

코로나 바이러스 감염증-19로부터 의료 인력의 보호 마스크는 효과가 있을까?

의료 인력은 전선의 최전방에서 싸우는 전사들이다.
의료 인력을 보호하려면 우선적으로 양질의 의료용
마스크가 생산되고 충분히 지급되도록 해야 한다.



김현욱

가톨릭대학교 의과대학
예방의학교실 교수

중국에서 시작된 코로나 바이러스 감염증-19(이하 코로나19)가 우리나라는 물론 전 세계를 전염시키고 있으며 아직도 기세가 꺾일 줄 모르고 퍼져나가고 있다. 이 글을 쓰는 5월 15일 현재 전 세계 감염자는 450만 명에 육박하고 있고 사망자는 30만 명이 넘으며, 총 214개국에서 발생하고 있다. 우리나라는 확진자 1만 1천 명과 사망자 260명이다. 아직 치료제는 개발되지 않았고 예방을 위한 백신도 연구가 진행되고 있으나 시간이 걸릴 것으로 예상되고 있다. 코로나19에 맞서 싸우는 가장 큰 역할을 하는 이들로 자기 방어를 철저히 하며 바이러스와 사투를 벌이는 의료 인력을 꼽을 수 있다.

코로나19로 인해 취약한 환경에 놓인 의료진

코로나19는 우리가 알고 있는 다른 바이러스, 예를 들면 사스, 메르스, 에볼라 등과 다른 특성을 가지고 있다. 매우 빠르게 확산하는 성질 $*(R_0=2\sim3)$ 과 무증상자로부터도 감염되는 것이다. 코로나19에 감염될 수 있는 취약 계층으로는 노약자, 기저질환자, 에이즈 감염자, 임신 여성, 비정규직 업군, 아동, 수행자, 난민 등(WHO)이 있고, 미국 CDC에서는 그 외에 비만, 노숙자, 소수인종, 장애자와 함께 사업장, 학교, 상업

적 시설을 지목하고 있다. 특히 의료 인력은 직·간접적으로 바이러스에 노출될 수 있는 환경에 있고, 감염자의 진단, 치료 및 간호까지 해야 하는 중요한 위치에 있기 때문에 취약하다. 이런 노력에도 불구하고 우리나라에서만 의료진이 진료 중 7명, 선별검사 중 3명, 총 10명이 확진 판정을 받았다(4월 27일 질병관리본부).

미국은 더욱 심해 2월 12일부터 4월 9일까지 의료진 중 확진자 수는 9천282명이며 이는 전체 확진자의 19%이었다(CDC). 이탈리아의 경우, 전체 확진자 수의 9%, 그리고 중국은 전체 확진자 수의 10%가 의료 인력이다(ECDC). 2015년 메르스 국내 유행에서도 39명(20.9%)의 국내 병원 관련 종사자가 감염된 경험이 있다.

의료 인력이 어떤 경로로 감염되었는지는 자세히 조사된 연구가 없어 알 수 없지만, 가능한 감염경로는 직·간접적인 접촉, 비말 전파, 그리고 에어로졸 전파 등 3가지가 있다.

의료 인력이 어떤 경로로 감염되었는지는 자세히 조사된 연구가 없어 알 수 없지만, 가능한 감염경로는 직·간접적인 접촉, 비말 전파, 그리고 에어로졸 전파 등 3가지가 있다. 전통적으로 유해인자나 오염에 대처하는 방법에 대한 산업위생학적인 원칙을 살펴본다면 공학적 대책인 대처, 격리, 환기 등을 들 수 있고, 교육 및 훈련, 이중 배치, 교대제 등 행정적 대책, 마지막 수단으로 개인보호구 사용을 들 수 있다. 그러나 코로나 19는 앞서 언급한 바와 같이 무증상자로부터도 감염될 수 있는데, 이것은



R₀(알제로)란?

기초감염재생산
(Basic Reproduction Number)
환자 1명이 2차 감염을
일으킬 수 있는
평균 인원



감염원이 어디 있는지 모르는 것과 같다. 그러므로 개인보호구 사용은 마지막 수단이 아니라 최우선 순위가 되어야 할 것으로 보인다.

