

지역거점공공병원의 재난 대비 안전한 의료환경 실태조사 연구

A Survey of Medical Environments in Regional Public Hospitals Respond to Disasters

이현진* Lee, Hyunjin | 송상훈** Song, Sanghoon | 김태윤*** Kim, Taeyun | 김영애**** Kim, Youngaee

Abstract

Purpose: It is the responsibility of public healthcare to respond quickly to infectious disease outbreaks and disasters such as MERS, COVID-19, the Syrian earthquake, and the Miryang Sejong Hospital fire accident. It is very important to secure safe medical facilities and protect lives through emergency medical support and disaster response systems. The purpose of this study is to investigate the safety status of regional medical facilities that play a central role in the event of a disaster. **Methods:** The target was 41 local public hospitals, including 35 regional medical centers and 6 Red Cross hospitals nationwide. We delivered a questionnaire to 41 medical facilities and collected data from 32 regional public hospitals that received responses. **Results:** In order to respond to safety accidents, a survey was conducted on infections, falls, patient identification, and incorrect connections for medical accidents, and for in-hospital accidents, a survey was conducted on entrapment, collision, water leaks, falling objects, and crime prevention. For natural disasters, we investigated the response environment for typhoons, floods, and snow damage, and for social disasters, we investigated the response environment for fire, power outages, and radiation damage. **Implications:** We hope that it will be used as basic data for developing standards and creating hospital facilities and environments that are safe for everyone to respond to various disasters and prevent patient safety accidents in the future.

주제어: 재난, 안전, 감염, 지역거점공공병원

Keywords: Disaster, Safety, Infection, Regional Public Hospitals

1. 서론

1.1 배경 및 목적

세계보건기구(WHO)는 기후변화로 인한 위험을 포함한 재난에 대처할 수 있도록 하는 4가지 주요 영역에서 위험감소 조치를 강화할 것을 촉구했다. 재난 복원력 기준에 따라 학교 및 보건 인프라 구축, 병원 및 학교의 안전성을 평가하고 더욱 안전하게 하기 위한 개선 조치를 포함한다. 병원에 안전 지수를 적용한 다음 응급상황과 재해에 더 잘 대응할 수 있도록 회복력을

높이고 안전한 병원 환경을 만드는 것을 강조하였다.

2015년 메르스 확진자 중 절반이 병원에서 감염되었으며 2019년 코로나19 감염으로 전 세계가 오랜 기간 팬데믹 상황을 겪으면서 신종감염병에 대응하는 다양한 연구와 시설 확충 사업의 필요성이 대두되었다. 또한 2023년 튀르키예-시리아 대지진은 사망자 수 59,259명, 부상자 107,204명 이상을 발생시켰고, 집, 학교, 병원, 정부 기관 등 수많은 건물이 무너졌으며, 튀르키예의 도시가 붕괴되었다(위키백과). 국내에서도 2016년 경주지진과 2017년 포항지진으로 큰 피해가 발생하였다. 특히 경주지진 당시 임시주거시설로 활용하기로 지정한 학교는 67개소, 이 중 10개 학교에서 지진피해가 발생하였다. 안전을 책임져야 하는 학교가 지진에 무방비 상태였다는 사실이다(행정안전부, 2018,17). 2018년에 밀양 세종병원 화재 사고로 승강기에 갇힌 의료진 포함 47명이 사망하고 145명이 부상당했다. 화재 직후 용량 결함 상태인 비상용 발전기가 가동되지 않아 정전이

* 부회장, 부교수, 의료공간디자인학과, 건양대학교

(주저자: hjlee0323@konyang.ac.kr)

** 회원, 교수, 진단검사의학과, 서울대병원 (cloak21@snu.ac.kr)

*** 이사, 팀장, 공공의료사업지원팀, 국립중앙의료원

(tykim88@nmc.or.kr)

**** 부회장, 교수, 의료공간디자인학과, 건양대학교

(교신저자: yakim1@konyang.ac.kr)

발생하였다. 스프링클러 설비는 작동되지 않았으며 설치공사를 예정하고 있었다(위키백과).

이처럼 감염병 유행 및 재난 시 의료시설로 신속하게 대응하는 것은 공공의료분야에서 응급의료지원과 재난 대응체계를 통해 안전한 의료시설을 확보하여 생명과 건강을 보호하는 것이 매우 중요하다. 재난 발생 시 우선하여 대응할 수 있는 응급실과 병동의 확보가 필요하며 자연적 재해와 사회적 재해로부터 병원이 안전하고 지속적인 의료행위가 가능하도록 인프라 구축이 중요하겠다. 또한 병원 내에서 발생 되는 의료 사고와 원내 사고는 환자의 치유와 회복에 중요한 요소로 의료시설 안전성의 척도가 된다.

2022년 환자 안전 통계연보 주요 통계를 살펴보면 환자안전 사고 보고 건수는 총 1만 4,820건으로 2021년 1만 3,146건에 비해 12.7% 증가했으며 월평균 약 1,235건이 보고돼 '환자안전법' 제정 후 연도별 최고 건수를 달성했다. 사고 발생 장소는 입원실(6,035건, 40.7%)과 외래진료실(4,276건, 28.9%)이 절반 이상을 차지했으며, 사고의 종류는 약물(6,412건, 43.3%), 낙상(5,745건, 38.8%), 상해(495건, 3.3%), 검사(493건, 3.3%), 처치/시술(209건, 1.4%) 순으로 보고됐다.

이에 본 연구는 국내 재난병원의 중추적 역할을 하는 지역거점 의료시설의 재난에 대비하는 의료환경 실태를 파악하여 환자 안전 환경을 위한 세부 지침을 마련하는 자료 구축을 목적으로 한다. 이를 통해 향후 각종 재난에 대응하고 환자안전사고를 예방하는 모두가 안심하는 병원시설 및 환경조성과 기준 개발을 위한 기초자료로 활용되고 재난 발생 시에 지속적 치료를 위한 지역 내 의료기관 마련이 요구되어 진다. 이에 의료의 질을 일정하게 유지하기 위한 지속성을 유지하는 의료시설을 확보하는 것이 필요하겠다.

1.2 연구 방법 및 범위

보건복지부 공공보건의료 통계집에서 분류한 지역거점공공병원 41곳을 대상으로 하였으며 전국 시도·광역시의 지방의료원 35곳과 적십자병원 6곳을 포함한다. 41곳의 의료시설에 설문지를 전달하여 회신받은 32곳 지역거점공공병원의 자료를 수집하였다.

연구는 국내와 일본 의료시설의 재난대응 선행연구문헌을 조사하여 주요 키워드를 도출하였으며, 선행연구에서 도출된 재난대응 설계요소와 일본건축학회에서 발표한 안전·안심 발표 연구의 주요 요소 비교를 통해 설문지를 작성하였다.

설문의 주요 내용은 국내 보건복지부에서 재난안전관리를 담당하는 응급의료센터와 감염관리에 대한 일반현황을 조사하였으며 발생되는 안전사고 발생 요소를 의료사고, 원내 사고, 자연재해, 사회적재해의 4가지 항목에 대하여 세부 설문 질의를 하였다.

의료사고는 낙상, 감염, 환자 파악, 오접속 4개 항목의 22개로 구성되었으며, 원내 사고는 끼임, 충돌, 누수, 낙하물, 방범, 자살 6개 항목의 17개 질의로 구성하였다.

재해는 지진, 태풍, 수해, 설해의 자연적 재해와 화재, 정전,

방사선의 사회적 재해 총 7개 항목에 22개로 총 61개의 설문으로 구성하여 실태조사를 실시하였다.

대상의료시설의 병상규모의 중앙값을 도출하여 200병상 이하의 기관과 200병상 이상의 기관에 대하여 통계조사를 통해 각 설문 항목이 유의미한 값을 가지는 P-Value¹⁾를 조사하였다.

2. 문헌 고찰

2.1 재난의 정의

행정안전부 국민재난안전포털에서 재난은 자연적 재난, 사회적 재난, 생활안전, 비상 대비로 분류한다. 자연 재난은 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사, 조류대 발생, 조수, 화산활동, 그 밖의 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해를 일컬으며 사회재난은 화재, 붕괴, 폭발, 교통사고, 화재방사, 환경오염 사고 등으로 인해 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해와 에너지·통신·교통·금융·의료·수도 등 국가기반체계의 마비, 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따른 감염병 또는 「가축전염병 예방법」에 따른 가축전염병의 확산 등으로 인한 피해이다.

생활안전은 여름철 물놀이, 응급처치, 심폐소생술, 승강기 안전사고, 식중독, 학교 폭력 예방, 역류 및 납치, 산행 안전사고 등을 포함하고 비상 대비는 테러, 비상사태, 민방공경보, 화재방을 포함한다.

2.2 의료시설의 안전에 관한 법률

의료법 제36조(준수사항)에 의거 의료기관을 개설하는 자는 '의료기관의 안전 관리시설 기준에 관한 사항'을 지켜야 한다고 규정한다.

