



마스크에 대한 모든 것: 제대로 된 마스크를 제대로 착용하자

과거에는 마스크를 일상생활에서 사용하지 않고 사업장에서 근로자의 호흡기 보호용으로 사용을 했었습니다. 그러나 황사, 미세먼지, 코로나바이러스 감염증-19(COVID-19) 등으로 일반 시민들도 일상생활에서 착용이 의무화 되면서 생활에 있어 필수품이 되었습니다. 한때는 공급이 부족하여 주민번호에 따라 줄을 서서 구매하기도 했던 마스크, 이번 뉴스레터에서 자세히 알아보고자 하는 시간을 가져보려 합니다.



마스크란?

병원이나 먼지 등이 호흡기로 들어오는 것을 막기 위하여 입과 코를 가리는 물건입니다. 우리는 혼용해서 쓰고 있지만 보건용 마스크나 방진마스크와 같이 정부기관의 인증을 받고 판매가 되는 마스크는 전문적인 용어로는 호흡보호구라고 합니다.

마스크의 원리는 무엇일까요?

마스크는 외부의 오염된 공기를 필터를 이용하여 정화함으로써 깨끗한 공기를 마실 수 있도록 하는 것입니다. 먼지(입자상물질)를 정화하기 위해서는 필터를 사용하고, 냄새(가스상물질)를 정화하기 위해서는 정화통을 사용합니다.



마스크는 어떻게 분류할까요?

일반적으로 마스크는 여러 가지 방법으로 분류할 수 있습니다. 기능에 따라 분류를 하면 외부 공기를 필터를 통해 정화하는 방식인 공기정화식 마스크가 있고, 소방관이나 밀폐공간 등 특수한 상황에서 정화된 공기를 공급해주는 방식인 공기공급식 마스크가 있습니다. 우리가 주로 쓰는 보건용 마스크(KF99 · 94 · 80)가 공기정화식 마스크 중 안면부 여과식에 해당됩니다. 또한 근로자가 쓰는 방진마스크(특급, 1급, 2급)도 같은 원리로 이루어져 있습니다.



마스크는 어떤 것을 선택해야 할까요?

인증된 마스크를 선택하는 것이 중요합니다. 우리나라 마스크 인증은 2개 기관에서 운영되고 있는데, 첫째, 식품의약품안전처에서 인증하고 있으며 의약품인 보건용, 수술용, 비말차단용 마스크가 대표적입니다. 둘째, 한국산업안전보건공단의 산업안전보건인증원에서 방진, 방독, 송기마스크에 대해서 인증을 하고 있습니다. 따라서 마스크를 구매할 때는 사용하고자 하는 목적에 따라 선택해야 하며 일반인은 의약품 표시가 있는 마스크를 선택하면 미세먼지, 코로나19 예방에 효과가 있고, 근로자는 산업안전보건인증원 마크와 특급, 1급, 2급이 마스크 전면에 표기되어 있는지 반드시 확인 후 선택해야 합니다.



식품의약품안전처 인증 마크



산업안전보건인증원 인증 마크



마스크를 올바르게 착용하는 방법 알아보기

올바른 마스크 착용법

1



마스크 만지기 전 손 깨끗이 씻기

2



마스크 날개를 펼친 후 양쪽 날개 끝을 오므려주세요

3



고정심 부분을 위로 하여 코와 입을 완전히 가려주세요

4



머리끈을 귀에 걸쳐 위치를 고정해주세요

5



양 손가락으로 코편이 코에 밀착되도록 눌러주세요

6



공기누설을 체크하며 안면에 마스크를 밀착시켜 주세요



마스크 예방효과 알아볼까요?

코로나19의 감염을 예방하기 위하여 그동안 사회적 거리두기, 마스크 착용하기 등 다양한 방법이 시행되었습니다.

사회적 거리두기는 효과적인 방법이지만 현대 생활에서는 불가피하게 사람이 많은 장소에 가기도 하고 사람들과 대화를 나눠야 하는 상황을 마주하게 됩니다. 특히 실내에서 거리두기를 했다고 하더라도 마스크를 착용하지 않고 호흡을 하거나 말을 하면 많은 양의 비말과 그보다 작은 비말핵(에어로졸)이 배출됩니다. WHO에서는 직경이 5-10 μ m 보다 큰 입자를 비말이라고 하고, 직경이 5 μ m 보다 작은 입자를 비말핵이라고 하는데, 비말은 비말핵에 비해 상대적으로 빨리 가라앉지만 비말핵은 가라앉지 않고 오랫동안 공기 중에 떠다닐 수 있습니다.

