

음압격리병실로의 전환을 고려한 일반병동의 건축계획에 대한 연구

A Study on the General Ward Planning Considering Conversion to Negative Pressured Isolation Unit

권순정* Kwon, Soonjung | 김지윤** Kim, Jiyeon

Abstract

Purpose: As infectious diseases spread, hospitals have converted general wards into negative pressure isolation wards through remodeling. During the conversion process, there were limitations in converting the existing ward into an effective isolation ward due to its existing structure and mechanical system. To minimize these problems, this study proposes some general ward planning methods taking into account effective conversion to an infectious disease ward. **Methods:** Seven rapid conversion isolation wards have been analyzed in order to check their appropriateness as a negative pressured isolation unit. Then, general ward design planning methods that can minimize problems in rapidly converted negative pressured wards have been derived. **Results:** If general wards can be efficiently converted into negative pressure isolation wards, many isolation facilities can be secured effectively in a short period of time during a pandemic.

주제어: 감염병, 음압격리병실, 리모델링, 팬데믹

Keywords: Infectious Disease, Negative Pressured Isolation Unit, Remodeling, Pandemic

1. 서론

1.1 연구 배경 및 목적

감염병 유행 시 병원에서는 리모델링을 통해 일반병동을 음압격리병동으로 전환해왔다. 리모델링 과정에서 기존 병동의 구조에 따라 효과적인 격리 병동으로 전환하기에 어려움을 겪기도 했다. 기존 병동이 음압격리병동으로 효율적인 전환을 하기 위해서는 앞으로 다가올 감염병 긴급상황에 대해 신속한 대응을 할 수 있는 방법이 필요하다. 많은 보건의로 단체와 감염 전문가들은 팬데믹이 주기적으로 유행할 것이라 예측하고 있다. 감염병에 대비한 합리적인 시설인프라를 계획하기 위해서는 기본적으로 기능성, 안전성, 경제성, 신속성 등에 대한 고려가 필요하다(권순정, 2024: 5). 감염병이 발생했을 때부터 전환이 용이하도록 시설이 갖춰져 있으면 평시에도 시설을 효율적으로 이용하면서도 위기 시에 격리병동으로의 빠른 전환이 가능할 것이다.

본 연구에서는 감염병 위기 시 일반병동을 리모델링한 감염병동의 건축적 성능을 높일 수 있도록 일반병동의 건축계획 시 고려할 사항을 도출하고자 한다.

1.2 연구 방법

연구 대상은 실제 감염병동으로 전환했던 시설의 도면자료를 참고하여 일반병동과 감염병동의 차이를 분석하였다. 감염병동은 중증환자간급치료병상(이하 긴급치료병상)으로 한정시켰다. 긴급치료병상은 평시에는 일반병동으로 운영되다가 코로나19와 같은 감염병의 유행 시 음압격리병동으로 신속히 전환하여 운영되는 시설을 말한다.

본 연구는 감염병동의 기본적인 건축계획 조건을 파악하고, 일반병동 신축 시 처음부터 감염병동의 기본 조건을 고려하게 함으로써 감염병동으로의 전환에 적합하게 하는 것을 목표로 한다. 일반병동과 전환된 감염병동의 비교 분석을 통해 병동 간의 차이점과 평시와 위기 시 전환이 어려웠던 부분을 파악하고, 이를 바탕으로 일반병동의 신축 시 감염병동으로의 효율적인 전환을 고려한 건축적인 사항을 도출하고자 한다.

* 명예회장, 교수, 건축학과, 아주대학교(주저자: sjkwon@ajou.ac.kr)

** 정회원, 석사과정, 스마트융합건축학과, 아주대학교

(교신저자: kjiy1999@ajou.ac.kr)

2. 이론적 고찰

2.1 감염병동의 기본 조건

감염병동은 우선적으로 의료진이 감염되지 않으면서 안전하게 환자를 진료할 수 있는 환경으로 만들어져야 한다. 의료진의 안전성은 감염병원을 계획할 때 매우 중요한 요소이다. 일반구역과 음압구역의 완벽한 분리와 일반구역에서 오염구역으로의 안전한 진출입 동선이 필요하고, 사용된 오염 물품의 안전한 폐기 동선 및 전용 동선의 확보가 필요하다(최광석, 2021: 10).

두 번째로는 병원 내에 있는 감염병이 외부로 확산되는 것과 원내 교차감염을 막아야 한다. 이를 위해 감염된 환자를 일반 환자와 격리하여 치료하는 것이 필요하다. 감염병이 확산되는 것을 막기 위해서는 격리된 공간을 음압으로 처리하고 내부의 마감을 기밀하게 처리해야 한다(권순정 외, 2016: 47).

마지막으로는 의료진이 환자에게 적절하고 원활한 진료를 제공하는 것과 환자가 쾌적한 환경에서 치료받을 수 있어야 한다. 원활한 근무환경을 조성하기 위해서는 일반구역의 간호사 스테이션에서 환자를 관찰하기 쉬워야 하고, 환자에 대한 접근성과 관찰성을 더욱 높일 수 있는 서브스테이션의 설치를 고려할 필요가 있다(최광석, 2021: 10). 의료진이 진료하기에 합리적인 동선과 다양한 의료기구를 사용하여 필요한 의료서비스를 제공하기에 적절한 병실의 규격 확보 또한 고려되어야 한다. 환자가 병실 밖으로 나오면 위험하므로 병실에서 오랫동안 격리되어야 한다. 이러한 상황에서 환자의 쾌적성을 위해서는 병실 내에 화장실이나 샤워실 배치와 환자가 외부로 볼 수 있는 조망을 확보할 수 있도록 고려해야 한다.

긴급치료병상을 설치하기 위해서는 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 신종감염병 대비 긴급치료병상 체크리스트 등을 준수해야 하며 주요 내용은 다음과 같다.

음압격리병동은 병원 내 다른 구역과 물리적으로 구분하여 설치하여야 하고, 감염환자나 오염폐기물 등이 이동하는 오염 동선을 일반동선과 분리하여 설치하여야 한다. 외부에서 격리 병상으로 진출입할 수 있는 독립된 동선의 확보도 필요하다. 의료진 동선은 음압격리구역으로의 진입동선(청결구역)과 진출동선(오염구역)을 구분한다. 격리병동은 음압구역과 비음압구역으로 구분하도록 한다. 음압구역에는 음압격리병실, 내부복도, 복도전실(또는 병실전실), 탈의실, 폐기물 처리실, 장비보관실 등을 배치한다. 비음압구역에서는 간호사실, PPE 보관 및 착의실을 배치한다. PPE는 착의하는 공간과 탈의하는 공간을 분리하도록 한다. 공기나 배수 등을 통하여 병원 내 다른 구역 및 건물 외부로 감염병이 전파되지 않도록 설비를 설치한다(법제처, 2024).

