

# A Study on the Area and Clearances around Patient Bed Space in Intensive Care Unit

중환자실 병상주변공간의 면적과 간격에 관한 연구

Lee, Hyunjin\* 이현진 | Kwon, Soonjung\*\* 권순정

## Abstract

**Purpose:** This study tries to propose the dimensions and area related to patient bed and surroundings in ICU considering nurses' observation and medical care. **Methods:** Literature survey, 11 Case studies, some Interviews with nurses and measuring of medical equipments' dimension in ICU have been mobilized in order to deepen the ICU bed area standards. **Results:** 0.3m clearance between head wall and patient bed is necessary for emergency cases. The minimum distance at the foot of the bed should not be less than 0.9m for EMR cart and medical tray. The clear floor area of one bed and surroundings in open ward is 10.2m<sup>2</sup>(3m×3.4m). In a single-bed patient room, the minimum clear floor area is 16.0m<sup>2</sup>(4m×4m). Considering the control of cross infection in ICU, Single bed patient room is recommended. **Implications:** The result of this study can be applied to the design of ICU and legislation of ICU standard.

**Keywords:** Intensive Care Unit, Area around the bedside of ICU, Clearances around the bedside of ICU, Open Ward, Single Bed Patient Room

**주 제 어:** 중환자실, 중환자실 병상주변 면적, 중환자실 병상주변 간격, 개방형 병동, 1인중환자병실

## 1. Introduction

### 1.1 Background and Objective

병원감염은 병원 내 사망의 주요원인이며, 중환자실은 일반병동에 비해 병원감염의 위험이 일반적으로 1.7배에서 7배정도로 발생률이 10.3%~39.7%정도로 나타난다.<sup>1)</sup> 보건복지부와 질병관리본부가 발표한 자료에 따르면 중환자실 의료 관련 감염건수가 2014~2015년의 2,524건에서 2016~2017년에는 3,989건으로 1천여건이상 급증하였으며, 대형종합병원 감염률이 3.31%로 중규모종합병원보다 오히려 높다는 발표다. 중환자실에 입원한 환자의 대부분은 각자가 감염질환에 이환되기 쉬운 요소를 적어도 한 가지 이상은 가지고 있으며, 중심 정맥관이나 요로카테터, 기관삽입, 인공호흡기 등 감염을 유발할 수 있는 기구의 사용 및 각종 침습적인 치료를 사

용하며 면역 기능이 떨어져 교차감염의 위험이 증가하여 보다 엄격한 시설규정이 필요한 곳이다. 또한 중환자실 근무 의료진의 피로누적에 의한 의료사고에 대한 중환자실의 사고는 감염관리를 위한 시스템의 정립과 더불어 의료진의 근무환경과 환자의 치료환경에 대한 체계적이고 근거에 입각한 중환자실 가이드라인의 연구를 필요로 한다.

메르스사태 이후 중환자실 감염을 줄이기 위한 손씻기 시설과 병상간격, 면적에 대한 의료법개정이 있었다. 이를 토대로 중환자실 의료행위에 근거한 소요시설의 현황을 검토하고, 필요로하는 의료장비의 배치와 진료시 의료진 배치에 따른 시설의 세부 가이드라인을 마련하고자 한다. 특히 감염에 대한 우려로 1인병실의 필요성이 대두되면서 병상배치에 있어 과거의 양적배치에서 간호사업무공간에서 효율적 접근이 가능하고, 적절한 환자치료행위에 따른 질적 병상배치유형으로 변화되고 있는 추세이다.

이에 본 연구는 중환자실 간호스테이션에서 병상의 시각적 관찰과 병상주변 치료를 위한 병상배치유형에 따른 적절한 유효바닥면적과 치료영역에 대한 기준을 마련하고자 의료법에서 규정하지 않은 여러 세부항목과 치수를 분석하여 향후

\* Member, Assistant Professor, Department of Medical Space Design & Management, Konyang University (Primary author: hjee0323@konyang.ac.kr)

\*\* Honorary President,, Professor, Department of Architecture, Ajou University (Corresponding author: sjkwon@ajou.ac.kr)

1) 질병관리본부, 2010, 중환자실에서의 감염관리 표준지침개발

신축되는 병원의 중환자실 설계의 가이드라인 마련을 목적으로 한다.

## 1.2 Methods of Research

본 연구는 문헌조사를 통해 국내 중환자실 관련연구현황을 살펴보고, 주요 해외기준조사 비교를 통해 국내시설기준에 필요로 하는 세부요소를 도출하였다. 미국, 영국, 호주, 캐나다의 의료시설가이드라인에서 제시한 중환자실 세부치수와 면적 기준을 바탕으로 국내 종합병원 11곳의 중환자실 현황을 조사하였다. 의료법이 개정된 2017년을 기준으로 2005년에서 2020년에 개원예정인 공사 중인 병원을 사례로 선정하여 의료법 적용에 따른 병상배치의 흐름과 병상주변 영역과 세부치수의 변화를 살펴보았다.

병상주변의 적정세부치수를 도출하고자 L종합병원 내과계 중환자실과 외과계중환자실 현장조사를 통해 사용되고 있는 의료장비의 크기를 실측하고 효율적인 의료장비 배치에 대하여 해당 중환자실 간호사의 집중인터뷰를 통해 중환자치료와 진료를 위한 상시의료진 배치와 응급상황 발생시 배치되는 의료장비, 의료진의 배치에 관하여 심층적인 면담을 실시하였다. 이를 바탕으로 개방형 중환자실과 1인중환자실에 대한 의료장비와 의료진진료행위에 따른 필요영역을 도출하여 제안한다.

본 연구는 내과계, 외과계중환자실만을 대상으로 하며, 신생아중환자실, 심혈관중환자실은 제외한다. 또한 내과계, 외과계 중환자실내 음압격리병실은 제외하였다.

## 2. Theoretical Study and Guideline

### 2.1 Precedent Studies

중환자실과 관련된 국내논문은 6편으로 1989년 안우성의 계획적 측면의 중환자부 배치방법과 관련한 연구가 있으며, 면적 또는 간격에 관한 연구는 2004년 병원감염관리에 대한 관심에서 시작되어, 1990년대 이후 대형종합병원 건립에 따른 중환자실의 시설기준에 관한 필요성이 대두되었다. 김상복(2004)은 개방형 병실보다는 작은 단위의 구획된 중환자실을 제안하며, 중환자병상간격을 6.6m 일반병동스판을 고려하며, 측시형배치의 4인실 기준의 경우 양방향진료를 위한 병상간격 2.4m간격을 제안하였다.

