

A Chronological Study on the Transformation and the Spatial Characteristics of Emergency department in the United States

미국의료시설 응급부의 시대적 변천과 공간적 특성에 관한 연구

Lee, Sukyung* 이수경 | Choi, Yoonkyung** 최윤경

Abstract

Purpose: This study aims to examine spatial characteristics of emergency department Chronologically through case studies; and to consider the social implication of these spatial changes. **Methods:** In this study, a total of eight emergency departments, one for each period, were selected in order to analyze the spatial characteristics. The spatial maps of Space Syntax were employed for analyzing case studies. **Results:** The spatial configuration of emergency department has been changed from five or more emergency department specialties to four or less specialties such as psychiatric, pediatrics, emergency, and trauma. In the case of care initiation area, the concentrated arrangement mode was switched from the distributed arrangement mode. The spatial maps indicate that it can be seen that the tree structure changes to an annular structure emphasizing the connection between the spaces in the emergency department. This shows that the space efficiency, safe, visual control and flexibility in the planning of the emergency department are important factors affecting the spatial structure of the emergency department. **Implications:** In the future, it is expected that Korean emergency department will be more focused on efficiency, safe, visual control, and flexibility in the planning as in the case studies of the United States.

Keywords Emergency Department, Spatial Characteristic, Triage, Spatial maps, the United States

주 제 어 응급부, 환자의 분류, 공간적 특성, 위상연계도, 미국

1. Introduction

1.1 Background and Objective

응급의료의 목적은 급성질환이나 손상으로 인한 신체적 이상에 대해 신속하고 적절한 응급처치를 시행해서 환자의 생명을 구하고 환자의 상태를 최단시간 내에 정상에 가까운 상태로 회복시켜 추후 요구되는 치료와 수술, 재활효과를 높이는 데에 있다(대한응급의학학회지, 1990). 이러한 응급의료를 수행하는 응급부(Emergency Department)은 외상환자, 외과환자, 심장마비환자나 심근경색환자, 노인질환, 부인과질환,

골절, 화상, 정신질환, 감염병, 1차 진료 등의 위급하고 복합적인 다양한 증상을 가지고 있는 환자들을 안전하게 치료 및 관리하는 것을 주 기능으로 하며 또한 각 지역별 재해나 재난이 일어났을 때 환자들을 관리해야 하는 역할을 수행한다(Levin, D., 2014).

우리나라의 경우, 1991년 응급의료체계법이 제정된 이후 응급의료전문의 등 제반 응급 의료 환경을 갖추기 시작하였다. 현재 우리나라 응급부의 이용환자 수는 꾸준한 증가세에 있으며¹⁾ 2010년 이후 응급의료기관 평가 제도를 도입하여 응급의료의 질 향상을 유도하고 아울러 '응급실의 과밀화'를 해

* Member, Ph.D Candidate, Department of architecture, Chung-ang University (Primary author: leesukyung@gmail.com)

** Member, Professor, Ph.D, Department of Architecture, Chung-ang University (Corresponding author: ykc@cau.ac.kr)

1) 우리나라의 응급실 내원환자수의 증가율은 연평균 5.5%로 증가세이며, 특히 이중 중증응급질환자 증가율은 14.0%로 체증가율보다 2.5배 높음. 보건복지부. (2013.02). 2013-2017년 응급의료 기본계획.

소하기 위해 기능중심으로 응급의료기관을 개편하고 구분하고 있다.²⁾ 우리나라뿐만 아니라 다른 여러 선진국에서도 만성 질환자의 증가, 응급부 병상의 부족, 비응급환자의 이용증가 등에 의한 응급부 과밀화현상은 환자의 체류시간증가, 중환자의 증상악화, 의료만족도 저하 등의 원인으로 작용하고 있다(심승배 et al., 2012; 김중기 & 서현보, 2016). 이를 해결하기 위해 우리나라뿐만 아니라 미국 등의 다른 선진국들에서도 여러 가지 제안들이 제시되고 있는데, 미국의 경우, 응급부는 의료제도의 변화이후 가장 큰 성장세에 있는 진료부서로 응급진료의 효율성, 경제성, 안정성 등을 고려한 공간계획들이 활발하게 진행되고 있다(PLOTNICK, M., 2015).

따라서 본 연구는 미국의 응급부의 변천과정과 그 공간적 특성을 살펴봄으로서 그 변화의 사회적 의미를 고찰해 보고 이를 토대로 앞으로 우리나라 응급부 공간구조의 변화 방향을 예측함과 아울러 우리나라 응급부 계획을 위한 시사점을 제시해보고자 한다.

1.2 Methods of Research

본 연구는 미국의료시설 응급부 관련 키워드로 한 문헌조사와 인터넷조사를 통해 연대기적으로 미국 응급부 계획경향을 간략하게 살펴보고 이를 토대로 각 시기별로 2개씩 총 8개의 미국의료시설 응급부 사례들을 선정하여 그 공간적 특성들을 살펴보았다. 응급부의 연대기적 공간특성을 좀 더 심도 있게 분석하기 위해 공간구문론(Space syntax)³⁾의 위상연계도(Spatial map)⁴⁾를 부분적으로 사용하였다.

- 2) 보건복지부는 2012년도에 '2013-2017년 응급의료기본계획'을 발표하였다. 이 기본계획의 주요내용은 응급의료를 기능중심으로 개편하고, 골든타임 내 최종치료를 받을 수 있는 외상의료체계를 수립하는 것을 목적으로 한다. 이에 기초하여 기관별 역할을 명확히 부여하고 신속한 응급처치와 최종치료를 받을 수 있도록 지역응급기관, 응급의료센터, 외상센터 & 심뇌질환센터 총 3단계로 응급의료기관으로 구분하였다. 지역응급의료기관은 생명의 위협을 받는 응급환자가 필수응급처치를 즉시 받을 수 있도록 하는 1차 응급진료기관으로 접근성에 초점을 두고 있으며 응급의료센터는 중증응급환자가 최종치료를 적정시간 내에 받을 수 있도록 하고 아울러 최종치료까지 가능한 기관으로 전문성에 초점을 두고 있다. 외상센터 및 심뇌질환센터는 중증 외상, 심·뇌혈관질환에 대해 24시간 최종치료가 가능한 기관으로 응급의료센터들 중에서 지정운영하고 있다. 보건복지부. (2013. 02). 2013-2017년 응급의료 기본계획.
- 3) 공간구문론은 런던대학의 힐리어 교수팀에 의해 제안된 분석방법론으로서 공간을 분석할 때 단위 공간(unit space)이 가진 개체적 특성보다는 전체공간조직의 경험과 단위 공간간의 위상학적 관계성을 분석하는 정량적인 방법론이다. 최윤경, 2003, p.19 인용.
- 4) 'Spatial Map'라는 용어는 'Justified map', 'J-graph', '공간구조도' 등으로 지칭되기도 하나 본 연구에서는 최윤경의 "(7개 키워드로 읽는) 사회와 건축공간"에서 사용된 명칭인 '위상연계도'를 사용하였다. '위상연계도'는 위상학적 관계를 표현하는 하나의 논리체계로서 평면적인 분석방법을 사용한다. 공간의 시작을 선 '0'에서 시작하고 한 단계 떨어진 공간들을 모두 선 '1'에 놓고 선 '0'에서 두 단계 떨어진 공간들은 모두 선 '2'에 정렬하는 방식으로 한 출발점에서 모든 다른 공간까지의 깊이를 한눈에 보여주는 장점이 있다. 본 연구에서는 '0'으로 시작하는 공간은 외부로 지정하였다. 최윤경, 2003, p.22-23 인용.

