

대국민용

미세먼지와 건강 이럴 때는 어떻게 하죠?

| 자주하는 100문 100답 |



대한의학회
Korean Academy of Medical Sciences

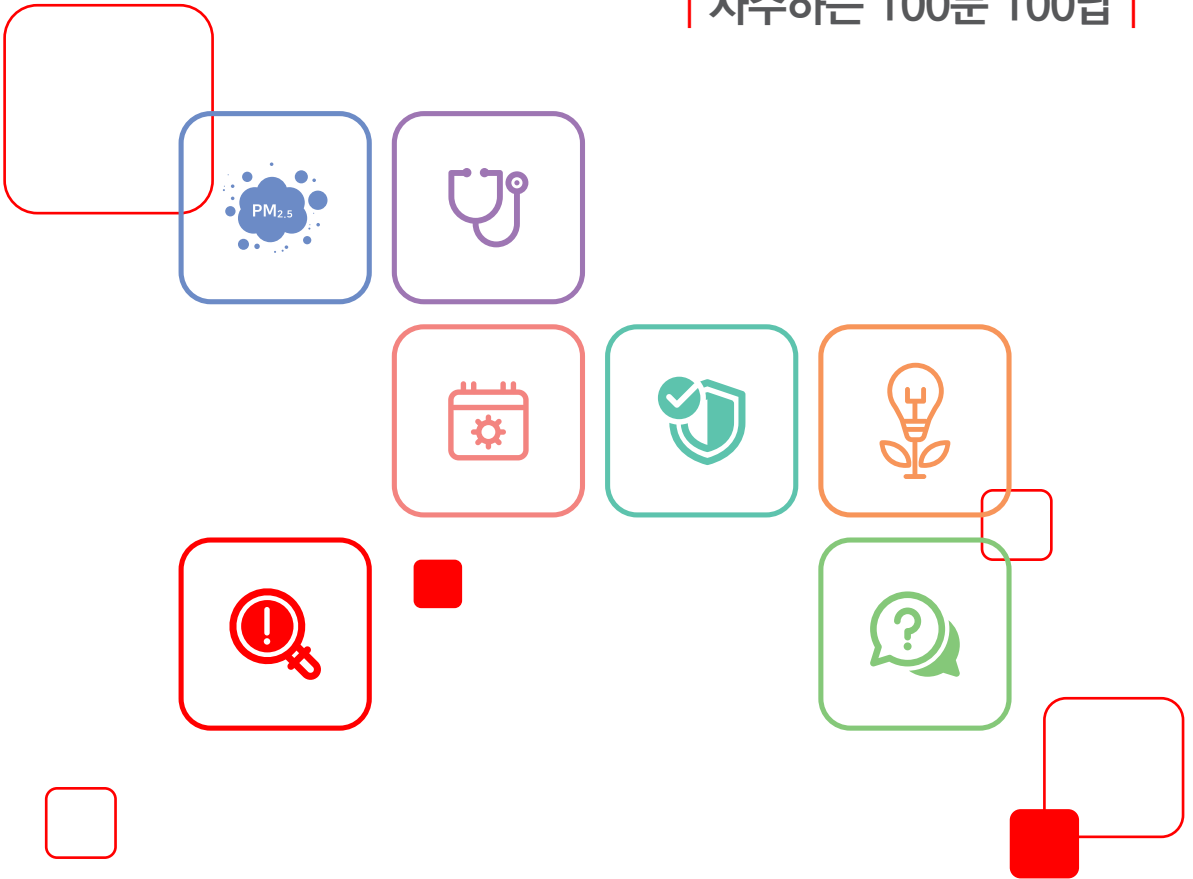


질병관리청
KDCA

대국민용

미세먼지와 건강 이럴 때는 어떻게 하죠?

| 자주하는 100문 100답 |



대한의학회
Korean Academy of Medical Sciences



질병관리청
KDCA

목 차



I. 정의·발생

1. 미세먼지, 초미세먼지는 무엇인가요?	12
2. 미세먼지와 황사의 차이점은 무엇인가요?	13
3. 우리나라의 미세먼지에 영향을 주는 주요 원인은 무엇인가요?	14
4. 2차 생성 미세먼지란 무엇인가요?	15

II. 건강영향

5. 미세먼지가 건강에 미치는 영향은 무엇인가요?	18
6. 어떤 사람들이 미세먼지에 민감한가요?	18
7. 미세먼지로 인한 증상으로는 어떤 것들이 있나요?	19
8. 미세먼지가 나쁜 날에 습도가 높으면 건강에 더 안 좋은가요?	19
9. 실내 미세먼지와 실외 미세먼지 중 무엇이 인체에 더 해로운가요? ...	20
10. 미세먼지에 지속적으로 노출되면 면역력이 생기나요?	20
11. 미세먼지가 몸으로 들어오면 몸 밖으로 배출되지 않고 쌓이나요? ...	20
12. 미세먼지가 나쁜 날 길거리 음식을 먹으면 건강에 해로운가요?	21
13. 어린이가 성인보다 미세먼지에 더 취약한 이유는 무엇인가요?	21
14. 고혈압이나 당뇨병이 있는 사람이 미세먼지에 더 취약한가요?	22
15. 미세먼지에 취약한 것으로 알려진 노인 중에서도 더 취약한 사람이 있나요?	23
16. 호흡기질환자, 알레르기질환자는 왜 미세먼지에 취약한가요?	23
17. 임신 중 미세먼지에 노출되면 태아에게도 영향을 미치나요?	24
18. 임신성고혈압이 있으면 미세먼지에 더 민감한가요?	25

목 차

19. 미세먼지는 발암물질인가요?	26
20. 미세먼지로 인해 폐암이 발생할 수 있나요? 담배와 비교하면 어떤가요?	26
21. 미세먼지 노출이 우울증, 감정기복 등과 관계가 있나요?	27
22. 미세먼지로 인해 두통이 발생할 수 있나요?	27
23. 미세먼지로 인해 알레르기결막염이 발생할 수 있나요?	28
24. 라식 수술 이후 미세먼지 때문에 눈에 문제가 생길 가능성이 있나요?	29
25. 미세먼지로 인해 비염 증상이 더 악화될 수 있나요?	30
26. 미세먼지로 인해 탈모가 발생할 수 있나요?	30
27. 미세먼지는 피부에 어떤 영향을 미치나요?	31
28. 미세먼지와 인플루엔자(독감) 예방접종은 관련이 있나요?	31
29. 미세먼지의 국내외 환경 기준은 어떻게 되나요?	34
30. 실내 미세먼지의 국내외 기준이 있나요?	36
31. 미세먼지 수치와 예보는 어떻게 확인하나요?	37
32. 비상저감조치란 무엇이며, 그 발령 기준은 어떻게 되나요?	38
33. 미세먼지 예보와 미세먼지 주의보·경보는 무엇이 다른가요?	39
34. 미세먼지 경보제(주의보, 경보)와 비상저감조치 발령 기준은 어떻게 다른가요?	40

III. 기준·농도



- 35. 여름철 폭염이 지속될 때 미세먼지 농도는 어떻게 변하나요? 41
- 36. 우리나라의 미세먼지 농도는 계절에 따라 어떻게 달라지나요? 42
- 37. 우리나라의 미세먼지 농도는 주요 국가와 비교할 때
어느 정도인가요? 43
- 38. 우리나라의 미세먼지 오염은 악화되고 있나요, 개선되고 있나요? ... 44
- 39. 미세먼지 농도가 상대적으로 높은 지역은 어디인가요? 45
- 40. 미세먼지 농도와 가시거리는 어떤 관계가 있나요? 45

IV. 대응보호

대응 요령

- 41. 미세먼지 예보 등급이 '나쁨', '매우 나쁨'일 때 어떻게 해야 하나요? ... 48
- 42. 미세먼지로부터 건강을 보호하려면 평상시 건강관리를
어떻게 해야 하나요? 48
- 43. 미세먼지가 나쁠 때 우리 아이를 어떻게 신경써야 하나요? 49
- 44. 미세먼지가 나쁠 때 임신부는 외출을 하지 않아야 하나요? 49
- 45. 호흡기질환자는 미세먼지가 나쁜 날 외출하면 안되나요? 50
- 46. 미세먼지로부터 어떻게 호흡기질환을 예방하고 관리할 수 있나요? ... 50
- 47. 미세먼지로부터 건강을 지키기 위해서 호흡기와 관련 없는
혈압이나 혈당 관리는 왜 필요한가요? 51
- 48. 미세먼지로부터 어떻게 심뇌혈관질환을 예방하고
관리할 수 있나요? 51

목 차

49. 미세먼지로부터 아이의 천식을 예방하고 관리하려면 어떻게 해야 하나요?	52
50. 미세먼지가 나쁠 때 여드름, 두드러기 증상이 악화됩니다. 어떻게 예방하고 치료해야 하나요?	53
51. 미세먼지가 나쁜 날 렌즈를 착용하면 눈에 무리가 올 수 있나요?	54
52. 미세먼지로 인해 안구건조증이 심해지는 것 같은데, 좋은 관리법이 있나요?	54

마스크

53. 마스크 착용이 정말 미세먼지로부터 건강을 보호하는 효과가 있나요?	55
54. 마스크를 계속 착용하면 피부에는 안전한가요?	55
55. 마스크를 어떻게 착용하는 것이 올바른 방법인가요?	56
56. 보건용 마스크를 한번 쓰고 버리기가 아까운데 재사용하면 안 되나요?	57
57. 미세먼지가 나쁜 날에는 숨쉬기가 불편하고 답답해도 꼭 등급이 높은 KF94 마스크를 써야 하나요?	58
58. 영유아의 경우 몇 세 때부터 마스크를 착용하는 것이 좋은가요?	59
59. 어린이는 미세먼지가 나쁜 날에 실외 활동을 할 때 어떤 마스크를 어떻게 착용해야 하나요?	59
60. 임신부는 마스크를 쓰지 않아도 숨이 잘 차는데, 마스크를 쓰는 게 건강에 유익한가요?	60
61. 코로나19와 미세먼지가 모두 염려됩니다. 등교하는 학생은 수업시간에도 마스크를 쓰는 게 좋은가요?	61



실내 활동

62. 미세먼지가 나쁜 날에도 환기하는 게 도움이 되나요? 62
63. 미세먼지가 나쁜 날에도 요리할 때 환기해야 하나요? 62
64. 구이 요리를 하면 미세먼지가 많이 발생하나요? 63
65. 가정에서 사용하는 조리기구(가스레인지, 인덕션 등)에 따라
미세먼지 발생 정도가 다른가요? 64
66. 요리할 때 환풍기 사용이 미세먼지의 발생을 줄일 수 있나요? 65
67. 청소를 하면 미세먼지 노출을 줄일 수 있나요? 66
68. 공기청정기를 사용하면 미세먼지로부터 건강이 보호되나요? 66
69. 차량용 공기청정기는 실제로 효과가 있나요? 67
70. 공기청정기의 성능 차이를 어떻게 알 수 있나요?..... 68
71. 공기청정기 사용이 늘어나면서 전기를 더 많이 사용하게 되어,
오히려 미세먼지를 더 발생시키는 것은 아닌가요? 68
72. 공기청정기를 사용해도 환기를 해야 하나요? 68
73. 건물에 설치된 기계환기설비는 미세먼지를 줄이는 데
효과가 있나요? 69
74. 미세먼지의 농도가 높을 때 학교에서 자연환기와 기계환기설비,
공기청정기의 활용은 어떻게 해야 하나요? 69
75. 담배를 피우면 미세먼지가 발생하나요? 70

