

중환자부의 건축계획

Architectural Planning of Intensive Care Unit

양 내 원*

Yang, Nae-Won

1. 중환자부의 병상 규모

중환자부의 병상 규모는 일반적으로 예상되는 중환자수와 재원기간, 병상 이용율에 따라 결정된다. 일반적으로 국내 종합병원 중환자부 병상수는 전체 병상수의 약 5% 전후라는 주장이 일반적이었다(신생아 중환자 병상 제외). 국내병원과 중환자 병상 비율이 비슷한 독일의 경우 중환자부에 입원한 환자의 약 1/3정도만이 진정한 중환자라는 연구발표가 있고 이에 따라 전체 병상수의 2 - 3% 정도면 이론적으로는 충분하다는 주장도 없지 않다. 그러나 독일에서도 중환자부는 특성상 항상 긴급상황에 대비하여 여유있게 병상을 배려해 두어야하기 때문에 결국 실제 요구되는 중환자 병상수는 전체 병상수의 5% 정도라는 것이 결론이다.

한편 미국의 경우를 예를 들면 미국병원에서는 최근 급속히 증가하는 의료비를 줄이기 위해 환자 재원기간을 단축시키려고 최대한의 노력을 하고 있다. 이와 같은 변화는 병원의 성격과 역할에도 영향을 주어 종합병원에서 주로 급성 환자만을 대상으로 함에 따라 경증이나 장기입원환자는 점점 줄어들어 따라, 결과적으로 ICU의 병상수는 종전에 비하여 대폭 증가하고 있다. 우리나라도 앞으로 미국식 병원을 따라갈 수 있다는 추세를 고려할 때 ICU 병상수가 전체 병상수의 약 10 - 15%까지 필요하다는 주장도 없지 않다.

최근에 건립되는 국내 종합병원의 경우 전체 병상수의 5 - 7% 정도로 중환자 병상이 점점 증가하고 있는 추세에 있다.

2. 중환자부의 운영방식과 운영규모

중환자부의 운영은 방식은 크게

- 1) 진료과에 따른 운영 : 내과계, 외과계, 소아, 신생아 중환자실 등
- 2) 장기에 따른 분류 : 호흡기계, 심장계(CCU), 신경계 중환자부 등
- 3) 증상에 따른 분류 : 화상 중환자부, 외상 중환자부 등
- 4) 진료형태에 따른 분류 : 관찰병동, 치료병동 등으로 구분된다.

최근 독일에서는 감염적인 측면에서 중환자를 분류하여 운영하도록 규정하고 있다. 즉 중환자를 감염의 정도에 따라 다음과 같이 구분하고 A 그룹환자와 B 그룹환자를 공간적으로 구분하여 운영하도록 하는 것이다.

A : 특별한 감염방지 대책이 요구되는 환자(이식 수술 환자, 화상환자, 면역 능력이 없는 환자 등)

B : 병원감염의 위험성이 높거나 타 환자에게 감염의 위험을 줄 수 있는 환자

C : 감염의 위험성이 없거나 감염의 원인을 주지 않는 환자(심장 질환, 독극물질환 등)

이와 같이 감염에 대한 배려가 중요한 이유는 중환자의 경우 면역성이 약하여 쉽게 감염에 노출되거나 또는 주변 환자에게 감염의 원인을 제공할 수 있기 때문이다. 감염으로 인해 환자의 재원기간이 길어지는 것이 국가 의료비 증가의 큰 원인이 된다는 주장이다. 참고로 독일에서는 약 3100개의 병원에서 매년 50만에서 80만 명의 환자들이 감염되고 그중 약 13,000여명의 환자들이 병원감염으로 인하여 사망한다고 보도된바 있어 감염문제는 심각한 의료계의 문제로 대두되고 있다.