2. The chronological Trend and spatial composition in Emergency Department of the United States

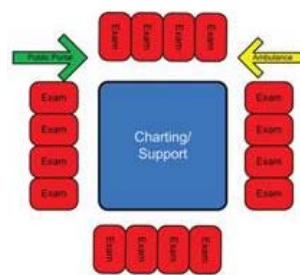
본 장에서는 문헌조사와 인터넷조사를 통해 미국의료시설 응급부 관련 계획경향과 공간구성을 살펴보고자 한다.

2.1 The Trend of Before 1980s' Emergency Department

1960년대 이전까지의 응급실은 응급의료에 대한 고려사항이 없이 일반 '병실'로 계획되었다(Huddy, J., 2014). 이 당시의 응급실을 살펴보면 응급의료를 위한 장비와 의료진의 수도 적었으며 별도의 응급환자대기실도 없었다. 그러나 1960년대 후반부터 1970년대 후반 사이에 응급의료에 대한 수요가 증가됨에 따라 의료의 전문분야로 성장하기 시작한다. 1980년대 이전까지의 "응급실"의 대표적인 공간유형은 개방된 bed bay 유형으로, 이 시기의 많은 응급부 계획은 의료진과 진료 프로세스에 대한 고려가 반영되지 않거나 미흡하였으며 공간계획 또한 기능적이지 못했다. 당시 응급실은 환자가 적어 응급환자의 입원지연은 거의 없었으며 응급실로 들어온 정신질환자는 응급실에서 수용하지 않고 지역보호시설로 보내졌다(Miller, R. L., & Swensson, E. S., 2002).

2.2 The Trend of 1980-90s' Emergency Department

응급부의 큰 변화가 일어나게 되는 계기는 1986년 긴급의료 및 노동법(Emergency Medical Treatment and Labor Act)



[Figure 1] 'Ballroom' layout from Zlim, F., 2010

로 이 법률은 모든 사람들이 응급치료를 받을 권리를 부여하는 법으로 이에 의해 많은 환자들이 응급실이용비용에 대한 재정적인 지원이 가능하도록 되었으며 응급실의 규모 또한 급격하게 증가되기 시작하였다(Silvis, J., 2011). 이 시기에 "응급실"에서 "응급부"(ED)로 명칭하게 된다(Miller, R. L., & Swensson, E. S., 2002). 또한 이 시기부터 응급부 계획이 건축적인 측면에서 다루어지기 시작하였다. 우선 응급치료대기시간을 단축시키고 응급부 내의 응급환자 처리속도를 향상시키기 위한 중증도 단계⁵⁾를 고려한 공간계획이 시도되었으며 관

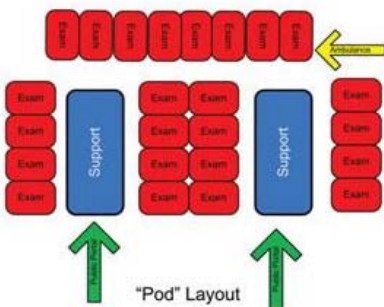
- 5) 중증도 분류(Triage)는 응급실 내원환자를 대상으로 질병이나 상해의 심각도를 판단하여 환자의 우선순위를 정하고 우선순위에 따라 응급처치 및 진료를 받을 수 있도록 환자를 적절하게 배치

찰병동, 흉부통증센터 및 패스트 트랙과 같은 새로운 외상 (Trauma)시스템과 치료공간유형들이 개발되었다⁶⁾. 또한 이 시기에 의료지원, 장비, 공급물품 등을 진료영역에서 분산 배치시키는 계획과 구급차 출입구와 응급부 출입구를 분리시키는 계획이 주된 계획경향으로 나타나기 시작한다.

이 시기에 주된 응급실모델은 볼룸 유형(ballroom layout)으로, 이 유형은 중앙부에 Nurses station을 배치시킴으로서 환자를 최대한 가시영역 안에 배치시키고 진료영역을 손쉽게 제어할 수 있는 장점을 가지고 있다(Figure 1). 그러나 이러한 볼룸 유형(ballroom layout)은 작업지원영역이 같이 배치되어 있지 않기 때문에 의료진의 업무량이 증가하는 문제점을 가지고 있다. 최적의 볼룸유형크기는 하나의 작업영역이 16-18개의 1인실까지 가능하다고 본다(Zlim, F., 2010).

2.3 The Trend of 2000's Emergency Department

2000년대에 이르러 전문화된 응급부 계획유형이 완성되었다. 우선 응급부 배치는 영상의학부와 수술부 등의 의료부서와 인접시키는 계획이 보편화되었다. 또한 응급부 진료프로세스의 생산성을 높이기 위해 린 디자인 방법론을 사용하여 의



[Figure 2] 'Pod' layout from Zlim, F., 2010.

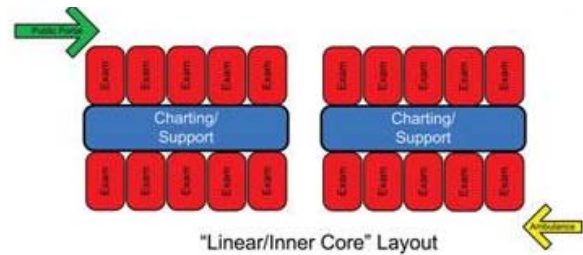
료지원부서를 하나의 영역에 집중화시킴으로서 응급부 업무에서 효율성과 처리량을 극대화하는 시도가 나타났다⁷⁾. 그러나 무엇보다도 이 시기의 두드러진 특징은 환자의 사생활보호 및 감염통제에 대한 대안으로 응급진

료실을 일반병실과 마찬가지로 1인 진료실로 계획하는 경향이 부각되었다. 공간유형을 살펴보면 1990년대부터 사용된 볼룸 (ballroom)유형은 2000년대 이후 응급부의 규모가 증가되고 진료실이 1인 실화됨에 따라 몇 가지 문제점들이 나타났다.

- 함으로서 응급부 의료직원의 효율성을 높이면서 아울러 환자의 만족도를 높이기 위한 도구이다. 미국에서는 5단계 중증도 분류체계인 ESI (Emergency Severity Index)를 사용하고 있다.
- 6) 이러한 중증도와 진료과목에 의한 계획경향은 응급부 진료영역 공간의 유연성을 저하시켰고 의료기기와 장비의 중복설치 및 의료진의 수를 증가시키는 문제점을 가지고 있다. Huddy, J., 2014
 - 7) 린 디자인은 1970년대 도요타 자동차 공간에서 시작된 기법으로 업무에 필요한 모든 요소들을 직원들 가까이 배치하여 반복적인 동작을 줄이고 업무간의 동선단축, 시간단축, 자원절약, 효율성증대효과를 얻을 수 있으며 병원 응급부 내에서는 응급부의 체류 기간 단축, 진료품질향상, 비용 절감, 환자 및 직원 만족도를 향상시키는 역할을 하고 있다. 나이카 그룬덴 et al., 2013 & Kobus, R. L, 2014, p13.