의료법시행규칙 제35조(의료기관의 안전 관리시설) 규정은 환자, 의료 관계인, 그 밖의 의료기관 종사자의 안전을 위해 화재나 그 밖의 긴급한 상황에 대처하는 데 필요한 시설, 방충·위막기·세균 오염 방지에 관한 시설, 채광·환기에 관한 시설, 전기·가스 등의 방지에 관한 시설, 방사선 위해 방지에 관한 시설, 그 밖에 진료과목별 안전 관리를 위해 필수적으로 갖추어야 하는 시설을 갖추도록 한다.

2.3 국내 의료시설의 재난 대응 선행연구

2015년 메르스 이후 의료시설의 재난과 관련한 선행연구는 19편으로 재난대응 응급의료센터 관련하여서는 6편, 이동형병원과 모듈러 음압병실 관련하여 5편, 기타 음압수술실 및 주출입구, 감염병전문병원의 건축계획, 설비계획의 가이드라인에 관한 연구가 발표되었다. 특히 코로나19 이후 재난대응 의료시설의 업무연속성과 위험도에 포괄적 연구가 진행되었다.

1) Probability-value: 유의성의 기준으로 p값이 0.05미만인 경우 평균 간에 차이가 없다는 귀무가설을 기각하고 유의한 차이가 있다는 결론을 가진다.

[표 1] 의료시설 재난 관련 선행연구

주저자	년도	제목	주내용
김현주	2023	지역거점공공병원 주출입구 평면유형에 따른 감염병 대응 사례연구	감염병대응
김영애	2023	재난에 대응하는 병원 업무연속성의 설계요소 조사	재난대응
김영애	2022	한국, 미국 및 일본 의료기관 재난대비계획의 비교연구	재난대비
하혜민	2022	코로나-19 팬데믹에 따른 중증환자 대응 모듈러 음압격리시설 적정규모에 관한 연구	모듈러 음압격리시설
최광석	2022	감염병 예방을 위한 건축물 시설가이드라인 설정에 관한 기초 연구	감염병예방
최광석	2022	감염병전문병원 외래진료부의 건축계획에 관한 연구	감염병전문병원
백정훈	2022	모듈러 선별진료소 필수 유닛의 기본설계 및 배치 계획	모듈러 선별진료소
송경석	2022	의료진 2차 감염 예방을 위한 음압수술실의 급배기구 변경	감염병예방 음압수술
조진균	2022	효율적인 국가 감염병 대응을 위한 이동형 음압격리병실 기준모델 및 공조시스템 설계방법에 관한 연구	감염병 이동형음압격리
김영애	2022	의료기관의 위험도 분석조사	재난위험도
김영애	2021	의료기관의 재난 대응 회복탄력성에 대한 기초 조사	응급의료시설
송영섭	2019	재난현장 응급의료 시설자원 관리방안	응급의료시설
양민규	2019	국내외 재난대응 이동형 병원의 배치특성 비교분석 연구	이동형병원
서상욱	2019	국내 재난현장 응급의료시설 관리방안에 관한 연구	응급의료시설
조영신	2019	상급종합병원 입원환자의 낙상 위험요인	낙상요인
양민규	2018	재난대응 이동형 병원의 역사적 배경 및 배치 특성 연구	이동형병원
서상욱	2018	텍스트마이닝 기반의 재난현장 응급의료시설 대상지선정 프로세스 연구	응급의료시설
양민규	2017	응급 의료체계용 이동 의료단위에 대한 기초연구	응급의료체계
윤유상	2017	재난현장 응급의료시설 구축을 위한 매뉴얼에 관한 연구	응급의료시설

김영애(2023)의 재난에 대응하는 병원 업무연속성의 설계요소 조사연구에 따르면 자연재난에 대하여 지진, 호우, 강풍의 위험요소와 사회적 위험요소는 감염병, 화재, 정전, 위험물질 누출, 보건안전 위험요소로는 낙상, 원내감염, 환자급증을 고려해야 한다. 코로나19로 인한 감염병 및 원내감염에 대한 영향력을 보여준다. 업무연속성을 위한 고려사항으로는 정전, 감염병, 화재, 침수, 지진, 급수, 통신, 보안, 방재, 물품, 의료가스, 낙상, 대기공간, 수송, 강풍, 한파, 배치, 의료진대피 등의 순서로 중요 고려사항을 도출하였다([표 2]).

[표 2] 국내 재난 대응 설계요소 도출

분류	항목 횟수	주요요소	
재난 위험 요소	(15)	자연재난	지진(8), 호우(4), 강풍(3)
	(25)	사회재난	감염병(9), 화재(8), 정전(4), 위험물질누출(4)
	(17)	보건안전	낙상(7), 원내감염(6), 환자급증(4)
의료, 운영계획 요소	(22)	병원의 역할설정과 운영계획수립(12), 설계지침서(3), 비용확보(3), 업무연속성계획훈련(3), 리모델링 계획(2), 증축부지확보(1), 등급별 정부지원(1)	
업무 연속성 대비 요소	(15)	정전	이중회선ups(8), 발전기실(7)
	(10)	감염	감염병동선분리(7), 원내감염(3)
	(8)	화재	피난방화구획/대피공간(4), 소화설비(3), 소방차동선(1)
	(7)	침수	전기실유치(4), 배수설비누수(3)
	(6)	지진	내진/면진(4), 비구조요소내진(2)
	(4)	급수	급수(4)
	(3)	통신	이중화(3)
	(3)	보안	방재, 매뉴얼(3)
	(3)	방재	재난통제실(3)
	(3)	물품	의약품, 소모품 비축(3)
	(3)	가스	위험물폭발위치(3)
	(3)	낙상	가시성, 핸드레일(3)
	(2)	대기	환자급증(2)
	(2)	수송	헬기(2)
	(2)	기타	강풍, 한파, 수술실공조설이격(2)
	(1)	배치	고정존과 완화존(1)
(1)	의료진	대피문, 전용복도(1)	
환자 급증 대비 요소	(8)	응급실 확충, 병동확충, 외부복도 여유공간 가스아웃렛 지하주차장 병상계획 대강당 가스, 전원, 배수 미리 설치	
	(3)	응급실 외부공간 임시수용	
	(3)	전기-물-가스백업시스템, 여유분확보(발전기3일/물7일)	
	(2)	외상센터, 제염시설, 고압산소실 등	
	(2)	음압시설, 감염병 대응 전문시설 확충, 전환형 시설	
	(2)	지역의료원 300병상에서 500병상으로 전문성확보	
	(2)	헬리패드, 지상설치	
	(1)	공간적 기능적 융통성	
	(1)	화재·감염·낙상예방 매뉴얼보다 발생후 매뉴얼 작성	
	(1)	정책지원 비용지원	
(1)	2차 후유증 상담 재할		

2.4 일본건축학회 병원의 안전·안심 연구

일본건축학회 병원 안전·안심 사례집(2016)에 따르면 병원에서 발생하는 다양한 의료사고에 대응하기 위한 연구는 2012년부터 논의 되었으며 의료사고 뿐만 아니라 일본지진을 비롯한 재해와 진상환자(monster patient)에 이르는 다양한 문제에 대하여 일본의료기능 평가기구의 인증병원 환자 안전 추진협의회에서도 2015년부터 「시설·환경·설비 부회」가 발족되어 의료사고의 요인으로 물리적 환경에 대한 검토가 시작되었다. 일상 업무를 포함하여 「의료사고」, 「원내사고」, 「재해」의 3가지로 구분하여 170건의 사례를 제시하였다([표 3]).

[표 3] 일본건축학회 재난대응 주요요소

분류	항목갯수	주요 요소
의료사고	전도 전략	1~39 (39)
	감염	40~89 (49)
	환자 파악	90~101 (12)
	오접속	102~104 (3)
원내사고	끼임	1~3 (3)
	충돌	4~13 (10)
	누수	14~15 (2)
	낙하물	16~17 (2)
	방법	18~23 (6)
	자살	24~35 (12)
	지진	1~7 (7)
	태풍	8~9 (2)
	수해	10~12 (3)
	설해	13~14 (2)
재해	화재	15~18 (4)
	정전	20~25 (6)
	방사선	26~2 (4)
	매스게(더링?)	30~33 (4)
전체	170개	

일본은 재난거점병원의 기능을 강화하여 24시간 재난의료, 부상자 반송 및 환자급증 대응을 수립하고 60% 이상 비상용 자가 발전, 음용수 비축, 지하수 확보, 비상식 확보, 전화확보, 지역 재택환자 급증의 경우 중환자 2배, 외래환자 5배 정도를 고려할 수 있는 병원공간의 유연성 있는 대책을 요구한다(김영애, 2023).