목 차

생활 활동

76. 미세먼지 농도가 높은 날 외부에 있으면 위험하다고 하는데, 공기청정기가 없더라도 실내가 더 안전한가요?	70
77. 미세먼지가 나쁠 때 아이들을 데리고 외출 시 어떻게 해야 하나요? ...	71
78. 미세먼지가 나쁜 날에는 외출하지 말라고 하던데 병원 예약이 있다면 어떻게 해야 하나요?	72
79. 미세먼지 농도가 높을 때 이동해야 한다면 어떻게 하는 게 좋나요?...	72
80. 인도를 걸을 때 차도와 가까운 곳은 먼 곳 보다 미세먼지에 더 많이 노출되나요?	73
81. 유모차 속의 아이가 어른보다 더 나쁜 공기에 노출되나요?.....	73
82. 미세먼지가 나쁜 날 외출 후 귀가했을 때 어떻게 해야 하나요?	74
83. 손 씻기가 미세먼지로부터 건강을 보호하는데 도움이 되나요?	74
84. 미세먼지로부터 건강을 지키기 위해 물을 마시는 것이 도움이 되나요?	75
85. 미세먼지로부터 건강을 보호하는데 도움이 되는 음식이 있나요? ...	75
86. 미세먼지가 나쁜 날에 빨래를 하거나 실외에서 말려도 되나요?	76
87. 미세먼지 농도가 높더라도 운동을 하는 것이 더 건강에 도움이 되지 않나요?	76
88. 하루 중 언제 운동을 해야 미세먼지의 영향을 적게 받을 수 있나요? ...	77
89. 어린이집, 유치원 및 학교에서 실외수업을 진행할 때의 기준이 있나요?	78



기타

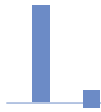
- 90. 학교에서 실시되는 미세먼지 대책이 있나요? 79
- 91. 미세먼지에 노출되는 노동자를 위한 대책이나 지침이 있나요? 79
- 92. 공기정화식물이 미세먼지 저감 효과가 있나요? 80
- 93. 미세먼지 차단 효능이 있는 화장품은 실제로 효과가 있나요? 80
- 94. 공기가 맑은 곳에 가서 지내면 미세먼지로 인해 손상된 폐 기능이
회복된다고 들었는데, 사실인가요? 81

V. 환경·저감

- 95. 초음파 가습기의 사용이 실내 미세먼지 농도에 영향을 미치나요? ... 84
- 96. 시판 중인 간이측정기의 수치를 믿을 수 있나요?..... 84
- 97. 기후변화가 미세먼지에 영향을 미친다고 하던데 맞는 말인가요? ... 85
- 98. 숲에는 미세먼지가 거의 없다고 하는데 사실인가요? 86
- 99. 경유차가 진짜 미세먼지 발생의 주요 원인이 맞나요? 86
- 100. 미세먼지를 감소시키기 위해서 개인은 어떤 노력을 해야 하나요? ... 87



미세먼지와 건강
이럴 때는 어떻게 하죠?



정의·발생



I. 정의·발생



1

미세먼지, 초미세먼지는 무엇인가요?

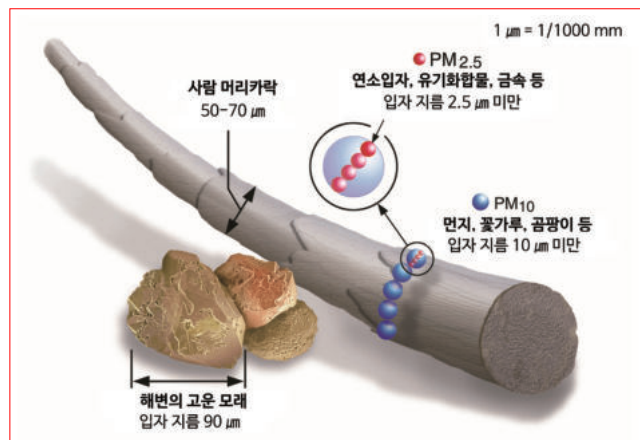
미세먼지는 우리 눈에 보이지 않을 정도로 작은 먼지 입자로, 입자 크기에 따라 지름 $10\ \mu\text{m}$ ($=0.001\ \text{cm}$) 이하의 먼지를 미세먼지(PM_{10})라고 하며, $2.5\ \mu\text{m}$ ($=0.00025\ \text{cm}$) 이하인 것을 초미세먼지($\text{PM}_{2.5}$)라고 합니다.

초미세먼지의 지름은 머리카락 두께의 20분의 1정도에 불과할 정도로 매우 작아 숨 쉴 때 폐의 가장 깊은 곳까지 들어와 바로 혈관으로 들어갈 수 있습니다.



참고문헌

- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.
- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.



[미국 환경보호청(United States Environmental Protection Agency)]

2

미세먼지와 황사의 차이점은 무엇인가요?

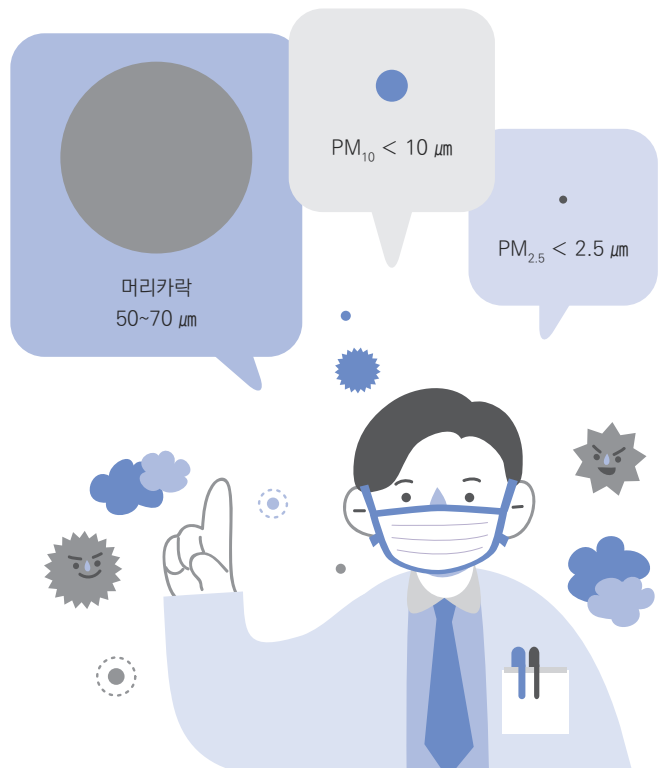
미세먼지란 아주 작은 크기의 모든 입자상 오염 물질을 말하며, 그 중 중국이나 몽골의 사막 지역에서 발생하여 우리나라에 영향을 미치는 흙먼지를 황사라고 합니다.

황사의 주요 성분은 갈취이나 규소 등 토양 성분이며, 우리나라에 영향을 미치는 황사 입자의 크기는 약 5~8 μm 입니다.



참고문헌

• 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.



3

우리나라의 미세먼지에 영향을 주는 주요 원인은 무엇인가요?

미세먼지 농도는 배출과 기상, 대기 중 오염물질에 의한 2차 생성에 의해 결정되는데, 우리나라 미세먼지에 영향을 주는 주요원인은 국내 배출과 국외 영향으로 구분됩니다.

국내 배출에 기여하는 요인은 사업장, 건설기계, 발전소, 자동차(경유차, 휘발유차 등), 냉난방, 건설현장에서 발생하는 비산먼지, 생활폐기물의 노천 소각과 같은 생물성연소, 유기용제 사용 등입니다. 전국적으로는 사업장 배출이, 수도권은 자동차 배출이 가장 크게 기여합니다.

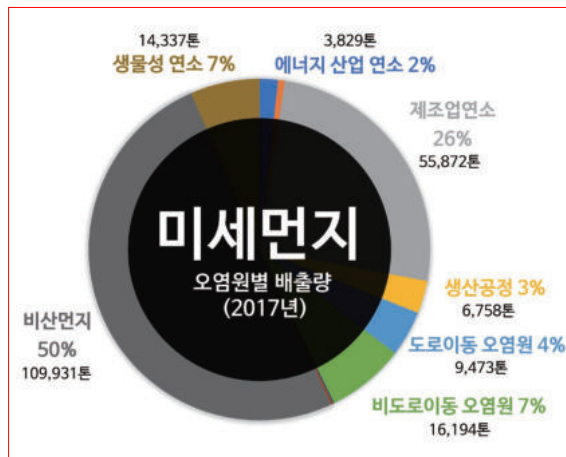
국외 영향은 약 40~70% 정도 기여하며, 월별(계절별) 기상조건에 따라 달라집니다.*

* 2016년 5~6월 실시한 한-미 대기질 공동 조사에 따르면, 국외 52%, 국내 48%로 각각 절반 수준이었으며, 2018년 상반기 고농도 사례 분석 결과에 따르면, 국외 영향은 32~69% 수준입니다.



참고문헌

- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.
- Joint Research Project for Long-range Transboundary Air Pollutants in Northeast Asia, Summary Report of the 4th stage(2013-2017) LTP Project. 2019.
- 환경부, 수도권대기환경청. 지역별 배출량 자료(<https://www.me.go.kr/mamo/web/index.do?menuId=589>).



[국가미세먼지정보센터]

4

2차 생성 미세먼지란 무엇인가요?

2차 생성 미세먼지란, 공장 굴뚝이나 자동차 배출구에서 나온 가스 상태의 물질이 공기 중의 다른 물질과 반응을 일으켜 생성된 미세먼지를 말합니다.

석탄·석유 등 화석연료가 연소되는 과정에서 배출되는 황산화물이 대기 중의 수증기, 암모니아와 결합하거나, 자동차 배기가스에서 나오는 질소산화물이 대기 중의 수증기, 오존, 암모니아 등과 결합하는 화학반응을 통해 미세먼지가 생성됩니다.

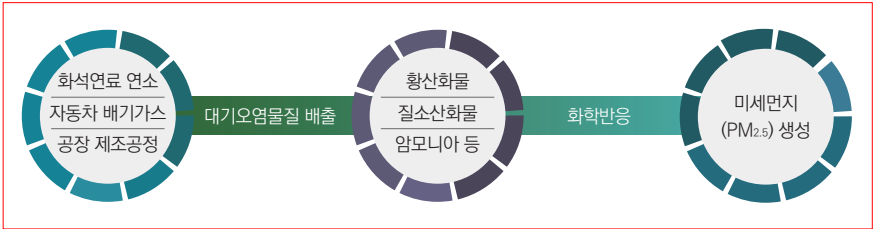
2016년 한·미 대기질 공동연구에서 우리나라 초미세먼지의 70% 이상이 2차 생성 미세먼지로 밝혀졌습니다. 이를 줄이기 위해서는 가스상 물질인 황산화물, 질소산화물, 휘발성 유기화합물, 암모니아 등의 발생을 감축해야 합니다.



