

해외 병원설비 기준 현황

최근 발생한 감염병인 메르스 때문에 병원시설에 관한 관심이 많아지고 있다. 여기서는 해외(미국과 일본)의 병원설비기준을 소개하고자 한다.

서론

최근 2015년 5월 20일 최초의 확진환자 발생 이후 이 글을 쓰는 6월 27일 현재 180여 명의 확진환자와 30여 명의 사망자, 그리고 수천 명의 격리자가 발생한 메르스(MERS, Middle East Respiratory Syndrome, 중동호흡기증후군)라는 생소한 전염병으로 인해 온 나라가 걱정과 우려에 휩싸여 있다.

초기에 차단하지 못하고 메르스가 유행한 이유는 여러 가지가 있겠지만, 감염환자에 적절하게 대응하지 못한 (일부)병원시설의 부실도 원인 중의 하나일 것이라 생각된다.

국내의 경우 대한설비공학회에서 발행한 설비공학편람과 “감염병의 예방 및 관리에 관한 법률” 등 관련 법률에 일부 기준이 있지만 개략적인 내용만 있고, 2011년 질병관리본부에서 나온 “입원치료(격리)병상 운영과 관리(안)”에는 음압격리병상에 대한 어느 정도 세세한 기준이 제시되어 있다. 하지만 병원시설 전체에 대한 체계적인 기준은 아직 해외 선진국의 기준에 비하면 미흡하다고 판단된다.

따라서 우리나라의 의료제도와 밀접한 관계를 갖고 있는 미국과 일본의 병원설비 기준 현황을 필자가 알고 있는 범위 내에서 살펴보고자 한다.

미국의 병원설비 기준

미국의 경우 설비분야에는 ASHRAE(American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers)라는 강력한 설비엔지니어의 협회가 있어 여기에서 각종 설비관련 자료, 단행본, 기준 등을 발표하고 있으며 이 자료는 미국뿐만 아니라 많은 나라에서 기준으로 준용하고 있다.

매년 발행하는 ASHRAE Handbook의 HVAC Applications 편에는 여러 종류의 시설에 관한 기준이 나와 있으며 이중 Health Care Facilities Chapter에는 병원시설의 공조 및 환기설비에 관한 자세한 기준이 나와 있다. 일반적인 병원 내 각 시설의

기준뿐만 아니라 격리실(양압이 필요한 Protective Environment Room, 음압이 필요한 Airborne Infection Isolation Room)에 관한 기준이 제시되어 있다. 이러한 기준이 유용한 것은 설계자가 참고할 수 있는 실제적인 수치(환기량 또는 압력차 등)를 제시해 준다는 데 있다.

참고로 일부 내용(표 1)을 소개해 보면 압력관계, 외기량, 환기량, 전배기의 유무, 실내 재순환 가능 여부, 실내 온도, 습도를 제시하여 설계자가 사용자측과 협의를 시작할 수 있는 기본적인 기준을 만들 수 있다.

또한, ASHRAE에서는 “HVAC Design Manual for Hospitals and Clinics”라는 단행본 매뉴얼을 발행하

(표 1) 병원 내 각 구역의 환기 요구조건(일부 발췌)

공간	인근구역과의 압력관계 ^a	최소외기량 회/h ^b	최소환기량 회/h ^c	외부로의 전배기 ^m	공기의 실내 재순환 ^d	상대습도 ⁿ %	실내온도 ^o °C
수술부 및 중앙진료부							
수술실(재순환)	Positive	5	25	-	No	45~55	17~27
수술실/방광경 외과수술실 ^{e, p, q}	Positive	5	25	-	No	45~55	20~23 ^r
분만실 ^p	Positive	5	25	-	No	45~55	20~23
회복실 ^p	*	2	6	-	No	45~55	24±1
중환자실	*	2	6	-	No	30~60	21~24
신생아 중환자실	*	2	6	-	No	30~60	22~26
치치실 ^s	*	-	6	-	-	30~60	24
신생아실	Positive	5	12	-	No	30~60	24~27
응급실 ^{t, s}	Positive	5	12	-	No	45~55	17~27
마취가스저장실	Negative	-	8	Yes	-	-	-
위내시경실	Negative	2	6	-	No	30~60	20~23
기관지경실 ^q	Negative	2	12	Yes	No	30~60	20~23
응급대기실	Negative	2	12	Yes	-	30~60	23±1
환자대기실	Negative	2	12	Yes	-	-	21~24
방사선과 대기실	Negative	2	12	Yes ^{i, u}	-	-	21~24
간호부							
병실	*	2	6 ^v	-	-	30(W), 50(S)	24±1
화장실 ^q	Negative	Optional	10	Yes	No	-	-
신생아실	*	2	6	-	No	30~60	22~26
환경보호실 ^{i, q, w}	Positive	2	12	-	No	-	24
공기감염격리실 ^{h, q, x}	Negative	2	12	Yes ^u	No	-	24
격리실 전실 ^{w, x}	Pos/Neg	2	10	Yes	No	-	-
진통/분만/회복/산후(LDRP)	*	2	6 ^v	-	-	30(W), 50(S)	24±1
일반 복도	Negative	2	2	-	-	-	-
환자 복도	*	2	4	-	-	-	-

(W)=winter

(S)=summer

*=Continuous directional control not required

ⁿ 여기서 “공기감염격리실(airborne infectious isolation room)”은 평균적인 지역병원의 감염환자를 위한 실이다. 실은 음압으로 유지된다. 분리된 전실이 있을 수도 있다. 더 많은 정보를 알려면 공기감염격리실 부분을 참고한다.