바람직한 중환자부의 운영 규모에 대하여는 다양한 의견이 있을 수 있다. 과거 파빌리온식 병원 건축에서

* 이 사, 한양대학교 건축공학부 교수, 공학박사

는 전염 방지를 위하여 30병상 규모의 작은 병동을 제안되었다. 부문의 단위가 커질수록 환자, 직원 및 물품의 양이 많아지고 이에 따라 감염의 가능성이 높아지는 것을 방지하기 위한 방안이었다. 이에 따라 대규모의 수술부나 중환자부는 감염의 통제가 어렵고 감염 발생 시 크게 영향을 받을 수가 있으므로 작은 단위로 분리시키자는 제안이 나오고 있다. 독일에서는 이와 같은 이유에서 중환자부의 최대 병상수를 16병상까지 제한하고 있다. 중환자부의 규모가 16병상을 넘게되면 직원수, 방문객수, 공급 물품 및 의료장비의 출입 등이 증가하여 감염관리를 통제 할 수 없다는 것이 그 곳 전문가들의 지적이다. 따라서 병상수가 16병상을 넘는 경우에는 2개의 간호단위로 나눌 것을 권장한다.

3. 중환자부의 위치

중환자부는 병원의 심장과 같은 부서로 병원내의 모든 중요한 부서와 긴밀한 기능적인 연관성을 갖아야 한다. 일반적으로는 수술부나 응급부와의 기능적 관계가 가장 우선 시 되며, 다음으로 마취과 의과, 병동부(입원실), 진단 방사선부, 임상병리 검사부, 중앙공급부 등과도 기능적으로 긴밀한 관계를 갖을 수 있도록 배치해야 한다.

보통은 수술부가 있는 층에 수술부와 근접하게 배치시키고 주변에 엘리베이터 등 수직교통과의 연관성을 고려하는 것이 일반적이다. 내과계 ICU와 외과계 ICU가 분리되어 운영될 경우에도 가능하면 동일 층에 집중 배치하는 것이 일반적이거나 이론적으로는 외과계는 수술부와 응급부, 내과계는 응급부와 내과계 병동부와의 연관성이 요구된다. 또한 중환자부는 비록 병동부에서 발전되어 나왔지만, 위치는 병동부 보다 중앙진료부의 영역에 있는 것이 바람직하다.

한편 독일의 경우에는 병원의 각 부서를 감염의 위험 정도에 따라,

- 1) 병원 감염의 위험으로부터 보호받아야 할 부서(수술부, 중환자부 등)
- 2) 병원 감염의 원인이 될 수 있는 부서(중환자부, 전염병동, 미생물 검사부, 오염물 폐기처리부 등)
- 3) 병원 감염이 크게 문제되지 않는 부서(관리부 등)

등 크게 3개의 영역으로 분류하고 이를 부서 배치 계획 시부터 고려해야 한다고 주장되고 있다. 특히 감염의 위험으로부터 보호받아야할 부서(1번 항)인 중환자부는 병원 감염의 원인이 될 수 있는 부서(2번 항)들과 공간적으로 반드시 분리하여 배치시킬 것을 권장하고

있다. 즉 중환자부의 설계시 감염적인 측면을 미리 고려하여 위치를 결정해야한다는 것이다. 이와 같은 맥락에서 중환자부의 위치는 주변에 통과 교통이 많거나 복잡한 곳이 아닌 조용한 곳이 바람직하다.

끝으로 중환자부는 외기에 면하고 자연채광이 가능한 곳에 배치해야 한다. 미국의 병원시설 기준에 따르면, 중환자들도 침대에서 창문을 통하여 직접 외부를 바라볼 수 있도록 해야 하고, 침대와 창과의 거리도 15.24m(50feet)를 넘어서는 안 된다고 규정되어 있다. 굳이 외국의 사례를 강조하지 않아도 환자의 심리와 환경을 고려할 때 외기와 채광을 면하는 것은 상식적인 사항으로 사료된다.

