

# 호흡기질환 감염 관리에 대한 국내 병원시설의 실상과 개선방향

국내 병원시설과 국가 지정 입원치료(격리)병상 운영과 관리(안), 국외 감염관리 기준 및 문헌과의 비교를 통해, 향후, 병원 내 공기 감염 방지 대책 마련에 도움이 되고자 한다.

## 머리말

중동 국가를 방문했던 한 남성이 국내 처음으로 중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome)의 확진 판정(5.20)을 받은 이후, 현재(7.2) 183명이 확진 판정을 받은 상태이며, 이 중 사망자 수가 33명에 이른다. 불과 40여 일 만에 확산된 결과로 그 대부분의 원인을 병원 내 공기감염에서 찾고 있는 상황이다. 이는 그동안 국내 병원시설의 공기감염 방지에 대한 대책 미비를 실제상황으로 증명한 사건임이 틀림없다. 이번 메르스(MERS) 확산 문제를 계기로 국내 병원시설의 공기감염 방지대책이 조속히 마련되어야 하며, 이 시기를 앞당기기 위해 우리 모두가 힘을 모아야 할 때가 아닌가 싶다.

이에 본 기사는 병원시설 내의 호흡기질환 공기감염 방지대책에 반드시 포함되어야 할 병원의 설비시설에 주목하여, 국내 3차 진료기관의 사례를 통해 그 문제점을 확인하고, 국외 감염관리 지침 등을 참고하여 개선방향에 대한 의견을 정리하였다.

## 국내 병원시설의 호흡기질환 감염관리 측면의 실상

국내에는 발병 환자가 진료 및 치료를 목적으로 병원을 찾게 되면, 반드

연창근

(주)한일엠이씨

전무이사

ckyeon@himec.co.kr

정차수

(주)한일엠이씨

대표이사

j2life@himec.co.kr

시 외래 진료시설 또는 응급시설을 거치게 된다. 이는 고 전염성 호흡기질환 환자의 경우라도 예외일 수는 없을 것이다. 즉 사전에 환자의 질병 유형이 구분된 후 그 후속조치에 따라 병원에 입실하지 않는 이상 최상의 음압시설을 보유한 병원시설이라 할지라도 공기를 통한 감염확산을 차단하기란 불가능하다. 따라서 병원의 외래진료부 및 응급실은 공기전염을 최소화하기 위한 공간 및 동선 분리가 필요하고, 그에 맞는 공조 및 환기 설비의 적용이 필수적이라는 것에 이견이 있을 수는 없을 것이다. 다만 현재 국내 병원시설의 대부분이 이 조건을 충족시키지 못하는 상황임에는 분명한 것 같다. 또한, 국가지정 격리병실을 운영하는 병원시설이라 할지라도, 고 전염성 호흡기질환자를 수술할 수 있는 수술실을 갖추고 있는지 살펴봐야 할 때가 아닌가 생각한다.

표 1에는 국내 3차 진료기관 중 하나인 대학병원의 사례이다. 외래진료부는 고 전염성 호흡기질환 환자를 별도로 진료할 수 있는 공간이 마련되어 있지 않으며, 응급실의 경우 공간분리는 되어 있으나, 별도의 공조 및 환기 설비를 갖추고 있지 않다. 수술실은 층류 하부배기 방식이며, 환기횟수 40회/h, 기류속도 0.45 m/s 이하의 조건을 갖추고 있으나, 호흡기질환 환자의 수술 시 바이러스 확산 방지를 위한 음압상태 유지 가능여부는 알 수 없다. 또한, 국가지정 입원치료(격리)병상 운영과 관리(안)을 보더라도 병원시설과 관련된 사항은 격리병실에 국한되어 정리되어 있을 뿐 외래진료부, 응급실, 수술실에 대한 사항은 언급되어 있지 않기 때문에, 국내 병원시설이 대학병원 사례보다 좋은 여건을 갖추고 있다고 생각하기 어렵다.