참고문헌

- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.
- 환경부. 바로 알면 보인다. 미세먼지, 도대체 뭘까?. 2016.

[미세먼지의 2차 발생원]



[환경부, 바로 알면 보인다. 미세먼지, 도대체 뭘까?(2016)]



미세먼지와 건강
이럴 때는 어떻게 하죠?



건강 영향





II. 건강영향



5

미세먼지가 건강에 미치는 영향은 무엇인가요?

미세먼지 노출은 심장 및 호흡기계 질환으로 이어질 수 있습니다. 단기적으로는 천식 발작, 급성기관지염, 부정맥 등 기존 질환의 악화를 유발할 수 있고, 장기적으로는 심혈관질환, 호흡기질환 및 폐암과 같은 질환의 발생과 관련이 있습니다.



참고문헌

- Niemann B et al. Oxidative Stress and Cardiovascular Risk: Obesity, Diabetes, Smoking, and Pollution: Part 3 of a 3-Part Series. *J Am Coll Cardiol*. 2017.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.

6

어떤 사람들이 미세먼지에 민감한가요?

임산부·영유아, 어린이, 노인, 심뇌혈관질환자, 호흡기·알레르기질환자는 특히 미세먼지 노출에 대한 위험이 더 큰 것으로 간주됩니다. 임산부가 흡입한 미세먼지는 태아의 성장·발달은 물론 조산과도 관련이 있습니다.

운동을 하거나 신체 활동이 증가하면 숨을 더 빠르고 깊이 쉬게 되어 더욱 많은 미세먼지 입자를 흡입하게 되는데, 영유아·어린이는 폐가 다 발달하지 않아 미성숙하고, 숨을 더 자주 쉬며, 실외 활동 빈도가 높고, 신체 활동도 활발해서 미세먼지에 더 취약합니다.

노인은 아직 진단을 받지 않았더라도 심장 질환이나 폐 질환을 앓고 있을 가능성이 있고, 기존 건강 상태가 일반 성인보다 좋지 않기 때문에 미세먼지의 해로운 건강영향에 더 취약할 수 있습니다.



참고문헌

- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.

7

미세먼지로 인한 증상으로는 어떤 것들이 있나요?

단기적으로는 미세먼지로 인해 점막이 자극되어 눈이 따갑거나 눈물이 날 수 있고, 가려움증, 피부 습진, 콧물, 코막힘 등의 증상을 유발할 수 있습니다. 또한 기존 호흡기질환이 있는 사람은 호흡 곤란, 기침, 가슴 답답함, 쌉쌉거림, 짧은 호흡, 비정상적인 피로가 발생할 수 있습니다.

장기적으로는 미세먼지 노출로 인한 미세한 손상이 누적되어 심혈관계 질환, 호흡기계 질환과 같은 질병이 발생할 수 있고, 발생한 질병에 따른 증상이 나타날 수 있습니다.

참고문헌

- EPA. Particle pollution and your patients' health. Are there symptoms of particle pollution exposure(<https://www.epa.gov/PMcourse/particle-pollution-exposure#symptoms>).
- 유명. 대기오염과 소아 알레르기 질환. *Allergy Asthma Respir Dis*. 2016. 248-256.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.
- Weinmayr G, et al. Short-term effects of PM₁₀ and NO₂ on respiratory health among children with asthma or asthma-like symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Environ Health Perspect*. 2010. 118(4):449-457.
- Li S, et al. Panel studies of air pollution on children's lung function and respiratory symptoms: a literature review. *J Asthma*. 2012. 49(9):895-910.

8

미세먼지가 나쁜 날에 습도가 높으면 건강에 더 안 좋은가요?

아닙니다. 습도가 낮아 건조한 경우 건강에 더 좋지 않습니다. 건조한 환경은 기도의 상피 세포들의 탈수를 유발하여 손상에 취약하게 만들기 때문입니다.

참고문헌

- Leitte, Arne Marian, et al. Respiratory health, effects of ambient air pollution and its modification by air humidity in Drobeta-Turnu Severin, Romania. *Science of the Total Environment*. 2009. 407.13: 4004-4011.
- Qiu, Hong, et al. Season and humidity dependence of the effects of air pollution on COPD hospitalizations in Hong Kong. *Atmospheric environment*. 2013. 76: 74-80.
- Jo, Eun-Jung, et al. Effects of particulate matter on respiratory disease and the impact of meteorological factors in Busan, Korea. *Respiratory Medicine*. 2017. 124: 79-87.
- German H, Terri-Ann B, Shannon W, et al. Temperature and Humidity effects on Particulate Matter Concentrations in a Sub-Tropical Climate During Winter. *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering*. 2017. 102: 41-49.
- Fan Liu, Qin-Wen Tan, Xia Jiang, et al. Effect of Relative Humidity on Particulate Matter Concentration and Visibility During Winter in Chengdu. *Huan Jing Ke Xue*. 2018. 39.4: 1466-1472.
- Liyuan Zhang, Yan Cheng, Yue Zhang, et al. Impact of Air Humidity Fluctuation on the Rise of PM Mass Concentration Based on the High-Resolution Monitoring Data. *Aerosol and Air Quality Research*. 2017. 17: 543-552.



9

실내 미세먼지와 실외 미세먼지 중 무엇이 인체에 더 해로운가요?

실내외 여부 등 미세먼지 노출 장소보다는 노출량과 노출기간에 따라 인체에 유해한 정도가 결정됩니다. 미세먼지는 인체 내에서 산화적 손상과 같은 기전을 통해 미세한 손상을 일으키게 되는데, 미세먼지에 많이 노출될수록 이러한 손상이 누적되어 건강에 더 해로운 영향을 끼치게 됩니다.



참고문헌

• 국립환경과학원. 대기오염물질배출량 홈페이지(<http://airemiss.nier.go.kr>).

10

미세먼지에 지속적으로 노출되면 면역력이 생기나요?

미세먼지에 지속적으로 노출된다 하더라도 미세먼지에 대한 면역력이 생기는 것은 아닙니다. 오히려 미세먼지에 노출될수록 신체에 나쁜 영향이 누적될 수 있습니다. 특히 천식, 아토피 피부염, 알레르기질환은 미세먼지에 의해 악화되는 것이 잘 알려져 있습니다. 그러므로 미세먼지 예보를 확인하여 활동 방식을 결정하는 등 지속적인 주의가 필요합니다.



참고문헌

• 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.

11

미세먼지가 몸으로 들어오면 몸 밖으로 배출되지 않고 쌓이나요?

미세먼지에서 ‘먼지’라는 단어의 특성에 따라 먼지가 쌓여있는 이미지를 머릿속에 떠올리게 됩니다. 하지만 미세먼지는 여러 물질이 섞여 있는 아주 작은 분진으로, 몸 속에서 축적되어 건강을 해치기 보다는, 체내에 들어와서 단기간에 산화적 스트레스를 주어 손상을 일으키고 빠져나가게 됩니다.

따라서 미세먼지 자체가 몸 안에 쌓이기 보다는, 미세먼지로 인한 미세한 손상이 누적되어 질병을 유발하는 것으로 이해해야 합니다.

12

미세먼지가 나쁜 날 길거리 음식을 먹으면 건강에 해로운가요?

미세먼지에 오염된 음식을 섭취할 경우 입과 위장을 통해 인체에 들어올 수는 있지만, 실제로 인체에 유해한 영향을 미치는지는 잘 알려져 있지 않습니다.

미세먼지가 호흡기계로 들어오면 폐를 통해, 소화기계로 들어오면 장을 통해 흡수되어 경로가 서로 다르며, 인체에 미치는 영향도 다르게 나타납니다. 동물 실험에서 경구로 섭취한 미세먼지 표준물질이 이틀 안에 신체 외부로 배출되었다는 연구결과를 통해 볼 때, 미세먼지가 소화기계로 들어왔을 때 위해성은 낮다고 보고 있습니다.

 참고문헌

- Przybysz, A., et al. Accumulation of particulate matter and trace elements on vegetation as affected by pollution level, rainfall and the passage of time. *Science of the Total Environment*. 2014. 481: 360-369.
- De Brouwere, Katleen, et al. Assessment of indirect human exposure to environmental sources of nickel: oral exposure and risk characterization for systemic effects. *Science of the total environment*. 2012. 419: 25-36.
- Pratt, Gregory C., and Mary Dymond. Multipathway screening factors for assessing risks from ingestion exposures to air pollutants. *Journal of the Air & Waste Management Association*. 2009. 59.4: 419-429.
- Lee, Chang Heon, et al. Efficient and stable radiolabeling of polycyclic aromatic hydrocarbon assemblies: in vivo imaging of diesel exhaust particulates in mice. *Chemical Communications*. 2019. 55.4: 447-450.

13

어린이가 성인보다 미세먼지에 더 취약한 이유는 무엇인가요?

어린이는 어른보다 호흡횟수가 많고 단위 체중당 폐면적이 크기 때문에 상대적으로 미세먼지에 더 많이 노출됩니다. 또한, 어린이는 성장·발달과 면역 기능 성숙이 청소년기에 이를 때까지 완성되지 않아 미세먼지로 인한 건강 위해성이 성인보다 더 크게 나타납니다.

 참고문헌

- 국립환경과학원. 어린이 노출 계수 핸드북. 2016.
- Kim, Hyunwook, et al. 어린이용 황사 및 미세먼지 마스크 개발 연구. *Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene*. 2016. 26(3): 350-366.
- De Brouwere, Katleen, et al. Assessment of indirect human exposure.

14

고혈압이나 당뇨병이 있는 사람이 미세먼지에 더 취약한가요?

미세먼지가 건강에 미치는 가장 큰 위험은 뇌졸중, 허혈성심질환과 같은 심뇌혈관질환의 발생 및 악화입니다. 고혈압과 당뇨병 또한 심뇌혈관질환의 발생 위험을 증가시킵니다. 따라서 고혈압이나 당뇨병이 있는 사람이 미세먼지에 노출되면, 해당 질환이 없는 사람보다 심뇌혈관질환이 발생할 위험이 더 큼니다.

미세먼지가 나쁜 날에는 실외 활동을 자제하여 미세먼지 노출을 줄이는 것이 좋습니다. 부득이하게 외출할 경우에는 대기오염이 심한 곳은 피하고 활동량은 줄이며 치료 약물을 꼭 소지해야 합니다.



