 따라 3~4주 간격으로 유행상황 단계를 평가 및 조정하고, WHO 방식과 같이 기준별 단계에 점수를 부여하여 점수 합을 기준으로 신종 감염병 유행 단계를 결정할 것을 권고한다(표 38). 다만 마스크 착용, 손씻기 등이 우선순위의 상위를 차지한 것은 해당 방법이 가장 우수한 방법이어서라기보다 학교, 직장/상업 조치

및 폐쇄 및 락다운의 영향력 및 역효과가 매우 클 수 있기 때문에 해석하는 것이 필요할 것이다.

나. 신종호흡기계 감염병 유행단계별 사회적 대응 우선순위

유행의 전파력 수준과 상관 없이 모든 유행단계에서 우선순위는 상대적으로 부정적 영향이 적은 사회적 대응 방법인 마스크 착용, 손씻기/소독이 높았고, 그 외 선별검사, 출입국검사, 모임제한, 조치 및 폐쇄, 락다운의 수준이었다.

표 38. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 평가지표 및 유행단계별 사회적 대응 우선순위

순 위	유행단계 평가 기준	사회적 대응 정책
1	인구 10만 명당 발생률(/week)	[마스크착용] 마스크 착용
2	신종 감염병 치명률(/week)	[손씻기/소독] 손씻기/소독
3	감염재생산지수(Rt)	[선별검사] 선별검사
4	신종 감염병 중환자실 신규 입원환자 수(/week)	[여행 시 권고/ 입국·출입국검사] 여행 시 권고/ 입국·출입국검사
5		[모임제한] 모임제한
6		[조치 및 폐쇄] 학교
7		[조치 및 폐쇄] 직장·상업
8	※ 평가기준별 단계 구분 : Low, Medium, High ※ 평가단계 결정 : WHO 방식(기준별 단계에 점수를 부여하여 점수의 합을 기준으로 단계를 결정함)	[락다운] 지역
9		[국경통제조치] 국경통제조치
10	※ 평가단계 단계 조정 : 3~4주 간격으로 본 연구를 통해 합의된 위의 평가 기준을 고려하여 조정	[락다운] 국가

VI

결론 및 정책제언

1. 연구결과 요약

문헌고찰 및 체계적 문헌고찰을 통해 국내 초과사망률 현황 및 국내 사회적 대응 정책을 파악하였고, 국가 수준의 COVID-19 억제/완화 정책, 선별 진단검사(의료기관 입원, 입국), 개인보호장비(소아 마스크, 대중교통 마스크), 환자 격리(가족내 격리, 요양기관 코호트 격리) 및 의료대응(중환자 입원 우선순위)의 측면에서 외국의 사회적 대응 정책을 파악하였다.

우리나라의 초과사망률은 2021년 초·중반까지는 낮은 수준을 유지하다가, 2021년 말부터 2022년 초반에 급격한 증가가 있었다. 사회적 대응 정책의 변화는 초과사망률과 매우 밀접한 연관성이 있으나, 초과사망률 증가의 원인은 다양하다. 치명률이 높은 델타 바이러스의 변이와 치명률은 낮지만 감염률이 높은 오미크론 변이는 상대적으로 많은 수의 감염자를 발생시켜 초과사망률을 증가시켰다. 또한 초과사망자 중 절반은 비COVID-19 환자로, COVID-19 감염이라는 직접적인 피해 외에도 응급 환자 및 중환자 관리의 질적 저하 등 부수적 피해가 있었다. 이러한 경험을 통해 바이러스의 변이에 따라 사회적 대응 정책을 지속 가능하도록 설계하고 실제 수행하는 것은 무엇보다 중요하다. 국가 의료역량 특히 중환자 진료역량 범위 내에서 중환자 발생을 통제하는 수준의 사회적 대응 정책이 필요하다. 더불어, 국내에서는 COVID-19에 대응하기 위하여 초기부터 엄격하고 적극적인 다양한 사회적 대응 정책을 수행하였으나, 민주주의 원리 하에 정책조치의 필요성, 비례성, 비차별성 등이 유지되어야 할 것이며, 감염의 위험도를 고려한 과학적 근거를 바탕으로 시행되는 원칙을 견지해야 할 것이다.

이스라엘, 싱가포르, 뉴질랜드 등 같이 COVID-19 발생 초기부터 강력한 봉쇄정책 및 선제 대응을 하면 감염의 전파를 효과적으로 억제할 수는 있으나, 시행시기와 지속기간에 따라 증가하는 사례도 있었다. 유행 장기화에 따라 안정적 지속이 어렵고, 경제적 및 사회

심리적 어려움에 봉착하였다. 또한, 스웨덴의 경우와 같이 완화정책을 하는 경우에도 방역 결과가 좋았던 사례도 있기에, 마스크 착용, 환자 접촉 추적 및 격리 등 상대적으로 부정적 영향력이 적은 방법 및 지역별 의료 인프라, 사회/경제적 비용 등을 같이 고려하여 전략을 선택하는 것이 필요할 것이다. 재택명령, 학교·직장·상업의 조치 및 폐쇄 등의 사회적 거리 두기로 COVID-19 발생률, 사망률, 감염재생산지수, 중환자실 입원 등이 감소하였다.

선별 진단검사 및 접촉자 추적 관련 문헌고찰 결과 감염률 감소의 효과는 있었으나 위 양성 증가, 개인정보보호 및 경제적 측면에서 신중한 검토가 필요하다고 제시되었다. 무증상군을 대상으로 의료기관에 입원 시 보편적 선별검사를 시행한 8편 문헌을 메타분석한 결과 양성률은 0.76%(95% CI : 0.27-2.12)로, 약 100명의 무증상 환자 중 1명의 양성 환자를 선별했다. 이러한 장점을 고려하여 입원 시 선별검사를 통해 격리 및 감염 확산을 통제하여 자원을 전략적으로 사용하는 것에 대한 검토가 필요할 것이다.

마스크 착용 관련 문헌고찰 결과 COVID-19 확산을 억제하는 보편적이고 효과적인 방법으로 보고되었으나, 소아 마스크 착용 효과 관련 체계적 문헌고찰에서는 감소 효과에 대한 일관적 결과가 관찰되지는 않았다. 또한, 소아 마스크 착용 시 감정인식 정확도에 부정적 영향이 있다고 보고한 논문이 있었기에 해당 연령층 대상 마스크 착용에 대한 정책 시행 시 인식 능력 및 사회적 상호작용에 미칠 수 있는 영향에 대한 추가적인 고려와 연구가 필요할 것이다.

COVID-19 고위험군 보호 및 환자치료 및 관리를 위해 환자 격리는 필수적이며, 코호트 격리지침을 준수할 경우 COVID-19 발생 가능성은 낮아지나 이를 위한 인력, 시설의 인프라가 뒷받침되어야 한다. 또한, 제한된 의료자원의 이용에 있어 중환자 입원 우선순위를 적용한 경우 중환자 과부하를 안전하게 감소하였다고 보고하였다. 향후 중환자 입원 우선순위를 설정할 때는 윤리적인 문제, COVID-19와 다른 건강 상태 간의 형평성 문제, 의료시스템 전반의 형평성 문제를 고려하며, 분명한 의사책임결정체계 및 투명한 의사결정과정의 수반되어야 할 것이다.

델파이 조사로 전문가 의견수렴 결과 향후 신종 감염병 유행단계를 결정하는 평가지표는 1)인구 10만 명당 발생률(주당), 2)신종 감염병 치명률(주당), 3)감염재생산지수 4)신종 감염병 중환자실 신규 입원환자 수(주당)이었다. 각 평가지표는 저, 중, 고의 3단계 수준으로 구분되며, 네 개의 평가지표별 3단계 수준에 점수를 부여하여 점수의 총합을 기준으로 유행단계가 결정된다. 결정된 유행단계는 3~4주 간격으로 평가 및 조정된다. 유행의 단계별로 수행할 수 있는 사회적 대응방안의 우선순위를 파악한 결과, 유행단계와 상관없이 상대적으로 사회에 부정적 영향이 적은 방안의 우선순위가 높았다(우선순위:

1) 마스크 착용, 2) 손씻기/소독, 3) 선별검사, 4) 출입국검사, 5) 모임제한, 6) 학교 조치 및 폐쇄, 7) 직장·상업 조치 및 폐쇄, 8) 락다운). 다만 마스크 착용, 손씻기 등이 우선순위의 상위를 차지한 것은 학교, 직장/상업 조치 및 폐쇄 및 락다운의 영향력 및 역효과가 매우 클 수 있고, 해당 방법이 다른 사회적 대응 정책들보다 역효과 없이 시행 가능성이 높기 때문이다.

2. 연구 의의 및 한계점

본 연구의 결과를 해석할 때 고려해야 할 제한점은 다음과 같다.

첫째, COVID-19 확산방지를 위한 사회적 대응 효과를 체계적 문헌고찰을 통하여 분석하고자 하였다. 그러나, 주제의 특성 때문에 모든 포함된 문헌들은 관찰연구이었으며, 대부분은 COVID-19 시기 전과 후의 결과지표를 생태학적으로 비교하는 연구이었다. 그리고 실제 COVID-19 상황에서 여러 사회적 대응 정책이 각국의 상황에 따라 복합적으로 수행되었기에 정책별 정량적 효과분석이 가능하지 않았다. 또한 사회적 대응 정책이 국가별로 다르게 수행되었기에 결과 합성이 이루어지지 못하여 명확한 결론을 제시하지 못하였다. 다만, 사회적 대응은 각국의 대응 정도 및 문화 환경적 영향이 상이하여 효과 평가가 어렵다. 또한, 기존의 체계적 문헌고찰에서 가정을 전제로 한 시뮬레이션 연구 등을 배제하여 실제 관측된 정보를 기준으로 통일된 분석 틀 안에서 COVID-19 사회적 대응 정책에 관한 정보를 제공한다는 수준의 의의가 있을 것이다.

둘째, 신종호흡기계 감염병 유행 시 개입방법 및 우선순위 도출을 2회에 걸친 델파이 전문가 조사로 수행하였고, 추가적인 공청회 등을 통한 여러 계층의 의견수렴을 하지 못하였다. 이에, 다양한 델파이 조사 패널을 통하여 포괄적 견해를 파악하고자 하였으며, 신종호흡기계 감염병 유행단계 평가지표 및 유행단계별 사회적 대응의 우선순위 응답결과의 내용타당도, 수렴도, 합의도 및 안정도 계수가 안정적인 수준이었다. 또한, 델파이 조사 결과를 감염병 전문가들의 추가적 논의를 통해 정리하여 결과를 제시하였다.

3. 결론 및 제언

본 연구에서는 기존 COVID-19에 적용한 사회적 대응 현황 파악 및 영향을 분석하여 신종 호흡기계 감염병 유행 시 우선순위 설정을 위한 기준과 대안을 제시하고자 하였다.

〈신종 호흡기계 감염병 유행 평가 지표〉

향후 신종호흡기계 감염병의 유행이 발생할 때 고려해야 할 평가지표는 1) 인구 10만 명당 발생률, 2) 신종 감염병 치명률, 3) 감염재생산지수 및 4) 신종 감염병 중환자실 신규 입원환자 수이며, 필요에 따라 '전체 중환자실 입원 중 신종 감염병으로 인한 중환자실 입원 비율' 지표 및 초과사망률 지표를 추가적으로 검토할 수 있을 것이다.