2015년 메르스 사태의 영향으로 감염에 따른 병상면적, 간격에 대한 중요성이 대두되면서 본격적으로 중환자실 세부시설기준에 대한 연구가 진행되었다. 국내 의료시설가이드라인의 부재로 인해 의료서비스의 질적 차이를 나타낸 환경에 대한 요구(윤우용, 2015)연구에서는 미국, 영국, 호주사례를 통한 중환자실의 운영방식, 시설기준을 소개하였다. 이현진(2016)은 감염을 줄이기 위한 세부적인 요소 중 병동부 구조

모듈과 병상배치와의 관계성에 따른 병상간격에 대하여 언급하며 1인중환자병실의 중요성과 병상배치 유형에 따른 사례를 연구하였다. 윤우용(2017)의 연구에서는 지역거점공공의료원 공간구성과 세부실 면적계획에 대해 구체적으로 설명하였다. 거점공공의료원의 병상구역은 병상당 7.14m<sup>2</sup>으로 운영됨을 나타내며, 이중 격리병실의 장·단변 길이와 면적을 조사하여 평균 12.8m<sup>2</sup>의 면적과 3.2m x 4.0m의 치수를 도출하였다. 윤희진(2017)은 병상규모별 시설현황을 분석함에 있어 병상당 중환자실 영역별 분석을 실시하여 중환자실 시설기준 작성을 위한 기본연구를 수행한 바 있다.

2013년 연세대학교의료법 윤리학연구원에서 연구된 '의료기관 시설기준 개선방안 연구'보고서에서는 기존 의료법기준에 준하며, 상급종합병원의 경우 19m<sup>2</sup>이상의 면적으로 제안하였으며, 침대머리와 벽 사이 간격을 0.3m이상 확보를 제안하였다. 2018년 한국의료복지건축학회와 보건복지부 의료기관 건축설계 가이드라인 연구보고서는 중환자실의 공간구성과 연관관계, 세부면적, 세부실 계획기준에 대하여 구체적으로 연구되었으며, 1인중환자실 면적을 16m<sup>2</sup>, 개방형중환자실의 경우 8.4m<sup>2</sup>확보를 제안하였다. 병상간 유효간격은 기존 의료법의 2.0m를 유지하되, 병상중심간 유효거리 3.0m, 병상과 벽간 유효간격 1.2m, 병상 발치거리 0.6m 확보를 제안하였다.

### 2.2 Major Revision for ICU in Korean Medical Law

의료법 시행규칙 제34조 별표4는 병상이 300개 이상인 종합병원은 입원실 병상 수의 100분의 5이상을 중환자실 병상으로 만들어야 한다고 규정한다. 300병상 미만의 (종합)병원도 중환자실을 설치할 경우 기준을 적용한다. 중환자병실 병상 10개당 1개 이상의 격리병실 또는 음압격리병실을 설치해야 한다. 이 경우 음압격리병실은 최소 1개 이상 설치해야 한다. 음압격리중환자실은 병실, 전실, 화장실로 구성되며, 세부내용은 2017년 질병관리본부 국가지정입원치료병상 운영과 관리 지침개정(안)을 따른다

2017년 2월 정부는 의료 환경 개선 및 감염예방을 위해 입원실과 관련된 의료법상 시설기준을 강화하는 방안으로 중환자실 병상 간 거리를 2.0m이상, 병상과 벽간 1.2m이상 확보하도록 하였다. 기존시설의 경우 병상간 1.5m를 확보하도록 하며 이는 2021년 12월31일까지 개선토록 하였다. 손씻기 시설은 병상3개당 1개이상을 배치하도록 하였다.

중환자실 병상면적은 병상당 15m<sup>2</sup>이상을 확보하며, 환자 점유면적으로 간호스테이션과 복도를 포함한 면적으로 한다. 현재 의료법 면적산정기준은 환자의 적정진료를 위한 영역확보에 근거하지 않고, 전체 중환자실 면적을 병상으로 나눈 면적을 기준으로 산정한다. 이에 본 연구는 면적산정에 있어 중환자의 3면진료와 의료장비 배치를 고려하며, 환자의 이동경로를 확보하며, 간호사와 환자의 관찰을 위한 시각적 확보와

환자의 프라이버시 확보를 고려한 적정진료영역을 확보하기 위한 면적기준을 제안한다.

## 2.2 International Standard for the Surrounding Space of the intensive care unit

### 1) 미국<sup>2)</sup>

미국 중환자실의 치료실 크기는 기능적 사용에 의해 결정되며, 특히 주요 외상 또는 심혈관 질환, 이식, 정형외과적 시술을 받은 환자와 대형장비를 사용하는 투석 및 치료환자의 최소면적확보를 고려하여 설계하도록 규정한다.

미국의 경우 1인 중환자병실 계획을 기본으로 한다. 1인 중환자실의 최소 바닥면적은 200ft<sup>2</sup>(18.58m)을 확보하며, 병상 당 헤드월의 폭은 최소 13ft(3.96m)을 권장한다.

중환자병실의 병상 위에서 벽까지 1foot(30.48cm), 병상 발치에서 벽까지 5feet(1.52m). 이동측 내부복도 이격거리는 5ft(1.52m), 비이동 측 내부복도에서 이격거리는 4ft(1.22m)로 한다. 리노베이션의 경우 최소 바닥면적은 150ft<sup>2</sup>(13.94m)를 확보토록한다.

중환자병실은 최소 두명의 방문객이 의료진의 접근 또는 의료장비와 간섭이 되지 않고 의자에 앉을 수 있는 공간을 확보한다. 이처럼 미국 FGI의 기준에는 신속시 면적, 간격 뿐만 아니라 외기와의 창호거리, 환자의 프라이버시확보를 위한 병상배치, 손씻기시설<sup>3)</sup>기준을 제시한다.