참고문헌

- Brook RD. You are what you breathe: evidence linking air pollution and blood pressure. *Curr Hypertens Rep.* 2005. 7: 427-34.
- Cho YT, et al. Effects of air pollution on hypertension in the elderly residing in Seoul, South Korea, adjusted for individual- and area-level characteristics. *한국안구학.* 2013. 36(2): 69-88.
- Liang R, et al. Effect of exposure to PM_{2.5} on blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Hypertens.* 2014. 32(11): 2130-41.
- He D, et al. Association between particulate matter 2.5 and diabetes mellitus: a meta-analysis of cohort studies. *J Diabetes Unvestig.* 2017. 8: 687-696.
- Balti EV, et al. Air pollution and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014. 106(2): 161-172.
- Bowatte G, et al. Traffic related air pollution and development and persistence of asthma and low lung function. *Environ Int.* 2018. 113: 170-176.
- Gonzalez-Barcala FJ. Truck traffic related air pollution associated with asthma symptoms in young boys: a crosssectional study. *Public Health.* 2013. 127(3): 275-81.
- Choi, You-Jung, et al. Short-term effects of air pollution on blood pressure. *Scientific reports.* 2019. 9.1: 1-8.



15

미세먼지에 취약한 것으로 알려진 노인 중에서도 더 취약한 사람이 있나요?

고령자의 경우 많은 기관이나 조직, 특히 장기의 기능이 저하되는 노쇠 현상을 보이는데, 더 많이 노쇠할수록 미세먼지에 같은 정도로 노출되더라도 건강에 더 큰 피해를 입습니다. 최근 입원 경험, 주관적 건강 상태, 여러 종류의 약물 복용, 최근 체중 감소, 최근의 우울감, 요실금 및 변실금 여부, 느린 걷기 속도 등에 따라 노쇠 정도를 알아볼 수 있습니다.



참고문헌

- Baxter, Lisa K., et al. Predicting residential indoor concentrations of nitrogen dioxide, fine particulate matter, and elemental carbon using questionnaire and geographic information system based data. *Atmospheric environment*. 2007. 41:31: 6561-6571.
- Eckel, Sandrah P., et al. Modification of the association between ambient air pollution and lung function by frailty status among older adults in the Cardiovascular Health Study. *American journal of epidemiology*. 2012. 176.3: 214-223.

16

호흡기질환자, 알레르기질환자는 왜 미세먼지에 취약한가요?

미세먼지는 사람이 흡입하였을 때 폐의 가장 깊은 곳까지 들어갈 수 있을 만큼 작은 크기로, 호흡기계에 직·간접적 손상을 일으킬 수 있습니다. 이러한 호흡기계 손상은 정상적인 면역 반응을 방해하여 세균이나 바이러스가 쉽게 침투할 수 있게 합니다.

또한 미세먼지는 상기도, 기도 점막, 피부, 눈을 직접 자극하고 산화적 손상을 통한 염증 반응을 유발하여 천식과 알레르기 증상을 일으키거나 악화시킬 수 있습니다.



참고문헌

- Chen L, et al. Air particulate pollution and hospital admission for chronic obstructive pulmonary disease in Reno, Nevada. *Inhal Toxicol*. 2000. 12:281-298.
- Norback D, et al. Asthma and rhinitis among Chinese children – Indoor and outdoor air pollution and indicators of socioeconomic status(SES). *Environ Int*. 2019. 115: 1-8.
- Becker, Susanne, and Joleen M. Soukup. Exposure to urban air particulates alters the macrophage-mediated inflammatory response to respiratory viral infection. *Journal of Toxicology and Environmental Health*. 1999. Part A 57.7: 445-457.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 – 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.

17

임신 중 미세먼지에 노출되면 태아에게도 영향을 미치나요?

네, 그렇습니다. 임신 3주에서 8주 사이 미세먼지에 노출되는 경우, 선천성 심기형과 사산의 위험성이 높아질 수 있습니다. 또한, 임신부의 갑상선 기능에 영향을 주어 태아의 출생 시 체중에 영향을 줄 수도 있으며, 임신중독증(전자간증) 및 임신성 당뇨가 발생할 위험이 증가합니다. 도시에 수풀이 우거질수록 조산·미숙아 발생이 줄어든다는 보고도 있습니다.

미세먼지가 태아에 영향을 미치는 기전으로는 임신부의 산화스트레스 유발과 지질 과산화 및 혈액 내 변화를 통한 태반 혈류 감소, 혈관 내피 손상을 유발하여 태반을 통한 산소 전달 방해, 혈관생성 태반성장인자와 항혈관생성단백 사이의 불균형 야기 등이 제시되고 있습니다.



참고문헌

- Ren Z, Zhu J, Gao Y, et al. Maternal exposure to ambient PM₁₀ during pregnancy increases the risk of congenital heart defects: Evidence from machine learning models. *Science of the Total Environment*. 2018. 630: 1-10.
- Hystad P, Davies HW, Frank L, et al. Residential greenness and birth outcomes: evaluating the influence of spatially correlated built-environment factors. *Environmental Health Perspectives*. 2014. 122(10): 1095-1102.
- Kyung SY, Jeong SH. Adverse health effects of particulate matter. *J Korean Med Assoc*. 2017. 60(5): 391-398.
- Zang H, Cheng H, Song W, et al. Ambient air pollution and the risk of stillbirth: a population-based prospective birth cohort study in the coastal area of China. *Environmental Science and Pollution Research*. 2019. 26: 6717-6724.
- Wang X, Liu C, Zhang M, et al. Evaluation of maternal exposure to PM_{2.5} and its components on maternal and neonatal thyroid function and birth weight: a cohort study. *Thyroid*. 2019. 29(8): 1148-1157.
- Viel JF, Mallet Y, Raghoumandan C, et al. Impact of Saharan dust episodes on preterm births in Guadeloupe(French West Indies). *Occup Environ Med*. 2019. 76(5): 336-340.
- Siddika N, Rantala AK, Antikainen H, et al. Synergistic effects of prenatal exposure to fine particulate matter(PM_{2.5}) and ozone(O3) on the risk of preterm birth: A population-based cohort study. *Environ Res*. 2019. 176: 108549.
- Sheridan P, Ilango S, Bruckner TA, et al. Ambient Fine Particulate Matter and Preterm Birth in California: Identification of Critical Exposure Windows. *American Journal of Epidemiology*. 2019. 188(9): 1608-1615.
- Pagalan L, Bickford C, Weikum W, et al. Association of Prenatal Exposure to Air Pollution With Autism Spectrum Disorder. *JAMA Pediatr*. 2019. 173(1): 86-92.
- Madhloum N, Nawrot TS, Gyselaers W, et al. Neonatal blood pressure in association with prenatal air pollution exposure, traffic, and land use indicators: An ENVIRONAGE birth cohort study. *Environ Int*. 2019. 130: 104853.
- Liu H, Liao J, Jiang Y, et al. Maternal exposure to fine particulate matter and the risk of fetal distress. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2019. 170: 253-258.
- Liu C, Li Q, Yan L, et al. The association between maternal exposure to ambient particulate matter of 2.5 μm or less during pregnancy and fetal congenital anomalies in Yinchuan, China: A population-based cohort study. *Environ Int*. 2019. 122: 316-321.
- Liao J, Li Y, Wang X, et al. Prenatal exposure to fine particulate matter, maternal hemoglobin concentration, and fetal growth during early pregnancy: associations and mediation effects analysis. *Environ Res*. 2019. 173: 366-372.
- Liang Z, Yang Y, Qian Z, et al. Ambient PM_{2.5} and birth outcomes: Estimating the association and attributable risk using a birth cohort study in nine Chinese cities. *Environ Int*. 2019. 126: 329-335.

- Li S, Wang H, Hu H, et al. Effect of ambient air pollution on premature SGA in Changzhou city, 2013–2016: a retrospective study. *BMC Public Health*. 2019. 19(1): 705.
- Lertxundi A, Andiarrena A, Martinez MD, et al. Prenatal exposure to PM_{2.5} and NO₂ and sex-dependent infant cognitive and motor development. *Environ Res*. 2019. 174: 114–121.
- Kioumourtzoglou MA, Raz R, Wilson A, et al. Traffic-related Air Pollution and Pregnancy Loss. *Epidemiology*. 2019. 30(1): 4–10.
- Huang CC, Chen BY, Pan SC, et al. Prenatal exposure to PM_{2.5} and Congenital Heart Diseases in Taiwan. *Sci Total Environ*. 2019. 655: 880–886.
- Hogervorst JGF, Madhloum N, Saenen ND, et al. Prenatal particulate air pollution exposure and cord blood homocysteine in newborns: Results from the ENVIRONAGE birth cohort. *Environ Res*. 2019. 168: 507–513.
- Guan T, Xue T, Gao S, et al. Acute and chronic effects of ambient fine particulate matter on preterm births in Beijing, China: A time-series model. *Sci Total Environ*. 2019. 650(Pt 2): 1671–1677.
- Gaskins AJ, Hart JE, Chavarro JE, et al. Air pollution exposure and risk of spontaneous abortion in the Nurses' Health Study II. *Hum Reprod*. 2019. 34(9): 1809–1817.
- Siddika N, Balogun HA, Amegah AK, et al. Prenatal ambient air pollution exposure and the risk of stillbirth: systematic review and meta-analysis of the empirical evidence. *Occup Environ Med*. 2016. 73(9): 573–81.

18

임신성고혈압이 있으면 미세먼지에 더 민감한가요?

임신성고혈압이 있는 임신부가 고농도 미세먼지에 노출되면 태반 혈류가 감소하여 태아에 공급되는 영양이 줄어들어 태아의 체중이 감소하거나 발달 지연이 생길 수 있습니다. 임신성 고혈압 자체도 미세먼지와 같은 대기오염에 의해서 더 잘 발생할 수 있으므로 임신부는 미세먼지 노출을 최소화하는 것이 더욱 중요합니다.

참고문헌

- Pedersen M et al. Ambient air pollution and pregnancy-induced hypertensive disorders. A systematic review and meta-analysis. *Hypertension*. 2014. 64: 494–500.
- Shah AS, Langrish JP, Nair H, McAllister DA, Hunter AL, Donaldson K, Newby DE, Mills NL. Global association of air pollution and heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2013. 382: 1039–1048.
- van den Hooven EH, Pierik FH, de Kluizenaar Y, Hofman A, van Ratingen SW, Zandveld PY, Russcher H, Lindemans J, Miedema HM, Steegers EA, Jaddoe VW. Air pollution exposure and markers of placental growth and function: the generation R study. *Environ Health Perspect*. 2012. 120: 1753–1759.
- Slama R, Darrow L, Parker J, et al. Meeting report: atmospheric pollution and human reproduction. *Environ Health Perspect*. 2008. 116: 791–798.

19

미세먼지는 발암물질인가요?

2013년 10월, 세계보건기구(WHO) 산하의 국제암연구소(IARC)는 연구 결과를 바탕으로 미세먼지를 1군 발암물질(Group 1, 인간에게 발암성이 있는 것으로 확인된 물질)로 분류하였습니다.

