http://dx.doi.org/10.15682/jkiha.2015.21.4.17

A Study on the Architectural Design Guideline for Intensive Care Unit

- Focused on Cases of The US, The UK and Australia

중환자부 시설기준 수립을 위한 가이드라인 조사·분석연구

- 미국, 영국, 호주 사례를 중심으로

Yun, Woo Young* 윤우용 | Chai, Choul Gyun** 채철균

Abstract

Purpose: At the moment, There is a facility standard for intensive care units on the Korea medical services Act. However, the contents of regulation are so limited and difficult to apply. Therefore, it is necessary to draw up the guideline to complement the regulation for efficient operation of intensive care units. This study aims to suggest basic data for guideline of intensive care units. **Methods:** 2 Methods have been used in this paper. 1) Comparative analysis between the national regulation of Korea with the design standard of the United States America, the United Kingdom and Australia. 2) A literature survey about operation method for intensive care unit, focused on materials published in intensive care medicine society of each country. **Results:** In comparison with guideline of abroad cases, additional supplement are required, with regard to item such as operation environment, size, nursing manpower ratio, bed space area, space program of intensive care units for healing environment. **Implications:** This study is a basic research for guideline of intensive care unit, and need to be followed by further study using various perspectives and methods.

Keywords General Hospital, Intensive Care Unit, Operation Method, Design Standard
주 제 어 종합병원, 중환자부, 운영방식, 시설기준

1. Introduction

1.1 Background and Objective

중환자부는 일반병동에서 치료가 어려운 중증환자를 대상으로 집중적인 모니터링과 치료를 제공하는 시설이다. 부서 특성상, 응급상황에 쉽게 노출될 수 있는 고위험군의 환자를 치료하므로 환자상태변화의 조기발견과 그에 따른 신속한 의료적 대응이 필수적이다. 우리나라의 경우, 중환자실 입원환자 사망률은 11.9%로 선진국의 9.8%에 비해 높고 중환자실 간 사망률 격차는 3.2배(Kang, Chul-Hwan et al., 2009: 700)이며 병원감염 발생률은 매년 감소 추세를 보이고 있으나 2010년 7.65%로 여전히 높은 실정이다(건강보험심사평가원, 2014: 2).[1)]

중환자부는 고위험군의 환자를 대상으로 하므로 계획 시 사용자그룹 및 진료의 효율성, 환자 및 보호자 그룹의 심리적 안정성, 감염관리의 안전성과 같은 요인 등이 복합적으로 반영되어야 한다. 해당 요인들이 고려된 중환자부는 부서 내 의료진 실수를 방지하고 환자의 치료효과를 향상시켜 재원기간과 치료비용을 감소시키는 것에 긍정적으로 역할을 할 수 있는 것으로 판단된다(Graven SN et al.,1997: 15). 이를 위해서는 계획 시 반영되어야 하는 주요 고려사항들에 대한 세부 기준 수립이 필수적이며, 이를 통해 효율성, 안정성, 안전성 등의 요인이 고려된 환경조성에 기여할 수 있다.

또한 현재 전문화되고 있는 의료환경 변화를 고려할 때, 중환자부 역시 진료유형, 중증도유형, 전문화유형을 반영한 특

* Member, Ph.D, Institute for Healthcare Environment, Senior Researcher (Primary author: hirakazu@kw.ac.kr)
** Member, Professor, Ph.D, Department of Architecture, Kwangwoon University (Corresponding author: chai@kw.ac.kr)

1) 질병관리본부와 대한병원감염관리학회에서 전국 300병상 이상 중환자실을 대상으로 병원감시체계를 운영한 결과

성화된 방식으로의 운영상 변화가 예상된다. 따라서 이를 지원·가능한 다양한 운영방식에 대한 논의가 요구된다.

그러나 현재 우리나라의 경우 의료법상 중환자부의 설치기준이 마련되어 있으나, 법규차원에서 논의가 요구되는 최소기준제시로 인하여, 적용 시 다양한 해석을 초래할 가능성이 있다. 이는 중환자부 내 치료효율성 저하와 더불어 시설별 질적 차이의 주요한 원인이 될 수 있으므로 향후에는 이를 보완할 수 있는 가이드라인의 수립이 요구된다. 이에 본 연구는 중환자부 관련 국내설치기준을 중심으로 현황을 파악하고 미국, 영국, 호주의 중환자부 가이드라인을 운영방식 및 환경구성을 중심으로 분석하여 향후 중환자부 가이드라인 수립 시에 요구되는 기초자료의 제시를 목적으로 한다.

1.2 Methods and Scope of Research

본 연구는 향후 중환자부 가이드라인 수립을 위한 기초자료 제시를 위하여 환경구성의 경우, 우선적으로 우리나라 의료법 상 시행규칙 별표4(개정: 2015,08,60)에서 명시된 설치대상, 규모, 간호인력구성, 병상면적, 소요공간유형 항목을 중심으로 미국의 Guidelines for Design and Construction of Hospitals and Outpatient Facilities(2014), 영국의 Health Building Note(2013), 호주의 Australasian Health Facility Guidelines(2014)을 비교·분석하였다. 중환자부의 운영방식의 경우 환자의 중증도, 진료유형, 전문성 등의 요인을 중심으로 미국, 영국, 호주의 집중치료의학회(Intensive Care Medicine)에서 발행한 지침과 관련 연구문헌을 분석하였다. 본 연구의 분석의 틀은 효율성, 안정성, 안전성의 요인으로 구분되며 내용은 다음과 같다.

(1) 효율성: 사용자그룹 및 진료의 효율성을 위한 협진체계, 검사 및 진단, 의료행위

(2) 안정성: 환자 및 보호자 그룹의 심리적 안정성을 위한 프라이버시, 상담 및 대기

(3) 안전성: 감염관리의 안정성을 위한 간호단위, 환자단위, 교차감염

2. Features and Operational Types of Intensive Care Unit

2.1 Features of Intensive Care Unit

집중치료는 중증상해, 급성기 질환 그리고 호흡, 순환, 신진대사 등의 장기부전 환자를 대상으로 일반병동에 비해 섬세한 관찰과 침습적인 방식의 치료를 제공하는 의료서비스 전문분야 중 하나이다(The Intensive Care Society, 1997: 7). 중환자부는 이와 같은 집중치료를 제공하는 시설로서, 환자의 상태를 24시간 관리하며 진단 및 치료에 적합한 병상, 장비, 인력을 갖추고 독립적으로 운영되는 병원 부서중 하나이다.