3. 조사시설의 현황

3.1 일반사항

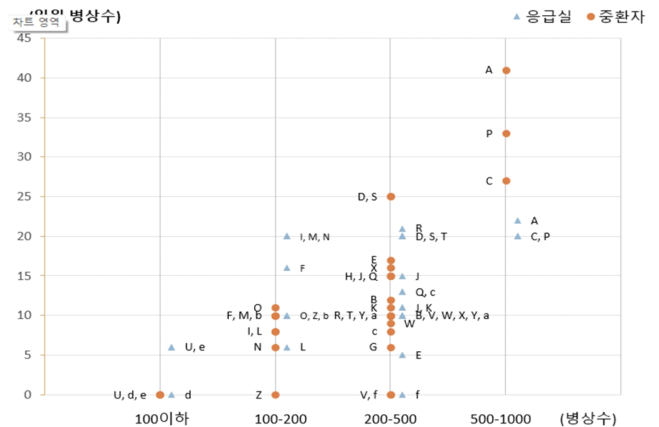
사례병원 32곳 지역거점공공병원 중 500병상 이상 1,000병상 이하의 병원이 3곳(9.4%), 200병상 이상 500병상 이하 병원이 18곳(56.3%), 100병상 이상 200병상 이상은 8곳(25%)이며

2) mass gathering: 재해의 집단발생으로 일정기간 한정된 지역에서 같은 목적으로 모인 많은 사람의 집단이라 정의한다. 재해는 많은 병원에 쇄도하는 대량의 의료수요를 발생시키고, 정상적인 의료 공급의 초과상황에서 의료서비스를 공급해야 한다.

100병상 이하가 3곳(9.4%)이다. 2000년 이전 개원한곳은 28곳이며 단 4곳만이 2000년 이후 개원되었다. 1950년 이전 개원병원도 10곳이다. 중환자병상을 운영하지 않는 병원이 6곳이며, 응급병상을 운영하지 않는 곳이 2곳이다.

[표 4] 사례병원의 병상 현황

번호	지역	병원	병상수	번호	지역	병원	병상수
1	서울	A	500-1,000	17	충남	Q	200-500
2		B	200-500	18		R	200-500
3		C	500-1000	19		S	200-500
4	대구	D	200-500	20	전북	T	200-500
5	인천	E	200-500	21		U	100 이하
6	경기	F	100-200	22	전남	V	200-500
7		G	200-500	23		W	200-500
8		H	200-500	24		X	200-500
9		I	100-200	25		Y	200-500
10	강원	J	200-500	26	경북	Z	100-200
11		K	200-500	27		a	200-500
12		L	100-200	28		b	100-200
13	충북	M	100-200	29	경남	c	200-500
14		N	100-200	30		d	100 이하
15		O	100-200	31		e	100 이하
16	충북	P	500-1,000	32	제주	f	200-500



[그림 1] 사례병원의 병상현황

3.2 재난대응체계 현황

재난대응체계 현황을 묻는 8개 질문 중 위기시 재난대응 전담조직(인력 및 업무)이 구성되었는지 질문에 90.6%, 재난발생 시 대응할 수 있는 유관기관(민·관·군·경·민간업체 등)과의 협조체계 구성이 되었는지 질문에 96.9%, 재난발생을 대비한 체계화된 매뉴얼 구축 되었는지 질문에 93.8%, 재난대응 교육, 훈련 계획이 수립되었는지에 대한 질문에 93.8%, 신종감염병 관리지침에 별도로 구축되었는지 질문에 96.8%의 긍정응답을 나타냈으며, 안전확보를 위한 내진성능평가 시행 여부의 질문에는 35.5%만이 긍정응답을 나타냈다.

재난대응 교육·훈련의 실시는 1년 사이에 2회 미만 실시한 곳은 76.7%이고 2회 이상 실시한 병원은 23.3%이다. 감염병 관

리 대응대책으로 신종 또는 감염병 대비 대응 모의훈련 및 교육 훈련을 1~2회 실시한 병원이 76.7%, 3회 이상이 6.6%, 미실시가 16.7%이다.

3.3 재난 대응 응급실 현황

응급실을 운영하는 병원은 30곳으로 권역응급의료센터 1곳(3.3%)이며 지역응급의료센터는 7곳(23.3%), 나머지 22곳(73.3%)은 지역응급의료기관을 운영하였다.

헬리포트는 권역응급의료센터 1곳과 지역응급의료센터 1곳, 지역응급의료기관 1곳으로 총 3곳에 설치되었다.

응급실에 감염병 의심환자 출입을 위한 별도의 출입구가 있는 병원은 15곳으로 50%가 긍정응답을 보이고 감염 의심환자를 위한 폐쇄된 음압대기실(격리실)과 음압격리 진찰실이 있는 병원은 56.7%이다.

별도의 선별진료소를 설치한 병원은 20곳으로 66.7%이며 응급실과 인접하여 별도의 호흡기내과 또는 감염내과 진료실이 배치된 곳이 46.7%이다.

응급실 내 음압병실은 1인실로 구성되었다. 이중 전실이 있는 응급실 음압병실은 17곳이고 전실을 갖추지 않은 응급실 음압병실은 4곳이다. 총 19곳의 병원에서 1개 이상의 응급실 음압병실을 갖추었다.

3.4 재난대응 격리병동 현황

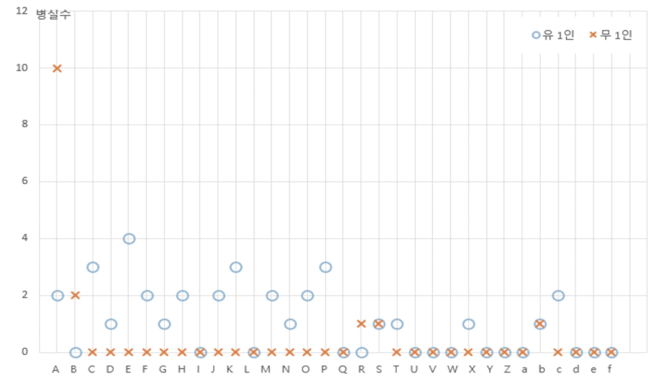
32곳 병원 중 전실을 갖춘 음압격리병실을 1병상 이상 보유한 병원이 22곳(68.8%)이며 전실을 갖추지 않은 1실 이상 갖춘 병원이 12곳(37.5%)으로 100병상 이하의 군의료원 또는 적십자병원 3곳을 포함한 5곳을 제외하고는 27곳(84.4%)에서 음압격리병실을 갖추었다. 경기권 공공병원은 279병상으로 가장 많은 격리병상이 있으며 이는 F병원에 150병상이 넘는 격리병상을 설치한 것으로 보이며 전남과 전북, 경북과 경남지역에는 격리병실이 1병상도 설치되지 않아 감염환자의 진료권 확보가 어려운 실정이다.

음압격리병실 중 전실을 갖춘 병실은 대부분 1인실로 127병상이 구성되었으며 전실을 갖추지 않은 병실은 대부분 2인실, 4인실, 5인실의 다인실로 경증 또는 준중증환자를 위한 코호트 격리실로 구성됨을 알 수 있다.

음압중환자병실은 20곳(62.5%)으로 모두 1인실로 구성되었다. 음압격리병동을 갖춘 27곳의 병원 중 국가지정음압격리병상이 설치된 병원은 12곳(44.4%)이다.

27곳의 병원 중 응급 활용이 어려운 1곳을 제외한 26곳의 감염병동을 갖춘 병원을 대상으로 비접촉식 자동문의 설치 15곳(57.7%), 비접촉식 수전이 달린 세면 13곳(50%), 전실 출입문의 양측 인터락 설치 16곳(61.5%), 출입통제를 위한 전실의 카드키 설치 16곳(61.5%)의 출입문 감염대응 질문과 음압복도로 진입하는 의료진과 감염환자의 동선분리 16곳(61.5%), 의료진 퇴실 시 PPE탈의, 샤워, 착의를 위한 공간 설치 19곳(73.1%), 격리병실의 병실전실과 부속화장실 설치 19곳(73.1%), 의료진의 진입

동선(청결구역)과 진출동선(오염구역)의 구분 19곳(73.1%), 비음압공간인 간호스테이션과의 유리벽 설치 16곳(61.5%), 면회실의 투명유리창 설치 6곳(23.1%) 및 저층부 출입구 상부 이동차량에서 하차한 환자, 의료진, 장비 등이 비를 맞지 않고 이동할 수 있는 캐노피의 설치 15곳(57.7%)으로 조사되었다.