이상 국내 병원시설의 사례에서 알 수 있듯이, 고 전염성 호흡기질환 환자가 안전하게 병원에 유입된다고 하더라도, 국내 병원시설의 공조 및 환기 설비를 그대로 운영하는 상황에서는 공기감염 확산 가능성을 배제하기 어려운 것이 사실이기 때문

에 이에 대한 개선이 절실히 요구된다.

### 국외 감염관리 지침 등에 따른 국내 병원시설의 개선사항

필자는 우선 국외에서 준수하고 있는 병원시설의 설비관련 사항을 파악하기 위해, CDC(Centers for Disease Control and Prevention)에서 제시하고 있는 병원시설 환경감염관리 가이드라인과 Bill Drake에 의해 ASHRAE Journal에 발표된 병원시설 감염관리 등의 문헌을 검토하였고, 이를 참고하여 국내 병원시설의 개선사항을 표 1과 같이 정리하였다.

질병의심환자가 병원시설에서 처음 방문하게 되는 외래진료부는 고 전염성 호흡기질환을 진료할 수 있는 별도의 진료실 확보와 개별제어 가능한 독립된 공조 및 환기설비가 필요하며, 음압을 유지할 수 있도록 해야 한다. 응급실 또한 격리된 공간을 확보하고, 음압유지를 할 수 있는 독립된 공조 및 환기설비를 갖추어야 한다. 외래진료부와 응급실에 마련되는 격리진료실은 구분된 이동 동선을 확보하는 것이 바람직할 것이다.

격리병실은 국가지정 입원치료(격리)병상 운영과 관리(안)에 따라 설치하되, 반드시 음압상태 유지가 확인될 수 있는 모니터링 장치를 설치하고 원격으로 제어할 수 있도록 하는 것이 필요하며, 음압의 절대치는 화장실≥병실≥전실>복도 순이 될 수 있도록 하여야 한다. 급기시스템은 반드시 재순환이 없는 전외기 방식을 채택하며, 역류로 인한 감염 확산방지를 위해 기밀유지 역류방지 장치가 설치되어야 한다. 배기시스템에는 반드시 고성능 HEPA 필터와 멸균장치를 설치하며, 역류로 인한 감염확산 방지를 위해 기밀유지 역류방지 장치를 구비하는 것이 바람직하다. 격리병실에 설치되는 배관설비 또한 독립적으로 설치되어, 감염확산 가능성을 차단해야 한다.