중환자부에 입원·가능한 환자의 경우 중증도는 [Table 1]의 기준과 같이 4단계로 분류된다. Level-0을 일반병동에서 치료가 가능한 상태의 환자로 규정할 때 중환자의 경우 Level-2~3의 범위, 준중환자의 경우 Level-1~2의 범위에 해당한다.

각 단계를 구분하는 차이는 Level-0과 Level-1의 경우 매 4시간미만의 환자관찰 요구도, Level-1과 Level-2의 경우 단일장기부전 증세와 비침습적 방식의 인공호흡 지원여부, Level-2와 Level-3의 경우 복합장기부전 증세와 침습적 방식의 인공호흡 지원여부이다.

[Table 1] Levels of Intensive Care for Adult Patients

범 위			단 계	의료적 요구
일반환자			PAT_ Level-0	- 급성기병원 내 일반병동에서 치료가 가능한 환자
	준중환자		PAT_ Level-1	- 높은 단계에서 이송된 환자 - 최소 4시간 마다 관찰이 요구되는 환자 - 상태악화 가능성으로 일반병동 보다 섬세한 관찰 및 치료가 요구되는 환자 - 집중치료팀(Critiacl Care Team)의 간헐적 지원이 요구되는 환자 - 합병증의 집중적인 감시가 요구되는 환자
		중환자	PAT_ Level-2	- 높은 단계에서 이송된 환자 - Basic Respiratory Support가 요구되는 환자 - 단일장기부전에 대한 치료 및 지원이 요구되는 환자 - 비침습적인 방식의 기계적 호흡지원이 요구되는 환자 - 수술 후 회복중인 환자
			PAT_ Level-3	- Advanced Respiratory Support가 요구되는 환자 - 복합장기부전에 대한 치료 및 지원이 요구되는 환자 - 침습적 방식의 기계적 호흡지원이 요구되는 환자

* (Department of Health UK, 2015: 10) 중 관련내용 재구성

2.2 Operational Types of Intensive Care Unit

1) Types by Sub-Specialty

중환자부는 진료유형에 따라, 외과계, 내과계로 분류되며 각 유형별 특징은 다음과 같다.

(1) 외과계 중환자부(Surgical Intensive Care Unit): 외상, 화상, 장기이식 그리고 수술 후의 환자를 대상으로 발생·가능한 복막염, 급성폐렴, 급성신부전 등의 합병증에 관한 면역억제제투여, 감염관리 등의 의료서비스를 제공함.

(2) 내과계 중환자부(Medical Intensive Care Unit): 폐렴, 급성호흡곤란 증후군, 패혈증, 만성폐쇄성 폐질환, 만성 신부전 등의 내과적 문제를 가진 환자를 대상으로 하며 혈역학적 감시, 신대체요법, 에크모 등의 의료서비스를 제공함.

이와 더불어 진료과, 환자유형에 따라 심혈관계, 신경계, 정신계, 외상, 화상, 신생아, 소아 전문진료중환자부를 운영하고 있으며 대상별 특징은 다음과 같다.

(3) 심혈관계 중환자부(Coronary Care Unit): 중증 심혈관계 질환으로 인해, 심장 및 심혈관 수술, 인공심박동기 삽입술 그리고 중재적 시술을 받은 환자를 대상으로 하며 혈역학적 모니터링과 중재, 합병증 예방관리 등의 의료서비스를 제공함.

(4) 신경계 중환자부(Neurological Intensive Care Unit): 뇌출혈, 뇌종양 등의 뇌혈관질환으로 인해, 수술 및 중재적 시술을 받은 환자, 경추부위 수술환자, 중증 신경계질환자를 대상으로 하며 뇌파 모니터링, 저체온요법 등의 의료서비스를 제공함.

(5) 정신계 중환자부(Psychiatric Intensive Care Unit): 환자 본인, 보호자, 의료진에게 위해를 가할 수 있는 상태로 인해, 일반 정신병동에서 수용하기 어려운 급성정신질환자를 대상으로 하며 환경적 감시와 약물치료 등의 의료서비스를 제공함.

(6) 외상 중환자부(Surgical Trauma Intensive Care Unit): 사고 및 상해로 인해 수술을 받은 환자, 다중 상해로 인해 단계적 치료가 요구되는 환자를 대상으로 하며, 출혈통제, 심폐소생 등의 의료서비스를 제공함.

(7) 화상 중환자부(Burn ICU): 중증화상환자[2)]를 대상으로 수액치료, 항균요법, 진통요법, 수면진정요법 등의 의료서비스를 제공함.

(8) 신생아 중환자부(Neonatal Intensive Care Unit): 34주 미만의 미숙아, 선천성 장애를 가진 신생아를 대상으로 하며, 인큐베이터, 인공호흡기 요법, 폐표면 활성제 치료, 광선치료 등의 의료서비스를 제공함.

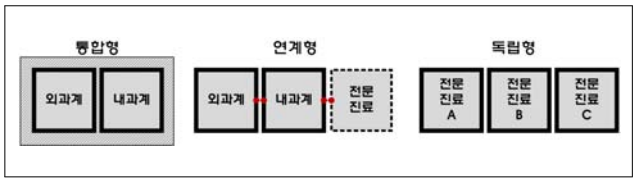
(9) 소아 중환자부(Pediatric Intensive Care Unit): 만 16세 이하의 소아·청소년 중 선천성 심장질환, 호흡기 질환, 소아암 등의 환자를 대상으로 포괄적인 의료서비스를 제공함.

중환자부는 앞에서 언급된 세부과의 운영여부, 설치방식에 따라 통합형, 연계형, 독립형으로 분류되며 유형별 특징은 다음과 같다(Figure 1).

(1) 통합형은 여러 유형 및 증상의 환자를 한 중환자부 내에서 치료하는 방식으로 중환자부에는 의료적 수요를 고려하여 진료과, 질환, 환자유형의 유사성을 반영한 가변적인 구역의 운영이 가능하다. 해당유형은 병상이용의 효율성에 중점을 둔 방식으로 유형별 표준화된 진료지침의 수립, 특성화된 의료서비스의 제공, 관련분야 전문 의료 인력의 양성이 용이하지 않다. 우리나라의 경우, 일반적으로 400병상 미만 규모의 시설에서 설치·운영된다(김광문, 1999: 173).