우선 큰 규모 진료영역에 적용했을 때 모든 환자치료영역을 직원이 관찰하는 데에 어려움에 따라 이를 해결하기 위해 의료진작업영역의 크기가 불균형적으로 커지게 되었다. 이에 따라 이러한 볼룸유형의 단점을 보완한 'Pod'유형이 2000년대 이후 주로 사용되었다(Figure 2, Zlim, F., 2010). 'Pod' 유형은 8-12개의 진료실 클러스터를 지원 영역 및 다른 pod들과의 연결을 고려한 그룹화계획으로 이를 통해 효율적인 직원이동이 용이하며 작업지원공간과 치료영역 간의 균형을 유지할 수 있는 장점을 가지고 있어 다양한 형태로 현재까지 가장 많이 사용되고 있다⁸⁾. 그러나 'Pod'유형은 시간대별 환자의 급격한 증감에 효율적으로 운영하기 어려운 단점을 가지고 있다(Zlim, F., 2010).

2.4 The Trend of Emergency Department Since 2010's



[Figure 3] 'Linear' layout from Zlim, F., 2010.



[Figure 4] Linear Layout of ED from Zlim, F., 2010.

2010년 the Affordable Care Act의 시행이후 Medicare 프로그램⁹⁾이 재입원율과 같은 임상품질 측정치에 따라 비용을 병

- 8) 이 시기에 응급 진료프로세스의 효율성을 고려한 이상적인 응급 진료단위에 대한 연구가 진행되었고 12-13 병상의 소규모 응급부가 효율성이 가장 높았으며 이러한 연구결과에 기초하여 소규모 pod계획이 주류를 이루게 된다. Mazzi, 2015.
- 9) Medicare는 65세 이상의 노인에게 정부가 운영하는 공적 의료보험을 말한다. 정영호, 2008, "미국의 의료개혁과 시사점." 국제노동브리프 6.5, p21.

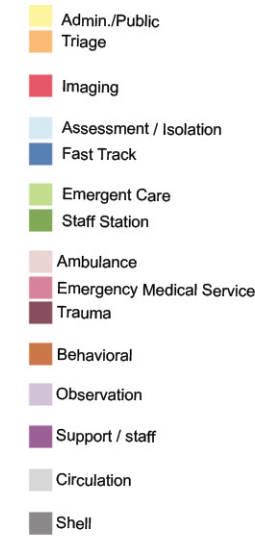
원에 지불함에 따라 양질의 진료를 제공하기 위한 응급부환경이 고려되기 시작하였다. 이러한 경향은 실제 응급부 공간 안에서 몇 가지 특징들이 나타났다. 우선 진료실의 경우, 하나의 실에서 모든 처치와 치료가 가능한 유니버설 실과 같은 손(Same-handed)치료실들이 나타났다(PLOTNICK, M., 2015). 두 번째, 자연 재해, 테러 행위 및 전염병 발생에 대응하기 위해 응급부 계획시 환자의 갑작스런 대량 유입을 수용하기 위한 공간계획에 대해 고려하기 시작하였다. 특히 전염성 질병의 경우, 오염물을 제거하기 위한 클린 룸과 공기 공급 시스템을 설치해 시설 외부 및 내부에서의 공기 흐름을 제어하고자 하였다. 또한 환자 홀딩영역 및 관찰 영역은 위험도가 높은 전염병이 발생할 때 환자 및 가족을 위해 부서 외부에서 직접 접근할 수 있는 격리구역으로 전환할 수 있도록 고려한 계획이 나타났다.

2010년대 이후부터 기존의 볼룸유형(ballroom layout)과 파드유형(Pod layout)이 가지고 있는 공간의 비유연성으로 인해 공간낭비를 줄이고 효율성을 좀 더 높이고자 하는 계획이 시도되고 있다. 그 대표적인 유형으로서 선형 배치 유형(Linear layout, Figure 3, 4)은 치료 공간 중심에 직원작업영역을 배치하는 유형으로 증축 시 응급부의 일부를 변경하지 않고도 적용할 수 있어 증축이 용이한 장점을 가지고 있다.

2.5 The Spatial Composition of Emergency Department in the United States

응급부 공간구성에 대해 간략하게 살펴보면 일반적으로 응급부는 영상의학시설을 자주 이용하기 때문에 영상의학부로의 접근이 용이하도록 계획해야 한다. 특히, CT, 초음파실, 핵의학실의 접근성을 계획시 고려해야 한다. X-ray실 등의 영상의학실은 응급부 내에 배치하는 경향도 많이 나타나고 있다. Walk-in 출입구는 병원 출입구와 분리되어야 하며, 일반적으로 앰블런스 출입구와 분리계획하고 있다. 응급부공간은 출입구, 휠체어와 스트레처 보관창고, 안내 · 트리아지(Triage), 공공 대기실, 환자 대기실, 치료실, 스텝 스테이션, 공급 공간 등으로 구성된다. 진료영역은 크게 소생 · 격리 · 정화시설 등과 같은 환자를 치료·평가하고 돌보는 공간영역과 Short stay ward, 응급의학 간호단위(Emergency Medicine Unit), 관찰병동(Observation Unit), 1차 진료공간영역(Primary care), 그리고 마지막으로 입원이나 처치이전에 관찰이 요구되는 환자와 결과를 기다리는 환자를 위한 stepdown영역으로 나뉜다.¹⁰⁾ 의료진 영역은 의료진 지원공간, 창고, 청소용구실 등을 포함하며 의료진관련 시설, 관리 및 교육공간과 외래진료공간 등을 포함한다. 응급지원영역과 의료진 영역은 응급부 임상치료 공간의 기능을 방해하지 않는 범위 안에서 진료영역에서 접

10) 병원경영진과 의료진과의 협의를 통해 응급부의 특성에 따라 조금씩 다른 공간구성을 가지고 있으며 각 공간의 명칭 또한 응급부마다 조금씩 다르다.



[Figure 5] Color Key of ED

대기실들을 볼 수 있도록 위치되어야하며 접수 · Triage와 Staff station은 직접적으로 소통이 가능하도록 계획되어야 한다.

이러한 내용들에 기초하여 다음절에서 다루어지는 선정사례들을 분석하기 위한 공간분류는 [Figure 5]와 같이 구분하였다¹¹⁾.