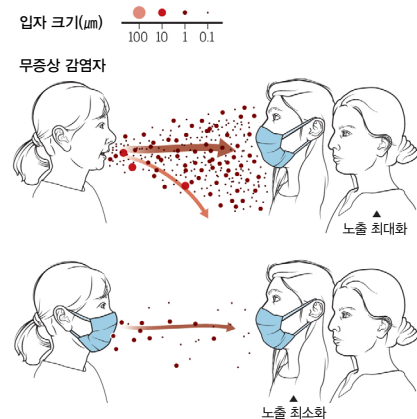
그렇기 때문에 무증상 감염자의 호흡기를 통해 공기중으로 배출된 비말과 비말핵에는 바이러스가 포함되어 있을 가능성이 높기에 마스크를 착용하는 것이 감염 예방에 효과적이고, 상호간에 마스크를 착용한다면 감염의 가능성을 더욱 낮출 수 있습니다.

최근 미국에서 마스크 착용을 의무화한 지역과 그렇지 않은 지역의 10만명당 코로나 바이러스 확진자 수에 대해 연구를 진행하였는데, **마스크를 의무적으로 착용한 지역은 마스크를 착용하지 않은 지역과 비교하였을 때 확진자 발생률은 착용 시작 4주 후에 25%, 6주 후에 35% 감소했습니다.**²⁾

이와 같이 코로나19에 감염되는 것을 예방하기 위해 마스크를 착용하는 것은 효과적이라는 것을 알 수 있습니다.

마스크는 공기 중 감염전파를 줄입니다¹⁾

감염성 비말핵 입자는 무증상 감염자가 호흡하고 말하는 동안 배출 될 수 있습니다. 마스크를 착용하지 않으면 노출이 최대화되고, 마스크를 착용하면 노출이 최소화됩니다.



출처1) <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abc6197>

출처2) <https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hlthaff.2021.01072>



전문가 칼럼

코로나19의 유행 이전부터 마스크와 관련된 연구를 수행하면서 많은 분들이 마스크는 몇 회, 며칠 동안 사용해도 되는지 질문을 많이 하셨습니다. 이론적으로는 마스크를 착용하여 사람의 호흡기에 닿았거나 외부가 오염되었을 가능성이 있으면 더 이상 사용하면 안되지만 경제적으로 매번 바꾸는 것은 쉽지 않은 일입니다. 그래서 현실적인 답변은 마스크는 하루에 한번 이상 교체해야 하고 재사용은 피해야 합니다. 한 연구에 따르면 마스크는 일반적으로 4시간 이상 착용하면 세균이 유의미한 양으로 증가한다는 결과가 있고, 다중이용시설이나 학교와 같이 사람이 밀집해있는 환경에서는 더 잘 증가한다는 결과가 있습니다. 그러므로 사용 환경에 따라 다르지만 최소 하루에 한 번 이상 교체를 하는 것이 바람직합니다. 코로나19 유행시기에는 KF94 이상의 마스크를 쓰는 것을 권장합니다. 에어로졸에 의한 감염의 우려가 있기 때문에 사람이 많은 장소(다중이용시설, 학교 등)에서는 KF94를 착용하는 것이 감염의 가능성을 낮춰주기 때문입니다. 그리고 마스크의 등급도 중요하지만 개인적으로 마스크의 밀착도를 높여 올바르게 착용하는 것 또한 중요합니다.

겨울이 오면서 코로나19의 7차 유행이 시작되어 개인의 위생 역시 다시 한번 강조가 되고 있습니다. 마스크를 올바르게 선택하고 제대로 착용하면 공기중에 있는 바이러스가 호흡기에 들어오는 것을 막아주어 독감과 같은 다른 질병 예방에도 도움을 줄 수 있습니다. 실제로 마스크를 착용하고 나서 호흡기를 통해 전염되는 감염병의 유병률이 감소하고 있습니다. 특히 민감계층은 더욱 효과적일 수 있기 때문에 마스크를 잘 착용하여 호흡기 질환 예방을 해야 합니다.

함승헌 사무국장 인천광역시 환경보건센터



- 강원 강원대학교병원 환경보건센터
- 충남 순천향대 천안병원 환경보건센터
- 서울 서울대 의과대학 환경보건센터
- 인천 가천대학교 환경보건센터
- 대전 대전대학교 환경보건센터
- 울산 울산대학교병원 환경보건센터

- 부산 동아대학교 환경보건센터
- 충북 충북대학교병원 환경보건센터
- 제주 제주대학교 환경보건센터
- 순천향대 구미병원 환경독성 환경보건센터
- 한국환경연구원 환경빅데이터 환경보건센터
- 서경대학교 환경보건 연구정보 환경보건센터