간호스테이션 배치의 경우 중앙스테이션의 경우 모든 환자를 한눈에 관찰할 수 있도록 병상을 배치하여야 하며, 최대한의 효율적인 이동경로가 확보되도록 한다. 서브스테이션 배치의 경우에는 방문객의자와 장비가 이동통로에 방해가 되지 않도록 스테이션을 배치해야 한다.

### 2) 영국<sup>4)</sup>

영국은 병상공간에 계획되어야 하는 항목을 자세히 명시한다. 천장에 매달린 펜던트에는 데이터 아웃렛 등을 포함한 콜벨, 전화, TV 아웃렛등을 설치하도록 하며, 컴퓨터 모니터뿐만 아니라 인퓨전펌프등 필요장비도 명시되어 있다. 전동침대와 천장에 부착된 양팔의 펜던트, 손씻기시설, 약창고, 천장 리프트 등의 설치를 권장한다.

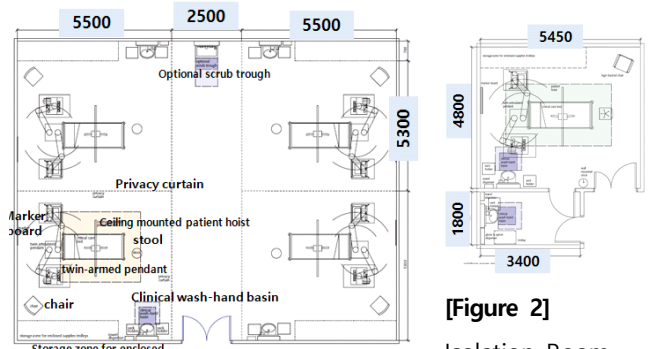
이동식 X선기계, 혈액투석기, 지혈기, 복막투석기, 뇌파측정기, 심전도기, 심초음파촬영기, 초음파기, 내시경기, 제세동기,

진공드레싱, 비침습적호흡기 등의 상시 또는 일시 배치되는 의료장비에 대해 반영토록한다.

1인중환자실의 공간은 의료장비, 가구 등을 고려하여 최소 바닥면적을 25.5m<sup>2</sup>/Bed의 확보를 요구한다. 이 면적은 병상의 모든 방향에서 의료진이 접근 할 수 있도록 하여야 하며, 환자의 이동을 위한 경로의 확보와 응급시 5명의 의료진이 환자진료에 참여할 수 있는 공간과 병상주변 2명의 방문객이 앉을 수 있는 의자를 반영한다. 모든 병상공간에는 시각적 프라이버시와 청각적 프라이버시를 확보하며, 자연광의 이용과 외부로의 조망, 그리고 병상의 치료를 위한 집중된 인공조명을 고려한다.

천장의 호이스트 및 펜던트의 배치를 위해 3m의 천장높이를 확보한다.

4인중환자병실의 공간은 마주보는 병상 발치에 병상의 회전공간의 확보를 위하여 2.5m의 통로를 확보한다. 100% 시각적 프라이버시를 확보할 수 있는 커튼시스템을 고려한다.



[Figure 1] Multi-bed Area in DH-HBN

[Figure 2] Isolation Room Area in DH-HBN

### 3) 호주<sup>5)</sup>

환자의 치료공간은 간호스테이션과 시각적으로 직접연계되어야 하며, 병상모니터, 콜벨, 손씻기시설이 함께 고려되어야 한다. 개방형병상의 경우 병상과 고정물(벽 또는 병상포함)은 최소간격 1.2m, 병상 위의 고정물(벽)사이, 병상 발치쪽 커튼 사이는 최소 0.9m<sup>6)</sup> 공간을 확보한다. 개방병실의 경우 최소 2.2m의 순환통로를 제공한다. 1인중환자병실은 양방향으로 최소 3.9m의 병상주변치수를 확보해야한다. 그리고 모든 출입구 또는 개구부 폭은 최소 1.2m<sup>7)</sup>의 치수를 확보한다.

2) FGI (The Facility Guidelines Institute), 2018, Guidelines for Design and Construction of Hospitals and Outpatient Facilities.

3) 1인실의 경우 각 치료실마다 설치하며, 리모델링 프로젝트의 개방형병실의 경우는 세 개의 큐비클마다 1개소의 손씻기시설 설치

4) DH, 2013, HBN 04-02, In-patient Health Building Note 04-02: Critical care unit.

5) AHIA (Australasian Health Infrastructure Alliance), 2016, Australasian Health Facility Guidelines, part B, 360-Intensive care-General.

6) 직원, 병상 및 장비 이동을 제한하지 않고 인공호흡 절차를 용이하기 위해서이다.

7) 장애물이 없어야 하며 운영 정책에 따라 특별 장비에 더 큰 개구부가 요구 될 수 있다.

손씻기시설은 개방형병상의 경우 2병상당 하나씩 설치하며, 1인중환자실의 경우에는 각 1개씩 설치하여 감염관리를 고려한다.

#### 4) 캐나다<sup>8)</sup>

캐나다는 1인중환자병실 계획을 원칙으로 한다. 단, 기능적으로 필요한 경우에는 2인병실까지 배치가 가능하다.

캐나다의 중환자병실의 세부치수는 병상이 하나 이상일 경우 병상 사이 간격 1.8m, 병상 중심 사이 간격은 2.4m를 확보한다. 병상에서 벽과 같이 고정면까지 1.2m의 치수를 확보해야 하며, 병상 발치에서 1.5m의 거리를 확보한다.

환자진료영역은 최소 4.5x4.5m의 공간을 확보하며, 이는 가족공간과 의료진공간을 포함한다. 가족공간은 환자치료에 방해가 되지 않으며, 가족이 앉거나 작업할 수 있는 공간을 확보해야 하며, 의료진공간은 손소독공간, 폐기물처리시스템, 컴퓨터 작업구역 등이 환자 치료기능이 방해되지 않도록 계획하는 것을 고려해야 한다. 병상, 의료장비, 가구, 의료진, 방문객, 보관창고 등을 고려하여 적절한 공간을 계획한다.

### 2.3 Comparison between ICU Room Sizes of Several Countries

해외의 가이드라인은 병상 당 필요면적과 함께 병상주변의 유효바닥영역에 대한 기준을 제안한다. 국내처럼 면적 산정시 지원시설면적을 포함하지 않는 순수 병상주변에 필요한 치수를 권장하며, 특히 미국과 호주의 경우는 병상위의 공간을 확보하도록 하여 기도삽관 또는 응급의 상황을 고려한다. 병상 발치 공간에 대한 기준은 모든 나라에서 제안하였으며, 병상 위와 고정벽의 거리, 의료장비의 배치를 고려한 바닥영역 제안, 장비와 의료진과 간섭되지 않는 환자이동통로의 확보의 제안이 중요해 보인다.