〈평가지표의 적용 방법〉

각 평가지표별로 우리나라의 역학적 상황을 고려하여 유행상황을 3단계로 설정한 후 WHO 방식처럼 기준별 단계에 점수를 부여하여 점수 합을 기준으로 종합적 평가단계를 결정할 수 있을 것이다. 또한, 신종호흡기계 감염병의 유행상황을 고려하여 종합적 평가단계는 3~4주의 간격으로 합의된 기준을 고려하여 조정하는 것이 필요할 것이다.

〈유행단계 활용 방법〉

유행단계가 결정이 되면 각 유행단계별로 사회적 대응방안을 적절히 시행하는 것이 이루어져야 한다. 이때 우선적으로 수행될 사회적 대응방안은 부정적 영향력이 상대적으로 낮으면서 시행이 용이한 마스크 착용, 개인 손씻기/소독, 선별검사, 여행 시 권고, 입국·출입국검사 등이 고려될 수 있을 것이다. 다만 소아기에서의 마스크 착용으로 인한 감정 인식 정확도의 부정적 영향을 신중히 고려하는 것이 필요할 것이다. 선별 진단검사를 통해 무증상 감염자를 발견하고 조기에 격리조치를 시행하는 것은 의미가 있으나, 감염률이 높은 지역에서의 검사 결과의 신뢰성 문제 및 비용-효과적인 측면에 대한 고려는 필요할 것이다. 모임 제한에서부터 학교, 직장·상업 폐쇄, 락다운 및 국경 통제조치까지 이루어지는 사회적 거리두기는 COVID-19 감염의 전파를 억제하는 데 도움이 되나 경제적 어려움 및 사회심리적 문제 등을 고려할 때 장기적으로 계속 유지할 수는 없는 정책이다. 이에 사회적 거리두기는 발생시기, 바이러스 변이, 감염이나 백신으로 얻어진 면역력의 지속기간에 따라 탄력적으로 조정하고 유연하게 적용되어야 한다. 또한 강력한 봉쇄정책 및 선제 대응 등은 마스크 착용, 개인 위생, 선별검사 등 상대적으로 부정적 영

향력이 적은 방법 및 지역별 의료 인프라, 사회/경제적 비용 등을 같이 고려하여 전략을 선택하는 것이 필요할 것이다.

연구 결과를 종합하여 다음과 같이 제안한다. 장기간 유지 가능한 방역대책을 시행하기 위해서는 스웨덴의 사례를 고려하여 우리나라의 가용한 의료시스템 하에서 환자의 진단과 치료에 집중해야 하고, 감염병에 취약한 고위험군을 보호하는 정책을 추진해야 한다. 장기요양시설 등의 코호트 격리를 위하여 요양시설 환자를 안전하게 격리할 수 있는 인적 및 물리적 장소를 확보해야 한다. 격리 환자들의 심리, 정서, 인지적 문제도 고려한 제도와 정책도 수립해야 할 것이다. 또한 감염병 대유행 시기에는 의료자원의 이용이 제한된다. 제한된 의료자원의 이용에 있어 중환자 입원 우선순위를 설정할 때는 윤리적인 문제, COVID-19와 다른 건강 상태 간의 형평성 문제, 의료시스템 전반의 형평성 문제를 고려해야 한다. 이 과정에서 분명한 의사책임결정체계 및 투명한 의사결정과정 절차와 제도를 미리 수립하여 법률적인 보호를 하는 것이 필요하다.

VII

참고문헌

- 관계부처 합동. 신종감염병 대유행 대비 중장기 계획. 2023.5.11.
- 구인회 등. 코로나19 공존상황에서의 사회안전망 평가 및 포스트 코로나 사회안전망에 대한 방향 연구. 보건복지부. 한국사회복지학회; 2021
- 국가인권위원회. 2021 국가인권위원회 인권상황보고서. 국가인권위원회; 2021.
- 권혜수. 스웨덴 코로나19 집단면역에 대한 오해와 진실. 사회통합연구. 2020 Dec;1(2):29–44.
- 김영삼. 코로나19로 인한 초과사망과 중환자실 이용. 필수의료 중환자의료체계 개선을 위한 정책 토론회. 2022b
- 김영삼. 코로나19 대유행에 따른 부수적 피해(collateral damage) : 중환자 진료를 중심으로. 한국보건 의료연구원 환자중심 의료기술 최적화 연구사업단; 2022a.
- 김창환 및 문영세. 코로나19 대응정책의 평가: 단절적 시계열 비교집단 설계를 중심으로. 한국정책과학회보 2022;26(1):23-46
- 김희수. 싱가포르의 이원적 코로나19방역 전략과 그 함의. 동아연구. 2020;39(2).
- 박형욱. 미래 감염병의 관리:국가 방역을 위한 여덟가지 권고를 중심으로. JKMA 2022;65(1):66-78
- 세계경제 포커스. 뉴질랜드의 코로나19 주요 방역조치 및 시사점. 2020; 3(29).
- 신민선. 코로나19 유행 시기의 사망과 의료 이용 변화에 대한 탐색적 연구. 건강보험심사평가원; 2021.
- 옥시후, 유수정. 국내 요양병원과 노인요양시설에 대한 코호트 격리의 문제점과 개선방안. 법학연구. 2021;261-290.
- 윤주찬. 글로벌이코노믹. 이스라엘은 왜 코로나19 대응에 실패하였나? Available from: https://m.g-enews.com/article/GlobalBiz/2020/10/20201010190508185227_7
- 이덕희. K-방역은 왜 독이 든 성배가 되었나. 엠아이디. 2023.
- 이풍훈. 코로나19 발생 이후 사망률 변화 심층분석. 건강보험심사평가원; 2023.
- 정웅기 등. 비약물적 중재 정책결정 사례연구. Public Health Weekly Report 2023; 16(35): 1233-1254.
- 질병관리청, 코로나바이러스 감염증-19 누리집 [Internet]. 감염병포털. [cited 2023 Dec 15]. Available from: ncov.kdca.go.kr
- 질병관리청, 대한민국의학한림원. 2020년~2021년 중앙방역대책본부 코로나19 대응 분석. 2022.

- 최창희. 코로나19가 2020년 사망자 수에 미친 영향 분석. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*. 2022;33(3):439-478.
- 통계청. 코로나19 시기 초과사망, 얼마나 더 증가했을까? 「KOSTAT 통계플러스」. Vol. 2023년 여름호.
- 한국과학기술기획평가원. 코로나19 시대: 주요 국가들의 대응정책 현황 및 시사점. 2021; 35:44-53.
- AK AK, Mishra N. Mortality during the COVID-19 pandemic: the blind spots in statistics. *The Lancet Infectious Diseases*. 2022;22(4):428-429.
- Alvi MM, Sivasankaran S, Singh M. Pharmacological and non-pharmacological efforts at prevention, mitigation, and treatment for COVID-19. *J Drug Target*. 2020 Aug-Sep;28(7-8):742-754.
- Baral S, Chandler R, Prieto RG, Gupta S, Mishra S, Kulldorff M. Leveraging epidemiological principles to evaluate Sweden's COVID-19 response. *Ann Epidemiol*. 2021 Feb;54:21-26. doi: 10.1016/j.annepidem.2020.11.005. Epub 2020 Nov 23. PMID: 33242596; PMCID: PMC7682427.
- Björkman A, Gisslén M, Gullberg M, Ludvigsson J. The Swedish COVID-19 approach: a scientific dialogue on mitigation policies. *Front Public Health*. 2023 Jul 20;11:1206732. doi: 10.3389/fpubh.2023.1206732. PMID: 37546333; PMCID: PMC10399217.
- Centers for Disease Control and Prevention. Funeral guidance for individuals and families. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2020. Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/98664>
- Centers for Disease Control and Prevention. Science Brief: Indicators for Monitoring COVID-19 Community Levels and Making Public Health Recommendations [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2022. Available from: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/120247>
- Chen JI, Yap JC, Hsu LY, Teo YY. COVID-19 and Singapore: From Early Response to Circuit Breaker. *Ann Acad Med Singap*. 2020 Aug;49(8):561-572. PMID: 33164026.
- Chowdhury R, Luhar S, Khan N, Choudhury SR, Matin I, Franco OH. Long-term strategies to control COVID-19 in low and middle-income countries: an options overview of community-based, non-pharmacological interventions. *Eur J Epidemiol*. 2020 Aug;35(8):743-748. doi: 10.1007/s10654-020-00660-1. Epub 2020 Jul 13. PMID: 32656618; PMCID: PMC7354877.
- Dahine J, Hebert PC, Ziegler D, Chenail N, Ferrari N, Hebert R. Practices in Triage and Transfer of Critically Ill Patients: A Qualitative Systematic Review of Selection Criteria. *Crit Care Med*. 2020 Nov;48(11):e1147-e1157.
- Deep Knowledge Group. COVID-19 Rgional Safety Assesment. Available from: <https://www.dkv.global/covid-safety-assessment-200-regions>
- Domínguez C, García R, Sánchez J, Suárez JP, Dávila-Quintana CD. Evaluation of Cost-Benefit and Measures During the COVID-19 Pandemic for Incoming Travelers Through Tests in Origin in Spain. *Front Public Health*. 2022 May

9:10:816406. doi: 10.3389/fpubh.2022.816406. PMID: 35615046; PMCID: PMC9125036.

- Ferguson NM, Laydon D, Nedjati Gilani G, Imai N, Ainslie K, Baguelin M, et al. Report 9: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID19 mortality and healthcare demand. Europe PMC free article. 2020:20.
- Gartland N, Fishwick D, Coleman A, Davies K, Hartwig A, Johnson S, van Tongeren M. Transmission and control of SARS-CoV-2 on ground public transport: A rapid review of the literature up to May 2021. *J Transp Health*. 2022 Sep;26:101356. doi: 10.1016/j.jth.2022.101356. Epub 2022 Mar 4. PMID: 35261878; PMCID: PMC8894738.
- Gettings J, Czarnik M, Morris E, Haller E, Thompson-Paul AM, Rasberry C, Lanzieri TM, Smith-Grant J, Aholou TM, Thomas E, Drenzek C, MacKellar D. Mask Use and Ventilation Improvements to Reduce COVID-19 Incidence in Elementary Schools - Georgia, November 16-December 11, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021 May 28;70(21):779-784. doi: 10.15585/mmwr.mm7021e1. PMID: 34043610; PMCID: PMC8158891.
- Giri S, Chenn LM, Romero-Ortuno R. Nursing homes during the COVID-19 pandemic: a scoping review of challenges and responses. *Eur Geriatr Med*. 2021 Dec;12(6):1127-1136.
- Gori M, Schiatti L, Amadeo MB. Masking Emotions: Face Masks Impair How We Read Emotions. *Front Psychol*. 2021 May 25;12:669432. doi: 10.3389/fpsyg.2021.669432. PMID: 34113297; PMCID: PMC8185341.
- Gostic KM, Gomez ACR, Mummah RO, Kucharski AJ, Lloyd-Smith JO. Estimated effectiveness of traveller screening to prevent international spread of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). *medRxiv [Preprint]*. 2020 Feb 3:2020.01.28.20019224. doi: 10.1101/2020.01.28.20019224. Update in: This article has been published with doi: 10.7554/elife.55570. PMID: 32511422; PMCID: PMC7216848.
- Krone M, Noffz A, Richter E, Vogel U, Schwab M. Control of a COVID-19 outbreak in a nursing home by general screening and cohort isolation in Germany, March to May 2020. *Euro Surveill*. 2021 Jan;26(1):2001365. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2021.26.1.2001365. PMID: 33413742; PMCID: PMC7791603.
- Leclerc T, Donat N, Donat A, Pasquier P, Libert N, Schaeffer E, D'Aranda E, Cotte J, Fontaine B, Perrigault PF, Michel F, Muller L, Meaudre E, Veber B. Prioritisation of ICU treatments for critically ill patients in a COVID-19 pandemic with scarce resources. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2020 Jun;39(3):333-339.
- Iezadi S, Azami-Aghdash S, Ghiasi A, Rezapour A, Poursaghari H, Pashazadeh F, Gholipour K. Effectiveness of the non-pharmaceutical public health interventions against COVID-19; a protocol of a systematic review and realist review. *PLoS One*. 2020 Sep 29;15(9):e0239554. doi: 10.1371/journal.pone.0239554. Update in: *PLoS One*. 2021 Nov 23;16(11):e0260371. PMID: 32991604; PMCID: PMC7523985.
- Lubrano R, Bloise S, Testa A, Marcellino A, Dilillo A, Mallardo S, Isoldi S, Martucci V, Sanseviero M, Del Giudice E, Malvaso C, Iorfida D, Ventriglia F. Assessment