4. 병실 계획

4.1 병상배치 방식

중환자부의 병상 배치 방식에는 크게 개실형과 개방형이 있다. 일반적으로 우리나라에서는 격리실을 제외한 대부분의 일반 병상은 개방형으로 설계하여 왔다. 개방형의 가장 큰 장점은 의료진의 관찰이 쉽다는데 있다. 그러나 중환자부는 타부서 보다 높은 감염률을 갖는 부서로 특히 외과계 및 소아ICU의 경우에는 감염에 대한 세심한 배려가 필요하다는 지적에 따라 개방된 병실에 대한 회의적인 시각도 없지 않다. 따라서 최근에는 향후 중환자 병상의 개실화를 고려하여 쉽게 변경할 수 있는 건축적인 가능성을 배려하기도 한다. 반면에 CCU의 경우에는 환자에게 심리적인 스트레스를 주지 않기 위하여 개실형이 바람직하다고 판단된다.

단, 개실형의 경우에는 벽면이나 문을 가급적 넓은 창으로 하여 관찰이 용이하도록 해야하며 임종실로 사용하거나 Private한 처치가 이루어지는 경우에 대비하여 창문에는 조절 가능한 블라인드나 커튼을 설치하는 것이 바람직하다.

최근 독일에서는 중환자부의 감염방지를 위하여 인 병실에 전실을 두어 세면대, 오물처리시설, 직원 개의 공간, 의료진의 작업공간 등을 독립적으로 배치하는 안이 제안되고 있다. 공간이나 의료장비를 공동으로 사용할 경우 감염전달의 위험성이 높아지기 때문이다. 이 경우 병실은 양압이나 음압이 동시에 가능하도록 제안되었는데 이는 환자의 종류(aseptic, septic)에 따라 대처하기 위함이다. 이와 같은 요구 사항은 미국의 경우에도 해당된다.

4.2 병상간격

중환자 병상은 필요시 모든 면에서 의료진이 접근할 수 있도록 배치해야 하며, 병상 주변에는 각종 의료장

비를 배치하는데 필요한 면적을 충분히 확보해야 한다. 이는 긴급한 치료행위에 방해가 되지 않도록 하기 위한 것만 아니라 작업공간이 좁을수록 필요 없는 접촉이 늘어남으로서 교차 감염의 위험성이 높아질 수 있기 때문이다.

최근 (1999년) 영국의 병원건축 전문가인 Rosemary Glanville(MARU 연구소 소장)는 그녀의 책 'Hospitals'에서 중환자 병상과 병상간의 거리는 병상의 center에서 center까지가 최소 3m 이상이 되어야 한다고 주장하였다. 중환자 병상의 크기(폭)를 90cm로 보았을 때 병상간 간격은 2.1m에 해당된다.

최근 독일 병원건축 법규에 따르면 병상간 거리는 특별히 명시되어 있지 않고, 원론적으로 필요한 의료기기 배치에 충분한 면적을 확보해야 할 것을 요구하고 있다. 이는 중환자부의 설계 시 의료진과의 대화를 통하여 합리적인 병상간 거리를 결정해야 한다는 것을 의미한다.

미국의 경우에는 중환자부의 병상간 거리로 최소 8feet(2.44m) 이상을 요구하고 있다. 그 이유로는 방문객이 앉을 수 있는 공간을 확보해 주고, 주변환자나 방문객의 시mf으로부터 환자의 프라이버시를 배려해 주기 위함이라고 명시되어 있다(Guidline for Design and Construction of Hospital and Healthcare Facilities, 미국 AIA 판, 1997).

국내의 연구에 따른 중환자부의 병상배치 제안은 다음과 같다. 한국의료복지시설학회에 따른 중환자 병상의 center에서 center까지의 적정 거리는 3.4m(한국보건 의료관리연구원의 경우에는 3.3m로 제안함)로 영국의 요구 조건보다 다소 넓게 제안되어 있다. 이에 따르면 침대 폭을 제외한 병상간의 간격은 약 2.5m 정도에 해당된다. 한편 심각한 질병의 중환자가 입원하지 않는 병원의 경우 중환자부 병상 간격이 1.5m 정도도 충분하다는 의료진들의 의견도 없지 않다. 이와 같이 병원의 성격과 역할에 따라 중환자 병상 간격에 요구되는 기준은 달라질 수 있다.