[그림 2] 음압중환자 1인실 유무

[표 5] 사례병원의 음압격리병상 현황

병원	음압격리										음압중환자			
	전실유						전실무				유 1인	무 1인		
	1인	2인	3인	4인	5인	6인	총 병상수	1인	2인	4인			5인	총 병상수
A	15						15						2	10
B									3				3	2
C	6		1	1			13						3	
D	3	3		4			25						1	
E	7						7						4	
F	26				5	10	111			4	5	9	2	
G								5	6			11	1	
H	4						4	2				2	2	
I								4	20			24	X	
J	8						8						2	
K	7						7	1	2			3	3	
L	1	2					5		5			5		X
M	2						2						2	
N	4						4						1	
O	2						2						2	
P	1	1					3						3	
Q	6						6							X
R	5						5							1
S	1						1	1				1	1	1
T								12				12	1	1
U							X							X
V							X							X
W	4						4							X
X	7						7						1	
Y			4				12		1		1			X
Z	2						2							X
a							X							X
b	4						4	1				1	1	1
c	12			2			20						2	
d							X							X
e							X							X
f								1				1		X
병상 합계	127	12	15	28	25	60	267	25	10	152	25	212	34	15

[표 6] 재난대응 감염병동 현황(응답기관 26곳 /%)

	격리병동	예	아니오
1	감염병동 내 음압복도로 진입하는 의료진과 감염 환자의 동선은 분리하였습니까?	61.5	38.5
2	감염병동 내 음압격리구역으로의 의료진 동선은 진입동선(청결구역)과 진출동선(오염구역)으로 구분하였습니까?	73.1	26.9
3	감염병동 내 간호스테이션과 복도 사이에 유리벽을 설치하였습니까?	61.5	38.5
4	감염병동 내 격리병실, 복도전실 등의 출입문은 비접촉식 자동문이 설치되어 있습니까?	57.7	42.3
5	감염병동 내 격리병실 전실 양측 출입문은 인터락(Inter lock) 구조로 설치하였습니까?	61.5	38.5
6	감염병동 내 격리병실 전실은 환자가 임의로 나가지 못하도록 카드키 등 설비를 설치하였습니까?	61.5	38.5
7	감염병동 내 격리병실에는 병실전실 및 부속화장실이 설치되어 있습니까?	73.1	26.9
8	감염병동 내 비접촉식 수전이 달린 세면대를 설치하였습니까?	50	50
9	감염병동 면회실은 투명 유리창을 두어 환자와 가족의 면회가 분리되어 이루어질 수 있도록 설치되었습니까?	23.1	76.9
10	음압격리구역 의료진 출구방향에 PPE탈의실, 샤워실, 착의실을 설치하였습니까?	73.1	26.9
11	저층부 출입구 상부에 이동차량에서 하차한 환자, 의료진, 장비 등이 비를 맞지 않고 이동할 수 있는 충분한 캐노피가 설치되어 있습니까?	57.7	42.3

면회실 유리창 설치 외에는 모두 50%이상 설치되었다. 단, 격리병실의 부속전실 및 부속화장실이 73% 밖에 설치되지 않아 향후 화장실 설치 공사에 대한 고려가 필요하겠다.

3.5 소결

전국 32곳의 지역거점공공병원 200병상 이상 500병상 이하 규모의 병원이 다수를 차지하며 재난대응체계 현황에서 전담조직 구성, 유관기관 협조체계, 매뉴얼 구축, 신종감염병 관리지침 항목은 대부분 시행하고 있었으나 내진성능평가 시행에는 낮은 응답을 나타냈다. 응급실 유형은 73.3%가 지역응급의료기관³⁾으로 재난상황 발생 시 중증환자 또는 환자를 수용할 수 있는 시설 및 의료진이 부족한 실정이다.

음압격리병실을 갖추지 않은 병원도 5곳이나 되며 음압중환자실은 12곳에서 갖추지 못하였다.

감염병동의 현황은 응답한 26곳의 과반수 이상이 11개 항목이 갖추어져 있으나 면회실의 투명유리창 설치를 통한 가족 면회의 분리계획은 매우 미흡한 실정으로 코로나19 상황에서 보호자 면회를 전면 허용치 않은 상황에 기인했음이 보여진다.

3) 응급의료에 관한 법률 시행규칙 별표8 지역응급의료기관의 지정기준
 - 시설기준: 환자분류소, 응급환자 진료구역(5~10병상 이상), 음압격리 병상 또는 일반격리병상 1병상 이상, 검사실, 처치실(간단한 수술 및 처치 공간), 원무행정실, 의사당직실, 보호자대기실(10명 이상 규모), 주차장(2대 이상)
 - 인력기준: 응급실전담의 1~2명, 응급실전담간호사 5명 이상

4. 안전사고 대응 시설환경 실태조사

4.1 의료사고

의료사고는 낙상, 감염, 환자파악, 오접속의 4가지 영역으로 낙상사고 대응을 위한 6가지 항목, 감염대응을 위한 13가지 항목, 환자파악을 위한 4가지 항목, 오접속 대응을 위한 2가지 항목의 총 25개 질의 항목으로 진행하였다.

1) 낙상사고 대응 환경 실태조사

낙상은 환자 안전과 관련된 간호의 질을 평가하는 지표의 하나로 추락과 낙상으로 인하여 응급실로 내원하는 환자의 규모는 1년에 100명당 3명으로 보고되고 있으며 병원 입원환자 1,000명당 2~7명 정도가 추락과 낙상환자로 알려져 있다. 낙상은 야간근무 시간에 가장 많이 발생하였고 발생장소는 병실이 60.1%로 가장 많았고, 복도 19.3%, 화장실 및 샤워실 14.2%순이었다(조영신, 2019). 이를 방지하기 위한 6가지 질의 항목의 결과는 다음과 같다.

[표 7] 낙상사고 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

1	낙상	예	일부	아니오
1.1	병실 침대머리 쪽에서 손잡이를 연속 설치하여 화장실로 접근이 가능하도록 핸드레일이 설치되어 있습니까?	12.5	3.1	84.4
1.2	병실에 휠체어 수납을 위한 공간이 병실 출입구 부근에 확보되어 있습니까?	28.1	37.5	34.4
1.3	병실 침대주위에 콘센트 코드에 걸려 넘어지지 않도록 바닥에서 높은 위치에 침대헤드유닛(환자 침대상부 또는 측면에 설치되어 전원, 의료용 가스를 공급하는 콘솔유닛)이 설치되어 있습니까?	93.8	6.3	-
1.4	병실화장실 내 낙상 시 비상연락이 가능한 너스콜이 설치되어 있습니까?	96.9	3.1	-
1.5	에스컬레이터의 난간 바깥쪽에 난간을 추가하여 추락을 두 단계로 방지하였습니까?	10.3	-	89.7
1.6	복도에는 어른부터 어린이까지 체격 차이에 관계없이 잡기 쉽도록 여러 개의 난간이 설치되어 있습니까?	34.4	12.5	53.1

32곳의 응답기관 중 병실 침대머리 쪽에서 손잡이를 연속 설치하여 화장실로 접근이 가능하도록 핸드레일이 설치되어 있는지에 대해서는 84.4%가 부정응답으로 답하였으며 병실에서 휠체어 수납을 위한 공간이 병실 출입구 부근에 확보되어 있는지에 대한 질문에 28.1%가 긍정응답을 하였으며 37.5%는 일부 긍정, 34.4%는 부정응답으로 답하였다. 병실 침대주위에 콘센트 코드에 걸려 넘어지지 않도록 바닥에서 높은 위치에 침대헤드유닛이 설치되어 있는지에 대한 질문에 93.8%가 긍정응답 하였으며 6.3%가 일부 긍정응답을 하였다. 병실화장실 내 낙상 시 비상연락이 가능한 너스콜의 설치는 96.7%가 긍정응답이며 3.1%가 일부긍정으로 답하였다.

에스컬레이터의 난간 바깥쪽에 난간을 추가하여 추락을 두 단계로 방지하였는지에 대한 질문에 89.7%가 부정응답을 하였으며 복도에 어른부터 어린이까지 체격 차이에 관계없이 잡기 쉽도록 여러 개의 난간이 설치 되어있는지에 대한 질문에 34.4%가 긍정응답, 53.1%의 부정응답이 나타났다.

2) 감염 대응 환경 실태조사

병원에 입원하는 환자는 원내감염으로 인하여 치명적 위험에 처한다. 미국에서는 입원하는 환자 중 약 4~5%가 병원감염에 노출되고 매년 약 75,000명이 사망한다는 연구가 있다. 유아, 노인, 면역체계가 약화된 사람, 정맥 카테터, 소변 배액 카테터, 기도관과 같은 침습성 의료기기를 사용하는 환자는 흔한 항생제의 사용으로 내성균주가 발생된다(Michael Joseph Pistoria, 2021).

감염환자 분리, 감염확산방지를 위한 질문 항목 중 전용입구 설치 46.9%, 감염환자 전용엘리베이터 34.4%, 신생아중환자실 내 1인 격리실 설치 12.5%, 중환자실 비말감염 확산을 위한 격리벽 설치 16.7%, 격리병실 더러움을 줄이기 위한 바닥재의 곡면처리 41.9%, 벽부형 변기 설치 12.9%, 커튼레일의 천장매입 설치 16.1%, 화장실 조명의 비접촉식 자동감지센서 설치 18.8%가 긍정응답으로 설치되지 않은 병원이 과반수를 넘는 반면 음압격리병실의 차압계 설치 80.6%, 복도 또는 간호스테이션 주변 세면대 설치는 75%로 많은 병원에서 적극 설치된 긍정응답이 있었다. 특히 신생아중환자실 및 중환자실의 1인 격리실 확보는 매우 낮은 긍정응답의 수치를 보이며 벽걸이식 변기 및 커튼레일, 화장실의 자동감지센서 등도 대부분 설치되지 않았다.