- of Respiratory Function in Infants and Young Children Wearing Face Masks During the COVID-19 Pandemic. *JAMA Netw Open*. 2021 Mar 1;4(3):e210414. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.0414. PMID: 33651109; PMCID: PMC7926283.
- Mendez-Brito A, El Bcheraoui C, Pozo-Martin F. Systematic review of empirical studies comparing the effectiveness of non-pharmaceutical interventions against COVID-19. *J Infect*. 2021 Sep;83(3):281-293. doi: 10.1016/j.jinf.2021.06.018. Epub 2021 Jun 20. PMID: 34161818; PMCID: PMC8214911.
- Montcho Y, Klingler P, Lokonon BE, Tovissodé CF, Glèlè Kakaï R, Wolkewitz M. Intensity and lag-time of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 dynamics in German hospitals. *Front Public Health*. 2023 Mar 6;11:1087580. doi: 10.3389/fpubh.2023.1087580. PMID: 36950092; PMCID: PMC10025539.
- Msemburi W, Karlinsky A, Knutson V, Aleshin-Guendel S, Chatterji S, Wakefield J. The WHO estimates of excess mortality associated with the COVID-19 pandemic. *Nature*. 2023 Jan;613(7942):130-137. doi: 10.1038/s41586-022-05522-2. Epub 2022 Dec 14. PMID: 36517599; PMCID: PMC9812776.
- Nwaeze O, Langsi R, Osuagwu UL, Oloruntoba R, Oveneri-Ogbomo GO, Abu EK, Chikasirimobi G T, Charwe DD, Ekpenyong B, Mashige KP, Goson PC, Ishaya T, Agho K. Factors affecting willingness to comply with public health measures during the pandemic among sub-Saharan Africans. *Afr Health Sci*. 2021 Dec;21(4):1629-1639. doi: 10.4314/ahs.v21i4.17. PMID: 35283990; PMCID: PMC8889798.
- Ruba AL, Pollak SD. Children's emotion inferences from masked faces: Implications for social interactions during COVID-19. *PLoS One*. 2020 Dec 23;15(12):e0243708. doi: 10.1371/journal.pone.0243708. PMID: 33362251; PMCID: PMC7757816.
- Simpson S, Kaufmann MC, Glozman V, Chakrabarti A. Disease X: accelerating the development of medical countermeasures for the next pandemic. *Lancet Infect Dis*. 2020 May;20(5):e108-e115.
- Sims S, Harris R, Hussein S, Rafferty AM, Desai A, Palmer S et al. Social Distancing and Isolation Strategies to Prevent and Control the Transmission of COVID-19 and Other Infectious Diseases in Care Homes for Older People: An International Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 15;19(6):3450.
- Stadler RN, Maurer L, Aguilar-Bultet L, Franzeck F, Ruchti C, Kühl R, Widmer AF, Schindler R, Bingisser R, Rentsch KM, Pargger H, Sutter R, Steiner L, Meier C, Kübler W, Hirsch HH, Egli A, Battegay M, Bassetti S, Tschudin-Sutter S. Systematic screening on admission for SARS-CoV-2 to detect asymptomatic infections. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2021 Feb 27;10(1):44. doi: 10.1186/s13756-021-00912-z. PMID: 33640031; PMCID: PMC7912536.
- Stajduhar A, Ganel T, Avidan G, Rosenbaum RS, Freud E. Face masks disrupt holistic processing and face perception in school-age children. *Cogn Res Princ Implic*. 2022 Feb 7;7(1):9. doi: 10.1186/s41235-022-00360-2. PMID: 35128574; PMCID: PMC8818366.

- Talbot TR, Hayden MK, Yokoe DS, et al. Asymptomatic screening for severe acute respiratory coronavirus virus 2 (SARS-CoV-2) as an infection prevention measure in healthcare facilities: Challenges and considerations. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2023;44:2-7. Available from: doi:10.1017/ice.2022.295
- Tyrrell CSB et al. Managing intensive care admissions when there are not enough beds during the COVID-19 pandemic: a systematic review. *Thorax*. 2021 Mar;76(3):302-312.
- World Health Organization. Considerations for implementing and adjusting public health and social measures in the context of COVID-19. [Internet]. World Health Organization. 2023. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-2019-ncov-adjusting-ph-measures-2023.1>
- World Health Organization. Global excess deaths associated with COVID-19 (modelled estimates) [Internet]. World Health Organization.. [cited 2023 May 19]. Available from: <https://www.who.int/data/sets/global-excess-deaths-associated-with-covid-19-modelled-estimates>
- World Health Organization. Global excess deaths associated with COVID-19, January 2020 - December 2021 [Internet]. World Health Organization. [cited 2022 May]. Available from: <https://www.who.int/data/stories/global-excess-deaths-associated-with-covid-19-january-2020-december-2021>
- World Health Organization. Infection prevention and control for the safe management of a dead body in the context of COVID-19: interim guidance, 24 March 2020 [Internet]. Geneva: World Health Organization; Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331538>.

1. 문헌검색 전략

1.1. 영문 Database

표 38. 영문 Database 검색 전략

구분	연번	카테고리	검색어	OVID-MEDLINE	OVID-Embase
P	1	COVID-19	COVID-19/	223754	166926
	2		SARS-CoV-2/	153441	43543
	3		COVID 2019.mp.	432	583
	4		2019-novel CoV.mp.	7	8
	5		coronavirus disease 2019.mp.	57715	364309
	6		severe acute respiratory syndrome coronavirus 2.mp.	33249	112317
	7		coronavirus disease-19.mp.	2950	3726
	8		SARS coronavirus 2.mp.	440	7345
	9		or/1-8	255944	388856
I	10	정책대응	((non-pharmac* or nonpharmac*) adj intervention*).mp.	8229	10695
	11		((public health or government) adj (intervention* or action* or measure* or response* or polic*)).ti,ab.	31256	35676
	12		((mitigation or control or suppress) adj (measure* or strateg* or polic*)).ti,ab.	68038	81255
	13	OR/10-12	105884	125905	
	14	선별 진단 검사	선별 검사	Mass Screening/	115994
15	((mass or rapid) adj (screen* or test*)).ti,ab.			20375	25579
16	COVID-19 Testing/			8698	7461
17	(molecular or nucleic acid or antigen) adj			53826	79131

구분	연번	카테고리	검색어	OVID-MEDLINE	OVID-Embase
			(test* or diagnos* or detection* or assay*).ti,ab.		
	18		polymerase chain reaction.ti,ab.	280336	322257
	19		lateral flow test.ti,ab.	362	452
	20		OR/14-19	463334	479504
	21	입국	Air Travel/	540	8429
	22		Travel/	27797	61949
	23		((border? or travel or entry) adj2 (clos* or restrict* or control* or measure?)).ti,ab.	4957	5935
	24		OR/21-23	32803	75019
	25	의료 기관 입원	Inpatients/ (hospitali* or inpatients or inpatient or in hospital or hospital ward or hospital wards or hospital admission?).ti,ab.	29116	204066
	26			557588	925860
	27			OR/25-26	563562
	28		20 AND (24 OR 27)	12089	15731
	29	개인 보호 장비	*Personal Protective Equipment/ exp *Respiratory Protective Devices/ exp *Masks/ (personal protect* or PPE or PPEs).ti,ab.	1598	6365
	30			1937	2471
	31			8244	12751
	32			15075	19240
	33		(protect* adj (device* or material* or layer*)).ti,ab.	5951	7481
	34		(mask or masks).ti,ab.	50254	64777
	35		(respirator or respirators).ti,ab.	6175	6906
	36		(faceshield* or face shield*).ti,ab.	588	667
	37		OR/29-36	75952	99810
	38		개인 보호 장비	Infant/ Child/ Adolescent/ (baby or babies or toddler* or infant* or preschool* or pre-school* or pre school* or child* or girl* or boy* or teen* or adolescent* or kid* or pediatric* or paediatric* or juvenil*).ti,ab.	863952
	39			1905319	2094528
	40			2211418	1758492
	41			3021980	3910592
	42	OR/38-41		4878700	5183531
	43	대중		Transportation/	11820

구분	연번	카테고리	검색어	OID- MEDLINE	OID- Embase
	44	교통	(public transport* or public transit or mass transit).ti,ab.	3490	4128
	45		(bus* or tram* or coach* or light rail* or metro* or subwa* or underground* or airline* or flight*).ti,ab.	278818	519784
	46		OR/43-45	291375	536013
	47	환자격리	Patient isolation/	4468	2451
	48		patient* isolat*.mp.	7452	5927
	49		Quarantine/	6200	11160
	50		OR/47-49	13421	16792
	51	의료대응 (중환자입 원 우선순위)	Intensive Care Units/	69746	173638
	52		Critical Care/	60183	114410
	53		Critical Illness/	38381	35693
	54		((critical or intensive) adj2 (care* or therap*)).ti,ab.	228488	347511
	55		(CCU or ITU or ICU).ti,ab.	84093	171822
	56		Ventilators, mechanical/	9851	6462
	57		Respiration, artificial/	56569	165601
	58		Extracorporeal membrane oxygenation/	15026	37021
	59		Oxygen inhalation therapy/	15947	42187
	60		Respiratory distress syndrome, adult/	24501	37552
	61		(extracorporeal membrane oxygenation or ECMO or Oxygenation support or acute respiratory distress syndrome or ARDS or extracorporeal organ support).ti,ab.	43574	72702
	62		(ventilat* or respirator* or ((mechanical or artificial) and (respiration* or breath*)) or front line).ti,ab.	698301	979832
	63		OR/51-62	969295	1460987
	64		Patient selection/	69373	109594
	65		Triage/	14841	681
	66	Patient Admission/	26121	259890	
	67	Resource Allocation/	9385	24781	
	68	(resource allocation* or priorit* or tria*).ti,ab.	1639339	2317862	
	69	OR/64-68	1726692	2656000	
	70	63 AND 69	90750	191998	