근이 가능해야 한다. 특히 이동할 수 없는 환자를 위해 심폐소생·급성치료에 대한 공간적 배려가 필요하다. 외상센터(Trauma center)인 경우, 최소한 3개 이상의 처치실(Crash room 또는 Trauma room)이 있어야 하며 4대의 앰블런스를 동시에 수용할 수 있어야 한다. 또한 모든 외상센터를 가지고 있는 응급부는 헬리콥터 패드가 요구된다. 출입구 · 안내 · 트리아지(Triage)는 응급부의 앞부분에 위치하며 트리아지(Triage)는 walk-in 출입구와 앰블런스 출입구 두 군데에 위치하는 것을 권장한다. Staff Station(Nurses' Station)은 치료공간, 구급차 출입구, 보행자 출입구, 대기실들을 볼 수 있도록 위치되어야하며 접수 · Triage와 Staff station은 직접적으로 소통이 가능하도록 계획되어야 한다.

3. Case Study Analysis

3.1 Case Selection

[Table 1] The List of Case Selection

Year	Facilities Units Plan	No. of bed/N. S.	Triage
1935	Queens Hospital	1/-	Emergency
1980s	Lynchburg Hospital	18/2	OB/GYN, Cardiac, Emergency, Isolation, Treatment
1993	St. Joseph Hospital	48/3	Express, Pediatrics, Emergent/urgent, Observation, Trauma
1994	Lynchburg Hospital expansion	32/3	Mental health, OB/GYN, Cardiac, Trauma, Emergency, Treatment, Eye
2006	katy Hospital	24/2	Observation, OB/GYN, Trauma, Treatment
2009	Concord Hospital expansion	37/5	Fast-Track, Behavioral, Trauma, Observation, Isolation, Emergency, Specialty
2014	Charleston Area Medical Center Expansion	35/4	Fast-Track, Behavioral, Trauma, Emergency
2015	CGH medical center expansion	30/6	Low-Acuity, Emergency, Trauma, Behavioral

11) Color Key와 이후 평면도, 위상연계도의 색상은 Digital Edition에서 확인요망.

사례선정을 위해 앞서 언급했던 응급부의 변화과정에 기초하여 1980년대 이전, 1980-90년대, 2000년대, 2010년대 이후로 나누고 각 시기별로 2개씩 총 8개 응급부를 선정하였다(Table 1)¹²⁾. 본 연구에 앞서 시기별 응급부 사례들에서 가장 두드러지는 특성들을 살펴보면, 첫 번째, 응급부 진료영역 분류경향은 2010년대 이전까지 5개 이상의 환자분류에 의한 공간구성에서 2010년대 이후부터 정신과, 소아과, 응급, 트라우마, 등의 4개 이하의 환자분류에 의해 공간구성이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 이러한 변화는 2010년대 이후 유니버설 진료실계획이 보편화가 영향을 미친 것으로 본다. 두 번째, nurses' Station의 개수가 현저하게 증가되고 있음을 알 수 있다. 이는 의료전달의 효율성과 환자의 안전성, 시각적 통제에 대한 고려가 공간구성에 영향을 미쳤을 것으로 추측된다. 본 연구를 위해 선정된 분석사례들에 대한 내용은 다음과 같다.

1) The Emergency Department of Queens Hospital, 1935

1935년 Queens Hospital의 응급부(Rosenfield, I., 1951, Figure 6)를 살펴보면 3개의 침상으로 구성된 응급실로 구성되어 있다. 남녀로 구분된 진료실들이 응급실 왼쪽에 위치해 있으며 그 위쪽으로 남녀로 구분된 두 개의 5인병실과 nurses' Station이 위치되어 있다. 이는 응급실과 진료실이 혼재된 유형으로 이 시기까지 병원계획 단계에서 응급부가 활성화되지 못한 것으로 보인다.



[Figure 6] The ED of Queens Hospital, 1935

2) The Emergency Department of Lynchburg Hospital, 1980s

1980년대에 지어진 Lynchburg 병원 응급부(Miller, R. L., & Swensson, E. S., 2002, Figure 7)를 살펴보면 앰블런스 출입구와 응급부 출입구가 분리되지 않고 단일 출입구로 계획되었

으며 1개의 산부인과/부인과 진료실, 12개의 처치실, 2개의 응급실, 1개의 심폐소생실, 2개의 격리실 등 총 18개의 치료 병상으로 구성되어 있다. Lynchburg 병원 응급부계획에서는 중증 도에 따른 공간적 구분은 나타나지 않고 있으며 개방형의 처치실로 계획되어 있고 개방형 Triage 계획이 특징으로 나타나고 있다.



[Figure 7] The ED of Lynchburg Hospital, 1980s

3) The Emergency Department of St. Joseph Hospital, 1993

1993년에 지어진 St. Joseph Hospital 응급부(Miller, R. L., & Swensson, E. S., 2002: 112-113, Figure 8)는 매우 다양한 응급환자의 요구를 수용하고 환자들이 머무는 시간을 단축시키는데 초점을 두고 계획되었다. 공간구성을 살펴보면 총면적은 25,000 sq. ft로 환자의 중증도와 특성에 따라 Express Care, Emergent Care, Urgent Care, Trauma, Pediatric, 24-hour Observation, 총 6개의 영역, 48개의 병상으로 구성되어 있다. 진료실 유형은 2-3인 개방형 병상과 1인실이 혼재된 형태로 각 진료영역별로 Nurses' Station을 구성하고 있다. 앰블런스 출입구와 walk-in 출입구가 따로 분리되어 있으며 의료진 지원영역이 응급부 내에 배치되어 있다. 빠른 검사를 위해 응급부 내에 x-ray실을 배치시켰다. 또한 중환자부(Intensive care unit)와 근접 배치하여 신속하게 환자를 이동시킬 수 있도록 계획하였다. 평면유형을 살펴보면 'Ballroom + Racetrack' 유형으로 환자의 응급도에 따라 많은 기구나 처치가 필요하지 않은 express care는 ballroom 유형을 적용하여 작업영역과 분리된 형태를 취하고 있으며 Trauma나 Cardiology와 같은 위급한 치료가 필요한 영역은 Nurses' Station과 의료진 작업지원공간이 근접 배치하도록 계획되었다.

12) 앞서 다루어진 선형 배치 유형(Linear layout, Figure 3, 4)은 본 연구의 사례선정에서 제외되었다.



[Figure 8] The ED of St. Joseph Hospital, 1993

4) The ED Expansion of Lynchburg Hospital, 1994

Lynchburg Hospital ED(Miller, R. L., & Swensson, E. S., 2002, Figure 9)는 1994년도에 확장·증축되면서 구급차 출입구와 walk-in 출입구가 분리되었다. 전체면적은 8,000sq. ft로 증가되면서 Diagnostic Department와 근접 배치되었고 재해 등의 위급한 상황 시 응급실의 overflow상황을 고려하여 Mental Health 응급진료부를 이용하는 것을 고려한 계획을 시도하였다. 이 응급부의 계획특성은 Trauma나 심폐소생술 등의 신속한 치료를 요구하는 진료영역은 구급차 출입구에 근접 배치시키고 환자분류를 위한 트리아지(Triage)실의 위치는 walk-in 출입구와 구급차 출입구에서 근접 배치되었다. 이러한 특성은 이 시기부터 응급부 계획에서 응급도와 의료진의 업무패턴을 고려한 공간구성이 이루어졌음을 인지할 수 있다.