미세먼지는 DNA에 직접적인 손상을 일으킴과 동시에 조직에 산화적 손상을 일으켜 지속적인 염증 상태를 유발하여 암이 더 쉽게 발생하는 환경을 만드는 역할을 합니다.



참고문헌

- IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Outdoor Air Pollution: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 2016. p.441, p.443.

20

미세먼지로 인해 폐암이 발생할 수 있나요? 담배와 비교하면 어떤가요?

미세먼지는 더 오랜 기간, 더 많은 양에 노출될수록 폐암 발생 위험이 증가합니다. 이는 담배로 인해 폐암 발생 위험이 증가하는 양상과 유사합니다. 만약 누군가 지금보다 초미세먼지(PM_{2.5})가 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 더 나쁜 지역에서 살아야 한다면, 이는 매일 담배 1개비를 피는 정도의 위험이라고 예측하고 있습니다.

미국 워싱턴대학교의 건강측정평가연구소(IHME)에서는 폐암 사망의 원인으로 직접흡연이 68.8%, 미세먼지가 14.9%, 간접흡연이 4.0% 정도 기여하는 것으로 추정하였습니다. 담배가 폐암의 가장 주요한 위험인자이지만, 미세먼지의 영향도 상당한 수준이라고 볼 수 있습니다.



참고문헌

- Institution for Health Metrics and Evaluation(<https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>).
- Muller, R. A., and E. A. Muller. Air pollution and cigarette equivalence. *Berkeley Earth*. 2013. 47.
- Pope III, C. Arden, et al. Lung cancer and cardiovascular disease mortality associated with ambient air pollution and cigarette smoke: shape of the exposure-response relationships. *Environmental health perspectives*. 2011. 119.11: 1616-1621.

21

미세먼지 노출이 우울증, 감정기복 등과 관계가 있나요?

네, 그렇습니다. 미세먼지는 뇌에 직·간접적으로 영향을 미쳐 우울증, 감정기복 등을 유발할 수 있습니다. 특히 중장년층에서 장기간 미세먼지 노출이 우울증과 관련되어 있다는 연구 결과가 지속적으로 보고되고 있습니다. 그 기전으로는 뇌를 보호하는 뇌-혈류 장벽 장애 유발, DNA 손상 및 산화적 손상을 통한 중추신경계 미세손상 등이 제시되고 있습니다.

 참고문헌

- Lim, Youn-Hee, et al. Air pollution and symptoms of depression in elderly adults. *Environmental health perspectives*. 2012. 120.7: 1023-1028.
- Kim, Kyoung-Nam, et al. Long-term fine particulate matter exposure and major depressive disorder in a community-based urban cohort. *Environmental health perspectives*. 2016. 124.10: 1547-1553.
- Zhang, Zhenyu, et al. Long-term particulate matter exposure and onset of depression in middle-aged men and women. *Environmental health perspectives*. 2019. 127.7: 077001.
- Liu, Ling, et al. Influence of exposure to coarse, fine and ultrafine urban particulate matter and their biological constituents on neural biomarkers in a randomized controlled crossover study. *Environment international*. 2017. 101: 89-95.

22

미세먼지로 인해 두통이 발생할 수 있나요?

네, 미세먼지로 인해 두통이 발생할 수 있습니다. 미세먼지 농도가 높은 날에 두통으로 인해 입원 또는 응급실에 방문하는 환자가 많다는 연구 결과들이 보고되었습니다.

미세먼지로 인한 두통 발생 기전 중 하나로, 미세먼지는 폐 깊숙한 곳에서 직접 혈관에 침투하여 뇌 속 혈관에 미세한 염증을 유발하고, 이로 인해 뇌 속 혈관의 확장에 관여하여 두통이 발생할 수 있음이 제시되고 있습니다.

 참고문헌

- Chang, Chih-Ching, Hui-Fen Chiu, and Chun-Yuh Yang. Fine particulate air pollution and outpatient department visits for headache in Taipei, Taiwan. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*. 2015. 78.8: 506-515.
- Li, Wenyan, et al. Weather, ambient air pollution, and risk of migraine headache onset among patients with migraine. *Environment international*. 2019. 132: 105100.
- Szyszkowicz, Mieczyslaw. Ambient air pollution and daily emergency department visits for headache in Ottawa, Canada. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 2008. 48.7: 1076-1081.
- Dales, Robert E., Sabit Cakmak, and Claudia Blanco Vidal. Air pollution and hospitalization for headache in Chile. *American journal of epidemiology*. 2009. 170.8: 1057-1066.

23

미세먼지로 인해 알레르기결막염이 발생할 수 있나요?

네, 발생할 수 있습니다. 미세먼지가 눈에 노출될 경우 눈을 보호하는 역할을 하는 눈물막의 안정성에 영향을 줄 수 있고, 안구 표면에 자극을 주어 질환을 유발할 수 있습니다. 실외 미세먼지 농도가 심할수록 결막염과 각막염으로 응급실에 내원하는 환자가 많아지고, 봄철 각결막염 등 알레르기결막염의 발생률이 높아지는 것이 보고되어 있습니다.



참고문헌

- Torricelli, A. A., et al. Correlation between signs and symptoms of ocular surface dysfunction and tear osmolality with ambient levels of air pollution in a large metropolitan area. *Cornea*. 2013. 32(4): e1115.
- Li, J., et al. A mouse dry eye model induced by topical administration of the air pollutant particulate matter 10.10. *Biomed Pharmacother*. 2017. 96: 524-534.
- Lee, J. Y., et al. Spatial analysis between particulate matter and emergency room visits for conjunctivitis and keratitis. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*. 2018. 30(1): 41.
- M, A. G., et al. Relationship between Ocular Surface Alterations and Concentrations of Aerial Particulate Matter. *J Ophthalmic Vis Res*. 2019. 14(4): 419-427.
- Miyazaki, D., et al. Air pollution significantly associated with severe ocular allergic inflammatory diseases. *Sci Rep*. 2019. 9(1): 18205.
- Yang, Q., et al. Effects of fine particulate matter on the ocular surface: An in vitro and in vivo study. *Biomed Pharmacother*. 2019. 117: 109177.
- Chang, C. J., et al. Relationship between air pollution and outpatient visits for nonspecific conjunctivitis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012. 53(1): 429-433.
- Mimura, T., et al. Airborne particulate matter(PM_{2.5}) and the prevalence of allergic conjunctivitis in Japan. *Sci Total Environ*. 2014. 487: 493-499.
- Li, Z., et al. The Effect of Air Pollution on the Occurrence of Nonspecific Conjunctivitis. *J Ophthalmol*. 2016. 2016: 3628762.
- Fu, Q., et al. Air pollution and outpatient visits for conjunctivitis: A case crossover study in Hangzhou, China. *Environ Pollut*. 2017. 231(Pt 2): 1344-1350.
- Chen, R., et al. Global Associations of Air Pollution and Conjunctivitis Diseases: A Systematic Review and Meta Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2019. 16(19).
- Lee, H., et al. Diesel particulate matter_{2.5} promotes epithelial mesenchymal transition of human retinal pigment epithelial cells via generation of reactive oxygen species. *Environ Pollut*. 2020. 262: 114301.

24

라식 수술 이후 미세먼지 때문에 눈에 문제가 생길 가능성이 있나요?

라식 수술은 레이저를 통해 각막을 깎아서 시력을 교정하는 수술입니다. 이때 레이저를 이용해 각막을 깎으면서, 눈물 분비를 담당하는 각막의 지각신경이 절단되기 때문에 라식 수술을 받은 뒤에는 안구건조증이 나타날 수 있습니다.

미세먼지가 나빠질수록 안구건조증이 악화되고, 눈물막의 불안정성과 안구 표면의 손상이 초래되어 안구 표면의 불편함을 느낄 수 있습니다. 라식 수술 이후에는 안구건조증과 안구 표면의 불편함과 같은 증상이 라식 수술을 받지 않은 사람에 비해 더 민감하게 나타날 가능성이 있습니다.

 참고문헌

- M, A. G., et al. Relationship between Ocular Surface Alterations and Concentrations of Aerial Particulate Matter. *J Ophthalmic Vis Res.* 2019. 14(4): 419-427.
- Mo, Z., et al. Impacts of air pollution on dry eye disease among residents in Hangzhou, China: A case-crossover study. *Environ Pollut.* 2019. 246: 183-189.
- Yu, D., et al. Air Pollutants are associated with Dry Eye Disease in Urban Ophthalmic Outpatients: a Prevalence Study in China. *J Transl Med.* 2019. 17(1): 46.
- Torricelli, A. A., et al. Correlation between signs and symptoms of ocular surface dysfunction and tear osmolarity with ambient levels of air pollution in a large metropolitan area. *Cornea.* 2013. 32(4): e11-15.
- Gutierrez, M. L. A., et al. Comparative study of tear lipid composition in two human populations with different exposure to particulate matter in La Plata, Argentina. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2019. 26(7): 6948-6956.
- Tan, G., et al. Air pollutant particulate matter 2.5 induces dry eye syndrome in mice. *Sci Rep.* 2018. 8(1): 17828.
- Li, J., et al. A mouse dry eye model induced by topical administration of the air pollutant particulate matter 10. *Biomed Pharmacother.* 2017. 96: 524-534.
- Han, J. Y., et al. Comparing the Effects of Particulate Matter on the Ocular Surfaces of Normal Eyes and a Dry Eye Rat Model. *Cornea.* 2017. 36(5): 605-610.
- Choi, S. Y., et al. Fine dust and eye health. *Journal of the Korean Medical Association.* 2019. 62(9): 486-494.
- Jung, S. J., et al. Effects of environment pollution on the ocular surface. *Ocul Surf.* 2018. 16(2): 198-205.
- Torricelli, A. A., et al. Ocular surface adverse effects of ambient levels of air pollution. *Arq Bras Oftalmol.* 2011. 74(5): 377-381.
- Alves, M., et al. Is dry eye an environmental disease?. *Arq Bras Oftalmol.* 2014. 77(3): 193-200.

25

미세먼지로 인해 비염 증상이 더 악화될 수 있나요?

네, 그렇습니다. 연구 결과에 따르면, 미세먼지 농도가 높은 경우 부비동염, 알레르기 비염의 위험이 증가합니다. 이러한 연관성은 15~65세 및 65세 이상의 연령층보다 15세 미만의 소아청소년 연령군에서 더 크게 나타날 수 있습니다.



참고문헌

- 오성근 외. 인천 지역 초등학교 학생에서 대기 오염물질의 농도와 알레르기 질환 유병률 및 폐 기능과의 연관성. *소아알레르기 및 호흡기학회지*. 2010. vol. 20, no. 4: 264-276.
- 오인보 외. 울산지역 대기오염과 알레르기 비염 유병률과의 관계. *한국환경보건학회지*. 2010. vol.36, no.6: 465-471.
- Chen F., et al. The effects of PM_{2.5} on asthmatic and allergic diseases or symptoms in preschool children of six Chinese cities, based on China, Children, Homes and Health(CCHH) project. *Environ Pollut*. 2018. vol.232: 329-337.
- Liu W., et al. Associations of ambient air pollutants with airway and allergic symptoms in 13,335 preschoolers in Shanghai, China. *Chemosphere*. 2020. vol.252: 126600.
- Wang J., et al. Associations between air pollution and outpatient visits for allergic rhinitis in Xinxiang, China. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2020. vol.27, no.19: 23565-23574.