(2) 연계형의 경우, 중환자부를 외과계/내과계로 분리·운영하고 이와 더불어 세부 진료과를 추가·운영하는 방식이다. 의료적 수요를 고려하여 유형별로 세분화된 중환자부가 운영되므로 통합형에 비해, 보다 특성화된 의료서비스의 제공이 가능하다. 또한 질환유형별 표준화된 진료지침 수립과 전문의료인력 양성이 용이하나 시설의 중복투자에 대한 고려가 요구된다. 우리나라의 경우, 일반적으로 외과계, 내과계는 400병상 이상, 세부과는 1,000병상 이상 규모의 시설에서 설치·운영된다(김광문, 1999: 173).

(3) 독립형의 경우, 진료과, 질환, 환자유형별로 관련 중환자부를 세분화하여 운영하는 방식으로 뇌신경센터, 심혈관센터, 외상센터, 화상센터 등의 전문화센터 내 설치된다. 해당유형의 경우, 특정 질환을 대상으로 하므로 전문적인 의료서비스의 제공 및 특성화된 환경구축이 용이하다. 또한 질환 유형별 표준지침의 수립 및 연구 그리고 관련전문의료진의 양성이 용이하다. 그러나 전문화센터 설립 시, 중환자부와 필수적으로 요구되는 관련부서와의 연계운영계획이 요구된다.



[Figure 1] Operational Models by Sub-Specialty

2) Types by Severity of Illness

중환자부는 환자의 중증도에 따라, 중환자부와 준중환자부로 분류된다. 준중환자부는 의료서비스의 난이도에 있어, 일반병동부와 중환자부 사이의 중간단계치료(Intermediate Care)의 제공을 목적으로 운영된다. 준중환자부에서 치료가 요구되는 환자 유형은 ①일반병동으로 이송하기에는 어려운 상태에 있는 환자 ②단일 장기부전 상태로 인해 의료적 관찰 및 지원이 요구되는 환자 ③비 침습적인 방식의 모니터링 및 인공호흡이 요구되는 환자 ④수술 후 단시간(3~4시간), 집중적인 상태관찰이 요구되는 환자로 분류된다(The Intensive Care Society, 1997: 8). 이와 더불어 중환자부는 집중치료전담의료팀에 의해 24시간 관리되나, 준중환자부의 경우 응급상황 시에만 집중치료전담의료팀에 의한 지원을 받는다.

2) 미국화상학회(American Burn Association)에 따른 화상 중증도 분류의 경우, 중증화상은 체표면적의 20%이상의 화상(성인), 체표면적 10%이상의 화상(노인, 어린이), 체표면적 5%이상의 전층 화상환자, 고압전기에 의한 화상, 흡인성 손상이 있는 화상, 얼굴, 눈 귀, 성기, 관절부위 화상, 골절과 같은 주요 손상이 동반 될 경우의 화상을 의미함.

[Table 2] Differences between Intensive Care Unit and High Dependancy Unit

분류	중환자부	준중환자부
환자상태	· 복합장기부전에 대한 지원이 요구되는 환자 · Advanced Respiratory Support*가 요구되는 환자 · 하나 이상 기관계의 만성 손상을 가진 환자	· 단일장기부전에 대한 지원이 요구되는 환자 · Basic Respiratory Support**가 요구되는 환자 · 수술 후 장시간에 걸쳐 밀접한 관찰이 요구되는 환자
전담방식	집중치료전담의료팀 의한 24시간 전담관리	필요한 경우 집중치료 전담의료팀에 의한 지원
모니터링 방식	침습적인 방식	비 침습적인 방식

* Advanced Respiratory Support: 기관내 삽관과 같은 침습적인 방식의 기계적 인공호흡
** Basic Respiratory Support: 산소마스크, 기도 내 양압 호흡과 같은 비 침습적인 방식의 인공호흡
*** (Department of Health UK, 1996: 7~9)중 관련내용 참조

3) Types by Level of Intensive Care

중환자부의 유형은 앞에서 언급된 것과 같이, 진료유형에 따라 분류되는 것이 일반적이나 일부 국가의 경우, 이를 통합하여 집중치료에 대한 전문화 정도에 따라 3가지 유형, ICU_Level 01, ICU_Level 02, ICU_Level 03으로 분류한다. 각 유형에 따른 중환자부의 특징은 다음과 같다(AusHFG, 2014: 26-27).

[Table 3] The Feature of the Different Level's Intensive Care Unit - Australia Case

구 분	ICU_Level 01	ICU_Level 02	ICU_Level 03
병상수	-	최소 6병상 이상	최소8병상 이상
전문의 구성 및 회전율	의사3인중 1명	4FTE	4FTE* (2명의 전문의에 의한 진료참여율 50%)
일반의	-	1명	1명
담당환자수	-	-	8~15명
간호인력비율** (간호인력:환자)	1:1	1:1	1:1
등록간호사비율***	최소 50%이상	최소 50% 이상 적정 75%	최소 50% 이상 적정 75%
간호교육인력	-	간호인력 50명 당 1명	간호인력 50명 당 1명
사무인력	-	전문의 8명 당 1명	전문의 8명 당 1명
기기관리 및 정비 인력	-	1명	1명
연간 기계적 호흡 치료를 받은 환자 수	-	200명	400명
기관계의 모니터링 및 지원			
기간	몇시간	수일	정해지지 않은 기간
유형	호흡계 심혈관계	호흡계 심혈관계 신장계 신경계	호흡계와 심혈관계 호흡계와 신장계 심혈관계와 신장계 등
방식	단일	단일	복합

* FTE는 노동 투입과 관련된 것으로 임의의 업무에 투입된 노동력을 전일종사 노동자 수로 측정하는 방법
** 인공호흡이 요구되는 위급한 상태의 환자의 경우 1:1의 비율이 요구됨, 그 외의 경우 1:2의 비율의 요구됨.
*** 중환자와 관련 집중치료에 대한 교육(post registration qualification)을 받은 간호인력

3. Environment Features of Intensive Care Unit

3.1. Medical Laws for Intensive Care Unit

의료법상에 명시된 중환자부 관련 규정을 정리하면 [Table 4]와 같으며, 설치대상, 규모, 간호인력, 병상면적, 소요공간 등의 항목별 세부 내용은 다음과 같다.