2.2 선행 연구

운영 효율성을 고려한 감염병 전문병원의 일반병동 건축계획에 관한 연구(한은비 외, 2021)에서는 평시 및 위기 시 환자 공간 계획안을 통해 일반병동을 필요시 감염병동으로 신속하게

전환시키기 위해 필요한 구성요소를 정리하였다. 평시 환자병실 및 처치실 등의 부속실은 위기 시 격리병동 운영에 필요한 부속실로 전환할 수 있는 방법을 제안하였다. 공용화장실이나 장애인화장실은 필요에 따라 위기 시 직원 화장실로 변경하여 이용할 수 있도록 제시하였고 4인실을 2개의 2인실로 전환해 격리실로 활용한 연구가 진행되었다.

긴급치료병상의 표준병동 평면 유형을 도출한 연구(이현진 외, 2022)에서는 긴급음압격리병동의 건축계획 지침을 분석하여 공간구성과 특징을 정리하고 이를 바탕으로 긴급치료병상 계획의 주요 고려 사항을 도출하였다. 이를 바탕으로 다양한 조건을 가진 여러 병원에서 긴급한 상황에 맞게 이용할 수 있는 표준병동의 평면유형을 제시하였다.

포스트 코로나 시대에 대응한 병동 디자인(박원배, 2021)에서는 최근 병원건축 변화와 포스트 코로나 시대에 대비하기 위해 새로운 병동 디자인이 필요함을 인지하고 이에 대한 획기적인 병동 디자인을 제안하였다. 크게 방문객 출입통제 강화, 병동별 환자동선 분리, 의료진 전용 동선 설치, 분산형 NS개선, NS 지원시설 분산의 5가지를 주안점으로 다이어그램을 도출하였고, 이는 특히 의료진을 대상으로 보다 철저한 감염관리와 안전대책을 고안한 것이다. 각 병원의 환경과 요구에 따라 디자인은 달라질 수 있지만, 이러한 디자인 방식이 팬데믹에 대응하는 하나의 대안이 될 수 있다.

이러한 연구들은 위기 시 또는 평시에서의 병동 계획에 관한 내용을 다룬다. 따라서 음압격리병동으로의 전환을 전제로 한 일반병동의 계획에 관한 연구와는 다소 거리가 있다. 본 연구에서는 선행 연구에서 제시한 공간 계획이나 평면 유형을 참고하여 일반병동의 신축 계획에 관한 사항을 제안하고자 한다.

3. 감염병동으로의 전환 이전 및 이후 비교

3.1 비교 대상 시설 선정

도면을 확인할 수 있는 긴급치료병상을 분석하였다. 변경 전과 변경 후를 비교할 때는 일반병동에서 긴급치료병상으로 전환된 사례를 살펴보았으며, 건축계획분야로 한정해 분석하였다.

3.2 사례 분석

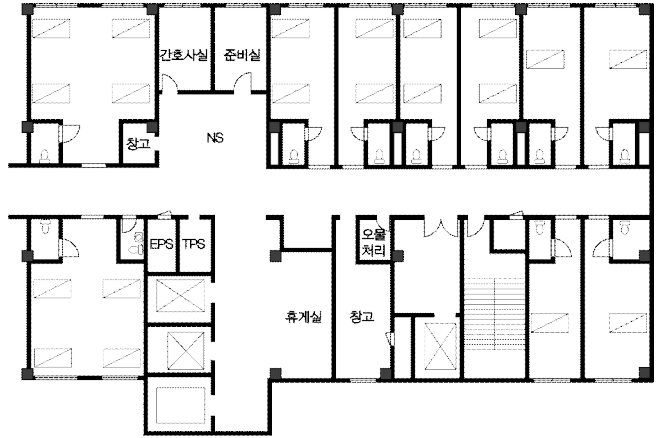
본 연구에서는 긴급치료격리병동의 평면유형(이현진 외, 2022) 연구를 참고하여 병동부를 관찰유형, 복도유형, 코어유형으로 구분하고 이들의 조합을 분석하였다. 관찰유형은 음압복도를 관찰할 수 있는 간호스테이션이 병동의 가운데에 배치되어 있는지(직접관찰), 측면으로 치우쳐 있는지(간접관찰)를 구분한 기준이다. 복도유형은 중복도 유형인지, 이중복도 유형인지를 구분하는 기준이다. 코어유형은 병동부의 메인코어 이외에 감염환자나 오염물품이 이용할 수 있는 감염코어가 별도로 구분되어 있는지를 보여준다.

이들을 조합하면 모두 8가지가 되지만 본 연구에서는 사례를 찾기 어려운 경우를 제외한 직접관찰/이중복도/코어분리, 직접

관찰/이중복도/코어통합, 직접관찰/중복도/코어통합, 간접관찰/중복도/코어분리의 4가지에 대하여 분석하였다(표 1).

[표 1] 표준병동 평면 유형

타입	관찰유형 (직접/간접)	복도유형 (중/이중)	코어유형 (통합/분리)	개수
가	직접	이중	분리	3
나	직접	이중	통합	2
다	직접	중	분리	-
라	직접	중	통합	1
마	간접	이중	분리	-
바	간접	이중	통합	-
사	간접	중	분리	1
아	간접	중	통합	-



[그림 1] G병원 변경 전 도면

[표 2] 분석 병원

병원	관찰유형 (직접/간접)	복도유형 (중/이중)	코어유형 (통합/분리)	위치	타입
G	간접	중	분리	-	사
H	직접	중	통합	지상 15층	라
J	직접	이중	통합	지상 3층	나
KB	직접	부분 이중	통합	지상 6층	나
KS	직접	이중	분리	지상 12층	가
KW	직접	이중	분리	지상 9층	가
M	직접	이중	분리	지상 7층	가



[그림 2] G병원 변경 후 도면(점선은 음압, 음영은 공사부분)

3.3 표준병동 평면 유형 분석

1) G병원

G병원의 조합은 '사'타입으로 NS의 간접관찰, 중복도형, 코어분리형으로 계획되었다(그림 1, 그림 2).