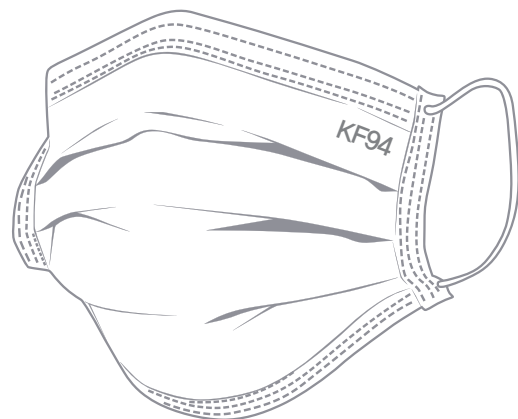
의료 인력을 보호하기 위해 어떤 마스크가 사용되고 있는지 살펴보자. 현재 바이러스 차단에 많이 사용되는 마스크는 보건용 마스크로 황사용인 KF80과 보건방역용인 KF94, KF99가 있다. KF80은 황사 예방용으로 입자 직경이 $0.6\mu\text{m}$ 인 염화나트륨 입자를 80% 이상 제거하면 성능이 인증된다.

반면 KF94와 KF99는 방역용으로 미세먼지와 바이러스 등 방역에 사용되며 크기가 작은 $0.4\mu\text{m}$ 의 염화나트륨과 파라핀 오일 입자를 사용하며 각각 94%와 99% 이상을 제거할 때 성능이 인증된다. 의료용 마스크는 의료행위를 할 때 오염된 체액이나 혈액이 튀거나 묻었을 때 마스크 속으로 들어가지 못하도록 액체 저항성이 추가되며, 이런 항목에 대한 인증을 받은 것으로는 미국의 의료용 N95(KF94와 필터 여과효율이 유사함)가 있다.

마스크 형태에 따라 보호 성능에 많은 차이 있어

정말 마스크를 착용하면 위험감소에 효과가 있을까. 이런 효과를 수치화 하는 일이 쉽지는 않지만 일부 다른 연구에서 발표된 것을 보면, 결핵감염 위험성을 연구한 보고에서 의료 행위 중 마스크를 사용하지 않은 경우에는 마스크를 착용한 경우에 비해 감염 누적 리스크가 약 18~19배 높아지는 것으로 나타났다. 또 결핵 환자를 돌보는 환경에서 마스크 별 예방 효과를 비교한 연구에서는 수술용 마스크 사용 시 2.5배,

의료 인력을 보호하기 위해 어떤 마스크가 사용되고 있는지 살펴보자. 현재 바이러스 차단에 많이 사용되는 마스크는 보건용 마스크로 황사용인 KF80과 보건방역용인 KF94, KF99가 있다.



보건용 마스크는 17.5배, 반면형 헤파 필터 장착 시 45.5배, 그리고 헤파 필터 장착 전동식 보호구는 238배의 감염 감소 효과를 보였다. 즉 마스크의 형태에 따라서도 보호 성능에 많은 차이가 있었다.

**결핵감염 위험성을 연구한 보고에서
의료 행위 중 마스크를 사용하지 않은 경우에는 마스크를 착용한 경우에 비해
감염 누적 리스크가 약 18~19배 높아지는 것으로 나타났다.**

병원이나 치과에서는 수술용 마스크(또는 텐탈 마스크)가 많이 사용되고 있다. 그러나 수술용 마스크는 착용자를 보호하는 방호 성능이 매우 떨어진다. 이는 사용 재질이 우수하더라도 마스크와 착용자의 안면부 사이로 정화되지 않은 공기가 들어갈 수 있기 때문이다. 수술용 마스크 주변을 테이프로 밀봉하기 전과 후를 0.2~10 μm 크기의 입자로 동일한 조건 속에서 시험해 보았을 때, 마스크의 총 정화능력은 밀봉 전 33%, 밀봉 후 67%로 나타났다. 즉 수술용 마스크는 미세한 입자에 대해 필터 자체의 정화 능력도 떨어지고 마스크 주변으로도 많이 새는 문제점을 보여준 것이다.