[Table 1] Comparison of International Standards of Patient Bedroom

구분	FGI (미국)	DH HBN (영국)	AHFG (호주)	CSA (캐나다)	Korea (한국)	
개방형병상 1인 1인 1인 1인	개방형병상 (m <sup>2</sup> /bed)		4인병실 (143.1/4bed)	2인병실 이하	15*	
	베이(Bay) 영역(m)		5.3x5.5	Min 3.9x3.9	Min 4.5x4.5	
	병상 간 유효간격(m)				1.8	2.0
	병상중심간 유효간격(m)				2.4	

8) CSA (Canadian Standards Association), 2017, CHCF: Canadian Health Care Facilities.

구분	FGI (미국)	DH HBN (영국)	AHFG (호주)	CSA (캐나다)	Korea (한국)
병상-벽 유효간격(m)			1.2	1.2	1.2
병상 위 거리(m)			0.9		
병상 발치 거리(m)			0.9	1.5	
내부통로 유효폭(m)		2.5	2.2		
1인실(m <sup>2</sup> /bed)	18.58	Min25.5		23.2	
바닥영역(m)	3.96x(4.76)	4.8x5.45	Min 3.9x3.9	Min 4.5x4.5	
1인 1인 1인 1인	병상-벽 유효 간격(m)	이동층 통로	1.52		1.2
		비이동층 통로	1.22		
	병상 위 거리(m)	0.3048			
	병상발치 거리(m)	1.52		1.5	

\* 환자점유면적으로 간호스테이션과 복도를 포함한 면적을 병상으로 나눈 면적으로 한다.

### 3. Spatial Composition and Analysis of ICU

중환자실은 전신관리를 필요로 하는 위독한 급성 기능부전이 있으나, 회복 가능성이 있는 환자를 수용하여 24시간 체제로 집중적으로 치료간호를 수행하는 병동이다.

중환자실은 크게 내과계중환자실(Medical Intensive Care Unit)과 외과계중환자실(Surgical Intensive Care Unit)을 기본으로 구성되며 환자의 나이, 증상, 진료과에 따라 다시 신생아중환자실(Neonatal Intensive Care Unit), 심혈관계중환자실(Coronary Care Unit), 신경계중환자실(Nervous Care Unit), 정신계중환자실(Psychiatric Intensive Care Unit) 등으로 세분된다.

#### 3.1 Composition and Unit of ICU

중환자실의 병상수는 통상 10~12병상으로 구성된 클러스터로 되어있으며, 일반적으로 12병상마다 간호스테이션을 배치한다

중환자병실 병상 10개당 1개 이상의 격리병실 또는 음압 격리병실을 설치하며, 이 경우 음압격리병실은 최소 1개 이상 설치해야 한다(의료법시행규칙 제34조 별표4).

**[Table 2]** Composition and Unit of Intensive Care Diseases

구분	FGI (미국)	DH HBN (영국)	AHFG (호주)	CSA (캐나다)	Korea (한국)
Unit 및 병상 구성	1인병실 원칙	1인실 /4인실 8병상, 12병상, 32병상/Unit	10-12병상 /Unit	1인병실 원칙 필요시 2인실이하	
(음압) 격리실	최소 1개이상	최소 병상의 20%는 격리실로 한다.	기본시설 1인병실 권장		10병상당 1개 이상의 격리병실 격리병실 중 1개는 음압격리 병실

**3.2 Type of ICU Bed**

중환자실의 병실 유형은 간호스테이션에서 장애물 없이 병상을 직접 바라보는 직시형 개방병실과 병상이 겹쳐 배열되어 있어 간호스테이션에서 병상의 측면을 바라보는 측시형 개방병실 유형으로 크게 분류한다.

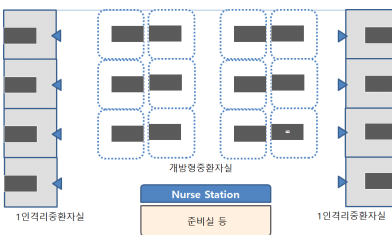
직시형 개방병실 유형 중 감염을 고려하여 병상과 병상 사이에 고정형 벽체가 설치되는 경우 병상 양측면으로 의료진의 치료 및 진료가 가능한 충분한 공간을 확보해야 한다.

측시형 개방병실은 간호사 스테이션에서 환자관찰이 용이하지 않으므로 1개의 큐비클에 몇개의 병상베이(bay)를 배치하느냐에 따라 공간활용이 다르겠다. 지금까지 측시형의 병원은 어떤 기준 없이 4~5열 배치되고, 이동통로 폭도 다양각색이다. 마주보는 병상의 발치 부분은 병상의 이동이 가능한 충분한 공간을 확보해야한다.

교차감염예방을 위해 병상사이에 고정형 벽체 설치 시 환자관찰이 용이하도록 투명 칸막이를 설치하는 사례병원도 있다.



**[Figure 3]** Face-to-Face type and Open Plan ICU bed



**[Figure 4]** Side-Facing type and Open Plan ICU bed

환자는 지속적인 관찰이 필요하므로 병상과 간호스테이션 간의 동선 거리를 최소화하며, 중환자실은 출입을 통제할 수 있는 별도의 단위로 독립되어야 한다.

**3.3 Area and Clearances around the ICU Bedside in Case Hospitals**

조사대상병원은 2005년부터 2020년 개원 예정인 병원까지 15년간 신축된 병원 11곳의 종합병원을 [Table3]과 같이 항목 별로 비교 조사하였다. 표준 중환자실인 내과계중환자실과 외과계중환자실을 대상으로 조사하였으며, 음압격리병실을 제외한 개방형병실과 1인중환자실을 대상으로 하였다. 2017년 의료법 개정 시점을 기준으로 개방병상과 1인병상의 분포 및 병상배치현황을 살펴보면, 앞서

조사대상병원 중 9곳은 개방형병상위주로 배치되었지만 적게는 18%에서 많게는 37%의 1인중환자실로 구성되었다. 반면 2019년, 2020년 개원예정인 J병원과 K병원은 모두 1인중환자병실로 구성되는 특징을 보인다. 이는 메르스 이후 중환자 감염에 대한 필요성, 개방형병실과 1인병실의 면적 차이가 별로 되지 않는데서 기인한 것으로 보이며, 이에 따른 배치유형에도 간호사의 접근과 관찰이 어려운 측시형의 병상 배치보다는 직시형의 병상배치유형으로 변화하고 있는 것을 알 수 있다.