G병원은 음압병동의 밖에 간호스테이션을 배치하고, 기존에 있던 두 개의 코어를 활용하여 병동부 양측에서 접근이 가능한 사례이다. 변경 전에 이미 중앙코어와 분리된 서브 코어가 있어 변경 후 일반동선과 감염동선을 분리하기 용이하다. 중복도형의 경우 일반복도와 감염복도를 분리하기 어렵기 때문에 일반 구역에 설치되어야 하는 간호스테이션은 부득이하게 병동의 초입에 배치되는 경향이 있다.

간호스테이션이 외곽에 배치된 중복도형에서는 모니터나 서브 스테이션을 확보하지 않고서는 병동 내부의 관찰이 어렵다. 병동부에서는 환자를 직접 관찰하는 것이 권장되므로 음압공간의 중간에 간호스테이션을 배치하는 것이 좋다. 간호스테이션에 설치된 CCTV도 관찰이 가능하지만, 이러한 장치는 보조적으로 활용하는 것이 더 바람직하다(권순정, 2024: 4).

G병원은 일반병동에서 음압격리병동으로 전환 시 많은 변경이 발생하였다. 이는 전환 시 큰 비용과 시간이 소요 되는 문제 중 하나이다. 이 문제를 해결하기 위해서는 벽체와 설비 공사의 변경 범위를 최대한 줄이는 것이 좋다. 그러기 위해서는 초기 계획 시부터 병실의 크기를 여유롭게 계획하고, 화장실 설비의 경우 샤프트의 위치를 미리 고려해야 한다.

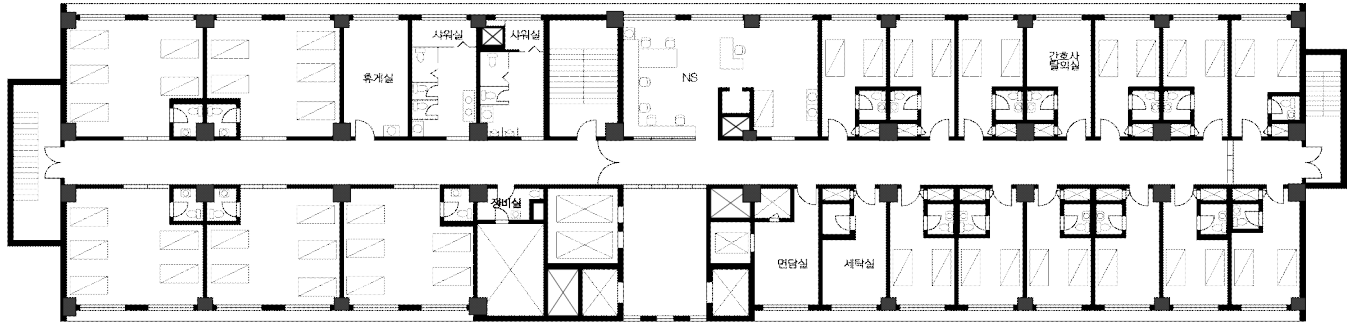
2) H병원

H병원의 조합은 '라'타입으로 NS의 직접관찰, 중복도형, 코어통합형으로 계획되었다(그림 3, 그림 4).

H병원의 경우에는 의료진과 환자의 동선 분리를 위해 위쪽의 의료진 동선으로 보이는 코어가 새로 추가가 되었지만, 중앙 아래쪽의 코어를 일반환자와 감염환자가 같이 사용하기 때문에 교차감염의 위험성이 있다. 위험성을 낮추기 위해서는 병동 측면에 감염환자를 위한 추가 승강기가 필요하다.

덕트 점검구가 병실 내에 있는 것은 위기 시 점검자가 병실 내부에 출입하게 되어 감염 위험이 증가한다. 점검구는 복도 방향에서 열리도록 계획한다.

변경 후 도면에서는 다인 병실에 전실을 설치하기 어려워 복도 중앙에 스크린 도어를 설치한 것을 볼 수 있다. 의료진 동선과 폐기물 반출 동선은 구조상 분리가 어려워 폐기물을 밀봉하여 반출한다. 폐기물을 밀봉한다 해도 심리적 거부감이나 실제적인 위험요소가 존재하므로 신축 시에는 이 부분을 고려하여 처음부터 오염 동선과 청결 동선이 분리될 수 있도록 계획하는 것이 필요하다.



[그림 3] H병원 변경 전 도면



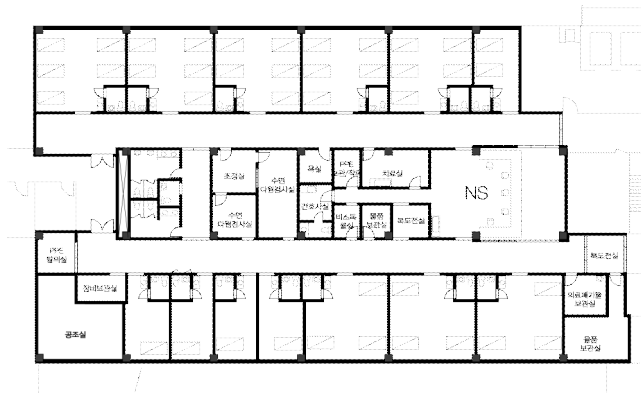
[그림 4] H병원 변경 후 도면(점선은 음압, 음영은 공사부분) 복도전실 음압, 계단실 아래 공사부분

3) J병원

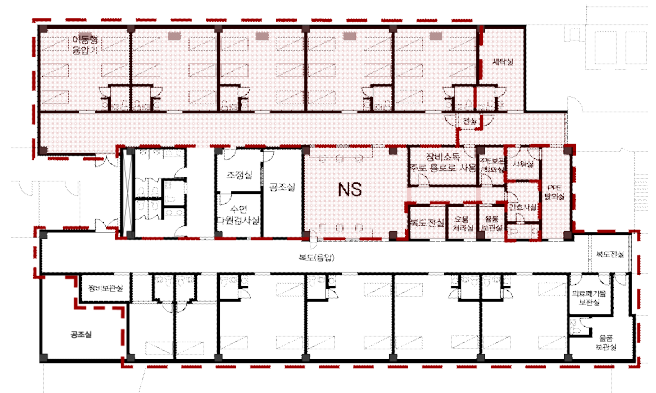
J병원은 '나'타입으로 NS의 직접관찰, 이중복도형, 코어통합형으로 계획되었다([그림 5], [그림 6]).