- 원주세브란스기독병원 건강빅데이터 환경보건센터
- 가톨릭대학교 전문인력육성 환경보건센터
- 서울시립대학교 전문인력육성 환경보건센터
- 인하대병원 전문인력육성 환경보건센터
- 한국환경보건학회 전문인력육성 환경보건센터

마스크 관련 연구 동향

시중에 판매되는 다양한 비인증 마스크의 분진 포집효율과 안면부 흡기저항 평가

Evaluation of the Filtration Efficiency and Facial Inhalation Resistance of Various Commercial Masks

강소현 외 (서울대학교)

배경 및 목적

코로나바이러스감염증-19가 전 세계적으로 유행하면서 비 약물적인 예방효과를 위해 마스크 사용이 일반적으로 권장되고 있다. 그러나 의약외품 마스크 중 비말차단용 마스크, 수술용 마스크는 성상, 형상, 순도 및 액체저항성 시험 외 성능시험이 필수적이지 않고, 방한대나 먼 마스크, 일회용 마스크 등이 안전기준 준수대상으로 유해물질 시험 기준만 존재하여 인증 없이 시장에 유통되고 있다. 실제 착용했을 때 입자 차단 효율이 검증된 보건용 마스크를 대신해 사용할 수 있을 만큼의 예방차원의 효과에 대해서는 알려지지 않았다. 이에 시중에 판매중인 20종의 비인증 마스크를 선정해 분진 포집효율 평가와 안면부 흡기저항 테스트를 실시하였다.

방법

연구 대상 마스크는 비말차단용 마스크 3종, 일회용 덴탈마스크 3종, 패션마스크 8종, 면마스크 3종, 어린이용 마스크 3종으로 총 20종을 연구대상으로 선정하였다. 분진 포집효율 평가는 검사장비 Automated filter tester 8130 (TS1)을 이용해 진행되었다. 시험 방법은 한국 식약처의보건용 마스크 인증방법과 미국 NIOSH의 N95 호흡보호구 인증방법을 따랐다. 안면부 흡기저항 평가는 Mask Inhalation Resistance Tester ARE-1651 (ARTPlus)를 이용하여 시행되었다.

결과

총 20종의 마스크에 대하여 분진 포집효율, 안면부 흡기저항 평가를 식약처의 보건용 마스크 인증방법과 NIOSH의 N95 인증 방법에 따라 시행 하였고, NaCl 에어로졸을 이용한 식약처 인증 방법에 따른 분집 포집효율 테스트 결과 평균값이 12.5 ~ 99.5% 까지 범위로 나타났다. 파라핀 오일 미스트를 이용한 인증 방법에서는 평균 12.8% ~ 98.2% 범위로 나타났다. NIOSH 인증 방법에 따른 분진 포집효율 테스트 결과는 14.5% ~ 99.7%의 범위로 나타났다. 두 인증 결과 간 유의한 차이는 없었다. 안면부 흡기저항의 경우 측정된 차압이 식약처 인증 방법은 2.8 Pa-87.2 Pa, NIOSH 인증 방법은 9.1 Pa-299.5Pa까지 넓은 범위로 나타났다. 그 결과, 한국 식약처 KF94 인증 기준을 만족하는 마스크는 없었고 미국 NIOSH N95 인증 기준을 만족하는 마스크는 총 3개가 있었다. 추가로 마스크 층 수에 따라서는 1겹에 비해 2겹과 3겹일 때 분진 포집효율이 유의하게 증가했으며, 마스크 모양에 따른 결과에서는 주름형 마스크가 새부리형에 비해 분진 포집효율이 유의하게 증가했다.

결론

시중에서 판매하는 20종의 비인증 마스크에 대한 분진 여과효율 평가와 안면부 흡기저항을 확인한 결과, KF94 기준을 만족하는 제품이 없고 몇몇 제품만 KF80, N95 기준을 만족했다. 일반적으로 비인증 마스크 착용이 호흡이 편할 것이라는 예상과 달리 일부 마스크는 호흡 편의성 측면에서 이점이 있다고 할 수 없었다. 이에 방역을 위해 사용되는 비인증 마스크에 대한 관리 방안이 도입될 필요가 있으며, 비인증 마스크 방역 효과에 대해 추가적인 연구가 필요하다.