[Table 4] Medical Laws for Intensive Care Unit

분 류	중환자부
설치대상	300병상 이상의 종합병원
규 모	입원실 병상수의 5% 이상
간호인력	간호사 1명당 연평균 1일 입원환자수 1.2명 이하 (신생아의 경우 1.5명 이하)
병상면적	10㎡이상/1병상*, 신생아: 5㎡이상/1병상*
소 요 공 간	간호사실, 당직실, 청소실, 기기창고, 청결실, 오물실, 린넨보관실, 간호데스크 (의사당직실의 경우 중환자부 내 또는 부서와 인접하여 배치함)

* 의료법 시행규칙, 별표4, 관련내용 재구성, 개정 2015. 08. 06
* 면적 산정 시 간호스테이션과 복도면적 포함

1) Type of Hospital

중환자부 운영이 요구되는 시설은 300병상을 초과하는 종합병원으로 법률상으로 한정하고 있다. 의료법 부속규정에 따르면 300병상을 초과하는 종합병원의 경우 최소 9개 이상의 진료과목[3]과 더불어 응급부, 영상의학부, 병동부를 운영해야 한다. 이는 중환자부의 운영 시, 기능 상 연계가 요구되는 기본적인 부서유형이 고려된 것으로 판단된다.

2) The Number of Beds in Intensive Care Unit

현행 의료법상 중환자부 규모기준은 총 입원 병상수의 5% 이상으로 시설 내 중환자 병상수 기준을 제시하고 있다. 중환자부는 병상수 증가에 따라 환자, 직원 그리고 물품의 동선혼잡과 감염가능성 증가(양내원, 2004: 116) 그리고 의료진의 환자관리 및 관찰의 어려움이 발생할 수 있으므로 가이드라인 수립 시에는 의료진의 환자관리 및 감염관리 측면이 고려된 중환자부 규모기준의 제시가 요구된다.

3) The Number of Nurses

의료법 시행규칙에 따르면 중환자 부 내에는 전담간호사를 두되, 간호사 1인당 연평균 1일 입원 환자수 1.2명(신생아의

3) 내과, 외과, 소아청소년과, 산부인과, 영상의학과, 마취통증의학과, 진단검사의학과 또는 병리과, 정신건강의학과 및 치과를 포함한 9개 이상의 진료과목을 갖추고 각 진료과목마다 전속하는 전문의를 둘 것-의료법 제3조의 3, 개정 2011. 08. 04

경우 1.5명)을 초과할 수 없도록 규정하고 있다. 이는 24시간 운영을 고려할 때 간호인력 1인당 최대 환자 6명까지 관리하는 것을 의미한다. 중환자부 내 간호사인력구성과 중환자부 내의 사망률, 감염율의 관계를 분석한 연구에 따르면 환자사망률의 경우, 등록간호사 1인 추가 시 외과계 중환자부는 16% 감소, 내과계 중환자부는 6% 감소(Kane RL et al., 2007: 45), 감염률은 등록간호사의 비율이 10%증가 시, 폐렴을 9.5%정도 감소(Cho SH et al., 2003: 52)시키는 것으로 나타났다. 이와 같이 중환자부 내 간호인력 구성비는 환자의 사망률, 감염률과 밀접한 관계가 있으므로, 인력구성을 위한 가이드라인 수립 시에는 이에 대한 합리적인 기준 제시가 요구된다.

4) Area of the Patient Bed

의료법 시행규칙에 따르면 병상면적은 중환자부의 경우 10㎡이상, 신생아의 경우 5㎡이상으로 계획되어야 한다. 해당 면적의 경우 간호사스테이션 및 복도면적이 포함된 것으로 향후에는 의료진동선, 환자유형, 질환유형, 모니터링 기기의 변화 등을 고려하여 환자침상 주위의 세부공간계획에 대한 가이드라인이 요구된다.

5) Space Program

소요공간의 경우, 간호데스크, 간호사실, 당직실, 청소실, 기기창고, 청결실, 오물실, 린넨보관실과 같이 필수적으로 요구되는 소요실에 대하여 법률로 정하고 있다.

감염 우려가 있는 환자와 교차감염 방지를 위한 격리실, 환자보호자를 위한 대기실 및 부속실, 일반 및 응급상황을 고려한 기기보관실의 분리, 기기의 세척 및 오염물 처리를 위한 관련 소요실은 중환자부 내 감염관리, 환자 및 보호자의 심리적 안정, 의료진의 효율적인 진료와 같은 요인을 고려하여 향후 가이드라인 수립 시에는 소요공간계획에 대한 세부적인 기준이 제시될 필요가 있다.

3.2 Type of Hospital

미국, 영국, 호주의 경우, 중환자부와 관련하여 필수적으로 연계가 요구되는 부서 및 서비스를 중심으로 설치대상의 기준을 제시하고 있다. 국가별로 세부적인 차이가 있으나, 중환자부의 효율적인 운영과 관련하여 시설 내 운영이 요구되는 부서는 응급부, 수술부, 영상의학부, 병동부, 임상병리검사부, 약제부, 멸균재료부이며, 지원서비스는 응급의료팀지원서비스, 호흡기치료서비스, 감염관리서비스이다. 해당 관련부서와 지원서비스는 중요도에 따라 [Table 5]와 같이, 동선연계, 기능연계 중심으로 분류된다. 동선연계를 고려하여 상호 인접 배치되어야 하는 부서 및 서비스는 응급부, 수술부, 영상의학부, 응급의료소생팀서비스이고, 기능상 연계가 요구되는 부서 및 서비스는 병동부, 임상병리부, 약제부, 멸균재료부, 호흡기치료서비스, 감염관리서비스이다.