J병원은 이중복도형으로, 중복도형에 비해 건물의 길이를 줄여 대지를 효과적으로 사용할 수 있고 병동부의 중앙에 간호스테이션을 두는 경우 간호스테이션에서 병실에 대한 직접관찰이 용이해진다는 장점이 있다. 변경 전과 변경 후를 비교해 보면 변경 전에는 다소 측면에 위치해 있던 간호사스테이션이 변경

후에는 병동부의 중앙으로 이동된 것을 볼 수 있다. 이 경우, 간호스테이션에서 환자 관찰이 용이해졌지만 중앙 코어에서 멀어지면서 의료진이 깊숙이 들어와야 하는 문제점이 생길 수 있다. 의료진의 접근성이 떨어지는 문제점을 줄이기 위해서는 중앙의 진료지원공간을 충분히 확보하여 중앙에 통로를 내는 방법이 있다. 간호스테이션이 병동 중앙부에 배치되어 있지 않아 환자에 대한 관찰이 어려운 경우 내부 음압복도에 추가로 서브스테이션을 설치운영할 수 있다.



[그림 5] J병원 변경 전 도면



[그림 6] J병원 변경 후 도면(점선은 음압, 음영은 공사부분)

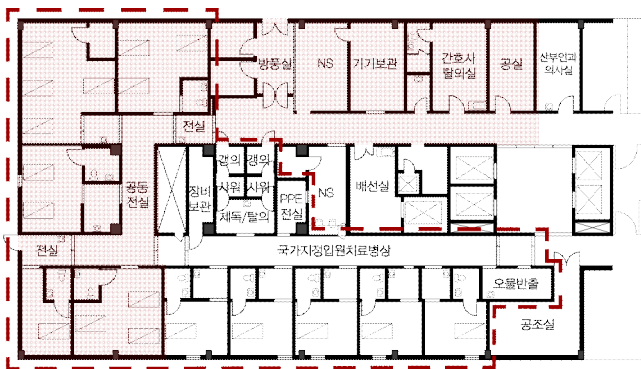
J병원은 감염환자용 승강기가 별도로 설치되어 있지만, 감염 병동에서 떨어진 타병동에 위치해 있다. 이 때문에 감염 승강기로부터 감염병동으로 진입하기 위해서는 다른 부서들을 거쳐야 하는 문제점이 있다. 감염 승강기를 별도로 설치하는 경우 감염 병동에 인접하게 설치하여 감염환자 등이 감염병동으로 직접 진입할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

4) KB병원

KB병원의 조합은 '나'타입으로 NS의 직접관찰, 이중복도형 코어 통합형으로 계획되었다([그림 7], [그림 8]).



[그림 7] KB병원 변경 전 도면



[그림 8] KB병원 변경 후 도면(점선은 음압, 음영은 공사부분)

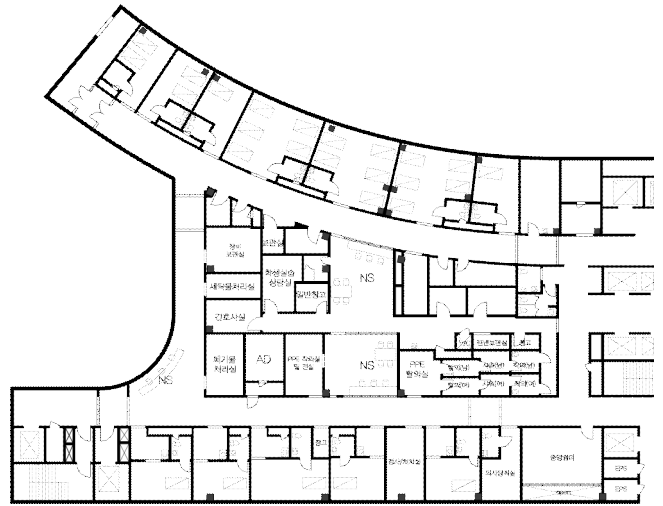
변경 전에는 일반병상과 국가지정입원치료병상이 혼합사용되고 있다. KB병원은 병동의 일부만 일반병동에서 음압격리병동으로 전환되었다.

이중복도의 형태에서는 이중복도 사이에 의료진 공간을 사용할 경우, 간호나 탈의 등의 의료진 공간을 위해 중앙의 충분한 공간 확보가 필요하다. KB병원의 경우 중앙부에 설비 샤프트가 있어 간호스테이션과 샤워 및 착·탈의실의 배치가 어렵고 협소해졌다. 오른쪽 중앙 코어로부터 의료진과 환자가 출입한다. 위쪽 복도는 의료진, 아래쪽 복도는 환자가 출입하지만 일반 동선과 오염 동선의 분리가 명확하게 되어 있지 않아 교차감염의 위험이 있다. 화장실의 수직 샤프트가 있는 경우 벽체를 변경하기 어렵기 때문에 초기 계획 시 이를 미리 고려하여 화장실을 배치할 필요가 있다.

원의 감염환자의 입원을 고려하여 감염환자가 외부에서 바로 음압복도로 진입할 수 있는 분리된 전용 승강기가 필요하다. 전용 동선을 확보할 수 없는 경우, 환자 이동 시 교차감염을 최소화할 수 있는 위치에 계획하도록 한다.

5) KS병원

KS병원의 조합은 '가'타입으로 NS관찰유형은 직접관찰에 이중복도, 코어분리형으로 계획되었다([그림 9], [그림 10]).



[그림 9] KS병원 변경 전 도면



[그림 10] KS병원 변경 후 도면(점선은 음압, 음영은 공사부분)

KS병원은 이중복도형으로 왼쪽 하단의 서브 코어와 오른쪽 중앙의 일반 코어가 분리되어 있어 감염 동선 분리는 원활하게 이루어졌을 것으로 예상된다. 중앙에 있는 간호스테이션이 위쪽과 아래쪽의 병실을 바라보고 있어 직접 관찰이 용이하다. 병동부 내 중앙 공간이 넓게 확보되어 있어, 간호스테이션 내에서 일반구역으로 갈 수 있는 내부 복도가 설계될 수 있다. 코너에는 서브스테이션이 배치되어 추가적인 환자 관찰에 도움이 될

것이다. KS병원은 감염병동으로의 전환에 용이한 구조로 일반 병동이 계획되어 있다고 평가할 수 있다. 다만 PPE 탈의실의 경우 복도 위쪽 병실과 아래쪽 병실이 함께 사용할 수 있도록 계획된다면 보다 효율적인 공간구성을 할 수 있을 것으로 판단된다.

6) KW병원

KW병원의 조합은 '가'타입으로 NS관찰유형은 직접관찰, 이중복도형, 코어분리형으로 설계되어 있었다(그림 11), (그림 12).