5) The Emergency Department of Katy Hospital, 2006

Katy Hospital 응급부(Figure 10)는 소규모 응급의료시설로 크게 '응급진료 Pod'와 'Observation Pod'로 구성되었다. 본 응



[Figure 9] The ED Expansion of Lynchburg Hospital, 1994

급부의 특성은 미래의 증축을 예상한 'Shell Space'¹³⁾가 응급 부내에 배치되고 의료지원영역에 린 디자인을 적용하여 의료 지원공간을 Nurses' Station과 응급 pod와 observation pod 사이에 집중 배치시켜 치료 속도를 향상시키고 의료진들의 이동거리를 단축시키고 의료진들의 이동 동선을 효율적으로 계획하고자 하였다.



[Figure 10] The ED of Katy Hospital, 2006

6) The Emergency Department Expansion of Concord Hospital, 2009

2009년도에 증축된 Concord ED(Huddy, J., 2014, Figure 11)는 크게, Fast-track, Behavioral, Emergency, Trauma, Observation, 총 5개의 진료영역으로 구성되어 있다. 증축된 전체면적은 11.065sq. ft이며 Emergency 진료실은 유니버설실로 계획되었다. Fast-track은 응급부 출입구와 대기실에 근접 배치시켜 직접 찾아오는 비응급환자들의 수요를 처리하여 최대한 단시간 머물도록 계획하였다.



[Figure 11] The ED of concord Hospital, 2009

13) "셸 공간"은 미래에 필요시 병원내 시설의 추후부분확장을 위해 병원 내외부에 내장공간이 안되어 있는 상태의 공간으로 의료시설이 건설시 동시에 셸 공간을 건설하는 방식은 초기 건설비용은 증가시키나 장기적으로 총 건축비용을 낮출 수 있는 장점이 있다. Roark, K., Brooks, B., & Kilgore, K.(1993)참조.

오염물을 제거하기 위한 클린 룸을 가지고 있는 Isolation room suite는 Triage와 인접 배치시켜 다른 응급진료영역과 분리시켜 전염병환자들을 치료함과 아울러 필요시 Triage 공간으로 유용할 수 있도록 계획하였다. Behavioral Health의 경우, 응급부 출입구와 별도로 진입이 가능하도록 계획하였으며 응급부 내에서 분리된 형태로 계획하였다. 진료와 직접적으로 관련이 없는 공간들은 진료영역 밖에 배치시켜 진료중심적인 공간구조를 구성하고 있다.

7) The Emergency Department Expansion of Charleston Area Medical Center, 2014

Charleston Area Medical center 응급부(Huddy, J., 2014, Figure 12)는 5개의 Fast-track과 세 개의 진료영역으로 구성된 25침상의 커튼베이 진료영역으로 구성되어있던 기존의 응급부를 20개의 1인 진료실과 4개의 Behavioral Health실, 1개의 Bariatrics 실, 10개의 Fast-track, 총 35개의 침상으로 증축하였다. Charleston Area Medical center 응급부는 Walk-in 출입구와 구급차 출입구를 분리 배치시키고 Walk-in 출입구에 2개의 Triage 공간을 계획하여 신속하게 환자를 분류·치료할 수 있도록 계획하였다. 이 응급부의 특성은 구급차 출입구를 Fast-track 영역과 인접 배치시켜 Fast-track의 Nurses' station에서 환자분류를 할 수 있게 함으로서 불필요한 의료진의 확보를 줄이고 영상의학시설, 심폐소생실, 응급진료로 신속하게 연계될 수 있도록 계획되었다. 20개의 진료실은 두 개의 nurses' station에 의해 관리·통제되도록 계획하였다. 또한 2-3개의 진료실 당 한 개의 Charting station을 배치시켜 의료진의 업무 효율성을 증진시키고자 하였다. 지원영역의 경우, 린 디자인을 적용하여 응급부 중심에 의료진 사무실, 라운지 등의 의료진 지원영역을 배치시켰다. 이러한 경향은 2000년대 미국 응급부 계획시 린디자인이 보편적으로 적용되고 있음을 알 수 있다. 모든 진료실들은 환자와 환자가족을 고려하여 공간을 계획하였다.



[Figure 12] The ED of Charleston Area Medical Center, 2014

8) The Emergency Department expansion of CGH Medical Center, 2015



[Figure 13] The ED of Charleston Area Medical Center, 2014

CGH Medical Center 응급부(Huddy, J., 2014, Figure 13)는 크게 비응급진단영역, 응급진료영역, 중증도 진료영역 총 3개의 영역으로 계획되었다. 비응급진단영역(Figure 13의 5번)은 트리аж와 응급진료영역사이에 위치시켜 영상촬영을 위한 환자대기공간으로도 사용될 뿐만 아니라 Fast-track과 입원결정공간으로 계획되었다. 응급진료영역은 최적화된 공간 유연성을 확보하기 위해 유니버설 실로 구성하여 어떠한 단계의 중증 환자들도 치료할 수 있도록 고려하였다. 평면유형은 'Racetrack'유형으로 5개의 nurses' station들을 중심에 배치시켜 응급부 내의 환자의 증감에 따라 유연하게 직원을 이동·배치시킬 수 있도록 계획하였다. 중증도 진료영역에는 Trauma 실과 behavioral health 실들을 Nurse's Station에 근접 배치시켜 직원들이 쉽게 환자들을 모니터링할 수 있도록 하고 위급 시에 공간적 분리가 가능하도록 계획되었다.

3.2 The Comparative Analysis of Case Studies

본 장에서는 선정사례들을 Space Syntax의 위상연계도(Spatial Map)를 이용하여 각 실들간의 관계를 비교분석해 보고자 한다.

1) The Emergency Department of Queens Hospital, 1935



[Figure 14] The Spatial map of queens Hospital ED, 1935

Queens Hospital 응급부의 위상연계도[Figure 14]를 살펴 보면 총 공간의 깊이는 5단계로, 병실과 지원시설들이 혼재된 나뭇가지 구조를 가지고 있다. 진료실(연두색)은 4-5단계의 깊이에 위치하고 있으며, 지원공간들(보라색)은 2-4단계의 깊이에 위치하고 있다.