[Table 5] Departmental Relationships for Intensive Care Unit

분 류	부서 및 서비스명
동선 연계	응급부, 수술부, 영상의학부 응급의료소생팀(medical emergency resuscitation team)
기능 연계	병동부, 임상병리부, 약제부, 멸균재료부 호흡기치료서비스, 감염관리서비스

* (AusHFG, 2014: 11), (Department of Health UK, 2013: 9), (FGI, 2014: 131) 관련내용 참조

3.3 The Number of Beds

미국, 영국, 호주 규모기준의 경우, 감염관리상의 안전성을 고려하여 부서 배치·가능한 최대 병상수를 중심으로 산정하며, 이를 초과하는 경우 분리·배치하여 소단위로 계획하는 것을 권고한다. 호주(AusHFG; Australasian Health Facility Guidelines)의 경우, 한 부서 내 최대 10~16병상, 영국(HBN; Health Building Note)은 8병상, 12병상, 32병상 단위로 규모기준을 제시하고 있으며, 미국의 경우, 관련 기준은 없으나 방화규정에 따르면 방연벽, 방화문의 설치가 요구되지 않는 구역 크기를 최대 5000ft²(464.5152m²)으로 제한하고 있다(NFPA , 2006: code 101).[4] 중환자부 내 배치·가능한 최대 병상수의 경우, 국가별로 차이가 있으나 관련문헌조사에 따르면 최소 6병상에서 최대 8-12병상으로 이를 초과하는 경우, 일반적으로 분리·배치하는 것을 권고하고 있다(A. Valentin et al., 2011: 2), (Dan R. Thompson et al., 2012: 1558).

3.4 The Number of Nurses

간호인력구성비의 경우 각국 시설기준에 명시되어있는 사항은 아니며, 해당 국가의 관련법률 또는 중환자의학회 권고사항을 중심으로 내용을 분석하였다. 세 국가 모두 중환자부 내 간호사와 환자의 구성비를 1:1~1:2로 권고하고 있으며 호주와 영국의 경우 환자상태 및 중증도에 따라 구성비의 차이가 있다. 호주의 경우 인공호흡이 요구되는 환자는 1:1, 일반 중환자는 1:2(College of Intensive Care Medicine, 2011: 6-11), 영국의 경우 Level-3 환자의 경우 1:1, Level-2 환자의 경우 1:2의 구성비(The Intensive Care Society, 2013: 7)를 제시하고 있다. 미국 캘리포니아 주의 경우 주법에 병원 부서별 간호사 최소배치기준을 명시하고 있으며, 중환부의 경우 1:2의 구성비를 제시하고 있다(유선주 외, 2013: 110).

3.5 Area of the Patient Bed

병상면적 산정 시 주요 주요 고려사항들을 일반행위, 응급행위 그리고 기기 및 설비운영 관점으로 기술하면 다음과 같다(Figure 2).

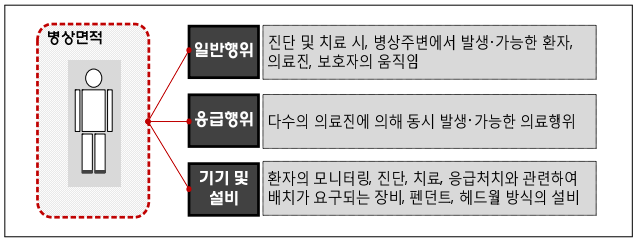
4) 중환자부 내, 방연벽과 방화문이 설치될 경우, 개방구역의 설치와 병실 내 관찰창 및 문의 설치가 용이하지 않음.

(1) 일반행위: 병상 당 면적은 평상시 그리고 진단 및 치료 시, 병상주변에서 발생하는 환자, 의료진, 보호자의 이동 및 행위를 지원·가능한 규모로 계획되어야 한다. 병상면적 산정과 관련하여 미국, 영국, 호주 모두 보호자 2인이 대기한 상태에서 의료진의 의료행위가 가능한 규모기준을 제시하고 있다.

(2) 응급행위: 병상 당 면적은 응급상황 시, 다수 의료진에 의해 동시 발생·가능한 이동 및 행위를 지원·가능한 규모로 계획되어야 한다. 영국의 경우, 응급상황 시 병상 주변에서 최대 5인의 의료진에 의한 공동 대처가 가능하도록 규모기준을 제안하고 있다.

(3) 기기 및 설비: 병상 당 면적은 환자의 모니터링, 진단, 치료, 응급처치와 관련하여 간헐적 또는 지속적으로 병상과 인접배치가 요구되는 이동식 엑스레이, 혈액투석, 혈액여과, 복막투석, 뇌파측정, 심전도측정, 심초음파측정기기 등의 의료기기의 배치 및 운영이 가능한 규모로 계획되어야 한다.

또한 펜던트, 헤드월 등의 의료설비의 운영을 지원·가능한 규모로 계획되어야 한다. 특히 헤드월 방식 설비의 경우, 벽과 병상 머리면의 인접이 가능하나 펜던트 방식은 설치위치, 운영, 점검 등의 이유로 벽과 병상 머리면의 이격이 요구되므로 병상 당 면적 산정 시 관련사항에 대한 고려가 요구된다.



[Figure 2] Major Considerations for the Patient Bed

미국, 영국, 호주의 병상 당 면적기준은 미국 18.58㎡(FGI, 2014: 31), 영국 25.50㎡(Department of Health, 2013: 9), 호주 24.00㎡(AusHFG, 2014: 24)로서 국내 기준보다 약 8.00㎡~15.00㎡ 큰 규모 기준을 제시하고 있다(Table 6). 미국기준의 경우 병상의 3면 활용(이격거리: 병상의 머리면과 벽 사이 30.48cm, 발면과 벽 사이 1.52m, 이동면 1.52m, 비 이동면 1.22m, 병상간격 2.44m)방식과 헤드월 설비를 사용하고, 영국 기준은 구체적인 이격거리를 언급하지 않았으나, 병상의 4면 활용방식과 펜던트설비를 사용하므로 두 국가의 면적 기준 차이가 발생한다.

[Table 6] Area of the Patient Bed and the Isolation Room (Case of The US, The UK and Australia)

분 류	영국	미국	호주
병상구성	4인실	1인실	개방구역 (10~16명의 환자)
병상영역 면 적	25.50㎡ (4.60mX5.50m)	18.85㎡ (3.96mX4.76m)	24.00㎡
리모델링 면 적	-	13.94㎡ (당국의 허가)	-
격 리 실 면 적	26.00㎡ (4.80mX5.45m)	26.00㎡ (-)	25.00㎡ (-)
설 비 방 식	펜던트 방식	헤드월 (너비 3.96m이상)	-

* (FGI, 2014: p.131), (Department of Health UK, 2013: 9), (AusHFG, 2014: 24) 에서 관련내용 재구성

3.6 Space Program

중환자부내 소요공간을 주요행위 및 용도에 따라, 4~5개의 영역(실군)으로 분류하며 미국의 경우 치료, 치료지원, 부서지원, 직원, 보호자영역, 영국의 경우 공공, 치료, 치료지원, 직원영역, 호주의 경우 출입 및 접수, 환자, 직원, 지원영역으로 분류한다. 국가별 영역분류에 따른 소요공간을 비교·분석하였을 때, 중환자부는 대상유형에 따라, 환자영역, 보호자영역, 직원영역, 물품영역 그리고 이동영역으로 구성된다. 각 영역의 경우 발생 행위에 따라 진·출입행위, 주요행위, 지원행위로 구성되며 진출입행위의 경우 감염예방을 고려한 것으로 보호자, 의료진의 갱의 행위, 물품 및 기기의 반입·반출행위 등이 포함된다. 주요행위의 경우 대상에 따라 환자의 치료 및 관찰, 보호자의 상담, 물품 및 기기의 보관행위, 지원행위 경우 주요행위를 보조하기 위한 것으로 상담, 휴게, 물품 및 기기의 세척, 오염물의 처리 행위 등이 포함된다(Table 7).