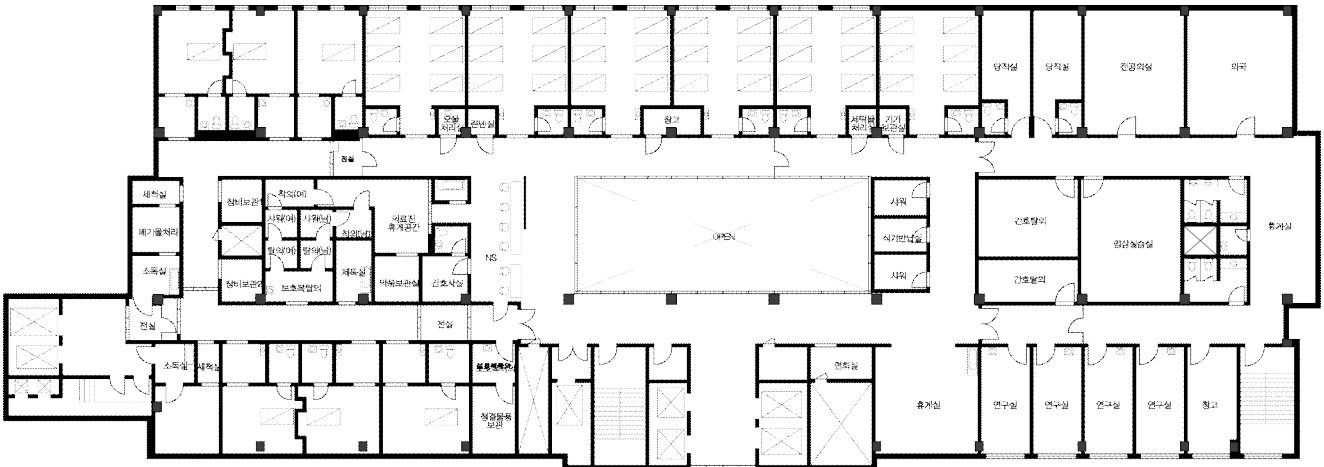
기존에 국가지정격리병상이 배치되어 있고 가운데 중정을 중심으로 좌측과 우측에 간호스테이션이 배치되어 있다. 평면상으로는 간호스테이션에서 직접 관찰이 가능하지만, 간호스테이션이 오픈된 공간을 바라보는 것이 아닌 병실 쪽 방향을 바라볼 수 있다면 조금 더 직접적인 관찰이 가능하다. 기존에 설치되어 있던 좌측 하단의 엘리베이터는 변경 후 외부에서 격리병상으로 진출입이 가능한 독립된 동선으로 기능할 수 있다. 신축시 코어 계획은 KW병원과 같이 일반 코어 외에 감염 코어로 전환할 수 있는 서비스 코어가 확보된 것이 좋다. 코어를 여러 군데 두는 것이 어렵다면 나중에 쉽게 증축할 수 있도록 여지를 확보해두는 것도 방법이다.

병실 부속 화장실은 전실이 아닌 병실 내에서 열리도록 계획되어야 한다. 특히 화장실의 변기 등을 이동 시 설비공사가 수반되어 공사가 어려워지므로 변기 등의 배치는 내부복도 측이나 병실 간 사이벽에 붙여 설치하는 것이 좋다. KW병원의 샤워실은 권장하는 사항에 맞춰 남·여를 구분하여 설치해 두었지만, 긴급치료병상으로부터 접근 동선이 길고, PPE 탈의 후 샤워실을 거치지 않고 일반구역으로 이동할 수 있는 동선이 없다. PPE 탈의 구역에 샤워, 탈의실을 설치할 수 없는 경우 일반구역에 설치할 수 있으나 동일층에 설치해야 한다.

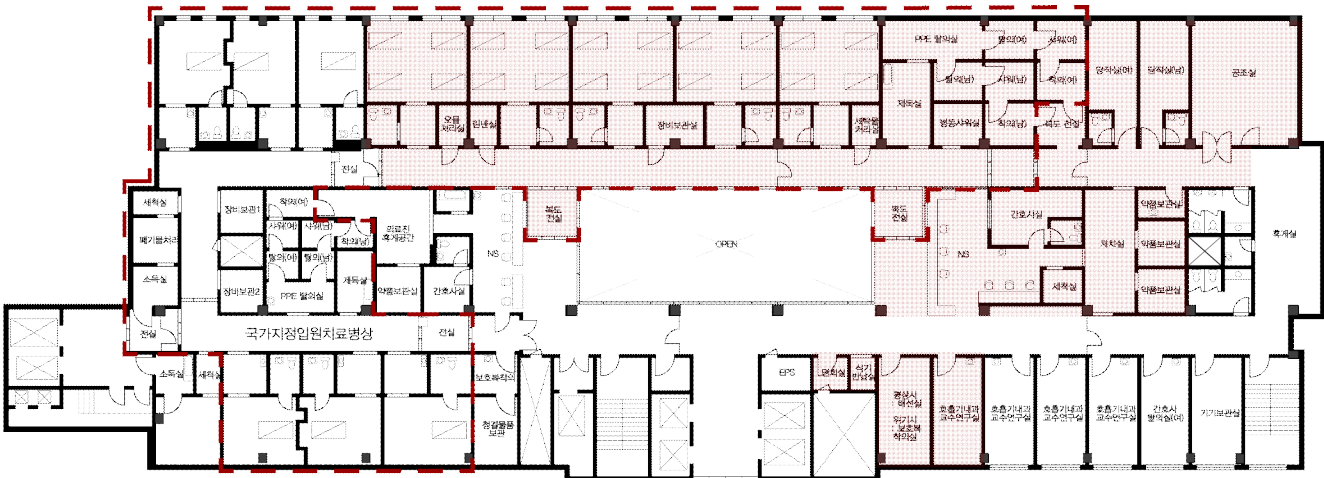
7) M병원

M병원의 조합은 '가'타입으로 NS관찰유형은 직접관찰에 이중복도형, 코어분리형으로 설계되어 있었다(그림 13), (그림 14).

간호스테이션이 양측 복도를 모두 바라봄으로써 환자 관찰이 용이해졌지만 일반구역에서 간호스테이션으로 가기 위한 직접적인 동선을 확보하기 어렵다. PPE 탈의구역이 협소하여 우회 동선이 나오지 않고, 탈의 후 동선이 길어지는 단점이 있다.