[표 8] 감염 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

2	감염	예	일부	아니오
2.1	감염환자를 위한 외부에 접한 감염환자 전용 입구가 설치되어 있습니까?	46.9	-	53.1
2.2	감염환자를 위한 외부에서 접근 가능한 감염 환자 전용 엘리베이터가 설치되어 있습니까?	34.4	-	65.6
2.3	신생아중환자실이 설치되어 있다면, 신생아중환자실 내에 감염예방을 위하여 1인 격리실을 설치하였습니까?	12.5	-	87.5
2.4	중환자실에 비말감염을 예방하기 위해 병상 간 격리되는 벽 또는 파티션이 설치되어 있습니까?	16.7	-	83.3
2.5	음압격리병실에는 음압관리 확인을 위한 차압계가 설치되어 있습니까?	80.6	-	19.4
2.6	음압격리병실에는 바닥재와 벽사이의 먼지나 더러움을 줄이기 위해 곡면으로 감긴 바닥재를 사용하였습니까?	41.9	-	58.1
2.7	음압격리병실 화장실의 변기는 바닥청소가 용이한 벽걸이식으로 설치하였습니까?	12.9	-	87.1
2.8	음압격리병실 병상주변 커튼레일은 커튼봉에 먼지가 끼지 않도록 천장에 매입되어 설치하였습니까?	16.1	-	83.9
2.9	손씻기를 촉구하기 위해 복도 또는 간호스테이션 주변에 세면대가 설치되었습니까?	75	-	25
2.10	화장실 조명은 감염방지를 위해 비접촉식 자동감지센서를 설치하였습니까?	18.8	-	81.3

3) 환자파악 누락 대응 환경 실태조사

의료기관평가인증원에 따르면 환자 확인절차 누락으로 3년간(2016.7~2019.8) 939건에 달하는 의료사고가 발생하였다. 환자안전사고 중 4.3%에 달한다. 의료진은 의료사고 예방을 위해 환자관찰의 의무를 가진다. 조사병원에 환자상태나 치료상의 제한사항을 픽토그램으로 병상 앞에 제시한 곳은 51.6%, 환자

관찰을 용이하게 하기 위해 병실출입문에 유리창을 설치한 곳은 56.3%이나, 환자관찰을 고려하여 간호스테이션을 중심으로 병실이 배치되어 있는 곳은 12.4%, 병실관찰을 위한 서브스테이션을 복도에 설치한 곳은 6.3%에 불과하였다.

[표 9] 환자파악 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

3	환자파악	예	일부	아니오
3.1	병실은 환자상태나 치료상의 제한사항(금식 등)을 알기 쉽도록 픽토그램으로 병상 앞에 게시하였습니까?	51.6	-	48.4
3.2	병동은 환자관찰이 쉽도록 간호스테이션 주변을 중심으로 병실을 배치하였습니까?	12.5	65.6	21.9
3.3	병동은 병실 관찰이 가능한 관찰창을 가진 서브스테이션을 복도에 설치하였습니까?	6.3	37.5	56.3
3.4	병실 내 환자 상태를 관찰하기 쉽도록 병실 출입문에 유리창을 설치하였습니까?	56.3	28.1	15.6

4) 오접속 대응 실태조사

각종 전원 및 의료가스의 오접속 방지를 위해 색상을 달리하고 있는 곳이 34.4%, 의료가스배관은 가스의 종류마다 색(산소: 녹색, 이산화질소: 파랑, 흡입: 검정 등)으로 구별하는 곳이 81.3%의 긍정응답이 있었다.

[표 10] 오접속 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

4	오접속	예	일부	아니오
4.1	콘센트는 잘못된 접속을 예방하기 위해 무정전전원, 자가발전기, 일반 등 색깔을 달리하였습니까?	34.4	-	65.6
4.2	의료가스 취출구는 가스마다 형상이 다른 커넥터와 식별이 가능하도록 색깔을 구별하였습니까?	81.3	-	18.8

4.2 원내사고

원내사고는 끼임, 충돌, 누수, 낙하물, 방법, 자살의 6가지로 구분하였다.

1) 끼임 대응 실태조사

자동문은 사용자가 열림 스위치를 조작하여 개폐가능하고 자동 멈춤이 가능한지에 대한 질문에 62.5%가 긍정응답을 하였으며 21.9%는 일부 설치되어 있음을 응답하였다.

[표 11] 끼임 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

5	끼임	예	일부	아니오
5.1	자동문은 사용자가 열림 스위치를 조작하여 개폐 가능하고 자동 멈춤도 가능합니까?	62.5	21.9	15.6

2) 충돌 대응 실태조사

병상주변에 침대와 벽 콘센트, 의료기기 등에 충돌을 방지하기 위한 침대 고정스토퍼는 40.6%가 설치되었으며, 46.9%가 설치되지 않았고 12.5%는 일부만 설치되어 있다.

병실복도 공간의 통과 유효폭을 확보하기 위해 휠체어 수납용 공간(알코브)을 별도로 설치하였는지에 대한 질문에 40.6%가 설치되어 있지 않다고 답하였고, 34.4%가 일부 설치되었고 25%가 모두 설치되었다.

휠체어 등의 충돌에 의한 벽, 유리파손을 방지하기 위해 충돌방지바 또는 범퍼설치에 대해 46.9%가 긍정응답, 28.1%가 부분긍정, 25%가 부정응답을 보였다. 반면 계단 등 열리는 문의 맞은편 모습이 보이도록 유리창을 설치했는지에 대한 질문에 71.9%가 아니오를 답하였다. 복도 교차부에 충돌방지 거울을 설치하여 다른 보행자를 감지할 수 있도록 했는지에 대한 질문에 21.9%만이 부분긍정, 78.1%는 아니오를 답하였다.

유리벽면에 충돌방지를 위해 스테인레스 플레이트 또는 필름을 부착하였는지 질문에 37.5%는 긍정응답을 34.4%는 부분긍정, 28.1%는 아니오를 답하였다.

[표 12] 충돌 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

6	충돌	예	일부	아니오
6.1	병상 주변에 침대와 벽 콘센트, 의료기기 등에 충돌을 방지하기 위한 침대고정스트로퍼가 설치되어 있습니까?	40.6	12.5	46.9
6.2	병실복도 공간의 통과 유효폭을 확보하기 위해 휠체어 수납용 별도 공간(알코브)을 설치하였습니까?	25	34.4	40.6
6.3	휠체어 등의 충돌에 의한 벽, 유리파손을 방지하기 위해 충돌방지 바(Bar) 또는 범퍼를 설치하였습니까?	46.9	28.1	25
6.4	계단 등 열리는 문의 맞은편 모습이 보이도록 유리창을 설치하였습니까?	3.1	25	71.9
6.5	유리벽면에는 충돌방지를 위해 스테인리스 플레이트 또는 필름 등을 부착하였습니까?	37.5	34.4	28.1
6.6	복도 교차부에 충돌방지 거울(미러)을 설치하여 다른 보행자를 감지할 수 있도록 하였습니까?	-	21.9	78.1

3) 누수 대응 실태조사

누수방지를 위해 물을 많이 사용하는 검체검사실은 배관으로부터 누수가 발생되지 않도록 이중바닥을 설치하였는지 질문에 설치하였다 응답이 31.3%, 부분 설치하였다가 6.3%, 설치하지 않았다가 62.5%로 20곳 시설에서 설치를 하지 않았다.

[표 13] 누수 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

7	누수	예	일부	아니오
7.1	물을 많이 사용하는 검체검사실은 배관으로부터 누수가 발생되지 않도록 이중바닥(이중슬라브 또는 액세스플로어 등)을 설치하였습니까?	31.3	6.3	62.5
7.2	침단장비가 배치되어 있는 영상의학과 등의 상부에 물을 많이 사용하는 실을 배치하지 않았습니까?	78.1	-	21.9

침단장비가 배치되어 있는 영상의학과 상부에 물을 많이 사용하는 실을 배치하지 않았는지에 대한 질문에 78.1%는 설치하지 않았다 응답하였으며 21.9%는 아니오 설치되었다 응답하였다.

4) 낙하물 대응 실태조사

낙하물 사고 발생을 줄이기 위해 병실 베드콘솔 상부에 경사를 두어 물건을 올려놓을 수 없도록 설치되었는지에 대한 질문에 37.5%는 긍정응답을 56.3%가 부정응답을 하였으며 병실 베드콘솔은 물품낙하를 방지하기 위해 침대머리부분에 두지 않고 측면벽에 설치하였는지에 대한 질문에 3.1% 긍정응답이, 9.4%가 부분긍정, 87.5%가 아니오를 답하여 28개 시설에서는 침대머리부분에 설치되어 있는 것을 알 수 있었다.

[표 14] 낙하물 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

8	낙하물	예	일부	아니오
8.1	베드콘솔 상부에 경사를 두어 물건을 올려놓을 수 없도록 설치되었습니까?	37.5	6.3	56.3
8.2	병실 베드콘솔은 물품낙하를 예방하기 위해 침대머리 부분에 두지 않고 측면벽에 설치하였습니까?	3.1	9.4	87.5

5) 방법 대응 실태조사

방법대응을 위한 4개 항목의 질문 중 병동출입 감시가 가능하도록 병동 내 엘리베이터 출입구를 바라보도록 간호스테이션을 설치한 병원은 50%이고 부분적으로 배치한 곳은 28.1%이다. 반면 7곳 21.9%는 아니오를 답하였다.