[Table 7] Functional Areas for Intensive Care Unit

영 역	행 위	
환자 영역	진·출입행위	환자 전용 진·출입행위, 환자인계 및 정보 확인 등의 행위
	주요행위	병상을 중심으로 환자를 위한 직접적인 치료, 진단, 검사행위
	지원행위	환자의 일반적인 치료, 진단, 검사 그리고 응급상황 시 빈번한 지원이 요구되는 물품 및 장비의 배치 및 운영
보호자 영역	진·출입행위	보호자 전용 진출입 행위
	주요행위	상담행위
	지원행위	대기행위
직원 영역	진·출입행위	직원 전용 진출입 행위, 갱의, 샤워, 손소독 등의 행위
	주요행위	환자의 관찰 및 관련 행위
	지원행위	치료와 관련된 약물의 조제 및 투약 등의 직접적인 준비행위 치료와 관련된 사무, 회의, 대기 등의 간접적인 준비행위
물품 및 기기영역	진·출입행위	의료기기, 의약품, 청결물 및 오염물품의 반입 반출 행위
	주요행위	의료기기, 의약품, 청결물 및 오염물품의 보관행위
	지원행위	의료장비, 약품제조 및 오염물의 세척 및 처리행위
이동 영역	-	부서 내 여러 대상 유형의 이동행위

환자영역, 보호자영역, 직원영역, 물품 및 기기영역에 따른 국가별 기준상 소요공간구성 및 특징은 다음과 같다(Table 8).

(1) 환자영역은 출입구, 병상구역, 격리실, 화장실의 소요공간으로 구성된다. 병상구역의 경우, 미국기준은 환자의 심리적 안정, 감염 등의 요인을 고려하여 1인실 구성을 제시한다. 특히 심혈관/관상동맥환자의 경우 일반 중환자와 달리, 집중치료 또는 응급치료가 필요한 상태에서도 주변 환경에 대한 완벽한 인지가 가능하므로 심리적 안정을 고려하여 1인실 내 배치(FGI, 2014: 131)를 권장하고 있다. 다만 치료의 목적으로 다인실 또는 개방구역을 활용할 경우, 환자관찰, 조망, 채광확보 등의 요인을 고려하여 창이 설치된 외벽을 기준으로 2명 이하의 환자를 배치하도록 제한하고 있다(FGI, 2014: 132).

영국과 호주의 경우에도 1인실 설치를 권장하나 다인실로 설치될 경우 영국은 4인실, 호주는 환자를 소규모로 분리·수용할 수 있는 구역(bay) 설치를 권장하고 있다.

세 국가의 기준 모두, 격리실은 중환자부 내 설치 및 운영이 요구되는 소요실이다. 중환자의 경우 면역체계의 변화가 많고, 침습적인 치료 및 검사 장비를 이용하므로 감염에 쉽게 노출될 수 있다. 특히, 항생제 내성세균에 감염된 환자의 경우[5] 약물치료의 효과가 없으므로 해당 환자의 치료를 위해서는 중환자부 감염격리실의 설치·운영이 필수적으로 요구된다. 격리실의 수와 관련하여 미국과 호주에는 별도의 기준이 없으나, 영국의 경우 중환자부 내 배치된 병상수의 최소 20%이상[6]을 격리실로 운영하도록 규정하고 있다.

(2) 보호자영역은 대기실과 더불어 보호자의 대기행위를 지원하기 위한, 상담실, 화장실, 탕비실 등의 소요공간으로 구성된다. 세 국가의 기준 모두 상담실과 대기실은 필수로 운영이 요구되는 소요실이며, 영국과 호주의 경우 이에 추가적으로 화장실을 설치·운영하도록 권장하고 있다. 중환자부의 경우 중증도가 높거나 위급한 상태의 환자가 입원하므로 대기 중인 보호자는 다른 부서의 환자보호자에 비해 많은 스트레스를 받을 수 있다. 그러므로 보호자의 심리적 안정을 고려한 물리적 환경조성은 중환자부 계획 시 필수적으로 고려되어야 하는 사항이다. 영국의 경우, 보호자의 심리적 안정을 고려하여 출입구를 환자, 직원, 물품 및 기기 출입구와 분리·설치하도록 권고하고 있다.

(3) 직원영역은 출입구와 더불어 환자관찰 행위가 발생하는 간호대기소와 부서 내 직원행위를 지원하는 간호사실, 숙직실, 갱의실 등의 소요공간으로 구성된다. 이중 간호대기소, 부서장실, 수간호사실, 사무실, 회의실, 숙직실은 세 국가의 기준 모두, 공통적으로 설치 및 운영이 요구되는 소요실이다. 미국과 영국 기준의 경우 중환자부 내 검사실을 설치·운영해야 하며, 해당실은 응급상황 시 신속한 분석이 요구되는 가스, 헤모글로빈, 포도당, 젖산, 전해질 등의 임상병리검사를 지원하기 위한 용도로 활용된다(A. Valentin et al., 2011: 9). 영국과 호주 기준의 경우 회의실을 교육, 세미나 용도로 분리·운영하며, 호주의 경우 사무실을 사용자 유형에 따라 수련의용, 교수용, 연구원용, 비서용, 일반인용으로 세분화하여 운영한다. 이와 별도로 영국기준의 경우, 응급상황 시 타 부서의 신속한 지원을 고려하여, 응급의료지원팀을 위한 별도의 갱의실 및 샤워실의 배치를 권고하고 있다.