4.3 병실의 크기

영국 Health Building Note에 따르면 1인실(개실)의 적정 면적은 4.5m x 4.5m로 제시되어 있다. 한편 독일의 Dr. Archibald는 병상 주변에 최소 3.55m x 3.0m = 10.6m² (이상적으로는 3.75m x 3.5m = 13.1m²)의 공간이 필요하다고 주장한다. 그는 개방형 병상배치일 경우에는 병상 당 13 - 15m², 개실의 경우 병상 당 20m²의 면적이 요구된다고 주장한다. 미국의 설계 기준에 따르면 중환자부의 병실크기는 개실이나 개방된 병실과 관계없이 병상 당 13.94m²(150square feet)가 요구되고 있는데 이는 화장실이나 옷장 등의 가구나 벽장을 뺀 순수한 병실 공간을 의미한다. 국내의 경우 최근 중환자

병실의 크기는 개방형의 경우에는 11 - 15m², 개실의 경우에는 15m² - 20m² 정도로 제안되고 있다.

4.4 중환자 병실 설계시 고려해야 할 사항

중환자부의 감염방지를 위해 가장 효과적인 대책중의 하나가 직원들이 쉽게 손을 닦을 수 있는 충분한 세면대와 소독시설을 필요한 장소에 제공하는 것이다. 이는 의료진의 손이 병원균전달의 가장 큰 원인중의 하나이기 때문이다. 특히 중환자 병상 근처에 이와 같은 시설을 배치시킴으로써 의료진이 잊지 않고 사용할 수 있도록 유도할 수 있다. 미국의 설계기준에 따르면 세면대는 간호대기소와 침대 근처에서 쉽게 사용할 수 있도록 배치되어 있어야 하며, 오픈된 병실의 경우 3병상당 1개의 세면대가 있어야 하고, 개실형의 경우에는 병실 당 1개의 세면대가 설치되어 있어야 한다고 언급되어 있다. 특히 세면대는 사용중 물이 바닥에 튀는 것을 최소화할 수 있도록 배려해야 하고, 손을 대지 않고 작동시킬 수 있도록 한다.

그 외에도 미국의 기준에 따른 중환자 병실의 설계기준을 정리하면 다음과 같다.

- 1) 개실의 경우에는 복도에서 내부를 관찰할 수 있도록 관찰 창을 설치해야 하며 관찰 창은 필요시 커튼이나 블라인드 등으로 막을 수 있도록 해야 한다.
- 2) 중환자 병실의 문 폭은 침대나 대형 장비의 통과에 방해가 되지 않도록 최소 4feet(1.22m) 이상이 되어야 한다.
- 3) 병실 문에 미닫이 문(sliding door)를 설치할 경우 문지방이 없어야 한다.
- 4) 환자들은 침대에서 창문을 통하여 외부를 바라볼 수 있어야 한다. 침대와 창과의 거리는 15.24m(50feet)를 넘어서는 안 된다. 단 리모델링의 경우 고창(高窓)도 가능하며 햇빛의 눈부심을 막을 수 있는 시설을 갖추어야 한다.
- 5) 병상에는 양방향으로 통화할 수 있는 너스 콜(Nurse calling) 시스템이 갖추어져야 한다.
- 6) 중환자부 내에는 최소 1개 이상의 공기 감염을 막을 수 있는 airborne infection isolation room(개실)이 있어야 하며 이곳에는 특별한 급 배기 장치가 설치되어 있어야 한다.

5. 부속실의 계획

중환자부의 부속실은 크게 갱의(통제)공간, 간호부속실 및 직원공간 등으로 구성된다. 이에 대하여 설명하면 다음과 같다.