A병원과 B병원을 제외한 9곳의 병원의 개방형병실의 면적을 살펴보면 병상당면적이 9m<sup>2</sup>이 넘는 면적을 보이며, E병원은 3m x 4m 규모영역의 12m<sup>2</sup>까지 확보되어 1인중환자실 면적과 거의 동일한 면적확보 양상을 보이고 있다

A병원과 B병원, G병원을 제외한 8곳의 병원의 1인중환자실 면적이 10m<sup>2</sup>을 넘어 많게는 20m<sup>2</sup>까지 확보됨을 볼 수 있다. 메르스가 있었던 2015년을 기준으로 병상유형 또는 면적에 대한 급격한 변화가 일어나지는 않았지만 약 10m<sup>2</sup>에 가까운 면적확보가 자리잡고 있는 것을 볼 수 있다.

**3.3 Space Layout of Bedside Space according to Care behavior**

내과계, 외과계 중환자실 수간호사와의 심층인터뷰와 진료 행위관찰 및 실측을 통한 병상주변 세부규모를 분석하였다.

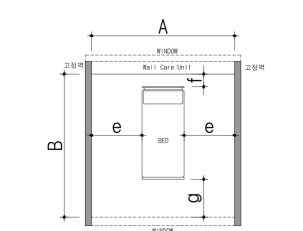
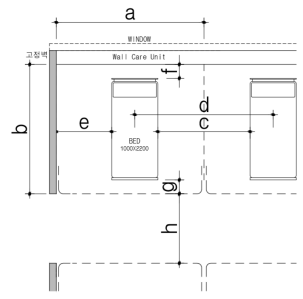
중환자병상 주변의 적절한 치료영역의 확보를 위해서는 진료행위에 따른 병상주변 필요한 의료장비와 가구, 그리고 의료인수에 따라 적정면적이 제시되어야 한다.

**1) 의료장비**

환자의 모니터링, 진단, 치료, 응급처리와 관련된 간헐적, 지속적 치료를 위한 기기 및 설비의 인접배치 및 운영이 가능한 공간을 확보한다.

[Table 3] Comparison of ICU Bedside in Case Hospitals

구분	A병원	B병원	C병원	D병원	E병원	F병원	G병원	H병원	I병원	J병원	K병원	비고	
개원년도	2005	2006	2007	2008	2009	2011	2016	2017	2019	2019	2020		
병상수	개방병상 (bed)	24	34	29	15	38	26	16	18	22	-	-	· 음압격리병상제외 · 내과계, 외과계 중환자실 통합 · 심혈관계, 신생아중환자실 제외
	1인병상	9	7	11	6	22	7	7	4	8	27	14	
배치 유형	직시형			○	○		○	○	○	○	○	○	
	측시형	○	○			○							
개방형 병상	개방형 병상면적 (m <sup>2</sup> /bed)	6	5.5	9.6	9.9	12	11.2	9.9	9.1	9.9	-	-	
	베이지영역(m)	axb	2.4x2.5	2.2x2.5	2.9x3.3	3x3.3	3x4	3.2x3.5	3x3.3	2.9x3.2	3x3.3	-	
	병상 간 유효간격(m)	c	1.6	1.2	2.8	2.3	3.2	2.4	2.1	2.15	2.4	-	-
	병상 중심간 유효간격(m)	d	2.5	2.2	3.6	3.3	4	3.2	3	3.15	3.4	-	-
	병상 위 거리(m)	f	0.15	0	0	0	0	1	0.4	0	0	-	-
	병상 발치 거리(m)	g	0.3	0.5	0.65	0.8	1	0.3	0.8	0.8	0.9	-	-
	내부통로 유효폭(m)	h	2.9	0.6	2.4	3.25	1.3	2.7	2.8	2.4	2.6	-	-
1인실 병상	1인실면적(m <sup>2</sup> /bed)	8.41	7.7	13.65	12	12.4	12.6	8.7	10.88	10.23	11.16	20	
	1인실영역(m)	AxB	2.9x2.9	2.25x3.4	3.5x3.9	3.2x3.6	3.1x4	3.5x3.6	3x2.9	3.2x3.4	3.1x3.3	3.1x3.6	3.8x5.3
	병상-벽 유효간격(m)	e	1	0.65	1.2	1.1	1.36	1.3	0.9	1.65	1.2	-	1.8
	병상 위 거리(m)	f	0.15	0.6	0	0	0.4	0.7	0.4	0.3	0.4	-	1.4
	병상 발치 거리(m)	g	0.75	0.8	1.6	1.4	0.7	0.6	0.8	0.75	0.8	-	1.8
	병상 크기		0.9x2.0	1x2	0.9x2.2	0.9x2.2	0.8x2	0.9x2.1	0.9x2	1x2.1	1x2.1	-	0.9x2.1



[Table 4] List of Medical Equipment used in ICU

구분	명칭	크기 mm (가로x세로x높이)	비고
지속적 의료 장비	① EMR 카트	550x500x1100	병상 발치
	② 환자투약트레이	600x500x1100	병상 발치
	③ 의료폐기물함	300x250x600	병상 발치
	④ 인공호흡기	600x650x1600	병상 측면
	⑤ 인퓨전펌프	300x200x1800	펌프걸이포함
	⑥ 포터블 모니터	300x250x450	병상 상부
	⑦ 경관영양펌프	300x200x1800	펌프걸이포함
	⑧ 체온조절장치	400x500x950	병상 측면
	⑨ 병상 <sup>9)</sup>	1000x2200x500~900	
간헐적 의료 장비	⑩ 심장제세동기	350x300x400	
	⑪ 인공신장투석장치 (CRRT)	650x600x1600	
	⑫ 식사 카트	800x450x630~910	
	⑬ 질소가스장치	300x250x200	
	⑭ 질소가스탱크	600x500x1100	
	⑮ 체외막산소화장치 (ECMO)	300x700x1300	
	⑯ 응급 카트	850x700x950	