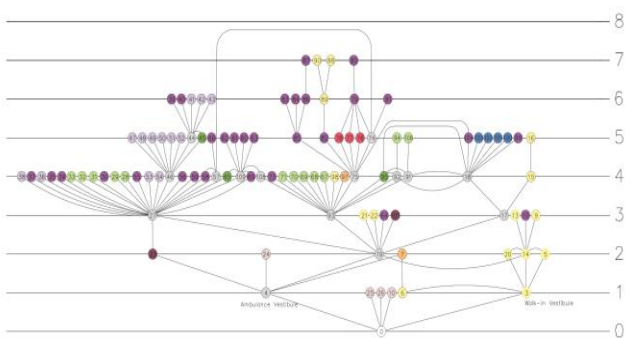
2) The Emergency Department of Lynchburg Hospital ED, 1980s



[Figure 15] The Jmap of Lynchburg Hospital ED, 1980s

Lynchburg Hospital 응급부[Figure 15]를 살펴보면 의료진 라운지공간을 제외하면 총 4단계의 깊이를 나타내고 있다. 공간구조는 Queens Hospital 응급부에 비해 고리(link)형태로 연결된 나뭇가지 구조를 가지고 있다. 진료실(연두색)은 2-4 단계의 깊이에 위치하고 있으며, 지원공간들(보라색)도 역시 2-4단계의 깊이에 위치하고 있다. 지원영역의 경우 Queens Hospital에 비해 좀 더 근접 화되었음을 알 수 있다. Nurses' Station(녹색)은 3단계의 깊이에 위치하고 있으며 2-4단계에 위한 진료실들을 중간에서 통제·관리하는 형태를 취하고 있다. 진료 프로세스는 트리아지(Triage)를 통해 환자들이 선별되고 각각의 진료영역으로 넘어가는 구조를 가지고 있다. Lynchburg Hospital 응급부의 특징은 중복도(Racetrack)형임에도 불구하고 Queens Hospital 응급부보다 공간깊이가 한 단계 더 얕다. 이는 응급부 계획이 이 시기부터 건축적 측면에서 고려되기 시작되었음을 알 수 있다.

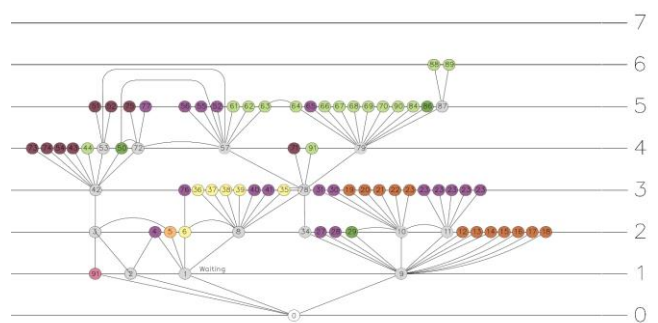
3) The Emergency Department of St. Joseph Hospital, 1993



[Figure 16] The Spatial map of St. Joseph Hospital ED, 1993

St. Joseph Hospital 응급부의 위상연계도[Figure 16]는 총 7단계의 깊이를 가지고 있다. 진료영역은 크게 Emergency, Pediatrics, Express, 세 개의 나뭇가지로 나뉘어져 있으며 왼쪽부터 오른쪽방향으로 중증도 단계별로 위치해 있다. Nurses' Station(녹색)과 진료실(연두색)은 4-5단계에, 지원실들(보라색)은 3-7단계의 깊이에 위치하고 있다. 지원영역이 진료영역보다 더 깊게 위치하고 있다. 공간구조는 Queens Hospital[Figure 14]와 Lynchburg Hospital[Figure 15]에 비해 연계성이 더 많은 고리(link)형태의 나뭇가지 구조로 구성되고 있으며 역시 의료지원영역과 진료영역이 혼재된 구성을 보인다. 응급실 내부에 위치한 트리아지(4단계)와 영상의학 Suite(5단계)이 근접 배치됨으로서 환자진단 시 신속하고 효율적으로 이동할 수 있도록 계획되었다. 이는 의료전달 프로세스에 대한 고려가 공간구조 내부에 반영된 결과로 인식된다. Observation unit(4-6단계)의 깊이가 일반 진료실(4-5단계)에 비해 더 깊고 나타나고 있다.

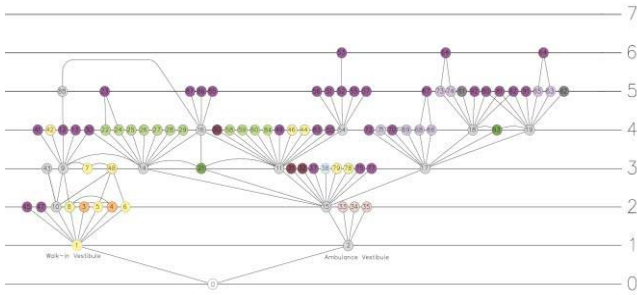
4) The Emergency Department Expansion of Lynchburg Hospital, 1994



[Figure 17] The Spatial map of Lynchburg Hospital ED Expansion, 1994

Lynchburg 응급부의 위상연계도[Figure 17]은 총 6단계의 깊이를 가지고 있다. 공간구조는 좀 더 복잡한 고리형 나뭇가지 구조를 나타내고 있다. Nursing Station(녹색)은 2단계와 4단계에 위치해 진료실과 같은 깊에 위치해 있으며 진료실(연두색)은 4-6단계사이에, 지원실들(보라색)은 3-7단계의 깊이에 위치하고 있다. 진료영역을 살펴보면 크게 Trauma, Emergency, Behavioral Health, 세 개의 나뭇가지구조로 구성되어 있다. Lynchburg 응급부에서 진료실의 깊이가 제일 깊게 나타나고 있으며 이는 진료실의 프라이버시(Privacy)가 앞에서 다루어진 다른 세 개의 병원 응급부들에 비해 비교적 높게 나타나고 있다. 또한 Nurses' station도 각각의 진료실들과 인접배치하고 있다. Behavioral Health 진료영역은 2-3단계에 위치하고 있으며 진료영역과는 분리된 형태로 나타나고 있다.

5) The Emergency Department of Katy Hospital, 2006



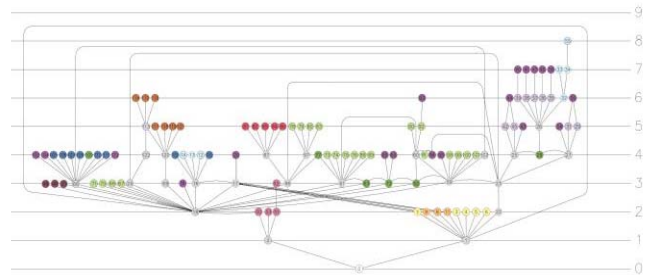
[Figure 18] The Spatial map of Katy Hospital ED, 2006

Katy Hospital 응급부의 위상연계도[Figure 18]은 총 6단계의 깊이를 가지고 있다. Nurse's Station(녹색)은 3-4단계에 위치하고 있으며 진료실(연두색)은 4-5단계에, 지원실들(보라색)은 3-6 단계의 깊이에 위치하고 있다. 진료영역을 살펴보면 크게 Trauma, 응급진료, Observation, 세 개의 나뭇가지구조로 구성되어 있다. 진료시설들 간의 깊이도 Trauma(3-4단계), 응급진료(4단계), Observation(4-5단계)순으로 응급도가 낮을수록 깊이 위치하고 있다. 치료의 중증도와 신속성에 의해 이는 진료실의 프라이버시(Privacy)가 앞에서 다루어진 다른 세 개의 병원 응급부들과 비교하여 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 또한 Nurses' station의 깊이가 진료실의 깊이보다 한 단계씩 얕게 나타나고 있다. 이는 Nurses' station에 의해 진료공간들이 시각적인 통제를 더 많이 받도록 계획되었음을 인식할 수 있다. 의료지원공간은 응급진료(4단계)와 Observation(4-5단계)사이에 위치하고 있으며 이는 랜디자인의 영향으로 보인다. Katy Hospital 응급부의 공간구조는 다른 사례응급부들과 같이 고리형 나뭇가지 구조를 나타내고 있다.