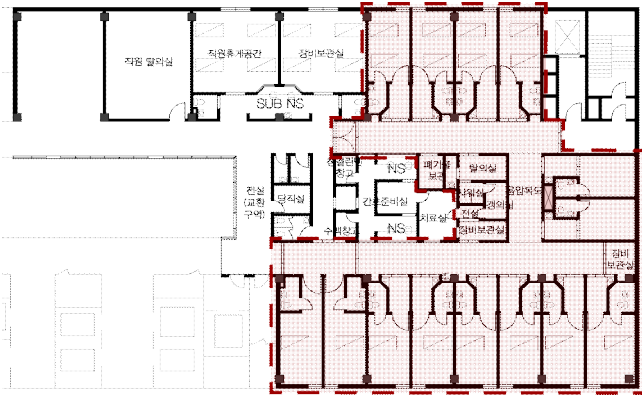
[그림 11] KW병원 변경 전 도면



[그림 12] KW병원 변경 후 도면(점선은 음압, 음영은 공사부분)



[그림 13] M병원 변경 전 도면



[그림 14] M병원 변경 후 도면(점선은 음압, 음영은 공사부분)

위기 시 음압공간과 비음압공간을 나누기 위해서 복도 전실을 설치하게 되는데 변경 후 도면의 위쪽 복도전실의 면적이 작다. 전실의 면적을 확보하기 위해서는 신축 시 전실의 면적을 확보할 수 있는 공간의 계획이 필요하다. 초기에 설정되어 있는 병실의 크기가 협소하여 감염병실(특히 2인병실)로 전환하였을 때 병실 공간의 원만한 사용이 어렵다.

이중복도의 중앙부 공간이 협소하여 간호 지원 공간의 원만한 확보가 어렵기 때문에 초기 계획 시부터 충분한 크기를 확보할 필요가 있다.

전체적으로 공간적인 특징을 분석해 보았을 때, 변경 전 사용하던 병실의 폭이 좁아 2인실은 물론 1인실로도 사용하기가 어려웠다. 신축 시부터 병실의 폭을 여유롭게 계획하면 감염병 위기 시 벽을 이동하지 않고 신속하게 감염병실로 전환할 수 있다. 병실에는 폭 1.1m 이상의 전실문과 출입문이 확보되어야 하며, 병실 내부의 부속 화장실은 반드시 설치한다. 화장실은 장애인 등 편의법에 따라 최소 1.6m×2.0m를 확보하는 것이 바람직하다.

7개 사례병원의 분석내용을 요약하면 [표 3]과 같다.

[표 3] 긴급치료병상 7개소의 분석 종합

병원	문제점	신축 시 고려사항
G	<ul style="list-style-type: none"> NS가 병동의 외곽에 위치해 있어 직접 관찰이 어려움. 병실 벽체의 위치가 대폭 변경됨 → 공사 범위가 큼 	<ul style="list-style-type: none"> NS를 병동의 중앙부에 배치하도록 계획. 감염병실로의 전환을 고려한 적정한 크기의 병실 계획
H	<ul style="list-style-type: none"> 변경 전 도면과 변경 후의 도면에서 벽체들이 많이 이동된 것으로 보아 공사의 규모가 컸을 것으로 예상. 의료진과 환자의 동선이 겹쳐 교차감염의 위험이 있음. 점검구가 병실 안에 있어 시설 점검자의 감염 위험 증가. 	<ul style="list-style-type: none"> 신축부터 감염병실의 모듈에 맞게 병실을 계획함. 별도의 감염 동선용 승강기 필요. 점검구는 복도 방향에서 열리도록 계획함.
J	<ul style="list-style-type: none"> NS의 위치를 바꾸기 위해서는 주변의 공간까지 바뀌어야 하기 때문에 큰 공사로 이어지게 됨. 감염 환자가 다른 부서를 통해 들어오게 되어 있어 위험함. 	<ul style="list-style-type: none"> NS를 환자관찰이 유리한 병동의 중심에 배치하는 것이 전환 시 유리함. 감염환자 승강기를 감염병동에 인접하게 설치함
KB	<ul style="list-style-type: none"> NS에서 환자 관찰이 어려움. → NS의 위치가 치우쳐 있고 면적이 협소 → 중앙부의 이동하지 못하는 샤프트로 인해 감염병동 전환 시 적정한 지원시설 계획이 어려움 국가지정입원치료병상과 겹치는 동선이 있어 사용하기 불편하며 교차감염의 우려가 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> NS에서 환자들을 직접 관찰 할 수 있게 NS의 중앙 배치를 고려함. 이중복도의 중간영역이 간호사영역으로 유연하게 변경될 수 있도록 샤프트가 이를 가로막지 않도록 함. 전환 시 쉽게 증축 및 별도 사용이 가능하도록 별도의 코어 계획
KS	<ul style="list-style-type: none"> 이중복도 사이의 중간영역이 너무 두터워 PPE 탈의실을 중복하여 설치하였음. 	<ul style="list-style-type: none"> 이중복도 사이의 중간영역을 적당한 두께로 계획하는 것이 바람직
KW	<ul style="list-style-type: none"> NS가 병동의 측면에 위치해 있어 환자 관찰이 어려움. → 이후 위치를 변경하려면 공사가 어려워짐. 부속 화장실의 출입문이 병실 쪽으로 배치되어 있지 않음. 	<ul style="list-style-type: none"> 환자를 관찰하기 쉽게 NS를 병동의 중앙에 계획. 위생기기의 배치는 음압 복도 방향 혹은 옆 병실과 공유하는 벽체에 설치
M	<ul style="list-style-type: none"> 병실의 폭이 협소 일반구역 및 음압병실에서 NS로 가는 동선이 복잡함 아래측 병실에서 PPE탈의실로 가는 동선이 김 전실의 크기가 작음. 	<ul style="list-style-type: none"> 신축 시부터 2인실이 충분히 확보되도록 병실 모듈을 설정함. 중앙 코어 및 PPE탈의실에서 간호사실로 쉽게 연결되는 동선체계 구축 양쪽(위, 아래)의 복도에서 접근이 용이한 탈의실 계획 복도전실의 크기를 확보할 수 있는 공간 배치 필요.

4. 신축시 고려사항

일반병동에서 감염병동으로 전환된 7개 병원의 사례 분석을 통해 감염병동으로의 전환에 대비한 일반병동 계획 시 고려해야 할 사항을 정리하면 다음과 같다.