사람의 출입을 제한하는 IC카드 리더기를 설치하여 출입관리를 하고 있는 곳은 59.4%, 부분적으로 설치된 곳은 18.8%, 설치되지 않은 병원도 7곳으로 21.9%이다.

진찰실에 안전을 위해 의료진 전용출구를 두어 2방향 피난이 가능한 곳은 25%, 부분적으로 가능한 곳은 15.6%이며 59.4%는 설치되어 있지 않음을 알 수 있다.

여자탈의실에 비상 방법버튼이 설치되어 있는 곳은 3.2%, 일부 설치된 곳은 6.5%이며 설치되지 않은 곳은 90.3%이다.

[표 15] 방법 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

9	방법	예	일부	아니오
9.1	병동출입 감시가 가능하도록 병동 내 엘리베이터 출입구를 바라보도록 간호스테이션을 배치하였습니까?	50	28.1	21.9
9.2	사람의 출입을 제한하는 IC카드 리더기를 설치하여 출입관리를 하고 있습니까?	59.4	18.8	21.9
9.3	진찰실에 안전 확보를 위해 의료진 전용 출구(정신과 진찰실 등)가 있어 2방향 피난이 가능합니까?	25	15.6	59.4
9.4	여자탈의실에 비상 방법버튼이 설치되어 있습니까?	3.2	6.5	90.3

6) 자살사고 대응 실태조사

자살방지를 위해 유리창의 개구부 크기를 10cm로 제한한 곳은 37.5%, 일부 제한된 곳은 28.1%이며 그렇지 않은 곳은 34.4%이다. 화장실 및 샤워실 내 자살방지를 위해 고정형 샤워헤드(목 맴 방지)를 설치한 곳은 12.5%, 일부 설치한 곳은 31.3%이며 그렇지 않은 곳이 56.3%로 나타났다.

[표 16] 자살사고 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

10	자살	예	일부	아니오
10.1	자살방지를 위해 유리창의 개구부 크기를 10cm로 제한했습니까?	37.5	28.1	34.4
10.2	화장실 및 샤워실 내 자살방지를 위해 고정형 샤워헤드(목 맴 방지)를 설치하였습니까?	12.5	31.3	56.3

4.3 자연적 재난

1) 지진 대응 환경 실태조사

지진대책은 안전성 확보에 그치지 않고 BCP(Business Continuity Plan), MCP(Medical Continuity Plan)의 지속가능한 대응이 필요하다. 일본의 경우 재난 거점병원의 자격요건을 개정하여 의료기관 업무연속성계획을 수립하도록 한다.(김영애,2022) 건축의 내진, 부재의 낙하, 전도방지, 전원 확보, 물 확보 대책, 피난 대책을 포함한다. 건축의 내진대책으로는 내진구조, 면진구조, 제진구조 등이 있으며, 지진 발생 시 낙하로 인한 피해에 대응하기 위한 시설에 대해 4가지 항목으로 조사하였다.

내진구조 반영한 시설이 75%이며, 지진 발생 시 천장 낙하에 안전하도록 설비배관이 건물과 함께 움직이도록 3점 고정한 시설의 경우 31.3%, 지진 발생 시 벽부착 사인물이 낙하에 안전하도록 경량의 부드러운 소재 사용에 43.8%, 바퀴가 달린 이동형 장비에 버클이 달린 벨트로 벽 고정 가능 여부에 3.1%만이 긍정응답이 있었다.

[표 17] 지진 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

11	지진	예	아니오
11.1	지진 발생 시 안전확보를 위해 내진구조를 반영하였습니까?	75	25
11.2	지진 발생 시 천장 낙하에 안전하도록 설비배관이 건물과 함께 움직이도록 3점으로 고정하였습니까?	31.3	68.8
11.3	지진 발생 시 벽에 부착된 사인물이 낙하에 안전하도록 경량의 부드러운 소재로 설치하였습니까?	43.8	56.3
11.4	바퀴가 달린 이동형 장비(배식카트, 간호카트 등)에 버클이 달린 벨트로 벽고정이 가능합니까?	3.1	96.9

2) 태풍 대응 환경 실태조사

우리나라는 연간 1~7개의 태풍이 영향을 주며 2002년 루사(RUSA, 재산피해 5조 1500억)와 2003년 매미(MAEMI, 재산피해 4조2200억)가 최대 재산피해를 나타냈으며 2004~2017년 발생한 태풍에 의한 자연재해 피해는 27%로 그치고 있어 태풍에 대한 경각심이 낮아져 있다. 태풍에 의한 단일사고는 벽체, 지붕, 창문, 온실 등에서 발생하는 사고가 93.4%로 가장 높고, 침수사고 5.6%, 전자기기 고장 및 붕괴·토사·세굴은 1%에 불과하다(백천우, 2019).

태풍 시 강풍으로 인해 창문이나 외벽에 비산물이 취입되어 발생하는 충돌 방지를 위한 보호장치(루버)설치는 12.5%, 강풍

에 의한 외부셔터의 파손을 감소하기 위한 고정장치 설치는 25%가 긍정응답을 보였으며 상당수 태풍에 대한 시설대비는 하지 않는 것으로 보여진다.

[표 18] 태풍 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

12	태풍	예	아니오
12.1	태풍 시 강풍으로 인해 창문이나 외벽에 비산물이 취입되어 발생하는 충돌을 방지하기 위한 보호장치(루버 등)를 설치하였습니까?	12.5	87.5
12.2	강풍에 의한 외부셔터의 파손을 감소하기 위한 고정장치를 설치하였습니까?	25	75

3) 수해 대응 환경 실태조사

우리나라의 홍수는 여름철 북태평양 고기압의 영향에 따른 장마와 폭우를 동반하는 2~3개 정도의 태풍으로 인한 집중호우로 수해를 발생시킨다. 2022년 8월 115년 만에 사상 최악의 폭우가 서울과 중부지방을 휩쓸었다. 단시간에 쏟아진 폭우로 도시 시스템은 마비되고 도로 맨홀을 통해 빗물이 역류하고 지하철이 침수되는 등 도시가 물에 잠겼던 경험이 있다. 이에 국내 수해에 대비하는 시설계획이 절실한 실정이다.

침수를 고려하여 전산실(서버실)을 지상에 배치한 시설은 90.6%, 집중호우를 고려하여 배수(빗물과 오수)의 역류를 방지하는 밸브의 설치 46.9%의 긍정응답을 나타냈다.

[표 19] 수해 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

13	수해	예	아니오
13.1	침수를 고려하여 전산실(서버실)을 지상에 배치하였습니까?	90.6	9.4
13.2	집중호우를 고려하여 배수(빗물과 오수)의 역류를 방지하는 밸브를 설치하였습니까?	46.9	53.1

4) 설해 대응 환경 실태조사

눈사태 시 안전한 접근공간 확보를 위해 출입구에 깊은 캐노피(처마)를 설치하였는지에 대해 90.6%가 긍정응답을 나타냈고, 눈사태 시 지하주차장으로 안전하게 차량접근이 가능하도록 경사로에 로드히팅(바닥열선)을 설치하였는지에 대한 질문에 14.3%가 긍정응답을 나타냈다.

[표 20] 설해 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

14	설해	예	아니오
14.1	눈사태 시 안전한 접근공간 확보를 위해 출입구에 깊은 캐노피(처마)를 설치하였습니까?	90.6	9.4
14.2	지하주차장이 설치되어 있다면, 눈사태 시 안전하게 차량접근이 가능하도록 지하주차장 경사로에 로드히팅(바닥열선)을 설치하였습니까?	14.3	85.7

4.4 사회적 재난

1) 화재 대응 환경 실태조사

화재는 자연재해와 달리 인적 요인에 의한 경우가 많고 안전 대책에 따라 재해를 경감할 수 있다. 병원은 신체적 피난약자가 머물고 있는 시설이므로 특히 화재에 대한 대책이 중요하다.

방화문, 적색등, 적외선 센서, 발코니, 스프링클러 설치 등이 중요하며 건축법 또는 소방 관련법에서 규정한다.

조사시설은 연소로부터 안전한 공간을 확보하기 위해 중간 방화문을 설치하여 병동을 2구획으로 구분하였는지에 대한 질문에 68.8%가 긍정응답을 하였으며 청각장애자를 위해 자동 화재경보설비와 연동한 적색등 설치는 71.9%, 방화구획된 공간에서 수평 피난이 가능한 외부 발코니 설치는 34.4%, 화장실 내 숨어서 담배 피우는 것을 방지하기 위한 센서 설치는 15.6%의 긍정응답을 나타냈다.