26

미세먼지로 인해 탈모가 발생할 수 있나요?

아직까지 확증된 근거는 부족하지만, 원형탈모의 발생 과정에 미세먼지가 관여할 수도 있다는 이론들이 제시되고 있습니다.

또 현재 수준의 전문가 의견으로, 향후 연구가 더 필요한 상태입니다.



참고문헌

- Kim, Kyung Eun, Daeho Cho, and Hyun Jeong Park. Air pollution and skin diseases: Adverse effects of airborne particulate matter on various skin diseases. *Life sciences*. 2016. 152: 126-134.
- Lee, Y. B., and W. S. Lee. Alopecia Areata and Particulate Matter: A 5 year Retrospective Study in Korea. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2020.

27

미세먼지는 피부에 어떤 영향을 미치나요?

미세먼지는 피부에서 염증 반응을 일으키고 피부 장벽에 손상을 주어 아토피피부염을 악화시킬 수 있고, 피부 세포 내의 미토콘드리아에서 활성산소를 생성하여 콜라겐의 합성을 감소시키고 분해를 증가시켜 피부 노화를 일으킬 수 있습니다.

또한 멜라닌 색소를 증식시켜 얼굴에 색소 반점을 증가시킬 수 있으며, 민감성 피부를 가진 사람들에게 피부염, 작열감과 가려움증을 유발할 수 있습니다.

 참고문헌

- Kim HO, et al. Improvement of atopic dermatitis severity after reducing indoor air pollutants. *Ann Dermatol*. 2013. 25: 292-297.
- Norback D, et al. Sources of indoor particulate matter(PM) and outdoor air pollution in China in relation to asthma, wheeze, rhinitis and eczema among pre-school children: Synergistic effects between antibiotics use and PM₁₀ and second hand smoke. *Environ Int*. 2019. 125: 252-260.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.

28

미세먼지와 인플루엔자(독감) 예방접종은 관련이 있나요?

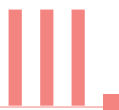
인플루엔자 등의 감염 질환은 미세먼지에 대한 저항성을 약화시키므로 반드시 유행 계절이 오기 전에 접종하는 것이 좋습니다. 또한 미세먼지 노출로 인해 인플루엔자 감염 위험이 높아질 수 있다는 연구결과도 있습니다.

특히 호흡기 질환자, 천식 환자의 경우 인플루엔자 감염이 기존 호흡기 증상을 악화시킬 수 있기 때문에 이에 대한 예방관리를 위해서도 인플루엔자 예방접종이 필요합니다.

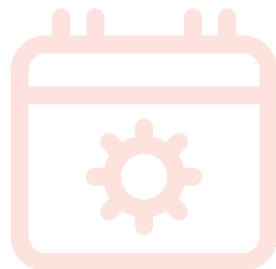
 참고문헌

- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.
- Kim IS, et al. Guidelines for the prevention and management of cardiovascular disease associated with fine dust Asian dust exposure. *J Korean Med Assoc*. 2015. 58(11): 1044-1059.
- Feng, Cindy, et al. Impact of ambient fine particulate matter(PM_{2.5}) exposure on the risk of influenza-like-illness: a time-series analysis in Beijing, China. *Environmental Health*. 2016. 15.1: 17.

미세먼지와 건강
이럴 때는 어떻게 하죠?



기준·농도





III. 기준·농도



29

미세먼지의 국내외 환경 기준은 어떻게 되나요?

WHO에서 제시하는 기준은 국민 건강영향, 국제 기준, 오염도 현황, 달성 가능성 등을 종합적으로 고려하여 설정되는 정책목표치로서 국가별 상황에 맞춰 환경 기준*을 설정하도록 하고 있습니다.

우리나라는 미세먼지 연평균 농도와 환경 기준 달성률 등을 고려하여, 초미세먼지(PM_{2.5}) 환경기준으로 WHO 가이드라인 중 권고 기준 전 단계인 3단계 잠정목표(Interim Target 3)를 채택하고 있습니다. 이는 일본과 같은 수준이며 중국보다는 강화된 수준입니다.

우리나라는 2026년까지 미세먼지 대기 환경 기준을 WHO 권고 기준으로 강화하고자 하며, 이는 국민 건강, 특히 어린이와 노약자 등 미세먼지 취약계층의 피해를 줄이기 위한 적극적인 조치입니다.

환경 기준이 강화되면 중장기적인 오염도 개선 효과를 거둘 수 있으며, 예보 및 경보 기준도 강화되고 미세먼지 배출량 감축을 위한 노력이 지속되면 국민건강 증진에 큰 도움이 될 것으로 기대됩니다.

* 환경 기준 : 국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경을 조성하기 위하여 국가가 달성하고 유지하는 것이 바람직한 환경상의 조건.



참고문헌

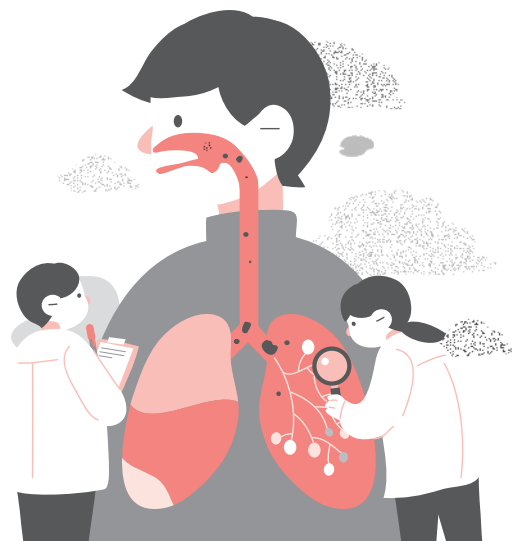
- http://www.airkorea.or.kr/web/contents/contentView/?PMENU_NO=133&cntnts_no=7.
- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.

[국가별 미세먼지 대기환경기준 비교]

항목	기준시간	환경기준 비교					
		국내	WHO	EU	미국	일본	중국
PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	연간	15	10	25	12, 15	15	35
	24시간	35	25	-	35	35	75
PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	연간	50	20	40	-		70
	24시간	100	50	50	150	100	150

[세계보건기구(WHO) 권고기준 및 잠정목표]

구분	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		각 단계별 연평균 기준 설정시 건강영향
	연평균	일평균	연평균	일평균	
잠정목표 1	35	75	70	150	권고기준에 비해 사망위험률이 약 15% 증가 수준
잠정목표 2	25	50	50	100	잠정목표 1보다 약 6% (2~11%) 사망위험률 감소
잠정목표 3	15	37.5	30	75	잠정목표 2보다 약 6% (2~11%) 사망위험률 감소
권고기준	10	25	20	50	총 사망위험률 및 심폐질환과 폐암에 의한 사망률 증가가 가장 낮은 수준





30

실내 미세먼지의 국내외 기준이 있나요?

국내에는 많은 사람이 이용하는 시설군별(지하역사, 도서관, 의료기관, 어린이집, 노인요양 시설, 사무실, 학교 등)로 환경부, 고용노동부, 교육부에서 실내 미세먼지 기준을 정하여 관리하고 있습니다. 국외는 세계보건기구(WHO), 미국, 캐나다, EU, 대만, 일본에서 실내 미세먼지 기준을 정하고 있습니다.



참고문헌

- World Health Organization. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: global update 2005: summary of risk assessment. *World Health Organization*. 2006. No. WHO/SDE/PHE/OEH/06.02.
- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.

[국내 미세먼지 기준]

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	환경부 (다중이용시설)	고용노동부 (사무실)	교육부 (학교, 유치원)
PM ₁₀	민감계층 75 일반시설 100 실내주차장 200	100	75
PM _{2.5}	민감계층 35 일반시설 50	-	35

[국외 미세먼지 기준]

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	WHO	미국	캐나다	EU (환경청)	대만	일본	
		ASHRAE	Health Canada			후생 노동성	문부 과학성
PM ₁₀	50(24h) 20(연간)	50(연간)	-	50(24h) 40(연간)	75(24h)	15(24h)	100(24h)
PM _{2.5}	25(24h) 10(연간)	15(연간)	As low as possible	25(연간)	35(24h)		

31

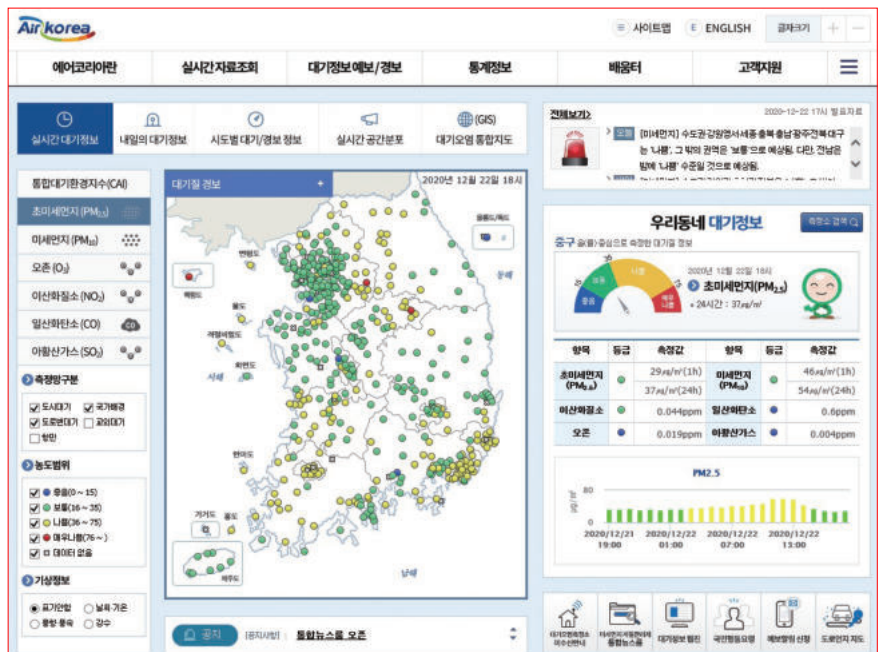
미세먼지 수치와 예보는 어떻게 확인하나요?

미세먼지 예보는 에어코리아 홈페이지(<http://www.airkorea.or.kr>) 또는 모바일 앱(우리 동네 대기정보)을 통해 확인할 수 있습니다.

에어코리아는 한국환경공단에서 전국 164개 시·군에 설치된 558개의 도시 대기 측정망, 도로변 대기 측정망, 국가 배경 측정망, 교외 대기 측정망, 항만 대기 측정망에서 측정된 대기환경 기준물질의 측정 자료를 다양한 형태로 표출하여 국민들에게 실시간으로 제공하고 있습니다. 또한 미세먼지 예보알림 문자메시지 서비스 및 콜센터(131)를 통해서도 확인이 가능합니다.