〈표 1〉 국내외 감염관리 사례 및 지침

구 분		국내병원 시설 실상		국외 감염관리 지침		개선방안
		〇〇대학병원	국가지정 입원치료(격리) 병상 운영과 관리(안)	Infection Control In Hospitals	Guideline for Environmental Infection Control in Health Care Facilities	
외래진료부, 응급실	공조방식	정풍량 단일덕트	-	-	-	공간분리 별도 환기설비 설치
격리실	기본구조	1인실, 2인실	1인실 권장 (필요시, 다인실 가능)	-	1인실	1인실 권장
	전실	설치	설치	-	설치	설치 필요
	샤워실, 화장실	설치	설치	-	설치	설치 필요
	공조방식	정풍량 방식(CAV+FFU)	전외기방식	-	전외기방식	정풍량 방식
	공기재순환 시 처리	HEAP 필터 적용	HEAP 필터 적용	-	-	HEPA 필터 적용
	역류방지	-	역류방지댐퍼 적용	-	-	역류방지 댐퍼 적용
	양압 압력조건	+2.5Pa	일반 : +2.5 Pa 초과 권장 : +8 Pa 초과	급기풍량 10% 초과	일반 : +2.5 Pa 초과 권장 : +8 Pa 초과	일반 : +2.5 Pa 초과 권장 : +8 Pa 초과
	음압 압력조건	-	일반 : -2.5 Pa 초과 권장 : -2.5 Pa 초과 배기풍량 20% 초과	배기풍량 10% 초과	일반 : -2.5 Pa 초과 권장 : -2.5 Pa 초과	일반 : -2.5 Pa 초과 권장 : -2.5 Pa 초과
	양압 환기횟수	25회/h	6회/h 이상 권장 : 12회/h 초과	최소 12회/h 이상	12회/h 초과	최소 12회/h 이상
	음압 환기횟수	-	6회/h 이상 권장 : 12회/h 초과	최소 12회/h 이상	12회/h 이상	최소 12회/h 이상
	압력 관리	모니터링 (차압계 설치)	모니터링 (차압계 설치)	모니터링 (차압계 설치)	모니터링	모니터링 (차압계 설치)
	급수	전자감응식 수전	자동수전, 페달식 등	-	-	자동수전, 페달식 등
배수	특수폐수와 일반폐수 구분하여 폐수 처리	독립 배수처리 설비(열균) 배수 단독으로 감염관리 배수 역류 방지	-	배수 역류 방지	독립 배수처리 설비(열균) 배수 단독으로 감염관리 배수 역류 방지	
수술실	공조방식	정풍량 단일덕트 층류방식(Laminar flow)	-	층류방식의 하부 배기 (Laminar flow)	층류방식의 하부 배기 (Laminar flow)	층류방식의 하부 배기 (Laminar flow)
	급기풍량	-	-	1,700 L/s (수술실 크기에 따라 변동)	-	-
	환기횟수	40회/h	-	20회/h	15회/h	15~20회/h
	기류속도	0.45 m/s 이하	-	0.2 m/s 이하 (환부의 건조에 주의)	0.3~0.5 m/s 이하	0.2 m/s 이하
	필터	HEPA 필터 적용	-	HEPA 필터 적용	HEPA 필터 적용	HEPA 필터 적용
일반 병실	일반조건	등압유지	-	양압유지	-	등압 또는 양압
	환기조건	3회/h	-	2L/s·㎡	-	-
	덕트 내 세균 번식 방지	-	-	덕트 내부 라이닝 금지 (플라스틱 멤브레인 사용)	-	세균 번식에 대비한 덕트 라이닝 금지 (플라스틱 멤브레인 사용)
시공 시 주의사항		-	-	차단벽 설치 필터 처리 배기 덕트 : 보호덮개 내부청소 내부청소 부식 여부확인	-	차단벽 설치 필터 처리 배기 덕트 : 보호덮개 내부청소 부식 여부확인

수술실은 층류 하부배기 방식으로 15회/h 이상의 환기횟수와 0.3~0.5 m/s의 기류속도가 되도록 공조 및 환기 설비를 갖추며, 음압을 유지할 수 있도록 전실과 기밀성 유지 구조를 충족하여야 한다. 또한, 시공 및 유지관리 상태에서도 덕트의 보호덮개 적용, 차단벽 설치 후 시공, 공사 시 배기의 필터 처리 등 바이러스 감염확산이 되지 않도록 주의를 기울여야 할 것이다.

### 맺음말

본 기사에서 정리한 국내 병원시설의 호흡기질환 감염관리 측면의 실상은 하나의 사례에 불과하지만, 최근 준공하여 운영되고 있는 3차 진료기관인 대학병원임을 감안할 때, 국내 대부분 병원시설의 실상을 추측할 수 있는 자료가 아닌가 생각한다. 또한, 국가지정 입원치료(격리) 병상 운영과 관리(안)을 보더라도 병원시설과 관련된 사항은 격리병실에 국한되어 정리되어 있기 때문에, 그 외 외래진료부, 응급실, 수술실에 대한 국내 병원시설의 공기감염 방지 대책은 부족할 수밖에 없을 것으로 판단

된다. 사실 필자가 제시한 개선사항은 다소 시간이 걸릴지는 모르나 국내외 다수의 문헌을 통해 충분히 확인할 수도 있는 내용일 것이다. 다만 이 자료를 통해 각 병원시설의 담당자가 병원 내 공기감염 방지대책 마련에 필요한 시간을 조금이라도 줄일 수 있고, 조속한 시일 내에 대책마련과 실천이 이루어지기를 바라는 의도로 간략히 주요사항을 정리한 내용임을 이해해 주길 바란다.

### 참고문헌

1. <http://www.mers.go.kr/>.
2. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities, Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee(HICPAC), U.S. Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and prevention(CDC), Atlanta, GA 30333, 2003.
3. Bill Drake, Infection Control In Hospitals, ASHRAE Journal, H12-H17, June 2006. 