5.1 갱의(통제 공간)

중환자부는 감염의 위험을 최소화하기 위하여 가능한 외부의 출입을 억제할 수 있도록 갱의(통제)공간을 설치해야 한다. 이러한 갱의(통제)공간은 중환자부에 출입하는 환자, 직원, 물품을 통한 감염균의 전달을 통제하는 기능을 가지며 일반적으로는 옷을 갈아입거나 손을 세척하거나 소독하는데 필요한 공간(시설)으로 구성된다. 이러한 통제(갱의)공간은 감염방지에 매우 중요함에도 불구하고 실제 병원 설계에 있어서는 소홀이 하기 쉬운 부분이다. 갱의(통제)공간의 요구 사항은 다음과 같다.

1) 환자용 통제 공간

환자용 통제 공간은 접촉과 공기를 차단할 수 있어야 한다. 일반적으로 1실형의 공간으로 충분하다. 복도의 양쪽에 문을 달아 사용할 수 있으나 2개의 문이 동시에 열려서는 안된다.

2) 직원 및 방문객용 갱의 공간

직원 갱의 공간은 일실형 접촉방지, 공기 방지 갱의실로 계획하되 one way 방식으로 한다. 방문객은 가급적 최소 범위 내에서 허락해야하며 방문객도 직원과 같은 갱의 공간을 배려해야 한다. 갱의 공간 내에는 손을 닦고 소독할 수 있는 시설과 화장실 및 샤워실을 갖춘다. 직원용 갱의실은 남여로 구분하여 설치한다.

3) 물품 및 의료장비를 위한 통제 공간

물품 및 의료장비를 위해서는 일실형의 공간이 요구된다. 이들은 환자용 통제 공간을 통하여 내부로 들어갈 수 있다. 모든 원칙적으로 물건들은 소독이나 멸균을 거친 후에 중환자부에 들어가야 한다. 포장된 부분을 제거하는 경우가 있으므로 다소 여유있는 공간이 요구된다.

4) 물품 공급용 운송기구

엘리베이터나 자동 운송장비는 중환자부의 내부와 직접 연결되어서는 안된다. 꼭 필요한 경우에는 공간으로 구획하여 공기의 흐름을 통제한다.

5.2 간호부속실 및 직원 공간

1) 간호대기소 : 간호대기소는 간호작업, 관찰 및 모든

컴뮤니케이션의 중심 공간이다. 간호대기소는 격리실을 포함한 모든 병상에 대한 관찰이 용이하도록 중앙에 배치시킨다. 간호대기소는 개방식으로 하며 청결물 창고, 처치실 등과 긴밀한 연관관계를 갖도록 한다.

2) 청결작업 및 약품보관 공간

3) 오물처리실 : 각종 오물을 폐기하고 환자의 대소변을 처리하는 곳으로 베드팬을 보관하고 베드팬 세척기와 오물처리대를 설치한다.

4) 기구 세척실 : 의료기기를 세척하고 소독할 수 있는 실로 가급적 청결 영역과 오염 영역이 구분되도록 계획한다.

5) 창고 : 창고 면적이 부족하거나 없을 경우 청결 물품과 오염물품의 분리저장이 어려워지거나 복도 등의 공간에 물품을 놓아두는 경우가 생기는데 이 또한 병원 감염의 중요한 원인이 될 수 있다. 청결물품, 의료장비, 오염물품, 린넨 등을 분리하여 저장할 수 있는 공간을 충분히 배려한다.

6) 의료진이 회의실로 사용할 수 있는 직원휴게실을 설치한다.

7) 환자의 옷이나 개인 소지품을 보관할 수 있는 장소(중환자 병동부 내에 있되 병실 밖에 위치하는 것이 바람직함)를 배려한다.

8) 보호자 대기실 : 중환자부 외부에 별도로 구획하여 설치하되 화장실, 세면장 등이 인접한 곳에 위치시킨다.

9) 기타 응급검사실, 간호사실, 의사당직실, 배선실 등의 공간이 필요하다.