[출처: Sohyun Kang, Soomin Kim, Chung Sik Yoon, Kiyoun Lee, J Environ Health Sci. 2021, 47(3), 292-301]

- 인천광역시 환경보건센터 편집 -

2020년 코로나바이러스감염증-19 유행 상황에서 서울시 다중이용 시설 및 실외에서의 마스크 착용 행태 Mask-wearing Characteristics an COVID-19 in Indoor and Outdoor Environments in Seoul in 2020

강소현 외(서울대학교)

배경 및 목적

정부에서는 2020년 초부터 코로나19 전파를 방지하기 위하여 마스크 착용 관련 방역 지침을 발표하였다. 코로나19 상황의 심각성이나 방역 지침에 따라 시민들의 마스크 착용 행태가 달라질 것이라고 예측되었으나 직접적으로 관찰한 결과는 보고된 바가 없다. 이 연구는 2020년 코로나19 유행 상황에서 마스크 관련 방역 지침과 시간 및 장소에 따른 마스크 착용 행태를 조사하기 위하여 수행되었다.

방법

2020년 8월에서 11월 사이에 총 4회에 걸쳐 서울시 다중이용 시설과 실외 거리에서 이용자들의 마스크 착용 행태(올바르게 착용한 비율, 마스크 종류 등)를 관찰하였다.

결과

8월과 10월 중 사회적 거리두기가 1단계였던 상황에서는 카페에서 마스크를 올바르게 착용한 비율이 22%~43% 수준이었으나 8월 사회적 거리두기가 2단계로 향상된 상황과 11월 마스크 착용이 의무화된 상황에서는 그 비율이 62% 수준까지 증가하였다. 실외 거리에서의 올바르게 착용하는 비율도 시간에 따라 증가하는 추세를 보였다. 반면에 대형마트와 지하상가에서는 방역 지침이나 시간과 무관하게 마스크를 올바르게 착용하는 비율이 90% 이상으로 관찰되었다. KF 인증 마스크를 착용하는 비율은 시간에 따라 전반적으로 증가하는 양상을 보였다.



그림 1. 방역 지침과 시간 및 장소에 따른 마스크 착용 행태

결론

마스크 착용 행태는 방역 지침과 장소에 따라 다른 양상을 보였다. 이 결과는 코로나19 방역 지침을 평가하는 데에 활용될 수 있을 것이다.

[출처: Sohyun Kang, Sooyoung Guak, Altangerel Bataa, Donghyun Kim, Youngdeok Jung, Jiyeon Shin, and Kiyoung Lee, J Environ Health Sci. 2020, 46(6), 750-756]

- 인천광역시 환경보건센터 편집 -

국내 출시 마스크의 바이오에어로졸 여과효율 평가

Filtration Efficiencies of Commercial Face Masks in Korea for Biological Aerosols

최수은 외(서울대학교)

배경 및 목적

코로나-19 감염을 예방하기 위한 가장 기본적이고 효과적인 방법은 마스크 등의 개인보호구 착용이다. 특히 마스크 착용을 의무화하지 않는 국가 내 확진자가 급증하여 착용을 재차 권장하고 있는 실정을 고려할 때, 마스크착용은 국내 및 전 세계에서 상당기간 지속될 전망이고 검증된 마스크를 착용하는 것이 중요시 되고 있다.

방법

국내에서 구입 가능한 KF94 마스크 2종(KF94-1,2), 덴탈마스크 1종(Surgical-1), 비말차단용마스크 1종(KF-AD-1) 및 방진마스크 2종(dust-1,2)에 대해 바이오에어로졸 여과효율 평가를 시행하였으며 실험표준 세균인 황색포도상구균 외 쥐코로나바이러스를 활용하여 여과효율을 측정하였다.

결과

KF94-2, Surgical-1, KF-AD-1의 코로나바이러스에 대한 여과효율은 각각 99.66%, 99.76%, 99.84% 였고 KF94-1과 dust-1은 99.97%로 가장 높은 여과효율을 보였다.

Biological aerosol*	Mask†					
	KF94-1	KF94-2	Surgical-1	KF-AD-1	Dust-1	Dust-2
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 6538)	99.99±0.02 [†]	99.91±0.19	99.74±0.33	99.93±0.06	99.92±0.19	99.92±0.15
Murine coronavirus (ATCC VR-764)	99.97±0.08 ^a	99.66±0.76	99.76±0.15 ^{ab}	99.84±0.25	99.97±0.07 ^b	-

*Biological aerosol containing test microorganism.

†Presented as mean±standard deviation (n=6).

^aLower-case letters indicate statistical significance for comparisons between masks (p<0.05; Mann-Whitney U test).

표 1. 국내 출시 마스크의 바이오에어로졸 여과효율

결론

검증된 마스크 사용은 코로나-19 바이러스 등 호흡기 감염증들의 전파를 예방할 수 있는 주요한 방법으로 권고된다.

[출처: Sueun Choi, Doseon Choi, Sung Jae Jang, SungJun Park, Chungsik Yoon, Kiyoun Lee, GwangPyo K o, and Cheonghoon Lee, J Environ Health Sci. 2022, 48(2), 116–122]

— 인천광역시 환경보건센터 편집 —