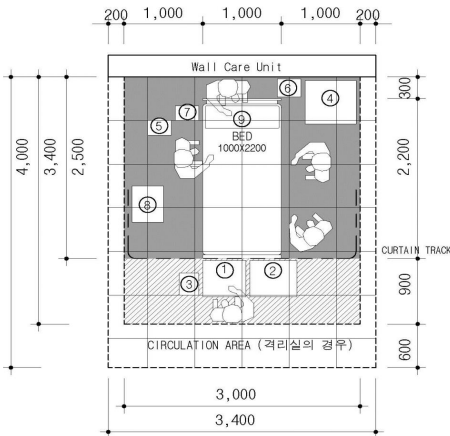
일반진단 및 치료 시 병상주변에 보호자 2인이 대기한 상태에서 의료진의 의료행위가 가능한 공간을 확보하며, 일반 회진시 주치의와 전공의 그리고 담당간호사2명을 포함하여 최소4명의 의료진이 환자병상 주변에 배치된다. 또한 응급 치료시 최대 5인의 의료진에 의해 동시 의료행위가 가능한 공간을 확보하여야 한다. 다학제진료가 이루어지는 환자의 경우에는 의사2명, 약사, 영양사, 간호사 2명 등 6명에서 8명의 의료진이 배치되는 경우도 있다.

[Figure 5]는 상시 환자에게 배치되는 의료장비와 의료진이 배치되었을 경우의 병상주변 필요치수를 도식화한 것이다. 욕창발생 또는 프라이빗한 의료행위를 위한 최소공간인 커튼내 부공간(베이지공간)은 최소 3.0mx2.5m의 영역과 7.5m<sup>2</sup> 면적을 필요로 하며 환자와 연결된 의료장비를 포함해야 한다.

9) 본 연구에서는 식약청에서 고시한 병상규격 중 자동조절형 병상의 크기를 고려하여 가장 넓은 폭인 1.0m기준과 동양인의 신체를 고려한 2.2m를 기준으로 제한한다. (이현진, 권순정, 2019, 2015년 메르스 사태 이후 신축된 종합병원 병동부의 공간구성 특징 및 입원실 세부시설기준에 관한 연구, 의료복지건축, 2019.06)

기도삽관을 위한 병상 위 공간은 사람이 들어갈 수 있는 최소간격인 0.3m가 확보되어야 하며, 이는 프라이빗한 커튼 내부공간에 포함되어야 하며, ① EMR 카트와 ② 환자투약트레이는 포함되지 않아도 된다.

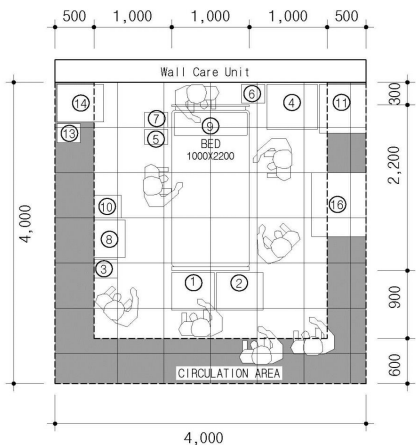
상시에 일반진료행위를 위한 공간은 3.0m x 3.4m 영역을 확보한 10.2m<sup>2</sup>의 면적이 필요하며, 양쪽이 고정 벽으로 되어 있는 1인중환자실의 경우에는 의료진의 이동통로면적을 포함하여 3.4m x 4.0m의 영역인 13.6m<sup>2</sup>의 면적확보를 고려해야 한다.



- \* 환자의 프라이버시 확보 위한 최소영역 (Curtain Area): 3.0m x 2.5m = 7.5m<sup>2</sup>
- \* 일반진료행위를 위한 최소영역: 3.0m x 3.4m = 10.2m<sup>2</sup>
- \* 1인격리병실에서 일반진료행위를 위한 최소영역: 3.4m x 4.0m = 13.6m<sup>2</sup>

[Figure 5] Space layout around the ICU bedside during General Care

응급진료시 개방형의 경우에는 필요에 따라 양측면에 위치한 병상영역을 이용할 수 있지만 1인중환자실의 경우에는 8명의 의료진과 의료장비, 의료진과 장비의 이동이 원활한 이동영역이 추가로 필요하며, 이는 4.0m x 4.0m의 진료영역을 확보하여 16.0m<sup>2</sup>면적 확보를 권장한다.



- \* 응급진료행위를 위한 영역: 4.0m x 4.0m = 16.0m<sup>2</sup>

[Figure 6] Space layout around the ICU Bedside during Emergency care

#### 4. Proposal for Bed Area and Clearances in ICU

상기 연구된 해외 가이드라인 및 최근 국내 종합병원 신축 설계사례, 그리고 의료기기의 크기와 행태에 관한 연구를 바탕으로 개방형병실, 1인중환자실에 대하여 직시형과 측시형 등 병상배치에 따른 최소한 필요 병상주변 세부치수의 기준을 제안한다.

##### 4.1 Face-to-Face type in Open Plan ICU bed Spaces

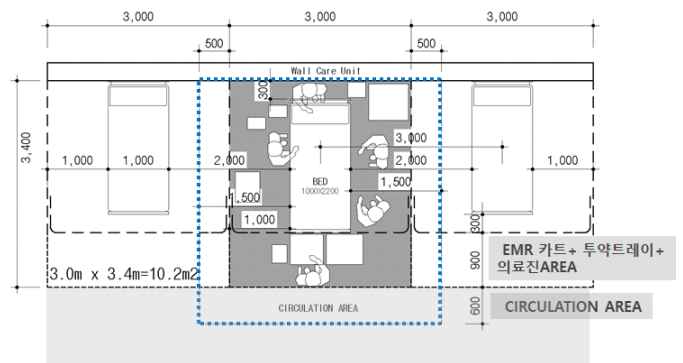
###### 1) 직시형- 개방병상-고정벽이 없는 경우

개방형병실의 경우 1개병상당 유효면적은 10.2m<sup>2</sup> 이상 확보를 제안한다. 3.0m x 3.4m의 치료영역을 확보하며, 중환자실 내에 있는 간호스테이션(station)과 복도는 병상 면적에 포함하지 않는다.