[Table 8] Space Program for Intensive Care Unit (Case of The US, The UK and Australia)

영 역	실 명	미국	영국	호주
환자 영역	출입구	□	□	□
	병상구역	●	●	●
	격리실	●	●	●
	화장실	●	-	△
보호자 영역	출입구	□	●	□
	대기실	●	●	●
	상담실	●	●	●
	회의실	-	-	●
	화장실	-	●	●
	탕비실	-	●	-
직원 영역	출입구	□	□	□
	접수데스크	-	●	-
	간호대기소	●	●	●
	간호사실	-	-	●
	부서장실	●	●	●
	수간호사실	●	●	●
	검사실	●	●	△
	사무실	●	●	●
	회의실-교육	●	●	●
	회의실-세미나		●	●
	숙직실	●	-	●
	휴게실	●	-	-
	샤워실	-	-	●
	샤워실-응급용	-	●	-
	갱의실	-	●	●
	갱의실-응급용	-	●	-
	화장실	●	●	-
물품 및 기기 영역	출입구	□	□	□
	의료기기보관실-일반	○	●	●
	의료기기보관실-영상	-	○	○
	의료기기보관실-응급	○	○	○
	얼음제조기기실	●	○	-
	담요가열기기실	-	-	○
	서류 및 사무용품 보관실	-	-	●
	의료진물품보관실	○	-	-
	의료용품보관실	-	●	●
	린넨보관실	○	○	○
	청결물실	●	●	●
	오염물실	●	-	●
	청결물품준비실	●	-	
	오염물처리실	●	●	●
	기기세척실	-	●	●
	식료품저장실/소형식당	●	●	-
	약물준비실	●	-	-
	청소도구보관실	●	●	●

* 화장실, 갱의실, 샤워실은 남/녀 분리설치함
* ●: 구획된 실, ○ 개방구역/알코브, □: 겸용가능, △: 부서의 협의를 통해 설치·가능

5) 중환자부 환자에게서 검출되는 세균 중 내성세균인 MRSA의 비율은 약 80%로서, 이는 OECD 국가 중 가장 높은 수준임. http://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news_id=N1003145616

6) Department of Health, UK, Health Building Note 04-02, Critical care Unit, 2013, p.13

(4) 물품 및 기기영역은 주로 의료기기, 의약품, 청결물 및 오염물품의 보관행위가 발생하는 곳으로 기기보관실, 얼음제조기기실, 청결물품보관실, 오염물품보관실, 오염물처리실 등의 소요공간으로 구성된다. 이중 일반의료기기보관실, 응급용의료기기보관실, 린넨보관실, 청결물실, 오염물처리실, 청소도구보관실은 세 기준 모두 공통적으로 설치 및 운영을 요구하고 있다.

의료기기보관실의 경우, 용도에 따라, 일반, 영상, 응급용으로 구분되며, 이동이 가능한 영상장비와 응급소생용카트의 경우, 사용횟수 및 응급상황을 고려하여 환자영역과 인접한 지정구역 내 배치된다. 국가별로 차이가 있으나 영국과 호주의 경우 의료용품, 린넨, 청결물품을 별도의 실에 분리·보관하며 호주는 의료물품을 세분화하여 멸균물품, 소독물품, 약물 및 약품으로 분리·보관한다. 이와 별도로 영국의 경우, 혈액용냉장고보관실, 의공실, 보호자용 거실, 침실, 샤워실 등의 소요공간은 병원의 운영상황에 따라 선택시설로 규정하고 있다.

3.7 Major Consideration for Guideline

의료법상 중환자부의 시설기준에 명시된 항목을 중심으로 세 국가의 가이드라인을 비교·분석하였을 때 향후 중환자부 기준 수립 시 반영이 요구되는 주요 고려사항은 [Table 9]와 같이 효율성, 안정성, 안전성 등의 항목을 중심으로 분류된다. 효율성의 경우 부서의 운영, 사용자그룹 및 진료의 효율성을 위한 것으로 협진체계 수립, 검사 및 진단관련 소요실 구성 그리고 의료행위을 고려한 병상면적의 산정과 같은 요인이 포함된다. 안정성은 환자 및 보호자 그룹의 심리적 안정성을 위한 것으로 프라이버시와 상담 및 대기행위를 위한 관련 소요실 구성이 포함된다. 안정성의 경우 부서 내 감염관리를 위한 것으로 간호단위, 환자단위, 그리고 교차감염 방지를 위한 관련 소요실 구성이 포함된다.

[Table 9] Major Consideration for Intensive Care Unit Guideline

요 인	목 적	세부사항
효율성	협 진	응급부, 수술부, 영상의학부, 병동부, 임상병리검사부, 약제부, 멸균재료부, 응급의료팀지원서비스, 호흡기치료서비스, 감염관리서비스의 운영 및 연계
	검사 및 진단	중환자부 내 검사실 및 기기보관실의 설치·운영
	의료행위	일반의료행위, 응급의료행위 그리고 기기 및 설비의 운영이 고려된 병상면적의 산정
안정성	프라이버시	1인실의 설치 운영
	상담 및 대기	상담실, 대기실의 설치·운영
안전성	간호단위	간호인력구성비의 개선
	환자단위	병상수 중심의 소단위 규모계획
	교차감염	중환자부 내 격리실의 설치·운영

4. Conclusion

본 연구는 향후 중환자부의 설계기준수립을 위한 기초자료 제공을 위하여, 우선적으로 우리나라의 의료법상 명시된 관련 항목 등을 토대로 미국, 영국, 호주의 중환자부 가이드라인을 분석하였다. 분석한 결과를 운영방식, 시설기준에 따라 정리하면 다음과 같다.

1) 운영방식

(1) 중환자부는 환자의 중증도 유형에 따라, 중환자부와 준중환자부로 분류된다. 중환자부는 침습적 방식의 인공호흡이 요구되는 환자, 복합장기부전 환자를 대상으로 하며 준중환자부는 비침습적 방식의 인공호흡이 요구되는 환자, 단일장기부전 상태의 환자를 대상으로 운영한다.