참고문헌

- 한국환경공단. 에어코리아(<http://www.airkorea.or.kr/>).





32

비상저감조치란 무엇이며, 그 발령 기준은 어떻게 되나요?

미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법에 따라 고농도의 초미세먼지(PM_{2.5})가 일정 수준 이상으로 발생할 것으로 예상될 때 시·도별로 미세먼지를 긴급히 줄이기 위한 비상저감조치를 시행·발령하고 차량 운행 제한, 사업장·공사장 운영 단축·조정 등을 시행할 수 있습니다. 비상저감조치는 다음과 같은 발령 기준에 따라 하나의 조건을 충족할 경우 발령할 수 있도록 하고 있습니다.

이러한 미세먼지 비상저감조치는 광역자치단체인 시·도에서 발령하는 것으로 해당 지자체에만 적용됩니다.

- ① 당일 0~16시 평균 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 + 내일 24시간 평균 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 예상
- ② 당일 0~16시 주의보 또는 경보 발령 + 내일 24시간 평균 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 예상
- ③ 내일 24시간 평균 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 예상(예보 기준 매우 나쁨)

비상저감조치 시행에 따른 배출량 저감 효과를 분석한 결과, 수도권 공공 부문을 대상으로 미세먼지(PM_{2.5}) 배출량(1일 147톤)의 1.0~2.4%(평균 1.5%)에 해당하는 1.5~3.5톤(평균 2.3톤)을 감축한 것으로 추정됩니다.



참고문헌

- 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법.
- 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법 시행규칙.
- 환경부. 고농도 미세먼지 비상저감조치 시행 지침. 2019.
- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.

33

미세먼지 예보와 미세먼지 주의보·경보는 무엇이 다른가요?

미세먼지 예보는 미래의 농도를 사전에 예측하여 ‘좋음, 보통, 나쁨, 매우 나쁨’의 등급으로 제공하는 것입니다.

미세먼지 주의보·경보는 현재의 농도가 인체에 유해한 수준으로 상승하는 경우 ‘주의보’ 또는 ‘경보’의 형태로 발령하는 것입니다.



참고문헌

• 한국환경공단. 에어코리아(<http://www.airkorea.or.kr/>).

[미세먼지 예보 등급]

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	예보등급			
	좋음	보통	나쁨	매우 나쁨
미세먼지(PM_{10})	0-30	31-80	81-150	≥ 151
초미세먼지($\text{PM}_{2.5}$)	0-15	16-35	36-75	≥ 76

[미세먼지 경보 등급(기준농도 : 시간평균 농도)]

구분	경보등급	
	주의보	경보
미세먼지(PM_{10})	$150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 2시간 지속	$300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 2시간 지속
초미세먼지($\text{PM}_{2.5}$)	$75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 2시간 지속	$150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 2시간 지속



34

미세먼지 경보제(주의보, 경보)와 비상저감조치 발령 기준은 어떻게 다른가요?

주의보, 경보는 실제 대기질(실측)이 건강에 유해한 수준일 때 발령되며, 비상저감조치는 오늘의 대기질과 내일, 모레의 예측치(예보)를 고려하여 발령됩니다.



참고문헌

• 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.

[대기오염경보단계별 대기오염물질의 농도기준(대기환경보전법 시행규칙 별표7, '18. 6. 28 개정)]

항목		주의보	경보
PM ₁₀	발령	기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 PM ₁₀ 시간평균농도가 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 2시간 지속	기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 PM ₁₀ 시간평균농도가 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 2시간 지속
	해제	주의보가 발령된 지역이 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM ₁₀ 시간평균농도가 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만	경보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM ₁₀ 시간평균농도가 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만인 때는 주의보로 전환
PM _{2.5}	발령	기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 PM _{2.5} 시간평균농도가 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 2시간 지속	기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 PM _{2.5} 시간평균농도가 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 2시간 지속
	해제	주의보가 발령된 지역이 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM _{2.5} 시간평균농도가 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만	경보가 발령된 지역의 기상조건 등을 검토하여, 대기자동측정소의 PM _{2.5} 시간평균농도가 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만인 때는 주의보로 전환

[비상저감조치 발령 유형 비교]

구분	예비저감조치	비상저감조치	광역비상저감조치
시행지역	시·도 관할지역 중 시·도가 정한 지역		
발령기준	아래 어느 하나의 발령조건 충족 시		환경부 장관 요청 또는 광역권 시·도 협의
	① 내일 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 (0시~16시 평균) + 모레 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 예보 ② 모레 '매우 나쁨' 예보	① 당일 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 (0시~16시 평균) + 내일 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과예보 ② 당일 주의보·경보 발령 (0시~16시) + 내일 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과예보 ③ 내일 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과예보	

35

여름철 폭염이 지속될 때 미세먼지 농도는 어떻게 변하나요?

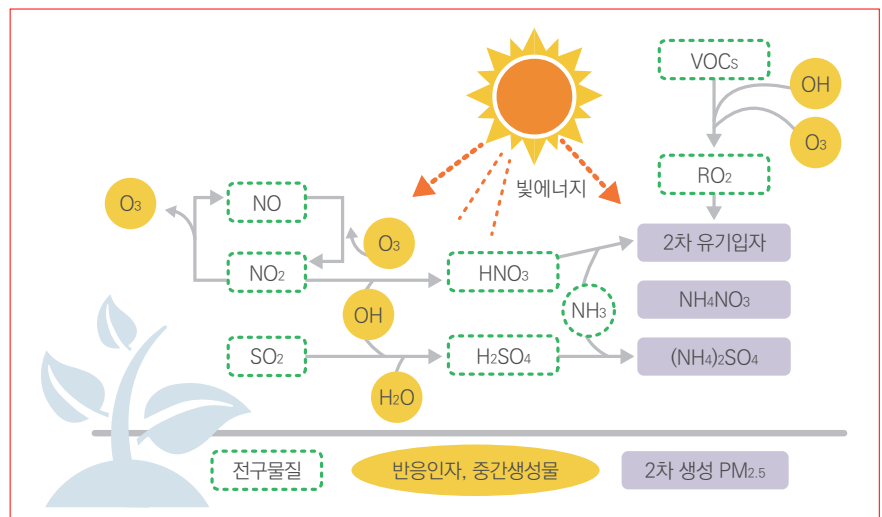
2차 생성 미세먼지는 가스 상태로 나온 오염 물질이 공기 중의 다른 물질과 화학반응을 일으켜 만들어지는 미세먼지를 일컫습니다. 여름철 폭염이 지속될 때에는 화학반응이 활발하게 일어나 2차 생성 미세먼지 농도가 증가합니다.



참고문헌

• 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.

[미세먼지(PM_{2.5}) 2차 생성과정]



[환경부, 바로 알면 보인다. 미세먼지, 도대체 뭘까?(2016)]



36

우리나라의 미세먼지 농도는 계절에 따라 어떻게 달라지나요?

미세먼지 농도는 바람의 세기와 방향, 온도에 따른 배출량 변화 등의 영향을 받는데, 우리나라의 경우 봄과 겨울의 미세먼지 농도가 여름과 가을보다 높게 나타납니다.

봄에는 건조한 지표면의 영향으로 황사를 동반한 고농도의 미세먼지가 자주 발생하고, 겨울에는 난방 등 연료 사용 증가로 인해 미세먼지 발생이 높은 경향이 있습니다. 또한 겨울과 봄에는 대기 정체 또는 서풍 계열 바람 등과 같이 고농도 발생에 유리한 기상 조건이 자주 형성됩니다. 겨울에는 대륙성 고기압에 의한 북서풍, 봄에는 이동성 고기압에 의한 서풍 계열 바람이 주 풍향으로 다른 계절보다 국외 기여도가 높습니다.

비가 많은 여름과 대기 순환이 원활한 가을에는 상대적으로 미세먼지 농도가 낮습니다.

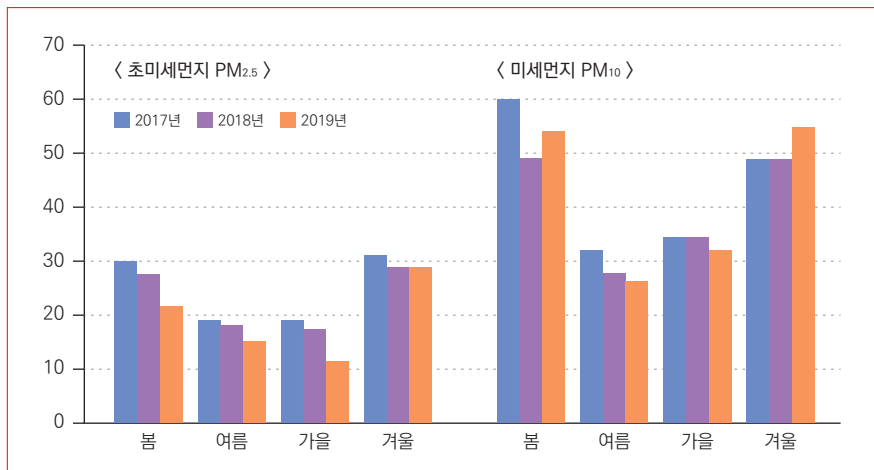


참고문헌

• 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.

[서울특별시 대기환경정보]

구분		봄	여름	가을	겨울
초미세먼지 PM _{2.5}	2019	22	16	12	29
	2018	28	18	17	29
	2017	30	19	19	31
미세먼지 PM ₁₀	2019	54	27	32	55
	2018	49	28	34	49
	2017	60	32	34	49



37

우리나라의 미세먼지 농도는 주요 국가와 비교할 때 어느 정도인가요?

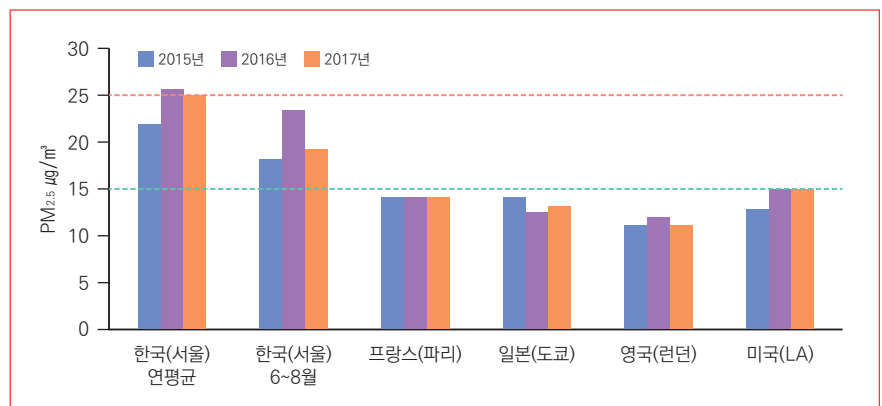
2017년 기준 서울의 초미세먼지(PM_{2.5}) 연평균 농도는 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 입니다. 이는 파리, 도쿄, 런던, LA 등 해외 주요 도시와 비교할 때 1.5~2배 정도 높은 수준이며, 중국 베이징(58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 보다는 낮은 수준입니다.