6) The Emergency Department of Concord Hospital, 2009

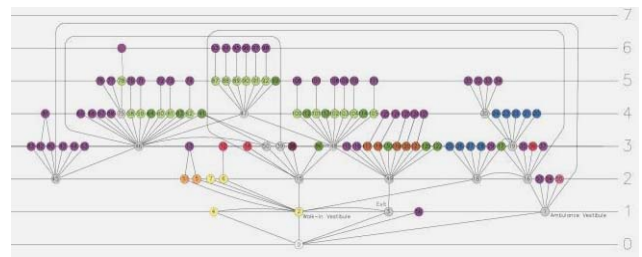
Concord Hospital 응급부의 위상연계도[Figure 19]는 총 8단계의 깊이를 가지고 있다. Nurses' Station(녹색)은 3-4단계에 위치하고 있으며 진료실(연두색)은 4-8단계에, 지원실들(보라색)은 3-7 단계의 깊이에 위치하고 있다. 진료영역을 살펴보면 Trauma, Fast-track, Behavioral, Isolation, Imaging, Emergency, Observation, 7개의 나뭇가지로 구성되어 있다. 진료시설들 간의 깊이도 Trauma(3단계), Fast-track(4단계), Behavioral Health(5-6단계), Isolation(4단계), Imaging(5단계), Emergency (3-5단계), Observation Unit(5-7단계), Observation의 Isolation Unit(8단계)순으로 치료의 위급정도와 환자이동시간에 따라 깊이가 달라지는 영향을 보이고 있다. 또한 Katy Hospital과 유사하게 Nurses' station의 깊이가 진료

실의 깊이보다 한 단계씩 얕게 나타나고 있다. 이는 Nurses' station에 의해 진료공간들이 시각적 통제를 더 많이 받도록 계획되어 있음을 알 수 있다. Concord Hospital 응급부의 공간구조도 역시 고리형 나뭇가지 구조를 나타내고 있으나 이전의 응급부들과 비교하여 더 많은 고리로 각 실들이 연결되고 있다. 이는 의료진들이 각각의 공간들을 보다 신속하게 이동하는 의료공급동선을 고려한 형태로 이러한 고리형태가 의료의 효율성과 밀접한 관계가 있음을 유추할 수 있다.



[Figure 19] The Spatial map of Concord Hospital ED, 2009

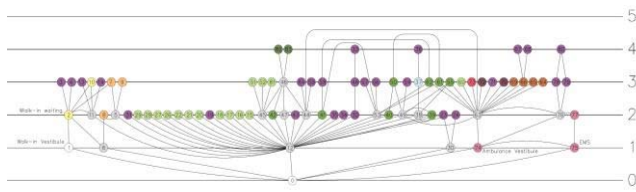
7) The Emergency Department of Charleston Area Medical Center, 2014



[Figure 20] The Spatial map of Charleston Area Medical Center ED Expansion, 2014

Charleston Area Medical Center 응급부의 위상연계도[Figure 20]은 총 6단계의 깊이를 가지고 있다. Nurses' Station (녹색)은 3-5단계에 위치하고 있으며 진료실(연두색)은 3-5단계에, 지원실들(보라색)은 1-6 단계의 깊이에 위치하고 있다. 진료영역을 살펴보면 Trauma, Fast-track, Behavioral, Emergency, 4개의 영역으로 구성되어 있다. 진료실 간의 깊이도 Trauma(3단계), Fast-track(3-4단계), Behavioral(3단계), Emergency(4-5단계)순으로 깊어짐을 인지할 수 있다. 또한 Lynchburg 응급부와 유사하게 진료실의 깊이가 다른 진료영역들에 비해 제일 깊고 인접배치하고 있으며 진료지원공간들도 군집된 형태로 진료실에 인접함으로써 환자의 프라이버시, 의료진들의 업무 중의 이동거리감소와 업무진행속도를 향상시키는 효과를 얻고 있다. 또한 Nurses' station도 진료실과 인접배치하여 환자들에 대한 시각적 통제가 매우 효율적인 공간구조를 가지고 있음을 알 수 있다. 공간구조는 이전의 사례들보다 더 복잡한 고리형 나뭇가지 구조를 나타내고 있다.

8) The Emergency Department of CGH Medical Center, 2015



[Figure 21] The spatial map of CGH Medical Center ED Expansion, 2015

CGH Medical Center 응급부의 위상연계도[Figure 21]는 총 4단계의 깊이로 8개의 사례들 중에서 가장 얇은 구조를 가지고 있다. Nurses' Station(녹색)은 2-4단계에 위치하고 있으며 진료실(연두색)은 2-4단계에, 지원실들(보라색)은 2-4단계의 깊이로 세 가지 영역이 모두 같은 깊이의 범위 안에 위치하고 있다. 진료영역을 살펴보면 Trauma, Patient holding, Behavioral, Emergency로 구성되어 있으나 Trauma와 Behavioral 영역은 하나의 영역으로 구성하여 크게 3개 영역으로 구성되어 있다. 다른 사례들과 달리 Trauma(3단계), Patient holding(3단계), Behavioral(3단계), Emergency(2-3단계)가 거의 같은 깊이에 위치하고 있으며 이는 의료진들이 효율적으로 시간대별 환자의 수가 급증감하는 응급부의 운영패턴을 충분히 고려한 계획임을 알 수 있다. 또한 진료지원공간들이 진료실과 Nurses' Station에 인접시킴으로서 의료진들의 업무 중의 이동거리와 업무진행속도를 향상시키는 구조를 가지고 있다. 이는 Nurses' station에 의해 진료공간들이 시각적 통제를 더 많이 받도록 계획되어 있음을 인식할 수 있다. 공간구조유형은 고리형 나뭇가지 구조를 나타내고 있다.

3.3 The Spatial Characteristics of Emergency Department In the United States

위에서 언급된 응급부 사례들의 주요 실들의 깊이는 [Table 2] 같다. 이에 근거하여 앞서 언급된 사례들의 공간적 특성을 살펴보면 응급부의 공간구조는 단순한 나뭇가지 구조에서 연결고리들을 점점 더 많은 고리를 가지고 있는 나뭇가지 구조로 변화되는 양상을 보이고 있다. 또한 초기의 진료영역과 지원영역이 혼재되어 있는 구조에서 각각 영역별로 군집화된 형태로 변화되고 있음을 알 수 있다. 진료영역의 경우, 진료영역의 전체 깊이는 진료영역이 세분화될수록 진료영역의 깊이가 넓은 단계로 깊어지는 특성을 보이고 있다. 이와 다르게 환자를 분류하는 역할을 하는 Triage의 위치는 대부분의 응급부 사례들에서 2단계의 깊이에 위치하고 있다. 의료지원영역은 2000년대 이전까지는 단계별로 분산된 형태를 보이다가 린 디자인의 영향으로 2000년대를 기점으로 군집화되는 경

향을 나타내고 있다. Nurses' station의 깊이도 2010년 이전까지는 전체 진료실 영역 범위의 중간 깊이에 위치하였으나 2010년대에 들어서면서 진료실 영역의 깊이와 같은 단계의 깊이에 위치하고 있다. 이는 응급부 진료실에 대한 시각적 통제가 강화되고 있음을 유추할 수 있다. Trauma실은 응급부의 혼잡도를 고려하여 구급차출입구에 인접위치하며 이는 신속하게 외부로부터 진입이 용이하도록 계획하고 있음을 유추하고 있다. 또한 Trauma 실에서 이루어지는 치료가 복잡하고 오랜 시간을 소요하는 시술이 많기 때문에 일반 진료영역과는 동선이 혼재되지 않도록 다른 깊이에 배치되는 경향이 있다. Behavioral suite의 경우도 진료실보다 더 얇거나 깊게 위치시켜 응급부 내에서 별도의 공간으로 계획되고 있음을 알 수 있다. 응급부의 혼잡성을 줄이고 비 응급환자들의 신속한 치료를 위해 Fast-track영역이 확대 배치되고 있으며 이 영역이 다른 진료영역과 공간적으로 분리된 하나의 진료영역으로 나타나고 있다.