감염관리를 고려하여 병상 간 최소 2m의 간격을 확보한다. 병상 발치는 ① EMR 카트와 ② 환자투약트레이 ③ 의료폐기물함을 배치하며, 의료진이 진료하는 공간을 포함하여 0.9m의 공간을 확보하는 것을 제안한다.

병상의 크기는 1m x 2.2m를 기준으로 하나, 중환자실의 병상은 병원에 따라 차이가 있을 수 있으므로 병상중심간 거리를 고려하여 계획 한다.

베이 및 큐비클의 병상 발치 거리는 원활한 치료를 위해 최소 0.9m는 확보하며, 응급진료를 고려하여 0.6m의 이동공간을 확보한다.



[Figure 7] Face-to-Face type and Open Plan ICU bed Spaces: In case the fixed wall is not installed

###### 2) 직시형-개방병상-고정벽이 있는 경우

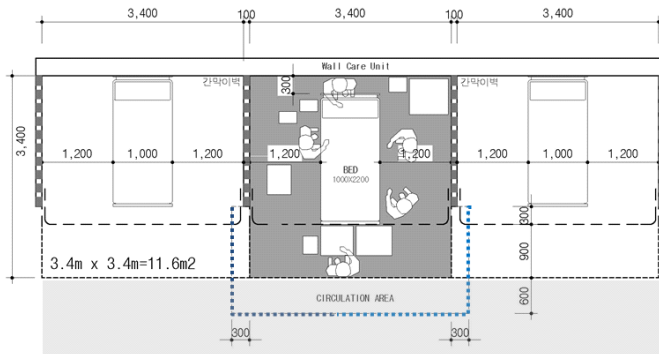
1개병상당 유효면적 11.6m<sup>2</sup> 이상을 확보를 제안한다. 3.4m x 3.4m의 치료영역을 확보하며, 중환자실 내에 있는 간호스테이션(station)과 복도는 병상 면적에 포함하지 않는다.

고정형벽이 있는 경우에는 의료진이 치료를 위한 공간과 장비운동을 위해 병상 측면에 최소 1.2m의 간격을 확보한다.



베이 및 큐비클의 병상 발치 거리는 원활한 치료를 위해 최소 0.9m는 확보하며, 응급진료를 고려하여 0.6m의 이동공간을 확보하여 3.4m x 4.0m의 치료영역을 확보하는 13.6m<sup>2</sup>의 면적확보를 제안한다.

환자 감염관리를 위하여 양측면에 관찰창이 있는 고정형 벽체의 설치를 고려한다.



[Figure 8] Face-to-Face type and Open Plan ICU bed Spaces :  
In case the fixed wall is installed

## 4.2 Side-Facing type in Open Plan ICU bed Spaces

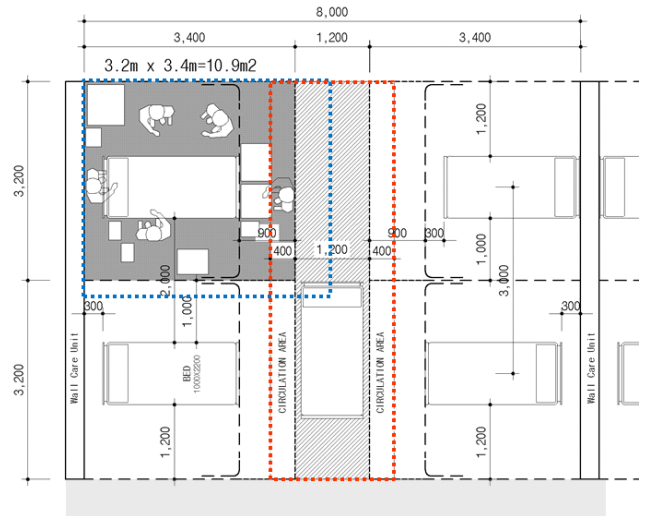
개방형병실 중 측시형의 경우에는 1개병상당 유효면적은 10.9m<sup>2</sup> 이상 확보하고, 3.2m x 3.4m의 치료영역을 확보하며, 중환자실 내에 있는 간호스테이션(station)과 복도는 병상 면적에 포함하지 않는다.

하나의 큐비클은 4병상을 넘지 않도록 하며, 4개병상이 하나가 되는 큐비클의 면적은 57m<sup>2</sup>으로 내부 이동통로를 포함하여 병상 당 14.2m<sup>2</sup> 이상을 확보한다.

중환자실에 설치하는 측시형 개방병상의 경우 2열을 넘지 않도록 한다. 병상은 고정형벽으로부터 1.2m를 이격하며, 병상 간 유효거리 2m, 병상중심간 거리 3m를 확보한다.

측시형의 경우 큐비클의 병상 발치 거리는 원활한 치료를 위해 최소 0.9m를 확보하며, 의료진과 병상의 이동과 함께 이동해야하는 의료기기의 공간을 고려하여 최소 1.2m의 통로공간을 확보한다. 측시형의 2열배치 이상일 경우에는 보다 여유 있는 이동통로 확보를 권장한다.

교차 감염 예방을 위해 병상사이에 고정형 벽체 설치 시 환자관찰이 용이하도록 투명 칸막이를 사용 한다.



[Figure 9] Side-Facing type and Open Plan ICU bed Spaces

## 4.3 Single ICU bed Spaces

1인중환자실의 유효면적은 16m<sup>2</sup> 이상 확보한다. 4.0m x 4.0m의 치료영역을 확보 한다.

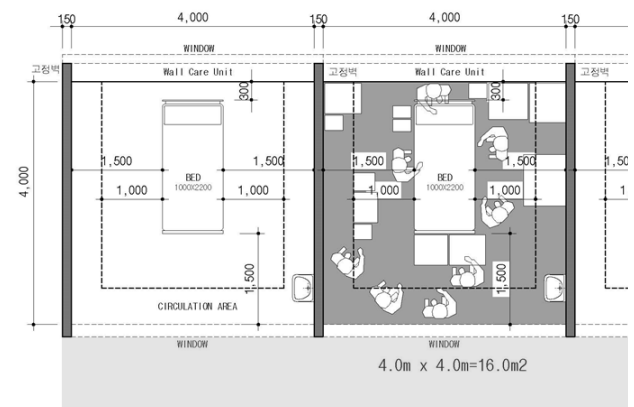
병상은 벽으로부터 1.2m 이상의 간격을 유지하며 및 의료기기의 이동을 위한 여유공간을 고려하여 0.3m를 추가로 확보하여 1.5m확보하는 것을 권장한다.