4.1 복도 형식

병원의 복도형식은 크게 중복도형과 이중복도형으로 구분된다. 중복도형은 일반동선과 감염동선을 분리하기 어려운 반면 이중복도형은 중앙의 진료 지원 공간을 활용해 별도의 일반동선을 확보할 수 있다. 이중복도형의 경우 중앙의 진료 지원 공간 중간에 일반복도를 설치하기 위해서는 중앙부의 두께가 충분할 필요가 있다. 이중복도형 병동의 한쪽 면만 감염병실로 사용하면, 감염병실에 면한 복도는 감염복도, 일반병실에 면한 복도는 일반복도로 쉽게 구분이 가능하다. 이러한 점을 감안하면 이중복도형이 중복도형에 비해 감염동선과 일반동선의 분리가 유리하며 신축 시 가급적 이중복도형의 병동 형식으로 계획하는 것이 바람직하다. 물론 중복도 형식의 병동 계획도 가능하지만, 이 경우 일반구역에 위치하는 간호스테이션에서 감염구역의 격리병실에 대한 원만한 관찰이 이루어질 수 있도록 면밀한 계획이 필요하다.

4.2 코어 계획

일반병동이 음압격리병동으로 전환된 경우 감염환자가 외부에서 바로 음압복도로 진입이 가능한 분리된 별도의 승강기를 이용할 수 있도록 한다. 폐기물 처리실은 감염구역에 배치하며 오염 동선인 별도의 승강기와 인접하게 배치한다. 7개의 사례 중에서 4개가 기존에 있던 엘리베이터를 활용해 별도의 감염동선을 확보한 것으로 나타났다. 감염환자가 일반환자 등과 분리되어 격리병동으로 들어갈 수 있는 별도의 전용 통로를 확보한다면, 병원 내 교차감염의 위험성을 낮추는 것을 물론 병원 내 일반환자와 직원들의 심리적 안정감을 유지하는 데 도움을 준다(권순정 외, 2016: 55). 의료진 동선은 음압구역으로의 진입동선(일반동선)과 진출동선(오염동선)을 구분하여 일방향 통행이 되도록 한다.

4.3 간호스테이션

간호스테이션은 환자에 대한 직접적인 관찰이 이루어질 수 있도록 설계하며, 위기 시에는 환자 관찰이 용이하고 감염 차단이 가능한 유리 차단벽을 설치하도록 한다. 이중복도인 경우 복도가 이중으로 되어 있기 때문에 간호스테이션이 병동부 중앙에 배치되더라도 일반구역으로부터 직접 간호스테이션에 진입하기 용이한 경우가 많다. 이 경우 대부분 간호스테이션에서 병실에 대한 직접관찰이 가능하다. 이중복도형은 중복도형에 비해 건물의 길이를 줄여 대지를 효과적으로 사용할 수 있고, 병동부의 중앙에 간호스테이션을 두는 경우 간호동선을 줄일 수 있으며 동

시에 간호스테이션에서 병실에 대한 직접관찰이 용이하기 때문에 최근 대형병원의 병동부 계획 시 중복도보다 이중복도형을 채택하는 경우가 많다. 중앙부에 간호스테이션을 배치할 경우 간호지원시설의 배치를 고려하여 중앙부의 두께가 일정부분 확보되어야 한다. 중앙 공간이 확보되면 간호스테이션 내 내부복도를 둘 수 있고 복도를 중심으로 위아래에 사용할 수 있는 실이 많아지며, 간호스테이션을 비음압공간과 쉽게 연결할 수 있다.

중복도의 경우 간호스테이션이 감염병동의 중앙에 배치될 수 있지만, 의료진이 간호스테이션에 진입하기 위해서는 병동의 감염구역을 통과해야 한다. 이 때문에 간호스테이션을 병동의 초입에 배치하는 경우가 많은데 이렇게 되면 간호스테이션에서 병실을 직접 관찰하기가 어렵게 된다. 이를 보완하기 위해 중복도형에서는 메인 스테이션의 반대편에 서브 스테이션을 두는 것이 좋다.

4.4 PPE탈의실(샤워실)

고위험 감염병의 유행 초기 시 샤워가 필수사항이지만 저위험 감염병과 예측 가능한 수준의 감염병의 경우에는 선택사항으로 샤워를 권고하고 있다(박도은 외, 2023: 23). 이를 고려하면 샤워 동선뿐만 아니라 샤워를 하지 않고서도 PPE 탈의구역을 통과할 수 있는 동선을 대비하여 PPE 탈의실을 구성하는 것이 좋다. 병원의 상황에 따라 별도의 통과 동선을 계획할 수 없는 경우에는 '샤워준비실'을 활용하는 방안도 가능하다(박도은 외, 2023: 24). PPE탈의실의 배치는 음압구역과 비음압구역 사이에 배치한다. 다만 이중복도의 경우 양측 복도에서 진입하기 용이한 위치에 계획하는 것이 PPE탈의실의 중복설치를 방지할 수 있다. 이를 위해서는 이중복도형의 양측 복도를 연결하고 여기에서 PPE탈의실로 진입할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 이를 고려하면 이중복도의 중간영역에 과도한 덕트스페이스, 승강기 및 계단 등의 코어를 계획하지 않는 것이 좋다. PPE탈의실과 샤워실은 평시에 린넨보관실이나 환자들이 사용할 수 있는 샤워 공간으로 사용할 수 있고, 착의실은 의료진이 사용하는 라커룸이나 휴게실, 추가적인 장비보관실 등으로 사용할 수 있다.

4.5 병실 크기

간급치료 병상을 구성하기 위해서는 1인실의 경우 유효면적 11.6㎡ 이상, 다인실은 병상당 7.4㎡ 이상¹⁾, 병상 간격 1.5m 이상, 벽과 병상 사이의 거리 0.75m 이상을 확보한다(권순정 외, 2018: 37). 격리병실의 경우 감염병 환자가 병실 밖으로 나오게 되면 교차감염의 위험이 증가하므로 병실 내에 부속 화장실을 반드시 설치해야 한다. 아울러 장기간 병실에 입원하는 환자의 정서적 안정을 고려하여 격리병실은 양호한 조망을 확보하는 것이 필요하다. 병동 신축시에는 이러한 병실의 조건을 미리 고려하여 병실의 크기, 화장실의 확보, 병실의 위치 등에 대한 대비가 있어야 한다.

1) 의료법 상 기준은 1인실 10㎡, 다인실 병상당 6.3㎡임

5. 결론

본 연구는 감염병 확산 시 효과적인 음압격리병실로의 전환을 고려한 일반병동의 계획에 관한 내용을 제시한다. 이를 위해 일반병동이 감염병동으로의 변경된 7개 사례를 대상으로 변경된 감염병동의 문제점 파악하고 이러한 문제가 발생하지 않기 위한 일반병동의 신축계획에 대한 내용을 정리하였다.