[표 21] 화재 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

15	화재	예	아니오
15.1	연소로부터 안전한 공간을 확보하기 위하여 중간 방화문(병동 2구획)을 설치하였습니까?	68.8	31.3
15.2	각 방화구획된 공간에서 수평피난이 가능한 외부 발코니를 설치하였습니까?	34.4	65.6
15.3	화장실 내에 숨어서 담배 피우는 것을 방지하기 위한 점화 감지센서가 설치되어 있습니까?	15.6	84.4
15.4	청각장애자를 위해 자동화재경보설비와 연동한 적색등이 설치되어 있습니까?	71.9	28.1

2) 정전 대응 환경 실태조사

환자의 생사를 다루는 병원에서 정전사고가 발생된다면 수많은 중환자가 목숨을 잃게 될 것이다. 짧은 순간의 정전이 인명사고로 직결되는 병원은 무정전 전원장치(UPS, Uninterruptible power supply)의 설치가 중요하다.

비상시를 대비하여 플랜트 시설을 분동으로 배치한 경우가 45.2%, 정전 시 점등 가능한 조명 스위치를 구별하여 설치한 경우가 40.6%, 정전 시 비상콘센트를 설치한 응급 전용엘리베이터 설치한 경우가 28.1%, 대기실에 정전 시 밝기 확보가 가능하도록 자연광을 도입한 천장을 설치한 경우가 31.3%이며 정전 시 사용 가능한 무정전전원장치 및 비상용전원(비상발전기) 설치는 100%로 응답되었다.

[표 22] 정전 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

16	정전	예	아니오
16.1	플랜트시설은 비상시를 대비하여 분동으로 배치하였습니까?	45.2	54.8
16.2	정전 시 점등 가능한 조명 스위치를 구별하여 설치하였습니까?	40.6	59.4
16.3	정전 시 비상콘센트를 설치한 응급전용 엘리베이터를 설치하였습니까?	28.1	71.9
16.4	정전 시 사용가능한 무정전 전원장치(UPS) 및 비상용 전원(비상발전기)을 설치하였습니까?	100	-
16.5	대기실에 정전 시 밝기 확보가 가능하도록 자연광을 도입한 천장을 설치하였습니까?	31.3	68.8

3) 방사선 대응 환경 실태조사

의료방사선은 진단 또는 치료 목적으로 방사선 발생장치나 방사성동위원소를 사용할 때 이용하는 방사선으로 인체 내에 직접 투여하고 치료하여 주변 사람에게도 과피폭을 줄 수도 있고 관리구역의 관리에 따라 방사선 사고가 발생되기도 한다.

RI(방사선동위원소)관리구역의 배수 처리설비를 별도로 설치한 곳은 3.6%로 나머지 96.4%는 설치되지 않았다. 또한 RI(방사선동위원소)관리구역의 배기를 헤파필터로 여과하고 배출하는 설비는 10.3%, RI(방사선동위원소)관리구역의 입·퇴실 관리 키(장치) 설치는 17.2%로 매우 낮은 긍정응답을 나타냈다.

[표 23] 방사선 대응 환경 실태조사(응답기관 32곳 /%)

17	방사선	예	아니오
17.1	RI(방사선동위원소)관리구역의 배수 처리설비를 별도로 설치하였습니까?	3.6	96.4
17.2	RI(방사선동위원소)관리구역의 배기를 헤파필터로 여과하고 배출하는 설비를 설치하였습니까?	10.3	89.7
17.3	RI(방사선동위원소)관리구역의 입·퇴실 관리 키(장치)를 설치하였습니까?	17.2	82.8

4.5 소결

낙상사고에 대응하는 시설환경은 6개 시설설치 항목 중 병실 핸드레일설치(1.1) 및 안전난간과 관련된 항목의 설치(1.5~1.6)가 저조하며 휠체어 수납을 위한 공간확보(1.2)도 부분적으로 설치되었으나 상당부분 미설치 되었다.

감염대응 시설의 감염환자를 위한 별도 승강기 설치(2.2)는 65.6% 설치되지 않았으며 신생아중환자실 1인 격리실(2.3)과 중환자실 격벽설치(2.4)는 80% 이상 설치가 미흡하였다. 병실 화장실 청소가 용이하도록 벽걸이식 설치(2.7)와 커튼봉의 천장 매입(2.8) 그리고 화장실 비접촉 조명설치(2.10)에 대한 질문에 대하여 각 80% 넘는 병원에서 설치되지 않음을 볼 수 있었다.

환자파악이 가능하도록 하는 4가지 항목의 질문에 병실 내 환자 상태를 관찰하기 쉽도록 병실 출입문에 유리창 설치(3.4)하는 부분에는 15.6%로 낮은 현황을 나타냈으며 서브스테이션의 설치와 스테이션 배치에 대해서는 상당부분 고려됨을 나타냈다.

오접속 대응 현황은 의료가스 추출구 가스에 식별이 가능하도록 하는 색깔 구별(4.2)은 81.3%였으나 콘센트 오접속을 고려한 무정전전원, 자가발전기, 일반에 색깔 구별(4.1)은 34.4%만 설치되었다.

끼임사고 대응하여 자동문 자동멈춤은 84.4% 설치되었다. 충돌사고 대응하여 6가지 항목 중 계단 등 열리는 문 맞은편 모습이 보이도록 유리창 설치(6.4)가 상당부분 되지 않았으며 복도 교차부에 충돌방지 거울 설치(6.6)가 미흡하다.

누수에 대한 고려는 누수가 우려되는 실들 상부 이중바닥 설치는 31.3%만이 설치되어 있었다. 낙하물 대응 항목으로 베드 콘솔에 물품을 올려놓아 물품낙하 방지에 대한 고려가 이루어지지 않았으며 베드콘솔을 측면벽에 설치하는 고려도 상당부분 이루어지지 않았다.

[표 24] 과반수 이상 미설치 시설항목

	항목 미설치율	1.1 84.4%	1.5 89.7%	1.6 53.1%	항목 미설치율	2.1 53.1%
의료 사고	낙상 (3/6)				감염 (8/10)	
	2.2 65.6%	2.3 87.5%	2.4 83.8%	2.6 58.1%	2.7 87.1%	2.8 83.9%
	2.10 81.3%	항목 미설치율	3.3 56.3%	항목 미설치율	4.1 65.6%	
		환자 파악 (1/4)		오접속 (1/2)		
	항목 미설치율	항목 미설치율	6.4 71.9%	6.6 78.1%	항목 미설치율	7.1 62.5%
	끼임 (0/1)	충돌 (2/6)			누수 (1/2)	
원내 사고	항목 미설치율	8.1 56.3%	8.2 87.5%	항목 미설치율	9.3 59.4%	9.4 90.3%
	낙하물 (2/2)			방법 (2/4)		
	항목 미설치율	10.2 56.3%				
	자살 (1/2)					
자연 재난	항목 미설치율	11.2 68.8%	11.3 56.3%	11.4 96.9%	항목 미설치율	12.1 87.5%
	지진 (3/4)				태풍 (2/2)	
	12.2 75%	항목 미설치율	13.2 53.1%	항목 미설치율	14.2 85.7%	
		수해 (1/2)		설해 (1/2)		
사회 적 재난	항목 미설치율	15.2 65.6%	15.3 84.4%	항목 미설치율	16.1 54.8%	16.2 59.4%
	화재 (2/4)			정전 (4/5)		
	16.3 71.9%	16.4 68.8%	항목 미설치율	17.1 96.4%	17.2 89.7%	17.3 82.8%
		방사선 (3/3)				

note : 사진은 각 항목별 내용의 이해를 돕기 위하여 一般社団法人日本建築学会建築計画委員会施設計画委員会医療施設小委員会, 2016, 病院の安全・安心における事例集-建築・設備の工夫의 일부를 편집함.

방범대응을 위한 시설로 엘리베이터 배치와 IC카드 설치는 상당부분 이루어졌으나 진찰실 안전을 위한 2방향 피난에 대한 고려(9.3) 및 여자탈의실 비상 방법버튼(9.4)은 상당부분 설치되지 못했다.

지진대응 환경에는 내진구조에 대한 반영(11.1)은 75%였으나 천장낙하를 고려한 설비배관 2점 고정(11.2) 및 부착사인물의 소재에 대한 고려(11.3), 바퀴달린 이동형 장비의 벽고정에 대한 고려(11.4)는 상당부분 이루어지지 않았다.

태풍에 대응하는 2가지 항목에 대해 모두 75% 이상 고려되지 않았다. 강풍에 의한 비산물 충돌방지를 위한 보호장치의 설치(12.1)와 외부서터 고정장치에 대한 고려(12.2)가 필요하겠다.

수해를 대비하기 위해 전산실 지상배치(13.1)는 90% 이상 반영되었으며 집중호우에 대비한 배수 역류를 위한 밸브 설치(13.2)는 49.9% 밖에 설치되지 않았으므로 최근 집중호우에 대한 면밀한 고려가 필요하겠다.

설해방지를 위한 출입구 캐노피 설치(14.1)는 되어 있으나 지하주차장 로드히팅(14.2)은 85.7%가 설치되지 않았다.