병상 발치의 유효거리는 의료장비와 이동통로를 고려하여 1.5m 이상을 확보하며, 병상위공간은 0.3m를 이격한다.

병상 한쪽 벽은 간호사스테이션에서 환자관찰이 가능하도록 관찰창을 확보하고 CCTV를 설치를 고려한다.

접촉주의 격리, 비말주의 격리 혹은 타 환자와의 분리치료를 필요로 하는 환자를 위해 격리병실 내 별도의 손씻기 시설을 설치한다. 의료폐기물 처리, 보관이 가능한 공간을 확보하며, 감염관리를 위해 비접촉식 자동개폐 출입문을 설치한다.

감염에 취약한 면역저하 질환으로 타 환자로부터 감염성질환 전파 예방이 필요한 환자를 위해 양압설비를 고려한다.



[Figure 10] Single ICU bed Space



## 5. Conclusion

최근 중환자실병상 주변 면적변화와 해외 가이드라인을 바탕으로 중환자실 의료행위를 위한 의료장비, 의료진 행태분석을 통해 제안하는 병상주변 면적은 다음과 같다.

1) 병상간거리는 의료법에서 규정한 2.0m를 확보하고, 측면으로 고정벽이 있는 경우 병상에서 1.2m를 확보하도록 한다(2017년 의료법준수). 추가로 병상 머리부분에 최소 0.3m를 이격하여 환자의 응급처치에 대응토록 하며, 병상 발치로 EMR 카트 및 환자투약트레이 등의 의료기기를 배치, 관리할 수 있는 공간 최소0.9m를 확보한다.

2) 개방형병상의 측시형 배치 시 2열을 넘지 않도록 하여 4인병실이 하나의 큐비클이 되도록 하여, 원활한 병상이동과 함께 관찰을 고려한다. 측시형배치의 경우 병상 유효바닥영역 외에 발치 사이의 이동공간은 의료장비를 포함한 병상이동공간 최소1.2m이상의 공간확보를 권장한다. 2열이상의 병상이 배치될 경우와 직시형 병상배치의 내부이동 복도의 폭은 병상배치에 따라 최소1.2m에 추가의 여유공간을 고려한다.

3) 중환자실을 개방형병상으로 계획시 측시형보다는 직시형의 병상배치로 의료진의 접근과 관찰이 용이하도록 하는 것을 권장한다. 직시형 중환자실 개방형병상의 병상주변 유효영역은 3X3.4m의 최소10.2m<sup>2</sup> 이상의 면적을 확보하도록 한다.

4) 감염예방을 위하여 가능하면 1인중환자실 계획을 권장한다. 이때 1인중환자실의 병실의 치수는 4x4m의 최소16m<sup>2</sup>의 면적을 확보하여 응급진료시 의료진과 의료장비의 배치가 가능하도록 한다.

5) 중환자실 병상주변 면적산정은 간호스테이션과 복도를 포함하지 않으며, 병상주변 유효면적으로 한정하는 것을 제안한다.

병원의 모듈은 병동 병실모듈과 지하주차장 모듈에 영향을 받는다. 중환자실 병상배치 또한 기동모듈에 영향을 받을 수 밖에 없어 중환자실 병상배치와 주변공간의 세부치수는 불규칙한 경우가 많았다. 구조기동모듈과는 별도로 감염과 응급진료행위를 위한 유효영역 확보의 중요성이 대두되면서 본 연구가 신축병원 중환자실 공간계획 가이드라인으로 자료의 근간이 될 것으로 기대한다. 추가로 향후 중환자실 직원공간, 진료지원공간의 세부규모연구가 필요로 되어진다.

**Acknowledgements:** This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning. (No.2017 R1C1B1007695)

## References

AHIA (Australasian Health Infrastructure Alliance), 2016, Australasian Health Facility Guidelines, part B, 360-Intensive care-General.

CSA (Canadian Standards Association), 2017, CHCF: Canadian Health Care Facilities.

DH, 2013, HBN 04-02, In-patient Health Building Note 04-02: Critical care unit.

FGI (The Facility Guidelines Institute), 2018, Guidelines for Design and Construction of Hospitals and Outpatient Facilities.

Korea Institute of Healthcare Architecture, 2018, Architectural Guidelines for the Design of Healthcare Facilities, 2018.11.

국립중앙의료원, 2018, 의료시설 건축설계 가이드라인 구축 연구

김상복, 양내원, 김흥기, 2004, 중환자부의 병원감염 방지를 위한 건축 계획적 연구, 한국의료복지시설학회논문집, 10(2)

보건복지부, 2017, 의료법시행규칙.

보건복지부, 의료기관인증평가원, 2016.12, 2주기 급성기병원 인증조사 기준

연세대학교의료법윤리학연구원, 2013, 의료기관 시설기준 개선방안 연구

윤우용, 채철균, 2015, 중환자부 시설기준 수립을 위한 가이드라인 조사.분석 연구 -미국,영국,호주 사례를 중심으로, 의료.복지건축, 21(4)

윤우용, 채철균, 2017, 지역거점공공의료원 중환자부 공간구성 및 면적 계획에 관한 연구, 의료.복지건축 23(2)

윤형진, 조준영, 2017, 중환자실 시설기준 작성을 위한 기본시설 수준 설정 연구, 의료.복지건축, 23(3)

이현진, 권순정, 2019, 2015년 메르스 사태 이후 신축된 종합병원 병동부의 공간구성 특징 및 입원실 세부시설기준에 관한 연구, 의료.복지건축, 25(2)

이현진, 김길채, 오영훈, 2016, 병원 감염관리를 위한 중환자부 공간계획에 관한 연구, 의료.복지건축, 22(4)

질병관리본부, 2010, 중환자실에서의 감염관리 표준지침개발

접수 : 2019년 07월 15일

1차 심사완료 : 2019년 08월 12일

게재확정일자 : 2019년 08월 12일

3인 익명 심사 필