효율적인 음압격리병동을 만들기 위해서는 감염 동선과 일반 동선의 분리를 위해 코어를 분리해야 하고, 간호사의 환자 관찰 용이하도록 병동 중앙부에 간호스테이션을 배치하는 것이 바람직하다. 음압 구역에는 병실과 폐기물 처리실, 장비 보관실 등이 포함되고, 비음압 구역에는 간호사실이 배치되며 음압 구역과 비음압 구역 사이에 전이 공간(PPE 탈의실, 전실 등)이 배치된다. 본 연구의 결과를 정리하면 다음과 같다.

1) 중북도의 경우 일반 구역인 간호스테이션을 음압병동 중간에 배치하기 어렵기 때문에 간호스테이션은 대부분 병동 초입에 배치된다. 이 경우 간호스테이션에서 병동을 직접 관찰하기가 어렵다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 중북도형에서는 서브스테이션과 CCTV를 활용할 수 있다. 이 중북도의 경우에는 복도가 이중으로 되어 있고 복도 사이에 간호지원공간이 있어 간호스테이션을 병동부 중앙에 배치하는 것이 용이하며 이 경우 음압병실에 대한 직접 관찰이 가능하다. 따라서 병동계획시 중북도보다는 이 중북도가 감염병동으로의 전환이 용이하다고 볼 수 있다.

2) 간호스테이션은 병실에 대한 직접 관찰을 권장하기 때문에 병동의 중앙부에 배치한다. 다만 위기 시 일반구역에서 간호스테이션으로 연결될 수 있는 동선을 확보하는 것이 중요하다. 이 중북도형에서는 두 복도 사이의 지원공간을 충분히 넓게 계획하여 중앙부에 별도의 통로를 낼 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 중북도형에서는 서브스테이션을 설치하거나 일반구역에서 간호스테이션으로 연결되는 우회동선을 확보하는 방안을 미리 고려하여야 한다.

3) 감염환자가 외부에서 격리병동으로 바로 진입이 가능한 분리된 전용 승강기가 필요하다. 이를 위해 평시와 위기 시에 유연하게 사용할 수 있는 화물용 승강기 등을 병동의 끝부분에 설치하거나 나중이라도 감염환자 이송용 승강기를 추가할 수 있는 공간을 미리 확보한다.

4) PPE탈의실은 음압구역과 비음압구역 사이에 배치된다. 전파력과 치명률이 낮은 감염병을 고려하여 샤워실을 설치하지 않거나 샤워실을 설치하더라도 샤워를 하지 않고 통과할 수 있는 동선을 계획하는 것이 좋다. 샤워실 등은 물을 사용하는 공간이기 때문에 일반병동의 계획 초기부터 샤워실 등의 위치를 고려해야 한다. 일반적으로 중북도형은 병동초입 간호사실 가까이 PPE탈의실이 설치되며, 이 중북도형은 병동 중앙부에 설치되는 경향이 있다. 이 중북도형은 복도가 2개이므로 어느 한쪽에서만 진입할 수 있는 탈의실을 계획하게 되면 반대편 병실에서 탈의실로 가는 동선이 길어지는 문제점이 있다. 따라서 이 중북도형에는 양측 복도를 연결하는 중간 지점에서 탈의실로 들어갈 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 이를 위해서는 중간 영역 계획시

충분한 면적을 확보하고, 과도한 덕트나 코어를 설치하여 중간 영역 내에서의 동선흐름이 방해받지 않도록 해야 한다.

5) 일반병실을 음압격리병동으로 전환 시 가능한 벽체 변경을 적게 하려면 초기부터 여유로운 병실 폭을 계획하도록 한다. 또는 일반병실 3개를 합하여 음압격리병실 2개로 변경하는 방안도 가능하다. 이 경우 화장실 설치에 문제가 없도록 미리 덕트 스페이스 등을 확보하는 것이 좋다.

6) 음압격리병실의 환자가 병실 밖으로 나오게 되면 교차오염의 위험이 증가하므로 모든 병실에는 화장실이 설치되어야 한다. 화장실을 추후에 설치하는 것이 어렵기 때문에 미리 화장실을 설치하는 것이 좋지만 그렇지 않은 경우에는 화장실의 수직 샤프트를 미리 확보하여 감염병동으로의 전환이 용이하도록 해야 한다.

사사: 본 연구는 보건복지부의 재원으로 감염병의료안전강화 기술개발사업 지원에 의하여 이루어진 것임 (과제고유번호 : HG22C001700)

참고문헌

- 국민건강보험공단, 2020, 코로나19 중증환자 긴급치료 병상 시설기준 (병동형).
- 권순정, 2024, "감염병 관리시설의 공급과 건축계획", 건축(建築)(대한건축학회지), 대한건축학회
- 권순정, 윤형진, 2016, "중증 호흡기 감염병 진료를 고려한 음압격리병동부의 건축계획", 한국의료복지건축학회 논문집, 한국의료복지건축학회
- 권순정, 김소윤, 성민기, 윤형진, 이정임, 이원, 이현진, 2018, "의료기관 건축설계 가이드라인 연구", 한국의료복지건축학회, 보건복지부
- 박도은, 이현진, 권순정, 2023, "의료진 교차감염을 낮추기 위한 음압격리병동 내 개인보호구 탈의구역의 공간구성", 의료-복지 건축(한국의료복지건축학회 논문집), 한국의료복지건축학회
- 박원배, 2021, 포스트 코로나 시대에 대응한 병동 디자인, 의료-복지 건축(한국의료복지건축학회 논문집), 한국의료복지건축학회
- 보건복지부, 2023, 신종 감염병 대비 긴급치료병상(중증) 확충 기준.
- 이현진, 권순정, 2022, "긴급치료격리병동의 평면유형", 의료-복지 건축(한국의료복지건축학회 논문집), 한국의료복지건축학회
- 이현진, 권순정, 2023, "리모델링형 긴급전환 감염병 격리병동 설계기준 도출", 대한건축학회논문집, 대한건축학회
- 법제처, 2024, 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행령
- 법제처, 2024, 의료법 시행규칙, [별표 4] 의료기관의 시설규격
- 질병관리청, 국립중앙의료원, 2024, "감염병 관리시설 평가지침"
- 최광석, 2022, "감염병 전문병원의 병동부 건축계획에 관한 연구", 의료-복지 건축(한국의료복지건축학회 논문집), 한국의료복지건축학회
- 한은비, 권순정, 2021, "운영 효율성을 고려한 감염병 전문병원의 일반 병동 건축계획에 관한 연구", 의료-복지 건축(한국의료복지건축학회 논문집), 한국의료복지건축학회

접수 : 2024년 7월 16일

1차 심사완료 : 2024년 8월 5일

게재확정일자 : 2024년 8월 27일

3인 익명 심사 필