구분	연번	카테고리	검색어	OID- MEDLINE	OID- Embase
O	71		Mortality/	49360	898165
	72		Morbidity/	34026	410343
	73		Incidence/	300102	572797
	74		Prevalence/	342056	939891
	75		Hospitalization/	134111	522421
	76		Intensive care/	60183	146135
	77		Basic reproduction number/	1847	3260
	78		(mortality or morbidity or incidence or prevalence or hospitaliz*).ti,ab.	2707296	3984383
	79		(ICU hospitalization or intensive care hospitalization or new case*).ti,ab.	32443	45183
	80		OR/71-79	3006883	4834290
	81	개인보호장비	exp *Cognition Disorders/	89538	334422
	82		"cognit* impair*".mp.	92563	151124
83	((cognit* or memory or cerebr* or mental*) adj3 (declin* or impair* or los* or deteriorat* or degenerat* or complain* or disturb* or disorder*).ti,ab.		258874	373347	
84	OR/71-83		3258922	5340103	
85	정책대응		9 AND 13 AND 80	3146	4583
P & I & O	86	선별진단검사	9 AND 28 AND 80	2631	3812
	87	개인보호장비*	소: 9 AND 37 AND 42 AND 84	286	535
	88		대: 9 AND 37 AND 46 AND 80 교: 9 AND 37 AND 46 AND 80	85	142
	89	환자격리	9 AND 50 AND 80	996	3235
	90	의료대응**	9 AND 70 AND (OR/71-75, 77, 78)	3811	14222
	91	전체	OR/85-90	10153	24360
	92		limit 91 to (english language and yr="2020-Current")	9940	24034

*개인보호장비는 결과지표 고려하지 않음

**의료대응은 전체 결과지표 중 ICU 관련 부분을 제외한 결과지표를 반영함

1.2. 국문 Database

표 39. KoreaMed

검색일: 2023-04-19

구분	연번	검색어	검색건수	
P	1	("COVID"[ALL])	2,440	
	2	("coronavirus"[ALL])	2,064	
	3	("CoV"[ALL])	736	
	4	or/1-3	2,904	
I	5	("Non-pharmaceutical"[ALL])	28	
	6	("Public health intervention"[ALL])	37	
	7	("mitigation"[ALL] or "suppress"[ALL]) AND ("measure"[ALL] or "strategy"[ALL] or "policy"[ALL])	63	
	8	("Mass Screening"[ALL] OR "COVID-19 Testing"[ALL] OR "rapid screening"[ALL] OR "lateral flow test"[ALL]) AND (("travel"[ALL] OR "border AND control"[ALL] OR "border AND restriction"[ALL]) OR (inpatient[ALL] OR "hospital admission"[ALL]))	26	
	9	("personal protective equipment"[ALL] OR "Respiratory Protective Devices"[ALL] or "masks"[ALL]) AND ("infant"[ALL] OR "child"[ALL] OR "adolescent"[ALL] OR public[ALL] AND transportation[ALL])	2	
	10	("Isolate"[ALL]))	814	
	11	("Intensive Care Units"[ALL] OR "critical care"[ALL] OR "critical illness"[ALL]) AND ("triage"[ALL] OR "patient admission"[ALL] OR "resource allocation"[ALL])	56	
	12	or/5-11	372	
	P & I	13	4 and 12	9
		14	2020 - 현재	4

표 40. Kmbase

검색일: 2023-04-19

구분	연번	검색어	검색건수
P	1	[ALL=COVID]	3516
	2	[ALL=coronavirus]	2559
	3	[ALL=CoV]	13411
	4	[ALL=코로나]	1001

구분	연번	검색어	검색건수	
I	5	OR/1-4	13,917	
	6	[ALL=Non-pharmaceutical]	46	
	7	[ALL=Public health intervention*]	55	
	8	[ALL=Mitigation strateg*]	23	
	9	[KEYWORD=screening test*]	260	
	10	[KEYWORD=mask*]	344	
	11	[ALL=patient Isolat*]	57	
	12	[KEYWORD=triage*]	181	
	13	[ALL=비약물]	219	
	14	[ALL=완화정책] OR [ALL=억제정책]	10	
	15	[KEYWORD=마스크]	20	
	16	[KEYWORD=선별검사]	158	
	17	[ALL=환자격리]	4	
	18	[ALL=입원우선순위]	0	
	19	OR/6-18	1,287	
	P & I	20	5 and 20	114
		22	2020 - 현재	98

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응								기타 복합지표 활용				
				거리두기					개인보호		여행					
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기	마스크 착용		손씻기/ 소독	선별 검사	여행권고 /출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
	2021		experiment													
7	Alfano 2020	2020	Cross-sectional Country study													
8	Patel 2020	India	Natural experiment		0	0	0	0			0	0	0			
9	Salazar 2020	Spain	Quasi-experimental				0									
10	Silva 2020	Brazil	Interrupted time series (ITS) analysis		0											
11	Spaccaferri 2020	France	Quasi-experimental		0											
12	Tobias	Italy	Quasi-experimental													

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응												
				거리두기					개인보호			여행		기타 복합지표 활용		
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기	마스크 착용	손씻기/ 소독	선별 검사		여행권고 /출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
2020	Spain	xperim ntal														
13	Verma 2020	USA, Italy, UK, France, India, Russia	Quasi-e xperim ental													
재택명령																
14	Huntley 2022	USA	Retrospe ctive	0												
15	Ahlers 2021	USA	Retrospe ctive	0			0		0							
16	Berry 2021	USA	Natural experim ent	0			0									
17	Dreher 2021	USA	Natural experim ent	0	0		0		0							
18	Hatef 2021	USA	Natural experim	0												

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응												
				거리두기					개인보호		여행		기타 복합지표 활용			
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기	마스크 착용	손씻기/ 소독		선별 검사	여행권고 /출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
19	Li 2021	USA	ent Natural experim ent	0	0	0						0	0			
20	Liu 2021	USA	Quasi-e xperime ntal	0												
21	Woskie 2021	27 Europe a n countri es	Retrosp ective		0	0		0								
22	Siedner 2020	USA	Ecologic a l analysis /Longitu dinal pretest- posttest compari	0	0	0		0								

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응												
				거리두기					개인보호			여행		기타 복합지표 활용		
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기	마스크 착용	손씻기/ 소독	선별 검사		여행권고 /출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
s o n g r o u p s t u d y																
학교 등 폐쇄																
23	Alfano 2022		4 0 Europe ecology a n (case-s countri eries) es	0												
24	Stokes 2022		1 3 0 Natural countri experim O es ent	0	0		0				0	0				
25	Haapanen 2021	Finland	Retrospective c a s e series study	0												
26	Vlachos 2021	Sweden	Natural experim ent	0												

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응												
				거리두기					개인보호			여행		기타 복합지표 활용		
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기	마스크 착용	손씻기/ 소독	선별 검사		여행권고 /출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
27	Auger 2020	USA	Retrospective (population-based observational study)			0										
28	Iwata 2020	Japan	Quasi-experimental			0										
29	Schnake-Mahl 2022	USA	Quasi-experimental				0									
사회적 거리두기																
30	Mongee 2023	Spain	Natural experiment			0	0	0	0							
31	Bonander 2022	Sweden	Natural experiment						0							

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응												
				거리두기					개인보호			여행		기타 복합지표 활용		
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기	마스크 착용	손씻기/ 소독	선별 검사		여행권고 /출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
32	Garcia-Garcia 2022	Spain	ent Quasi-experimental			0	0								Severity Index (SI) ⁶⁹⁾	
33	Li 2022	USA	Cross-sectional comparative					0							social distancing measures ⁷⁰⁾	
34	van den Berg 2022	USA	Retrospective cohort												physical distancing	
35	Wang 2022	165 European countries and territories	Natural experiment				0									
36	Amiri 2021	Denmark	Natural					0								

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응												
				거리두기					개인보호		선별 검사	여행		기타 복합지표 활용		
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기		마스크 착용	손씻기/ 소독		여행권고 /출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
		k, Finland, Iceland, Norway, Sweden	experiment													
37	Tsai 2021	USA	Natural experiment	0	0	0	0	0								
38	Alimohamadi 2020	Iran	Quasi-experimental (Interrupted Time Series Analysis)													
39	Vokó 2020	28	Quasi-e						0							

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응								기타 복합지표 활용				
				거리두기					개인보호				여행			
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기	마스크 착용		손씻기/ 소독	선별 검사	여행권고 /출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
		Europe a n xperime countri ntal es														
마스크																
40	Park 2023	9 2	Cross-sectional comparative		0	0	0		0	0	0					
41	Donovan 2022	USA	Natural experiment						0							
42	Islam 2022	USA	Quasi-experimental						0							
43	Neuberger 2022	Germany	Cross-sectional survey (online)						0							
44	Spira 2022	3 5	Observa						0							

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응												
				거리두기					개인보호		선별 검사	여행		기타 복합지표 활용		
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기		마스크 착용	손씻기/소독		여행권고/출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
			Europe a n t i o n a l c o u n t r i e s a n a l y s i s													
45	Krishnamachari 2021	USA	Natural experiment	0	0				0							
46	Rebeiro 2021	USA	Quasi-experimental						0							
47	Rader 2020	USA	Cross-sectional						0							
복합관리																
48	Ledesma 2023	USA	Natural experiment										OxCGRT SI ⁽⁷¹⁾			
49	Chen 2022	Hong Kong, Japan, South	Ecological										OxCGRT CHI, SI, GRI ⁽⁷²⁾			

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응								기타 복합지표 활용				
				거리두기					개인보호		여행					
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기	마스크 착용		손씻기/ 소독	선별 검사	여행권고 /출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
		Korea, Taiwan														
50	Mezencev 2022	2028	Europe Natural experiment countries		0	0		0			0	0	0	OxCGRT CHI		
51	Choi 2022	198	Ecologic countries	0	0	0		0			0	0	0			
52	Guo 2022	USA	Natural experiment		0	0	0	0			0					
53	Jagadeesan 2022	India	Natural experiment					0		0						
54	Milazzo 2022	Australia	Natural experiment		0			0			0	0				
55	Bo 2021	190	Ecologic					0	0							

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응												
				거리두기					개인보호		여행		기타 복합지표 활용			
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기	마스크 착용	손씻기/ 소독		선별 검사	여행권고 /출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
			countries al study													
56	Emmeto 2021	African countries	Natural experiment										0			
57	Guo 2021	USA	Natural experiment	0	0	0		0								
58	Hunter 2021	30 Europe Quasi-ex perimental	Quasi-ex perimental		0		0	0				0				
59	Liu 2021	USA	Natural experiment	0	0		0	0		0		0				
60	Tan 2021	Singapore	Natural experiment				0					0				

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응												
				거리두기					개인보호			여행		기타 복합지표 활용		
				락다운		조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기	마스크 착용	손씻기/ 소독	선별 검사		여행권고 /출입국 검사	국경 통제
				국가	지역	학교	직장	상업								
61	Tan 2021	China	Natural experiment										0			
62	Tedeschi 2021	Italy	Prospective case series study	0		0	0									
63	W a n g 2021	China	Natural experiment	0							0					
64	Yang 2021	USA	Natural experiment		0		0		0							
65	Lam 2020	H o n g Kong	Natural experiment		0	0	0	0			0	0	0			
66	Leffler 2020	200 countries	Natural experiment		0	0	0	0			0	0		0		
67	W a n g	China	Quasi-e	0	0	0		0								

연번	1저자, 연도	국가	연구설계	사회적 대응											
				거리두기					개인보호			여행		기타 복합지표 활용	
				라다운	조치 및 폐쇄			모임 제한	사회적 거리두기	마스크 착용	손씻기/ 소독	선별 검사	여행권고 /출입국 검사		국경 통제
					국가	지역	학교								
	2020		xperimental												
68	Quarantine Management Team 2020	Korea	Natural experiment										0		