^q 실과 통로와의 압력차는 최소 2.5 Pa(0.255 mmAq) 이상이어야 한다. 감시경보장치가 설치되는 경우에는 오경보를 방지하기 위한 허용오차를 두어야 한다.

^x 여기서 “전염병 격리실(infectious disease isolation room)”은 홍역, 수두, 결핵 같은 전염병의 공기전염을 격리하는 데 이용되는 실이다. 격리가 필요하지 않는 경우에는 일반병실로도 이용할 수 있도록 한다. 실의 환기횟수를 증가시키기 위하여 보조 재순환장비를 이용할 수도 있지만, 보조장비는 외기요구를 해결하지는 않는다. HEPA 필터를 이용하는 경우 실별로 공기가 재순환될 수도 있다. 공기의 흐름을 바꿀 수 있는 설비는 금지된다(AIA 2001).

고 있는데 여기에는 좀 더 자세하게 병원설비 전반에 관한 설계방법과 기준이 제시되어 있어 많은 설계자들이 참고하고 있다.

한편 FGI(The Facility Guidelines Institute)에서는 병원시설의 전반적인(건축, 기계, 전기 등) 설계, 시공에 관한 가이드라인을 제시하고 있다(Guidelines for Design and Construction of Hospitals and Outpatient Facilities).

일본의 병원설비 기준

일본의 경우 의료복지설비협회에서 발행하는 HEAS(Healthcare Engineering Association of Japan Standard)기준이 있다. 병원설비설계 가이드라인-공조설비편(구 병원공조설비의 설계/관리지침)인 HEAS-02-2013은 몇 번의 개정을 거쳐 현재에 이르고 있는데 특이한 점은 기준의 작성 및 검토, 자문에 설비전문가뿐만 아니라 건축 전문가, 의료 전문가들이 같이 참여하여 서로의 단점을 보완하며 이러한 기준을 만든다는 것이다. 이러한 점은 우리도 참고하여야 한다고 생각된다.

이 HEAS-02-2013에는 병원감염대책, 실내환경, 운전/보수, 공조방식, 에너지절약, 재해대책, 부문별 설계지침을 제공하고 있으며 그 내용이 실질적이라 설계자들이 용이하게 적용할 수 있다. 특히 부문별 설계지침에는 외래, 병동, 검사, 수술, 재활, 약제, 영양, 공급, 영안실 등 부문별 지침을 제시하고 있다. 또한, 의료복지설비협회에서는 위생설비편, 전기설비편도 제공하고 있다.

결론

이밖에도 영국에는 CIBSE(The Chartered Institution of Building Services Engineers)에서 관련 기준을 제공하고 있지만, 자료가 충분치 않아 여기에서

는 소개하지 못했다. 그 밖의 여러 나라에서도 자국의 기준을 갖고 있으리라 생각되지만 우선 두 나라의 기준을 개략적으로 소개하였다. 이번 메르스 사태를 겪으면서 딜레마에 빠지는 것은 평소에는 많이 요구되지 않는 격리실(설치와 유지에 비용이 많이 드는)을 무조건 많이 설치하는 것도 불합리하지만 그렇다고 국민의 생명 더 나아가 국가의 존립마저 위협할 수 있는 전염병에 대비하지 않을 수도 없으니 참 어려운 문제라 생각된다.

중요한 것은 국가적으로 전염병에 대응하는 대책을 세우고 거기에 맞추어 의료시설의 수준과 양을 적절하게 설치하는 것이고 또한 이와 관련된 시설의 전문가도 필요하다 판단된다. 또한, 여기저기 흩어져 있는 단편적인 기준을 모으고 병원시설 전반에 걸친 체계적인 시설 기준(건축, 기계, 전기 등)이 마련되어야 한다.

참고문헌

1. 대한설비공학회, 설비공학편람, 제2권 공기조화, 2011.
2. 질병관리본부, 입원치료(격리)병상 운영과 관리(안), 2011.
3. 보건복지부, 질병관리본부, 감염병의 예방 및 관리에 관한 기본계획, 2013.
4. ASHRAE, ASHRAE Handbook HVAC Applications, 2003, 2015.
5. ASHRAE, HVAC Design Manual for Hospitals and Clinics, ASHRAE, 2013.
6. ASHE, Guidelines for Design and Construction of Hospitals and Outpatient Facilities, FGI, 2014.
7. 일본의료복지설비협회, 병원설비설계가이드라인(공조설비편), HEAS-02-2013, 2013.
8. CIBSE, CIBSE Guide B : Heating, Ventilating, Air Conditioning and Refrigeration, 2005. 