[Table 2] The Depth of Space

Year	Facilities	Total dep.	exam dep	Triage dep	S.S dep.	Support dep.
1935	Queens Hospital	5	4-5	-	-	2-5
1980s	Lynchburg Hospital	4	2-4	2	3	2-4
1993	St. Joseph Hospital	7	4-6	2, 4	4-5	3-7
1994	Lynchburg Hospital expansion	6	2-6	2	2-6	2-5
2006	katy Hospital	6	4-5	2	3-4	2-6
2009	Concord Hospital expansion	8	3-8	2	3-4	3-7
2014	Charleston Expansion	6	3-5	2	3-5	1-6
2015	CGH medical center expansion	4	2-4	2-3	2-4	2-4

5. Conclusion

미국 응급부는 의료정책의 변화에 따른 응급부 과밀현상, 응급부 내의 환자장기체류에 대한 해결책모색, 전염병, 자연재해발생시 응급부의 역할증대 등에 따라 2000년대로 들어서면서부터 많은 변화들이 나타나고 있다. 이 시기 이후의 미국 응급부 공간구조의 특성을 살펴보면 크게 프라이버시(Privacy), 환자관리(patient supervision), 경제적 효율성(Efficiency- economic)으로 정리할 수 있다. 이러한 경향들은 응급부 계획 내에서도 다양한 시도들로 나타나고 있다. 우선, 유니버설 실의 등장으로 응급부 진료영역을 Fast-track, emergency, trauma 등의 4개 이하의 진료영역으로 계획이 가능하게 됨으로서 환자의 체류시간을 줄이고 진료시간을 절약하는 계획이 가능하게 되었다. 응급부 과밀화 현상을 줄이기 위한 비 응급환자관리에 대한 Fast-Track 영역의 확대와

응급부 내의 지원영역에 대한 린 디자인(Lean Design)계획들이 실제 응급부 계획에 반영되고 있음을 알 수 있다. 특히 응급부 공간 증축에 대한 고려를 미리 예측한 Shell space계획과 미국 내의 약물남용과 정신건강에 대한 인식이 높아지면서 인지장애가 있는 환자들을 위한 Behavioral Health 진료영역은 우리나라의 경우 정신질환자의 응급실 이용시 공간적인 고려가 전무한 실정으로 향후계획시 공간적 고려가 필요하다고 본다. 이러한 변화 중에서 우리나라와 다른 가장 두드러진 특성은 진료실의 1인실 경향으로, 이러한 차이점은 미국이 가지고 있는 독특한 의료서비스체계에서 찾을 수 있다. 시장경제논리 안에서 제공되는 미국의 의료서비스는 의료소비자들로부터 선택받아야 하기 때문에 의료공급자들은 의료환경 개선, 최첨단 의료기구의 완비, 최고의 의료진구성 등의 차별화된 의료서비스를 제공하는데 초점을 두게 되었고이러한 경향은 실제 응급부 내의 건축환경에서 큰 변화를 가져올 수 있는 계기가 되었다. 아울러 수익의 극대화를 위해 의료진들의 효율성에 관심을 가지게 되면서 의료지원영역의 군집화경향이 두드러지게 드러나고 있다.

우리나라 응급부의 경우, 미국의 경우와 마찬가지로 성장세에 있으나 앞서 언급된 계획요소들을 실제 응급부 공간구조에 적용시키기 위해서는 다른 의료제도와 시설정책을 가지고 있기 때문에 앞으로 시설제도적인 측면에서 많은 논의가 필요하다고 본다. 그러나 위에서 언급된 몇 가지 사항들은 의료효율적인 측면에서 추후 논의가 필요하다고 본다.

Acknowledgements: This research was supported by the Research Foundation With funding from the government in 2018(NRF-2018R1D1A1B07043485).

References

Huddy, J., (2014). Emergency department design: a practical guide to planning for the future: American College Emergency Physicians.

Kobus, R. L., Skaggs, R. L., Bobrow, M., Thomas, J., Payette, T. M., & 김태윤. (2014). 병원건축. 서울: 기문당.

최윤경. (2003). "(7개 키워드로 읽는) 사회와 건축공간", 시공사

Levin, D. (2014). General Hospitals Planning and Design: Design Media Publishing Limited.

Mazzi, A. (2015.01). New strategies in ED design. Healthcare Facilities

Miller, R. L., & Swensson, E. S. (2002). Hospital and healthcare facility design: WW Norton & Company.

PLOTNICK, M. (2015. 02, Feb. 01). 7 new factors shaping hospital emergency departments. Building Design+Construction.

Roark, K., Brooks, B., & Kilgore, K. (1993). Costs and benefits of shell space construction. Healthc Financ Manage, 47(10), 46, 48-50, 52.

Rosenfield, I. (1951). Hospitals Integrated Design: Reinhold Publishing Corporation.

Silvis, J. (2011. Dec.). From room to department. Healthcare Design.

Zlim, F. (2010.11). Designing for emergencies Integrating operations and adverse-event planning. Healthcare Facilities.

김중기, & 서현보. (2016). 감염예방을 위한 응급실 환자분류공간 국내외 시설기준 분석연구. 의료·복지 건축 (구 한국의료복지시설학회지), 22(4), 97-104.

나이카 그룬덴, 찰. 해., 우재연. (2013). 린 주도 병원디자인: 미래를 내다보는 효율적인 병원 만들기, 디자인 리서치 앤 플래닝. 보건복지부. (2013. 02). 2013-2017년 응급의료 기본계획.

심승배, 최재형, 김보성, 오지수, 김승호, 박유석, 정봉주. (2012). 환자의 중증도 분류를 고려한 응급실의 진료 프로세스 패턴 분석. 한국경영과학회지, 37(4), 111-124.

응급의학이란 무엇인가, 대한응급의학학회지, 1990, Vol.1, No1

정영호, 2008, "미국의 의료개혁과 시사점." 국제노동브리프 6.5, p21.

접수 : 2018년 07월 15일
1차 심사완료 : 2018년 08월 08일
게재확정일자 : 2018년 08월 08일
3인 익명 심사 필