- 69) 연구진이 자체 개발한 지표로, 모임 제한, 통금, 지역 이동 제한, 비필수 상업시설 영업시간 제한, 식당·술집 실내 좌석 제한, 식당·술집 실외 좌석 제한 6가지 항목에 각각 0-1점을 부여함. 점수가 높을수록 규제가 심한 것을 의미함.
- 70) <http://wallethub.com> 에서 사회적 거리두기 관련 주 정책 17가지(공공장소 마스크 착용 의무화, 식당 및 술집 영업 재개, 직장 내 체온 검사 등)에 대한 자료를 수집하여 구성한 지표
- 71) OxCGRT: Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT) 옥스퍼드 대학교 블라바트닉 행정대학원(Blavatnik School of Government, University of Oxford)에서 제공하는 코로나19 정부대응추적기(The COVID-19 Government Response Tracker).
Stringency Index(SI): 엄격성지수. 학교 폐쇄, 직장 폐쇄, 공적 행사 취소, 모임 제한, 대중교통 제한, 재택명령, 국내 이동 제한, 국제 여행 통제, 공공 캠페인의 9개 정책의 엄격성 지수를 총점 0-100점으로 환산하여 나타냄. 점수가 높을수록 엄격함을 의미함.
- 72) Containment and health index (CHI): 봉쇄및보건지수. 팬데믹으로 인한 봉쇄 규제 및 관련 보건의로 투자에 대한 정보를 종합한 지표.
- 학교 폐쇄, 직장 폐쇄, 공적 행사 취소, 모임 제한, 대중교통 제한, 재택명령, 국내 이동 제한, 국제 여행 통제, 공공 캠페인, 검사 정책, 접촉 추적, 안면 가림, 백신 정책, 노인 보호 14개 항목
Government response index (GRI): 정부대응지수. 정부 대응으로 인해 OxCGRT 데이터베이스의 전반적인 지표가 강화 또는 약화 되는지 측정하는 지표.
- 학교 폐쇄, 직장 폐쇄, 공적 행사 취소, 모임 제한, 대중교통 제한, 재택명령, 국내 이동 제한, 국제 여행 통제, 공공 캠페인, 검사 정책, 접촉 추적, 안면 가림, 백신 정책, 노인 보호, 가계 소득 지원, 가계 부채 규제 16개 항목

3. 초과사망 관련 국외 문헌⁷³⁾

표 42. 초과사망 관련 국외 문헌

국가	연도	기간	자료원	분석방법	결과
미국 (Woolf 등, 2020)	2020	2020년 3월~7 월	국립 보건 통계 센터(NCHS), US Census Bureau	계층적 포아송 회귀 모형	3~7월까지 사망 20% 초과사망 증 가, COVID-19 관련 사망은 초과사 망에 67% 기여함
미국 (Weinberg er 등, 2020)	2020	2020년 3월~5 월	국립 보건 통계 센터(NCHS)	포아송 회귀모형	COVID-19로 인한 모든 원인의 사 망은 기준선 대비 122,300명으로 증가하였으며 보고된 코로나19 사망 자 수보다 28% 더 높음. 초과된 사망의 78%는 COVID-19로 인한 사망으로 간주될 수 있음. 지역별로 는 뉴욕시는 기준선보다 7배 증가함
미국 (Faust 등, 2020)	2020	2015년 ~2019 년 , 2020년	국립 보건 통계 센터(NCHS)	자기회귀누적이동평 균(ARIMA)	24~44세 성인인 초과사망의 38%(32%~48%)를 차지. 모든 원 인으로 인한 사망률은 2.30%(95% CI, 2.03%~2.66%)이었고 사망의 80%는 COVID-19와 관련됨
영국 (Banerjee 등, 2020)	2020	1997년 ~2017 년	Health Data Research UK- CALIBER	생 존 분 석 (Kaplan-Meier)	예방 개입이 전혀 없는 시나리오에 서 최악의 경우 약 10만 명의 간접 초과사망 발생함
영국 Vandoros, S (2020)	2020	2015- 2020년	주간사망률데이터 (영국 통계청, ONS)	이 중 차 분 법 (Difference-in-Diff erence, DiD)	공식적으로 COVID-19와 관련이 없는 주간 사망자가 예상했던 것보 다 968명이 추가로 발생한 것으로 나타남
이탈리아 (Michelozzi 등, 2020)	2020	2020년 1월 2 일 ~2020 년 4월 20일	SiSMG, 이탈리 아 국립 보건연 구소	과거 5년 평균 사망 자 수를 기준으로 초 과 여부 판단	75~84세, 85세 이상 연령에서, 북 부도시에 더 큰 영향을 미침
이탈리아 Scortichini 등, 2020)	2020	2015년 1월 ~2020 년 5월	이탈리아 통계 연구소 (ISTAT)	주 수준 (province-level)의 준-포아송 회귀모형, 다변량 메타분석	2020년 2월 15일부터 3월 15일까 지 기대보다 29.5% 이상 사망함. 대부분의 초과 사망이 북부 3개 지 역에서 나타남. 남성, 70~79세 연

73) 신민선. 코로나19 유행 시기의 사망과 의료 이용 변화에 대한 탐색적 연구. 건강보험심사평가원; 2021.에
서 일부 재인용

국가	연도	기간	자료원	분석방법	결과
일본 Daisuke Onozuka 등 (2021)	2021	2015년 ~2020 년	47개 현 일일 사망자 수(일본 후생노동성)	준-포아송 회귀모형, random-effects multivariate meta-analysis	령그룹의 초과사망이 높았음 2020년 2월~12월까지 일본의 모든 원인으로 인한 초과 사망률을 추정 한 결과 60세 미만과 70~79세를 제외한 모든 연령층과 성별 모두에서 사망률 감소가 관찰됨

4. 전문가 델파이조사지

4.1. 1차조사

전문가 패널 델파이 조사 1차 조사		ID
<p>안녕하십니까?</p> <p>한국보건 의료연구원에서는 "COVID-19 사회적 대응 결과 분석 및 향후 감염병 유행 시 적용 가능한 정책 대응 방안 연구" 연구과제를 수행하여 향후 신종 감염병 유행 시 적절히 적용할 수 있는 비약물적 개입방안을 마련하고자 합니다.</p> <p>본 조사의 방법은 델파이 조사이며 관련분야 패널로 선정되신 전문가 총 30인을 대상으로 진행됩니다. 본 조사는 총 2회에 걸쳐 진행될 예정입니다. 1차 조사에서는 제시된 질문에 자유롭게 의견을 피력해 주시면 됩니다. 1차 조사 응답을 종합하여 2차 조사에서는 주어진 보기를 선택하는 구조화된 설문지를 받아보시게 될 것입니다.</p> <p>언제든지 연구 참여의 중단을 원하시면 아래 연구자 연락처로 참여 중단 의사를 전달하실 수 있습니다. 또한 본 조사의 참여로 귀하에게 예상되는 직접적인 이득은 없습니다. 연구결과는 귀하에게 직접적으로 제공되지는 않으며 연구결과물은 공익적으로 활용될 것입니다.</p> <p>조사참여에 대한 보상으로 응답 횟수별로 소정의 조사(자문)료가 지급됩니다. 본 조사의 수행을 위해 수집된 개인정보(성함, 소속 및 직위, 연락처(e-mail, 전화번호), 전공분야)는 연구의 목적으로만 이용되며 연구 수행 중 수집된 자료는 연구책임자의 관리 감독하에 암호화된 전자 파일로 보관하고 잠금장치가 있는 별도의 문서보관 장소에 보안 관리를 할 예정이며, 연구와 관련된 모든 기록은 생명윤리법에 따라 연구가 종료된 시점에서 3년간 보관됩니다. 또한 보관기간이 지난 문서 중 개인정보에 관한 사항은 개인정보보호법 시행령 제16조에 따라 파기됩니다. 연구참여자에 따른 귀하에게 예상되는 피해가 없도록 귀하의 개인정보보호와 신원 노출방지를 위해 최선의 노력을 다할 것입니다.</p> <p>귀하의 소중한 의견이 향후 신종 감염병 유행 시 근거 중심의 대응방안을 마련하는데 큰 도움이 될 것입니다. 기타 궁금하신 사항은 아래 연구자 및 조사전문기관으로 문의하여 주시면 감사드리겠습니다.</p> <p style="text-align: right;">2023년 10월</p>			
연구주관기관 : 한국보건 의료연구원		조사대행	
<input type="checkbox"/> 연구책임자: - 염호기 e-mail: hohouno@naver.com Tel: 02-2285-2286 - 고민정 e-mail: minjung.ko@neca.re.kr Tel: 02-2174-2731 <input type="checkbox"/> 실무담당자: 안도희 e-mail: dhahn42@neca.re.kr Tel: 02-2174-2827		조사책임자: e-mail: Tel: 조사실무자: e-mail: Tel:	

개인정보 수집·이용 및 제3자 제공 동의서

개인정보의 수집·이용 동의	
개인정보 수집·이용자	한국보건의료연구원
개인정보의 수집 및 이용 목적	향후 신종 감염병 유행 시 적용 가능한 비약물적 개입방안에 관한 전문가 사회적 합의를 통해 국내 정책 대응 방안 도출 연구
개인정보 수집 및 이용 항목	성함, 소속 및 직위, 연락처(e-mail, 전화번호), 전공분야
개인정보 보유 및 이용기간	개인정보 수집일로부터 연구종료 후 3년까지
개인정보 수집 및 이용 동의 거부 권리	귀하는 개인정보의 수집 및 이용 동의를 거부하실 수 있으며, 위 항목 동의 거부 시 본 연구의 참여가 제한됨을 알려드립니다.
<p>귀하께서 「한국보건의료연구원」에 제공해 주신 개인정보는 상기 수집목적으로만 이용되며, 「개인정보 보호법」등 관계 법령에 따라 안전하게 보호됩니다. 또한 귀하께서 원하시는 경우 언제든지 삭제 또는 오류정보 수정을 요구할 수 있으며, 위의 사항이 변경되는 경우에는 귀하에게 별도의 동의를 받겠습니다.</p> <p>귀하께서는 개인정보의 수집·이용에 동의하십니까?</p> <p>동의함 <input type="checkbox"/> 동의하지 않음 <input type="checkbox"/> (※ 해당란에 <input checked="" type="checkbox"/> 표시)</p>	

□ 1차 조사

본 조사에서는 **신종 호흡기계 감염병 유행단계를 구분하는 기준** 및 **유행단계별 비약물적 개입방안의 우선순위에 대한 의견**을 파악하고자 합니다.

1. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 기준

※ COVID-19 감염병 유행상황을 평가할 때 고려하는 국외 기준

1. 개요

구분	내용	단계																												
WHO	전파력 (Transmissibility)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Dimension</th> </tr> <tr style="background-color: #d9d9d9;"> <th>Transmissibility</th> <th>Impact on morbidity and mortality</th> <th>Impact on the health system</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Intensity</td> <td>None</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Low</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Moderate</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>High</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Extraordinary</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		Dimension			Transmissibility	Impact on morbidity and mortality	Impact on the health system	Intensity	None	0	0	0	Low	1	1	1	Moderate	2	2	2	High	3	3	3	Extraordinary	4	4	4
				Dimension																										
Transmissibility			Impact on morbidity and mortality	Impact on the health system																										
Intensity	None		0	0	0																									
Low	1		1	1																										
Moderate	2		2	2																										
High	3	3	3																											
Extraordinary	4	4	4																											
이환/사망률에 미치는 영향 (Impact on morbidity and mortality)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>점수</th> <th>단계</th> <th>의미</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>알려진 유행 없음(지난 28일간)</td> </tr> <tr> <td>1-3</td> <td>1</td> <td>최소한(minimal)의 위험수준</td> </tr> <tr> <td>4-7</td> <td>2</td> <td>중증도(intermediate) 영향</td> </tr> <tr> <td>8-10</td> <td>3</td> <td>중대한 영향</td> </tr> <tr> <td>11-12*</td> <td>4</td> <td>통제되지 않는 상태</td> </tr> </tbody> </table>	점수	단계	의미	0	0	알려진 유행 없음(지난 28일간)	1-3	1	최소한(minimal)의 위험수준	4-7	2	중증도(intermediate) 영향	8-10	3	중대한 영향	11-12*	4	통제되지 않는 상태											
점수	단계	의미																												
0	0	알려진 유행 없음(지난 28일간)																												
1-3	1	최소한(minimal)의 위험수준																												
4-7	2	중증도(intermediate) 영향																												
8-10	3	중대한 영향																												
11-12*	4	통제되지 않는 상태																												
		<p>*설명: 점수의 합이 11-12점일 때는 4단계로 평가되며, 이는 COVID-19 전파력, 이환-사망 영향력 및 보</p>																												

구분	내용		단계		
	보건의료체계에 미치는 영향 (Impact on the health system)		건의료체계 영향력이 매우 높아 통제가 안 되는 상태임		
CD C	구분		단계별 기준**		
			저	중	고
	인구 10만 명당 COVID-19 발생률 (지난 7일간) <200명	- 인구 10만 명당 COVID-19 신규 입원환자 수 (7일 전체)	<10.0	10.0-19.9	≥ 20.0
		- COVID-19 병상 점유율 (7일 평균)	<10.0%	10.0-14.9%	≥ 15.0%
	인구 10만 명당 COVID-19 발생률 (지난 7일간) ≥200명	- 인구 10만 명당 COVID-19 신규 입원환자 수 (7일 전체)	NA	<10	≥ 10.0
	- COVID-19 병상 점유율 (7일 평균)	NA	<10.0%	≥ 10.0%	

** 기준의 수준이 다를 때 상위 기준 선택 (예: 신규입원환자수는 "저" 단계이고, 병상점유율은 "중" 단계이면 최종 "중" 단계에 속함)

자료원: WHO. Considerations for implementing and adjusting public health and social measures in the context of COVID-19. Interim guidance. 30 March 2023.
 CDC. Science Brief: Indicators for Monitoring COVID-19 Community Levels and Making Public Health Recommendations. Aug. 12, 2022

2. 기준별 상세 지표

지표	WHO						CDC
	전파력		이환/사망률에 미치는 영향		보건의료체계에 미치는 영향		
	주요지표	추가지표	주요지표	추가지표	주요지표	추가지표	
전체							
발생률	인구 10만 명당 COVID-19 발생률(/week)	○					○
감염 재생산 및 증가	감염재생산지수(Rt)		○				
	COVID-19 일일 증가율(daily growth rate)		○				
양성률	COVID-19 Doubling time(일일 증가율이 2배가 되는데 필요한 시간)		○				
	COVID-19 검사양성률(/week)	○					
이환율	(주간 인플루엔자유사질환(ILI)/급성호흡기감염증(ARI)비율, ILI/ARI 비율) X (주간 COVID-19 양성률)	○					
	(주간 중증급성호흡기감염증(SARI) 감염률) X (주간 COVID-19 양성률)				○		○
사망률 및 치명률	COVID-19로 인한 이환율(Proportionate morbidity due to COVID-19)		○				
	COVID-19 시점유병률		○				
사망률 및 치명률	인구 10만 명당 COVID-19 사망률(/week)		○	○			○
	모든 원인에 의한 사망률 추세(trend)				○		
치명률	COVID-19 치명률						○

지표		WHO						CDC
		전파력		이환/사망률에 미치는 영향		보건의료체계에 미치는 영향		
		주요지표	추가지표	주요지표	추가지표	주요지표	추가지표	
기타 호흡기 질환 지표	인구 10만 명당 인플루엔자유사질환(ILI) 또는 급성호흡기감염증(ARI) 발생률(/week)	○						
	중증급성호흡기감염증(Severe acute respiratory infection(SARI)) 유행 추세(trend)				○			
	중증급성호흡기감염증:인플루엔자유사질환 혹은 중증급성호흡기감염증:급성호흡기감염증 비(SARI:ILI or SARI:ARI ratios)				○			
기타	직장, 학교, 의료인력 결근 현황		○					
	오수(wastewater) 중 COVID-19 RNA 수치		○					

지표	WHO						CDC
	전파력		이환/사망률에 미치는 영향		보건의료체계에 미치는 영향		
	주요지표	추가지표	주요지표	추가지표	주요지표	추가지표	
입원 관련 지표							
현재 COVID-19로 입원 중인 환자 수 (또는 단위 인구당 비율)					○		
인구 10만 명당 COVID-19 신규 입원환자 수 (/week)	○		○			○	○
COVID-19 입원자 중 사망자 비율(case fatality proportion)			○				
모든 호흡기계 입원 증가율		○					
모든 원인에 의한 입원을 추세				○			
COVID-19 병상 점유율 (동 기간 모든 병원 입원 중 COVID-19 로 인한 입원비율)			○		○		○
산소 공급/또는 기계식 인공호흡기를 사용할 수 있는 병상 점유 비율						○	
중환자 관련 지표							
인구 10만 명당 COVID-19 중환자실 신규 입원환자 수(/week)		○	○			○	
전체 중환자실 입원 중 COVID-19로 인한 중환자실 입원 비율		○		○	○		
현재 COVID-19로 중환자실에 입원 중인 환자 수 (단위인구당 비율)					○		
COVID-19 입원자 중 중환자실 입원 비율			○				

문 1. 향후 국내 신종 감염병 유행상황을 평가하는 기준에 대한 의견을 파악하고자 합니다. 각 **기준별로 중요도**를 매겨주시고 및 **총 15개 기준 중 중요한 10개를 선택하여 우선순위를 1~10위로 체크**해 주시기 바랍니다. 제시한 기준 외에 다른 기준이 있는 경우 기타에 해당 지표명을 기재 후 중요도 및 우선순위를 부여해 주시기 바랍니다. 관련된 의견이 있으시면 자유로이 기술하여 주시기 바랍니다.

신종 감염병 유행상황 평가 기준	중요도: 점수(10점 만점) - v 체크										우선순위: 순위(10점 만점) - v 체크										의견
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
인구 10만 명당 발생률(/week)																					
검사양성률(/week)																					
인구 10만 명당 COVID-19 사망률(/week)																					
감염재생산지수(Rt)																					
일일 증가율(daily growth rate)																					
신종 감염병으로 인한 이환율(Proportionate morbidity due to emerging infectious disease)																					
신종 감염병 시점유병률																					
신종 감염병 치명률																					
모든 원인에 의한 사망률 추세(trend)																					
인구 10만명당 신종 감염병 신규 입원환자 수(/week)																					
신종 감염병 병상 점유율																					
신종 감염병 입원자 중 사망자 비율 (case fatality proportion)																					
인구 10만 명당 신종 감염병 중환자실 신규 입원환자 수(/week)																					

신종 감염병 유행상황 평가 기준	중요도: 점수(10점 만점) - v 체크										우선순위: 순위(10점 만점) - v 체크										의견
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
전체 중환자실 입원 중 신종 감염병으로 인한 중환자실 입원 비율																					
신종 감염병 입원자 중 중환자실 입원 비율																					
기타																					
지표 명()																					
지표 명()																					
지표 명()																					

문 2. 향후 국내 신종 감염병 유행상황 평가 단계 설정에 대한 의견을 파악하고자 합니다. 각 항목별로 예제를 참고하여 의견을 자유로이 기술하여 주시기 바랍니다. 제시된 내용 이외의 의견이 있으신 경우 “기타”에 기술하여 주시기 바랍니다.

구분	의견
신종 감염병 유행상황을 평가하는 기준은 몇 개가 적절하다고 생각하십니까?	예) 델파이 1번문항 “향후 국내 신종 감염병 유행상황을 평가하는 기준”의 중요도/우선순위 결과 상위 3개 기준을 대상으로 함
신종 감염병 유행상황 평가하는 기준별 단계는 어떻게 구분하는 것이 적절하다고 생각하십니까?	예1) 각 기준별 low, medium, high 단계로 구분 예2) 각 기준별 none, low, moderate, high, extraordinary 단계로 구분
신종 감염병 유행상황의 종합적 평가단계는 어떻게 설정하는 것이 적절하다고 생각하십니까?	예 1) 각 기준별 단계 중 상위 단계로 결정 (CDC 방식) 예 2) 각 기준별 단계에 점수를 부여하여 점수의 합을 기준으로 단계 선정(WHO 방식)
신종 감염병 유행상황의 종합적 평가단계 조정은 얼마의 간격에 따라 어떻게 이루어져야 한다고 생각하십니까?	예) 4주마다 정해진 감염병 유행상황을 평가하는 기준의 변동을 고려하여 조정해야 함 간격 방법
기타	

2. 신종 호흡기계 감염병 유행단계별 비약물적 개입방안의 우선순위

※ 비약물적 개입방안(Non-pharmaceutical intervention, NPI) 분류

○ WHO

구분	내용	정의
개인 보호 조치 (Personal protective measures)	- 손 위생(Hand hygiene)	
	- 기침 예절(Respiratory etiquette)	
	- 안면 마스크 착용(Face masks)	
환경적 NPIs (Environmental NPIs)	- 청소와 소독(Cleaning and disinfection)	
	- 냉난방 시스템 및 환기(Heating, ventilation and air conditioning(HVAC))	
	- 자외선 사용, 습도 조절 등 기타 환경적 조치(Other environmental measures(e.g. UV light, modifying humidity))	
물리적 거리두기 조치 (Physical distancing measures)	- 학교 관련 조치와 폐쇄(School measures and closures)	- 연령에 맞는 마스크착용, 거리두기, 손위생 수칙, 교실코호트, 휴교 등
	- 직장 관련 조치와 폐쇄(Workplace measures and closures)	- 재택근무 장려, 시차근무제, 병가 및 유급휴가정책 완화, 필수 사업장을 제외한 모든 사업장 전면 폐쇄

	- 모임 제한(Mass gathering)	- 대규모 모임 및 행사 금지, 여러 사람이 모이는 모임 제한
	- 락다운(Nationwide Lockdown): 국가 수준, 지역수준	
여행 관련 조치 (Travel-related measures)	- 여행 시 권고(Travel advice)	- 여행자 의무 격리(자택 또는 지정 시설)
	- 입국 및 출입국 검사(Entry and exit screening)	- 여행자 감염 검사 - 출입국 심사: 징후/증상확인, 호흡기 감염증상 및 고위험 접촉자 노출여부 면담, 건강신고서 작성 등
	- 국경 통제 조치(Border control measures)	- 국경 폐쇄, 국경 내 여행 제한, 항공편 운항 금지

자료원: World Health Organization. Regional Office for the Western Pacific. (?2020)?. Calibrating long-term non-pharmaceutical interventions for COVID-19 : principles and facilitation tools. WHO Regional Office for the Western Pacific. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332099>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

※ 외국에서 수행된 비약물적 개입방안 및 결과 요약표*

국가	논문 수	비약물적 중재										결과				
		거리두기					개인보호			여행조치		감염률/ 발생률	입원율	사망률		
		락다운	폐쇄		재택 명령	원격 근무	물리적 거리 두기**	마스크 착용	손씻기/ 소독	선별 검사	여행 제한				국경 폐쇄	
전세 계	4		○	○								○	○	○		○
	1	○						○	○			○	○	↓		
	1						○	○						↓		
미국	5							○						↓		
	11	○	○		○	○		○				○		↓		↓
	6					○		○						↓		↓
유럽	5	○	○											↓		
	8	○	○	○	○	○						○	○	↓		
	1							○						↓		
	5					○		○						↓	↓	↓
아시아	2					○	○	○	○	○				↓		
	2	○										○		↓		
	3	○			○	○		○			○			↓		
	2		○		○	○	○			○	○		○	↓		
아프리카	1	○										○		↓		
	1												○	NS***		
오세아니아	2	○						○				○		↓		

* 본 과제에서 수행한 COVID-19 비약물적 개입방안 체계적 문헌고찰 결과를 요약한 것임

** 거리두기 3m vs. 6m 차이, 거리두기 의무 vs. 거리두기 선택에 따른 효과 등을 평가

*** Not significant 유의하지 않음

※ 외국에서 수행된 비약물적 개입방안 효과 우선순위

† 음영 처리된 중재는 해당 논문의 분석에 포함된 중재임.