6. 중환자부의 면적

국내 종합병원 중환자부의 중환자 병상당 면적은 19㎡ - 34㎡로 매우 다양하다(참고로 이 면적은 복도 면적을 제외한 순수한 사용 공간을 나타내며 실제 복도 공간을 포함하면 이 값보다 1.25 - 1.3배를 고려해야 하므로 24㎡ - 44㎡ 정도에 해당됨). 평균적으로 보면 중환자 병상당 34 - 35㎡정도(복도 포함)의 수준이다. 참고로 일본의 경우에는 중환자부의 권장 면적은 병상당 50 - 60㎡ 정도이다.

국내 문헌에 따르면 중환자부의 규모를 1병상 당 30

m²(복도 제외)로 제안하고 있다(김광문, 병원건축, 세진사, 1999)

7. 감염 방지를 위해 배려해야 할 사항

1) 중환자 병동부는 병원의 타부서보다 높은 감염률을 갖는 부서로 특히 외과계 ICU, 소아ICU의 경우에는 감염에 대한 세심한 배려가 필요하다는 지적이 있다. 먼저 병원 운영이 가능하다면 가급적 내과계 ICU, 외과계ICU, 신생아ICU 등 중환자 병동을 과별로 분리하여 운영하는 것이 감염 방지 상 유리하다.

2) 중환자 병동의 간호단위 크기를 가급적 작게 하고 각 중환자 병동은 독립적으로 운영하여 타부서의 직원 출입을 최소화시킨다. 각각의 병동에는 자체 내에 필요한 부속실을 갖추고 공동으로 시설(공간)을 이용하는 것을 지양한다.

3) 감염위험성이 매우 높은 환자(이식수술, 화상, 면역성이 떨어지는 환자 등)와 감염의 원인이 될 수 있는 환자를 구분하여 수용하기 위하여 격리 병실을 충분히 갖추도록 한다.

4) 모든 중환자 병실에는 손을 소독하고 세척할 수 있는 세면시설을 갖춘다. 중환자병동의 모든 가구는 쉽게 소독할 수 있도록 해야한다. 참고로 독일의 병원건축 법규에는 중환자부에 최소 2개의 1인 병실에는 전용의 오물처리실을 갖출 것을 요구하고 있다.

5) 중환자부에서 사용한 의료장비의 세척이나 소독을 위한 공간적인 배려가 필요하다.

6) 원칙적으로 중환자부의 모든 마감 재료는 쉽게 소독, 청소할 수 있어야 하고 소독약품에 잘 견딜 수 있어야 한다. 의료기기 및 시설 또한 먼지를 쉽게 청소할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 시공 시에는 틈이 생기지 않게 하여 청소 및 소독이 어렵지 않게 해야 한다.

참고문헌

1. 김광문, 병원건축, 세진사, 1999
2. 한국보건의료관리연구원, 강남병원 장기발전계획 타당성 검토 및 병원신축 설계지침서 개발 보고서, 1997
3. 양내원 외, 병원감염방지를 위한 병원건축계획에 관한 연구, 한국병원건축학회지 제 1권 제 1호, 1995

년 12월

4. 한국병원건축학회, 삼성 서울 병원 공간 이용평가에 관한 연구, 1995
5. Bundesgesundheitsamt(Hrsg.), Richtlinie für die Erkennung, Verhütung und Bekämpfung von Krankenhausinfektionen, 1988
6. S.Ritter 외, Krankenhaussanierung, ecomed, 1988
7. German Hospital Building Code(Verordnung), 병원 건축의 시설 및 운영에 관한 법규(1995년 7월 10일 제정됨)
8. Heinzpeter Schmiegl, Intensivpflege im Krankenhaus - Überlegungen und Vorschläge zu neuen Formen baulicher Ausprägung, IGMA Dissertationen 13, 1984
9. Archibald von Stempel, Baulich-funktionelle und medizinisch-hygienische Gegebenheiten auf Intensivstationen unter besonderer Berücksichtigung von Vorkommen und Häufigkeit nosokomialer Infektionen, Dissertaion, Berlin 1984
10. The American Institute of Architects Academy of Architecture for Health with assistance from The U.S. Department of Health and Human Services, Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities, The American Institute of Architects Press, 1997