보건용 마스크 KF94나 KF99 그리고 의료용 N95 마스크 등의 필터는 95% 이상 입자상 물질을 제거할 수 있다. 이것은 필터 자체의 성능을 말하는 것이고, 착용하게 되면 10~15%의 입자는 마스크와 얼굴 간 틈새를 따라 필터에서 걸러지지 않고 들어갈 수 있다. 더구나 마스크를 제대로 착용하는 훈련이나 밀착도 검사를 받지 않았다면 마스크는 단지 30~40% 정도만 입자를 걸러내는데 유효할 뿐이다. 많은 의료 인력들이 마스크의 착용/탈착 방법에 대한 훈련을 받지 않기 때문에 어떻게 제대로 사용하는지 모르고 있다. 연구에 따르면 마스크를 8개월 이상 사용하지 않게 되면 마스크의 정확한 착용/탈착 방법을 기억하지 못한다고 한다.

의료 인력 보호 위해 양질의 의료용 마스크 생산과 지급 필요

외국에서는 마스크를 착용하는 모든 인력은 호흡보호구 밀착도 검사를 의무화하고 있다. 우리나라에서는 아직 밀착도 검사가 법으로 규정되어 있지 않고 일부 병원에서 상급병원 인증 심사의 항목으로 밀착도 검사가 들어가 있을 뿐이다.

필자가 의대, 간호대 학생들을 대상으로 조사한 결과, 마스크 사용에 대한 정규 교육·훈련을 받은 적이 없다고 하였다. 그리고 이들을 대상으로 밀착도 검사를 한 결과 조사 대상 전원이 밀착도 검사를 통과하지 못하였고, 마스크 착용에 대한 교육·훈련을 거친 후에는 70~80% 정도가 통과하였다. 이는 마스크 착용의 교육·훈련 필요성과 밀착도 검사의 중요성을 단적으로 말해주는 것이다. 다른 나라에서도 이와 비슷한 결과를 발표한 바 있다.

지급에서 끝날 것이 아니라 제대로 사용할 수 있게 적절한 사용 방법에 대한 교육 및 훈련을 해야 하고, 마스크 착용 후 얼굴에 잘 맞는지 검사하는 밀착도 검사를 법제화하여야 한다.

현재 코로나19 전염 상황은 전쟁 상태와 유사하다고 볼 수 있다. 여기서 의료 인력은 전선의 최전방에서 싸우는 전사자들이다. 이들에게는 잘 싸울 수 있도록 기본적인 보급품인 총과 탄약, 전투복, 방탄복 등이 잘 보급되어야 한다. 총알을 막아주는 철모나 방탄복이 뚫리면 병사를 잃게 되는 것은 뻔한 이치이다. 그런데 감염의 위험이 높은 의료 인력에게 성능이 떨어지는 마스크를 사용하도록 하거나 사용법을 교육시키지 않는 것은 중요한 의료 인력이 감염되도록 하는 상황을 낳게 되고 그로 인해 후속되는 진료나 간호를 못하게 만들게 된다. 따라서 의료 인력을 보호하려면 우선적으로 양질의 의료용 마스크가 생산되고 충분히 지급되도록 해야 한다.

지급에서 끝날 것이 아니라 제대로 사용할 수 있게 적절한 사용 방법에 대한 교육 및 훈련을 해야 하고, 마스크 착용 후 얼굴에 잘 맞는지 검사하는 밀착도 검사를 법제화하여야 한다. 그래야 본인이 사용할 마스크가 자신을 제대로 보호할 수 있는지 알 수 있고 안심하며 사용할 수 있다. 또 현재 사용하고 있는 마스크가 성능이 낮을 경우는 일회용 반면형 마스크의 보호계수를 상회하는 실리콘 재질의 반면형 마스크와 안면보호구, 전면형 마스크 또는 헤파필터가 달린 전동식 마스크를 사용할 수 있도록 조치를 강화해야 할 것으로 본다.

마스크 같은 아주 기초적인 용품 때문에 숙련된 의료 인력을 잃기에는 너무 손실이 크다. 이 점은 비단 의료 인력뿐 아니라 호흡보호구를 사용하는 모든 사업장 노동자에게도 동일하게 적용된다. 🙏