(2) 중환자부는 집중치료의료서비스의 전문화에 따라 3가지 유형, ICU_Level 01, ICU_Level 02, ICU_Level 03으로 분류된다. ICU_Level 01는 자원제한이 있는 지역병원을 대상으로 설치되며, 24시간미만의 시간동안, 호흡계, 심혈관계 중심의 모니터링/지원을 위한 환경을 갖추어야 한다. ICU_Level 02는, 일반종합병원을 대상으로 설치되며, 며칠 동안, 여러 기관계의 개별 모니터링/지원을 위한 환경을 갖추어야 한다. ICU_Level 03는 대학병원을 중심으로 설치되며, 정해지지 않은 기간 동안, 여러 기관계의 복합 모니터링/지원을 위한 환경을 갖추어야 한다.

2) 환경구성

세 국가의 가이드라인을 비교·분석하였을 때 향후 우리나라 중환자부 계획 기준 수립 시 고려가 요구되는 사항은 사용자그룹 및 진료의 효율성, 환자 및 보호자 그룹의 심리적 안정성, 감염관리의 안전성 측면을 중심으로 분류·가능하며 각 내용은 다음과 같다.

(1) 사용자그룹 및 진료의 효율성

① 중환자부를 운영하는 시설의 경우 진료의 효율성을 고려하여 응급부, 수술부, 영상의학부, 병동부, 임상병리부, 약제부, 멸균재료부와의 연계와 응급의료소생팀서비스, 호흡기치료서비스, 감염관리서비스 등의 의료서비스의 지원이 가능해야 한다.

② 임상병리검사유형 중 절차가 간소하고 요구 빈도가 높은 가스, 헤모글로빈, 포도당, 젖산, 전해질 검사 등의 경우 의료진 업무의 효율성을 고려하여 중환자부내 검사실의 설치·운영에 관한 고려가 요구된다.

③ 중환자부 내 요구되는 검사장비는 용도에 따라 일반, 영상, 응급용으로 구분되며, 장비운영의 효율성을 고려하여 용도 및 특성에 따라 일반, 영상, 응급용으로 분리·배치하는 것에 관한 고려가 요구된다.

④ 병상 면적은 의료진에 의한 일반의료행위, 응급의료행위 그리고 기기 및 설비운영 측면을 고려하여 계획되어야 한다. 현행 우리나라의 10㎡인 병상면적기준을 적용하고 있으며 미국, 영국, 호주의 경우, 우리나라 면적기준의 2배 이상인 18.58㎡~25.50㎡의 규모기준을 제시하고 있다.

(2) 환자 및 보호자 그룹의 심리적 안정성

① 임종을 앞둔 환자, 심혈관계 질환자와 같이 프라이버시 및 심리적 안정 등의 이유로 환경적 격리가 요구되는 환자를 고려하여 1인실의 설치 및 운영에 관한 기준마련이 요구된다.

② 보호자의 심리적 안정, 편의성 등의 요인을 고려하여 상담실, 대기공간의 설치·운영에 관한 기준 마련이 요구된다.

(3) 감염관리의 안전성

① 전술한 바와 같이 중환자부내 간호인력구성비는 환자의 감염율과 밀접한 관계가 있으므로 현행 최대 1:6까지 허용 가능한 우리나라의 간호인력기준에 대한 보완이 요구된다. 이와 관련하여 미국, 영국, 호주의 간호인력의 경우 1:1~1:2(간호사수:환자수)를 권장하고 있다.

② 중환자부의 규모기준은 현행 총병상수 대비 병상구성비와 더불어 감염관리의 안정성이 고려된 최대병상수 중심의 기준 수립이 요구된다. 이와 관련하여 미국, 영국, 호주 기준의 경우, 한 부서 내 최대 12개 이하의 병상 배치 및 소단위 계획을 권장한다.

③ 중환자부 내 환자의 교차감염방지를 고려하여 격리실의 설치 및 운영에 관한 관련기준 마련이 요구된다. 영국기준의 경우, 총 중환자 병상수의 20%이상을 격리실로 설치·운영할 것을 권고하고 있다.

Acknowledgements: The present Research has been conducted by th Research Grant of Kwangwoon University in 2015

References

김광문 외, 1999, 병원건축, 세진사

양내원, 2004, 병원건축 그 아름다운 당연성, 플러스문화사

유선주 외, 2013, "인력기준법 제도 개선방안 연구", 한국보건산업진흥원

의료법 시행규칙 제34조

이용균 외, 2014, "병원의 중환자실 입원료 적정수가 산정연구", 한국병원경영연구원

AusHFG, 2014, Australasian Health Facility Guidelines, Part B, 360-INTENSIVE CARE-GENERAL

A. Valentin et al., 2011, "Recommendations on basic requirements for intensive care Unit: structural and organizational aspects", Intensive Care Med

Cho SH et al., 2003, "The effects of nurse staffing on adverse events, morbidity, mortality, and medical costs", Nurs Res

College of Intensive Care Medicine, 2011, "MINIMUM STANDARDS FOR INTENSIVE CARE UNIT", College of Intensive Care Medicine

Dan R. Thompson et al., 2012, "Guidelines for intensive care unit design", Crit Care Med

Department of Health, 2013, Health Building Note 04-02, "Critical care Unit", Department of Health UK

Department of Health UK, 1996, "Guidelines on admission to and discharge from Intensive Care and High dependency Unit", Department of Health UK

Department of Health UK, 2015, Comprehensive Critical Care, Department of Health UK

FGI, 2014, Guidelines for Design and Construction of Hospitals and Outpatient Facilities, FGI

Graven SN et al., 1997, "Clinical research data illuminating the relationship between the physical environment & patient medical outcomes", J Healthc Des

Kane RL et al., 2007, "The association of registered nurse staffing levels and patient outcomes: systematic review and meta-analysis", Med Care

Kang, Chul-Hwan et al., 2009, "The variation in risk adjusted mortality of intensive care units", Korean J Anesthesio Dec; 57(6)

Kim, Sang-Bok et all., 2004, "A Study on Nosocomial Infection in Intensive Care Unit", The Architectural Institute of Korea

Kim.Sang-Bok et all., 2004, "A Study on the Architectural Planning for Prevention of Nosocomial Infection in Intensive Care Unit", Korea Institute of Healthcare Architecture

National Fire Protection Association, 2006, NFPA 101: Life Safety Code

Richard J. Brilli et al., 2001, "Critical care delivery in the intensive care unit", Crit Care Med

The Intensive Care Society, 1997, "STANDARDS FOR INTENSIVE CARE UNIT", The Intensive Care Society

접수 : 2015년 10월 15일
1차 심사 완료 : 2015년 11월 04일
게재확정일자 : 2015년 11월 30일
3인 익명 심사 필