화재대응을 위하여 중간방화문(15.1), 자동화재경보시설과 연동한 적색등의 설치(15.4)는 상당부분 되어 있으나 수평피난이 가능한 외부발코니 계획(15.2) 및 화장실 점화감지센서(15.3)는 미흡한 상황이다.

정전대응을 위한 무정정 전원장치의 설치(16.4)는 100% 되어 있으나 정전을 대비한 응급엘리베이터(16.3) 및 자연광을 고려한 천장의 계획(16.5)은 도입되지 않았다.

방사선 사고에 대응한 배수처리설비의 별도 설치(17.1) 및 관리구역 배기의 헤파필터계획(17.2), 관리구역의 관리키 설치(17.3)는 매우 미흡하다.

5. 통계를 통한 유의성 검증

5.1 사례병원의 기준값

32곳의 사례기관 중 200병상 이상은 21곳이며 나머지 11곳은 200병상 미만이다. 병상수 200병상을 기준값으로 하여 유의미한 값을 나타내는 설문항목을 검토한 결과는 감염, 환자파악, 끼임, 충돌, 방법 요소이다.

P-value는 통계 특정지표에 대하여 $P < 0.05$ (95%)일때 유의값을 가진다. 61개의 설문항목 중 4개 항목에 대하여 P값이 0.05 이하를 나타내서 200병상 이상의 기관과 200병상 이하의 기관 사이에 통계적으로 유의미하게 차이를 나타냈다.

[표 25] 사례병원의 200병상 기준 중앙값(사분위수)

병상수	200병상 미만 (N=11)	200병상 이상 (N=21)	전체 (N=32)
중환자실 병상수	8 (0-10)	12 (9.5-21)	10 (6.5-15)
응급실 병상수	10 (6-20)	12 (10-20)	11 (10-20)
일반음압 병실수	2 (0-25)	7 (3.5-15.5)	6 (2-15.75)
음압중환자실 병실수	0 (0-2)	1 (0-2.5)	1 (0-2)
응급실 음압병실수	1 (0-2)	1 (0-1)	1 (0-1)
병원수	11	21	32

감염항목에 감염환자를 위한 외부에서 접근 가능한 감염환자 전용 승강기의 설치 및 환자파악을 위한 병동 환자관찰이 쉽도록 간호스테이션 주변에 병실 배치와 병실 출입문에 유리창 설치에 대하여 P값 0.008의 유의미한 차이값을 나타냈다. 또한 방법항목에 있어서 사람의 출입을 제한하는 IC카드 리더기의 설치를 통한 출입통제에 있어서도 P값이 0.022를 나타냈다.

[표 26] 병상수 200병상 기준 P value(피셔정확검정 값)

번호	분류	주요내용	P value
2.2	감염	감염환자를 위한 외부에서 접근 가능한 감염 환자 전용 엘리베이터가 설치되어 있습니까?	0.050
2.10		화장실 조명은 감염방지를 위해 비접촉식 자동감지센서를 설치하였습니까?	0.071
3.2	환자 파악	병동은 환자관찰이 쉽도록 간호스테이션 주변을 중심으로 병실을 배치하였습니까?	0.034
3.4		병실 내 환자 상태를 관찰하기 쉽도록 병실 출입문에 유리창을 설치하였습니까?	0.008
5.1	끼임	자동문은 사용자가 열림 스위치를 조작하여 개폐 가능하고 자동 멈춤도 가능합니까?	0.051
6.2	충돌	병실복도 공간의 통과 유효폭을 확보하기 위해 휠체어 수납용 별도 공간(알코브)을 설치하였습니까?	0.075
6.4		계단 등 열리는 문의 맞은편 모습이 보이도록 유리창을 설치하였습니까?	0.088
9.2	방범	사람의 출입을 제한하는 IC카드 리더기를 설치하여 출입관리를 하고 있습니까?	0.022

6. 결론

본 연구는 전 세계적인 기후변화에 따라 발생하는 각종 재난과 원내 안전사고로 인해 발생하는 환자의 피해를 줄이고 예방하기 위한 기초연구로 안전한 의료환경을 위한 공공의료시설의 실태조사를 실시하였다. 우선 전국 지역거점공공병원을 중심으로 한 설문조사 결과를 다음과 같다.

1) 공공의료 재난대응체계는 수차례 신종감염병을 경험하면서 전담조직의 구성과 유관기관의 협조체계구성, 매뉴얼 구축 및 신종감염병 관리지침은 구축되었으며 공공의료에서 실행되고 있음을 알 수 있다.

2) 응급상황 발생 시 많은 응급환자를 지역응급의료기관으로 수용하기에는 응급실이 부족한 상황이므로 필요에 따라 전 병상을 감염병상으로 하는 전담병원 운영이 되었으나 응급실 유형은 73.3%가 지역응급의료기관으로 재난상황 발생 시 중증환자를 수용할 수 있는 시설이 부족한 실정이다. 200병상 이상의 공공병원에는 대응이 가능한 응급의료시설의 확대가 필요하다.

3) 의료사고 항목 중 낙상사고 및 감염을 위한 세부 항목의 시설이 미흡하며, 낙하물과 방범 항목의 적용이 미흡하여 이에 대한 시설 강화되어야 할 것으로 확인되었다. 향후 환자의 치유와 환경의 과학적 근거(근거중심디자인)에 따른 건축계획의 세부 항목 연구가 필요하다.

4) 감염대응 시설은 최근 메르스와 코로나19를 경험하면서 의료법의 강화와 세분화된 기준으로 이에 준하는 기준이 상당부분 확보되었으며, 세부 가이드라인에 대한 다방면의 연구가 진행되고 있는 실정이다. 하지만 의료법 기준은 최소의 필수항목으로 향후 감염대응 세부 시설 기준에 다양한 연구가 요구되어진다. 특히 면회실에 대한 사항이 미흡하였으며 이는 코로나 19 발생 시 환자의 전면 격리에 기인한 것으로 판단된다. 하지만 향후 지속적인 감염병 발생 시 환자와 보호자를 오랜 기간 분리할 수 없으며 필요 시 면회가 가능한 환경의 대책 마련이 필요하다.

5) 자연재난과 사회재난 항목에 있어서 법규정에 따른 지진 및 화재의 최소 세부기준은 충족하지만 이외의 항목에 대해서는 적용이 매우 미흡하다. 집중호우에 따른 배수 역류 피해를 줄이기 위한 밸브의 설치와 지하주차장 로드히팅, 수평피난을 위한 발코니, 방사선 사고 대응하는 세부 시설에 대한 계획은 향후 관리자 및 사용자와의 면밀한 검증을 통해 기준 마련이 필요하다.

6) 사례병원의 P-value 통한 유의성 검증결과 200병상 이상을 기준값으로 하여 감염, 환자파악, 끼임, 충돌, 방범요소 중 감염환자 전용엘리베이터, 비접촉식 자동감지센서, 관찰성을 고려한 병실배치, 유리창, 출입관리의 8개 항목에 유의미한 차이를 나타냈다.

7) 재난에 대비한 안전한 병원환경에 대한 일본의 연구자료는 각 항목별로 매우 세부적으로 분류하여 제시하고 있다. 반면 국내에는 항목별 지침과 적용이 미비한 실정이다. 국내 적용이 필요한 세부항목에 대한 구체적 지침 마련이 필요하겠다.

본 연구를 통해 지역거점공공병원의 실태조사를 실시하였으며 향후 사례병원의 현장답사와 사용자 인터뷰를 통하여 중요도에 대한 의견조사를 진행할 예정이다. 또한 공공병원과 민간병원의 비교를 통해 보다 폭넓은 결과도출이 필요하겠다. 이를 통해 재난에 대응하는 환자안전환경을 위한 세부지침 마련이 기초자료로 활용될 것으로 기대되어진다.

사사: 본 연구는 RS-2023-00208642 일부로서 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었음

참고문헌

김영애, 2022, "의료기관의 재난 대응 회복탄력성에 대한 기초 조사 - 서울 소재 응급의료센터를 대상으로", 대한건축학회논문집, 37(7)

김영애, 2023, "재난에 대응하는 병원 업무연속성의 설계요소 조사-병원건축 전문가를 중심으로", 대한건축학회논문집, 39(9)

백천우, 2019, 우리나라 내습하는 태풍의 특성과 피해현황, 방재와 보험, 화재보험협회

조영신; 이영옥; 윤영순, 2019, "상급종합병원 입원환자의 낙상 위험요인: 생존분석으로", 중환자간호학회지, 12(1)

보건복지부, 2019, "공공보건의료 통계집"

의료기관평가인증원, 2022, "환자안전 통계연보"

행정안전부, 2018, "재난씨 우리 헤어져"

一般社団法人日本建築学会建築計画委員会施設設計画委員会医療施設小委員会, 2016, "病院の安全・安心における事例集-建築・設備の工夫"

Michael Joseph Pistoria, 2021, "MSDmanual"
<https://www.msdmanuals.com/en-kr/home/special-subjects/hospital-care/hospital-acquired-infections>

접수 : 2024년 2월 16일
 1차 심사완료 : 2024년 2월 26일
 게재확정일자 : 2024년 5월 29일
 3인 익명 심사 필