‡ 다른 중재에 비해 효과적이었다고 언급된 중재에 대해서는 ★를 표시하였음.

* 중재효과의 크기에 따라 순위를 제시한 경우 상위 3개의 중재에 대해 ★앞에 1, 2, 3 순위로 표시함.

국가	저자, 연도	거리두기								개인보호				여행조치			선별검사	결과						
		락다운	학교 폐쇄	직장 폐쇄	상업 폐쇄	재택명령	원격근무	물리적거리두기	모임제한	격리	손씻기	마스크착용	소독	방역	여행제한	국경폐쇄		출입검사	감염률	입원율	사망률	기타		
전 세계	Park 2023									★				★							↓		↓	
	Choi_2022											★			★	★		★			↓		↓	사회적거리두기는유의하지않음
	Stokes_2022		★	★																			↓	
	Bo_2022																							Rt 감

국가	저자, 연도	거리두기							개인보호				여행조치			선별검사	결과					
		락다운	학교폐쇄	직장폐쇄	상업폐쇄	재택명령	원격근무	물리적거리두기	모임제한	격리	손씻기	마스크착용	소독	방역	여행제한		국경폐쇄	출입검사	감염률	입원율	사망률	기타
미국	1																				소	
	Leffler_2020									★				★							↓	
	Ahlers_2021					★												↓		↓		
	Dasgupta_2021																	↓				
	Dreher_2021					★																Rt 감소
	Guo_2021																					Rt 감소
Kris										★								↓				

국가	저자, 연도	거리두기							개인보호				여행조치			선별검사	결과				
		락다운	학교폐쇄	직장폐쇄	상업폐쇄	재택명령	원격근무	물리적거리두기	모임제한	격리	손씻기	마스크착용	소독	방역	여행제한		국경폐쇄	출입검사	감염률	입원율	사망률
	hnamachari_2021																				
	Li_2021					★								★				↓		↓	
	Liu_2021																				Rt 감소
	Liu_2021						★											↓			
	Tsai_2021						★														Rt 감소
	Yan_g_2		1★			3★					2★										Reff ≤ 1

국가	저자, 연도	거리두기							개인보호				여행조치			선별검사	결과				
		락다운	학교폐쇄	직장폐쇄	상업폐쇄	재택명령	원격근무	물리적거리두기	모임제한	격리	손씻기	마스크착용	소독	방역	여행제한		국경폐쇄	출입검사	감염률	입원율	사망률
	021 Rad er_2 020										★							↓			
	Sied ner_ 2020						★											↓		↓	
미국	Mez enc ev_2 022		★								★							↓			
	Wan g_2 022																	↓			
	Hun ter_ 202 1		★								★							↓		↓	
	Wos kie_		3★	2★		1★												↓			

국가	저자, 연도	거리두기							개인보호				여행조치			선별검사	결과				
		락다운	학교폐쇄	직장폐쇄	상업폐쇄	재택명령	원격근무	물리적거리두기	모임제한	격리	손씻기	마스크착용	소독	방역	여행제한		국경폐쇄	출입검사	감염률	입원율	사망률
	2021																				
이탈리아	Guzzetta_2021	★																			Rt 감소
	Tedeschi_2021																	↓			
스페인	Monge_2023																	↓			
	Garcia-Garcia_2022				★				★												Rt 감소
	Amuedo-Orantes_	★																			↓

국가	저자, 연도	거리두기								개인보호			여행조치			선별검사	결과				
		락다운	학교폐쇄	직장폐쇄	상업폐쇄	재택명령	원격근무	물리적거리두기	모임제한	격리	손씻기	마스크착용	소독	방역	여행제한		국경폐쇄	출입검사	감염률	입원율	사망률
	2021																				
핀란드	Haapanen_2021																	↓			8 주 후 더 발병률 감소
스웨덴	Bonder_2022																	↓	↓	↓	
인도	Jagedeesan_2022																	↓			
	Patel_2020	★																↓			
싱가	Tan_202																	↓			

국가	저자, 연도	거리두기								개인보호			여행조치			선별검사	결과				
		락다운	학교폐쇄	직장폐쇄	상업폐쇄	재택명령	원격근무	물리적거리두기	모임제한	격리	손씻기	마스크착용	소독	방역	여행제한		국경폐쇄	출입검사	감염률	입원율	사망률
포르	1																				
영	Lam_2020																	↓			
중	Wang_2021					1★			2★									↓			
중	Wang_2020	★																			Rt 감소
이란	Alimohamadi_2020							★										↓		↓	
르완	Rwagasore_																	↓			

국가	저자, 연도	거리두기								개인보호			여행조치			선별검사	결과				
		락다운	학교폐쇄	직장폐쇄	상업폐쇄	재택명령	원격근무	물리적거리두기	모임제한	격리	손씻기	마스크착용	소독	방역	여행제한		국경폐쇄	출입검사	감염률	입원율	사망률
다	2023																				
호주	Milazzo_2022																	↓			

문 3. 향후 국내 신종 감염병 유행단계별로 시행해야 하는 비약물적 개입방안에 대한 의견을 파악하고자 합니다. 각 유행단계별로 우선순위를 1~11위로 부여하여 주시기 바랍니다. 만약 생각하시는 비약물적 개입방안 제시항목에 없는 경우 기타에 항목을 기입 후 우선순위를 부여하여 주시기 바랍니다.

유행단계 (잠정적)		비약물적 개입방안											
단계	내용	거리두기				개인보호		선별 검사	여행		기타 1 ()	기타 2 ()	
		락다운		조치 및 폐쇄		모임 제한	마스 크 착용		손씻 기/소 독	여행 권고/입국 ·출입국검 사			국경 통제 조치
		국가	지역	학교	직장· 상업								
Level 1	최소한의 전파력												
Level 2	중등도 수준의 전파력 및 영향력												
Level 3	높은 수준의 전파력 및 영향력												

※ 비약물적 개입방안 내용

구분		내용
거리두기 (Physical distancing measures)	- 락다운(Nationwide Lockdown): 국가 수준, 지역수준	- 국가 및 지역적 수준에서 재택 명령, 통금 시간, 격리, 방역 조치 및 이와 유사한 사회적 제한 사항 총괄 포함
	- 학교 관련 조치와 폐쇄	- 연령에 맞는 마스크 착용, 거리두기, 손 위생 수칙, 확진자 발생 학급 또는 학년 등교 금지, 휴교, 원격수업 등
	- 직장·상업 관련 조치와 폐쇄	- 재택근무 장려, 원격근무, 시차근무제, 병가 및 유급휴가정책 완화, 필수 사업장을 제외한 모든 사업장 전면 폐쇄 - 가게, 시장, 음식점, 술집, 여가시설 및 엔터테인먼트 시설 제한 및 폐쇄
	- 모임 제한(Mass gathering)	- 대규모 모임 및 행사 금지, 여러 사람이 모이는 모임 제한
선별검사	- 의료기관 관련 선별검사 시행(PCR testing) 등	- 의료기관 입원 시 보편적 선별검사, 고위험 환자 대상 선별검사 시행 등
여행 관련 조치 (Travel-related measures)	- 여행 시 권고(Travel advice)	- 여행 시 권고: 여행자 의무 격리(자택 또는 지정 시설)
	- 입국 및 출입국 검사(Entry and exit screening)	- 입국 및 출입국 검사: 여행자 감염 검사, 징후/증상 확인, 호흡기 감염 증상 및 고위험 접촉자 노출 여부 면담, 건강신고서 작성 등
	- 국경 통제 조치(Border control measures)	- 국경 폐쇄, 국경 내 여행 제한, 항공편 운항 금지

문 4. 향후 신종 감염병 유행 시 수행할 비약물적 개입방안과 관련하여 추가되어야 할 내용을 자유롭게 기술하여 주시기 바랍니다.

(※ 비약물적 개입방안: 락다운(국가, 지역), 조치 및 폐쇄(학교, 직장, 상업), 모임제한, 마스크착용, 손씻기/소독, 선별검사, 여행권고/입국·출입국검사제한, 국경통제 등)



□ 일반적 사항

- 선생님의 전공 및 세부전공은 무엇입니까? 전공: _____ 세부전공: _____
- 선생님의 소속 및 직위는 무엇입니까? 소속: _____ 직위: _____
- 선생님의 근무하신 경력은 총 얼마나 됩니까? _____년 (수련기간 포함)
- 현재 선생님이 하시는 주된 업무는 무엇입니까?

- 현재 선생님의 주된 업무를 수행하신 기간은 얼마나 됩니까? _____년

★ 끝까지 응답해 주셔서 대단히 감사드립니다. ☆

5. 기타 델파이 조사 결과

5.1. 델파이조사 사회적 대응 정책 관련 추가 의견

표 44. 사회적 대응 정책 관련 추가 의견

내용	세부 응답	응답 수
1차		
단계별/상황별 대응	전파경로에 따라 손씻기/소독, 방역[소독] 등은 효과적이지 않을 수 있음	4
	공기 전파라면 손씻기/소독을 지나치게 강조할 필요가 없음	
	전파력만 고려하는 것인지, 감염병의 전반적인 중요성을 고려하는 것인지, 국내 유입으로 시작되었는지, 국내에서 처음 발견된 것인지, 주된 고위험군은 누구인지 등 각각의 상황에 따라 각 조치의 중요성이 달라질 것 같음	
	단계에 따른 의료 기관 이용 지침(지역별 제한 등)도 마련되는 것이 필요	
의료 대응체계 역량 강화	선별 검사의 확대와 결과 보고 시간 단축	4
	재택근무 도입, 마스크 의무 착용 장소 선정	
	너무 많은 제한 조치가 이루어지고 있으며, 의료 대응체계의 역량 강화가 더 중요하다고 생각함	
대중 교육 및 보호 대책 마련	취약 인구를 빠르게 파악하는 기전 마련 필요	3
	개인정보 (성별, 나이, 동선) 공개 제한	
	취약계층 보호를 위한 대책	
환기 대책 마련	언론을 통한 감염병 유행 관련 대중 교육	3
	환기 시설 법적 가동	
	환기 의무화	
기타	Air-born transmission에 대한 환기 대책이 좀 더 중요하게 고려되어야 함	15.8
	폐쇄 조치는 매우 신중하고, 재택격리(자율과 책임)를 제도화, 락다운은 매우 신중하게 고려하며 최대한 하지 않고, 마스크 등 방역물품은 조기에 국가가 중재함	
	의료 및 생활 자원 확보	
	다음 신종 감염병 유행 시 선제적으로 국경통제 진행이 필요함	
철저한 개인 위생 관리	락다운, 폐쇄 등의 조치는 마지막 단계에 고려해야 하고, 마스크 착용, 손 위생 등 개인 위생 관리를 철저히 하는 것 위주로 시작해야 함	1
의료기관 지침 강화	의료 기관 면회 금지(상주 보호자 1인 제외)	1

내용	세부 응답	응답 수
2차		
의료 대응체계 역량 강화	의료기관의 신종감염병 대응 능력을 갖추 수 있도록 의료 인적 자원, 시설 확보 및 이에 대한 국가제도적 지원이 필요함.	5
	의료 대응체계 역량 강화	
	의료 대응체계 역량 강화 중요	
	의료 대응체계의 역량 파악 즉 격리병동 및 중환자실의 점유율도 파악하여 반영하는 것이 필요함	
단계별/상황별 대응	취약계층에 대한 대책이 이루어져야 하며 환자에 비해 의료자원이 부족해졌을 시, 진료 우선순위를 적용할 수 있는 법적 검토 및 기준 설립이 필요함	3
	신종 감염병의 전파양식, 감염 재생산 지수, 치명률에 따른 단계별 대응이 필요함	
	접촉전파 질환의 경우라면 마스크, 모임 제한 등이 불필요하며, 감염 재생산 지수가 낮은, 특정 고위험군이 있는 질환의 경우 대규모 대응이 불필요하겠음	
기타	전파 방식에 따른 상황별 대응 필요	1
	폐쇄 조치는 아프면 재택격리가 우선 가능할 수 있도록 하는 사회적 지원과 변화를 이끌어내고 폐쇄 조치는 가능한 한 마지막에 고려하는 것이 필요하겠음.	
	의료기관의 1인실화, 우리나라의 경우 다인실 문화로 코로나 환자 진료를 위한 병실 확보가 어려웠음 미국처럼 1인실 문화라면 사실상 입원환자가 필요하면 코로나라더라도 입원시키면 됨 이 문제는 메르스 때도 코비드 때도 대두되었으나 해결의 의지가 없을 뿐임	

* 의견없음 제외

5.2. 델파이 조사 결과 통계적 타당성 검토

신종 호흡기계 감염병 유행단계 15개 항목 절대 중요도 평가 결과의 통계적 타당성을 검토하기 위해 내용 타당도, 수렴도 및 합의도, 안정도 계수를 활용하였다.

가. 내용 타당도

1차 및 2차 조사에서 전문가의 의견이 긍정적으로 수렴되었는지 판단하기 위해 내용 타당도(Content Validity Ration, CVR)를 확인했으며, 수식은 다음과 같다.

$$CVR = \frac{N_e - (\frac{N}{2})}{\frac{N}{2}}$$

N_e 는 긍정적으로 응답한 전문가의 비율로, 모든 전문가가 긍정적으로 답하였을 경우 CVR은 1이 나오며, 응답자의 수에 따른 CVR의 기준은 <표 11>과 같다.

본 조사에서는 절대 중요도(10점 기준)를 8 이상 응답한 경우 긍정적으로 응답했다고 분류했으며, 1차조사(n=29)는 CVR이 .33이상일 때, 2차 조사(n=24) CVR이 .37 이상일 때, 해당 항목은 절대 중요도가 높으며 전문가의 합의가 이루어졌다고 평가한다.

표 45. CVR 기준

응답자의 수	CVR 기준값	응답자의 수	CVR 기준값
5	.99	13	.54
6	.99	14	.51
7	.99	15	.49
8	.75	20	.42
9	.78	25	.37
10	.62	30	.33
11	.59	35	.31
12	.56	40	.29

나. 수렴도 및 합의도

전문가의 의견 일치 수준을 확인하기 위해 수렴도(Convergence)와 합의도(Consensus)를 확인했으며, 수식은 다음과 같다.

$$Convergence = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

$$Consensus = 1 - \frac{Q_3 - Q_1}{Median}$$

Q_3 과 Q_1 은 전문가 응답을 오름차순으로 정렬했을 때, 3사분위수(75%), 1사분위수(25%)이며, $Median$ 은 전문가 응답을 오름차순으로 정렬했을 때 중위수(50%)이다.

수렴도는 .50 이하일 경우, 전문가의 의견 수렴이 잘 이루어졌다고 평가하며, 합의도는 .75 이상일 때 전문가의 의견이 잘 합의되었다고 평가한다.

다. 안정도 계수

마지막으로 델파이 조사 종료 여부를 결정하기 위해 변이계수(Coefficients of variance, CV)를 안정도로 활용하여 전문가의 의견이 안정적으로 수렴되었는지 확인함.

변이계수의 수식은 다음과 같다.

$$CV = \frac{s}{\bar{X}}$$

s 는 표본의 표준편차이며, \bar{X} 는 표본 평균이다.

안정도는 .50보다 작을 때 전문가의 의견이 안정적으로 수렴되어 추가 조사가 필요 없는 것으로 판단한다.

라. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 타당성 검토 결과

신종 호흡기계 감염병 유행단계의 타당성 검토 결과는 <표 15>, <표 16>과 같으며, 15개 항목을 2차 조사의 상대적 우선순위를 기준으로 정렬하여 제시하였다.

타당성 검토 결과, 상대적 우선순위가 비교적 높은 '인구 10만 명당 발생률', '인구 10만 명당 COVID-19 사망률', '감염재생산지수', '신종 감염병 치명률'은 수렴도가 기준값보다 높으며 개별 전문가의 평가 점수 확인 결과, 수렴도와 합의도가 일부 극단값의 영향을 받은 것으로 판단된다.

낮은 CVR은 긍정응답(8점 이상)의 비율이 낮음을 의미하며, 특히 상대적 우선순위 기준 하위 3개 항목의 경우 조사에 참여한 전문가 절반 이상이 중요도를 7점 이하로 평가

했음을 의미한다.

안정도 계수 CV를 고려했을 때 전반적으로 전문가의 의견은 안정적으로 수렴이 된 것으로 판단되어 추가 델파이 조사는 불필요할 것으로 판단된다.

신종 호흡기계 감염병 유행단계 평가 기준은 15개 세부 항목 중 중요도 평균과 CVR, 수렴도와 합의도를 고려하여 채택, 삭제하는 과정이 필요하다.

수렴도, 합의도 값이 기준을 충족하더라도 중요도의 평균이 낮은 항목, 중요도의 평균 값은 높으나 CVR, 수렴도와 합의도가 기준을 충족하지 못하는 항목은 평가 기준에서 제외하거나 중요도를 고려하여 부분 수용할 필요성이 있다.

표 46. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 타당성 검토 결과 (1차 조사)

범주	1차 조사							상대적 우선순위
	평균	표준 편차	CVR	수렴 도	합의 도	CV		
1	인구 10만 명당 발생률(/week)	8.90	1.24	0.86	1.00	0.78	0.14	1
2	인구 10만 명당 사망률(/week)	8.24	1.48	0.66	1.00	0.78	0.25	2
3	감염재생산지수(Rt)	8.17	1.73	0.45	1.00	0.78	0.24	3
4	신종 감염병 치명률	7.48	1.77	0.59	0.50	0.88	0.27	4
5	일일 증가율(daily growth rate)	7.59	2.01	0.10	0.50	0.88	0.18	5
6	검사양성률(/week)	8.55	2.05	0.31	1.00	0.75	0.14	7
7	인구 10만 명당 신종 감염병 중환자실 신규 입원 환자 수(/week)	7.07	1.73	0.45	1.00	0.78	0.23	9
8	인구 10만 명당 신종 감염병 신규 입원 환 자 수(/week)	7.62	2.06	0.17	1.00	0.75	0.31	6
9	신종 감염병 입원자 중 사망자 비율 (case fatality proportion)	7.41	1.86	0.10	1.00	0.75	0.31	8
10	신종 감염병 입원자 중 중환자실 입원 비율	6.45	2.05	0.31	1.00	0.75	0.25	11
11	전체 중환자실 입원 중 신종 감염병으로 인 한 중환자실 입원 비율	6.45	1.79	0.03	1.00	0.75	0.21	10
12	신종 감염병 병상 점유율	7.00	2.24	0.17	1.00	0.75	0.26	12
13	신종 감염병 시점유병률	8.03	1.72	-0.38	1.50	0.57	0.24	14
14	신종 감염병으로 인한 이환율	7.48	1.50	-0.24	0.50	0.86	0.20	13
15	모든 원인에 의한 사망률 추세(trend)	7.48	1.90	-0.3 8	1.50	0.57	0.21	15

* 2차 조사 우선순위 기준으로 오름차순 정렬

표 47. 신종 호흡기계 감염병 유행단계 타당성 검토 결과 (2차 조사)

범주		2차 조사						
		평균	표준 편차	CVR	수렴 도	합의 도	CV	상대적 우선순위
1	인구 10만 명당 발생률(/week)	8.67	2.51	0.75	0.63	0.88	0.28	1
2	인구 10만 명당 사망률(/week)	8.29	2.01	0.75	0.63	0.86	0.31	2
3	감염재생산지수(Rt)	8.25	1.87	0.75	1.00	0.76	0.24	3
4	신종 감염병 치명률	7.63	1.56	0.75	0.63	0.84	0.22	4
5	일일 증가율(daily growth rate)	7.79	1.38	0.17	1.00	0.75	0.19	5
6	검사양성률(/week)	8.42	2.70	-0.08	0.63	0.82	0.16	6
7	인구 10만 명당 신종 감염병 중환자실 신규 입원 환자 수(/week)	6.54	1.91	0.25	1.00	0.75	0.17	7
8	인구 10만 명당 신종 감염병 신규 입원 환자 수(/week)	7.46	1.98	0.25	1.00	0.75	0.17	8
9	신종 감염병 입원자 중 사망자 비율 (case fatality proportion)	7.25	1.19	0.17	1.00	0.75	0.20	9
10	신종 감염병 입원자 중 중환자실 입원 비율	6.13	2.17	0.25	1.13	0.72	0.26	10
11	전체 중환자실 입원 중 신종 감염병으로 인한 중환자실 입원 비율	6.29	1.85	0.25	1.00	0.75	0.22	11
12	신종 감염병 병상 점유율	7.25	1.87	0.25	1.00	0.75	0.25	12
13	신종 감염병 시점유병률	7.67	1.34	-0.67	0.63	0.79	0.29	13
14	신종 감염병으로 인한 이환율	7.71	1.49	-0.42	1.00	0.71	0.29	14
15	모든 원인에 의한 사망률 추세(trend)	7.58	1.74	-0.58	1.00	0.67	0.35	15

* 2차 조사 우선순위 기준으로 오름치순 정렬



발행일 2024. 5. 31.

발행인 이재태

발행처 한국보건의료연구원

이 책은 한국보건의료연구원에 소유권이 있습니다.
한국보건의료연구원의 승인 없이 상업적인 목적으로
사용하거나 판매할 수 없습니다.

ISBN : 979-11-93872-36-9