참고문헌

- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.
- <http://www.epa.gov>
- <http://www.kankyo.metro.tokyo.jp>
- <http://www.airparif.asso.fr>
- <http://uk-air.defra.gov.uk>
- 한국환경정책·평가연구원. KEI 중국환경브리프 2018-03호. 2018.

[주요 국가 미세먼지 농도 비교]



[환경부, 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요.(2019)]



38

우리나라의 미세먼지 오염은 악화되고 있나요, 개선되고 있나요?

미세먼지 농도는 서울을 포함하여 전국적으로 개선되는 추세입니다. 미세먼지(PM₁₀)의 경우 서울은 2001년 71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었던 연평균 농도가 2019년에 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 낮아졌으며, 초미세먼지(PM_{2.5})의 경우 서울은 2001년 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었던 연평균 농도가 2019년에 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 낮아졌습니다.

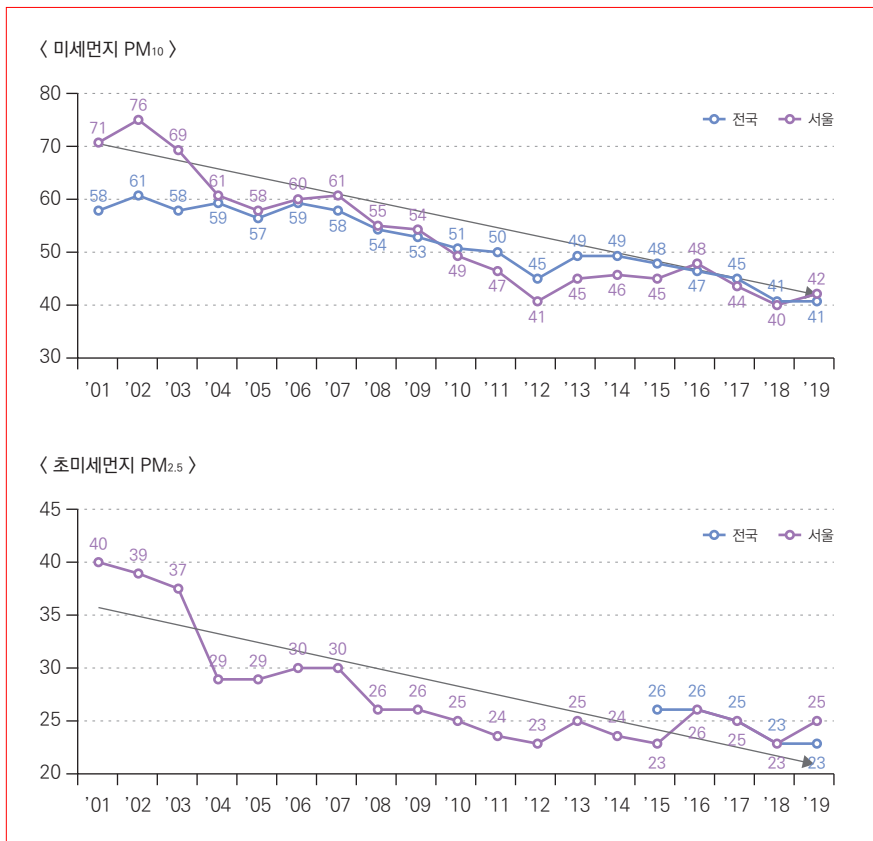


참고문헌

- 환경부, 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.
- 서울특별시 대기환경정보.

[미세먼지(PM₁₀)·초미세먼지(PM_{2.5}) 연평균 농도 추이($\mu\text{g}/\text{m}^3$)]

* 초미세먼지 전국 측정은 2015년부터 시작



[환경부, 대기환경 연보(2019) / 환경부, 미세먼지 관리 종합계획(2019)]

39

미세먼지 농도가 상대적으로 높은 지역은 어디인가요?

미세먼지 농도는 인구 밀집 지역, 오염물질 발생원이 많은 지역, 서해안 지역이 다른 지역보다 높은 편입니다.

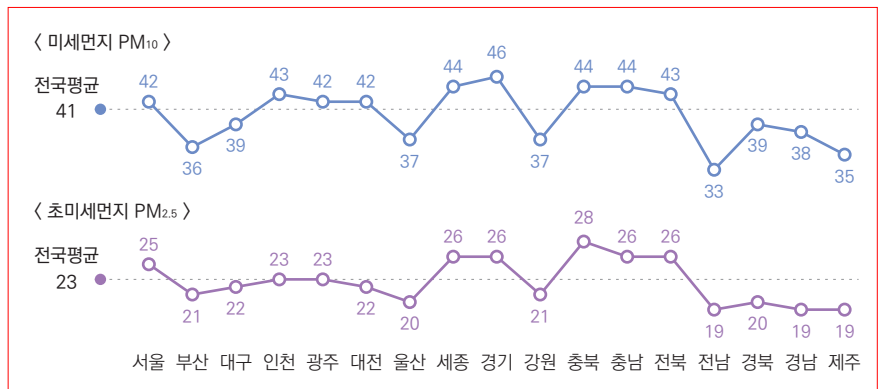
2019년은 경기(PM_{10} 46 $\mu g/m^3$, $PM_{2.5}$ 26 $\mu g/m^3$), 세종(PM_{10} 44 $\mu g/m^3$, $PM_{2.5}$ 26 $\mu g/m^3$), 충북(PM_{10} 44 $\mu g/m^3$, $PM_{2.5}$ 28 $\mu g/m^3$), 충남(PM_{10} 44 $\mu g/m^3$, $PM_{2.5}$ 26 $\mu g/m^3$)의 미세먼지 농도가 높았습니다.



참고문헌

- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.
- 국립환경과학원. 대기환경연보. 2019.

[2019년 시·도별 미세먼지(PM_{10}) 및 초미세먼지($PM_{2.5}$) 농도]



[환경부, 대기환경 연보(2019)]

40

미세먼지 농도와 가시거리는 어떤 관계가 있나요?

미세먼지 농도가 높아지면 빛이 미세먼지에 의해 여러 방향으로 흩어지거나 흡수되어 가시거리*가 짧아지게 됩니다. 이때 습도까지 높아지면 대기오염물질이 수분을 흡수하여 가시거리는 더욱 짧아지게 됩니다.

* 가시거리 : 눈으로 직접 볼 수 있는 거리



참고문헌

- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.

미세먼지와 건강
이럴 때는 어떻게 하죠?

IV.

대응보호





IV. 대응보호



41

대응요령

미세먼지 예보 등급이 ‘나쁨’, ‘매우 나쁨’일 때 어떻게 해야 하나요?

미세먼지 예보 등급이 ‘나쁨’일 때는 임산부·영유아, 어린이, 노인, 심뇌혈관질환자, 호흡기 질환자 등 미세먼지 민감군은 무리한 실외 활동을 자제하고, 일반인은 장시간 또는 무리한 실외 활동을 줄여야 합니다. 또한 자동차 운행을 자제하고 대중교통을 이용하도록 합니다.

미세먼지 예보 등급이 ‘매우 나쁨’일 때에는 임산부·영유아, 어린이, 노인, 심뇌혈관질환자, 호흡기질환자 등 미세먼지 민감군은 실외 활동을 삼가고, 일반인은 장시간 또는 무리한 실외 활동을 자제해야 합니다. 또한 자동차 운행을 제한하도록 합니다.



참고문헌

- 질병관리청, 대한의사협회. 미세먼지의 건강영향과 환자 지도.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.

42

대응요령

미세먼지로부터 건강을 보호하려면 평상시 건강관리를 어떻게 해야 하나요?

미세먼지는 우리 몸의 세포 노화를 촉진하고 염증 반응을 일으키는 작용을 합니다. 이러한 과정을 통해 이미 가지고 있는 질환을 악화시키거나 고혈압, 당뇨병 등 기존 질환이 뇌졸중, 허혈성심질환 등의 심각한 질환으로 진행되는 것을 촉진시킬 수 있습니다.

따라서 미세먼지로부터 건강을 지키기 위해서는 만성질환 치료와 관리를 꾸준히 하는 것이 필요하고, 규칙적인 운동과 적절한 영양 섭취 등 올바른 생활습관을 가지는 것이 중요합니다.



참고문헌

- 양현종 외. 미세먼지 / 황사 건강피해 예방 및 권고지침: 천식. *대한의사협회지*. 2015. 58(11): 1034-1043.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.

43

대응요령

미세먼지가 나쁠 때 우리 아이를 어떻게 신경써야 하나요?

평소 미세먼지 예보를 확인하는 습관을 들이고, 가정통신문을 통해 실외 활동 여부, 등·하교(원) 시간 조정이나 휴업 등의 조치사항을 확인하도록 합니다.

미세먼지 예보 등급이 '매우 나쁨', '나쁨'일 경우 가급적 외출을 자제하여 노출을 줄이는 것이 좋습니다. 외부 활동을 할 경우에는 미세먼지 농도가 높은 공장 주변이나 교통량이 많은 도로, 출퇴근 시간대를 피하도록 합니다. 또한 격렬한 활동 대신 걷는 정도의 가벼운 활동이 좋다는 것을 알려주어야 합니다.

미세먼지가 나쁠 때 외출 시에는 적절한 보건용 마스크를 코 주변을 비롯한 주변부를 꼭 눌러서 얼굴에 밀착되도록 올바르게 착용해 주어야 합니다.

참고문헌

- 질병관리청·대한의사협회. 미세먼지의 건강영향과 환자지도. 2018.
- 경선영 등. 미세먼지 / 황사 건강피해 예방 및 권고지침: 호흡기 질환. *J Korean Med Assoc.* 2015. 58(11): 1060-1069.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.

44

대응요령

미세먼지가 나쁠 때 임신부는 외출을 하지 않아야 하나요?

미세먼지는 그 노출량이 아주 낮은 정도라 하더라도 총 누적 노출량에 비례하여 건강에 해로운 영향을 주는 것으로 알려져 있습니다. 이러한 관점에서 미세먼지 농도가 높은 날에 임신부가 외출하면 노출되는 총 미세먼지의 양이 늘어나기 때문에 외출을 권고하지 않는 것입니다. 따라서 미세먼지가 나쁜 날은 가능한 외출을 하지 않는 것이 좋습니다.

하지만 이러한 권고는 다른 더 중요한 행동과 비교하여 따를 필요가 있습니다. 예를 들어 미세먼지가 나쁜 날에 산부인과 진료가 예정되어 있다면, 예정된 진료를 받는 것이 더 중요할 수 있습니다. 이러한 경우에는 의사와 상담하여 외출의 필요성을 결정하는 것이 좋습니다.



45

대응요령

호흡기질환자는 미세먼지가 나쁜 날 외출하면 안되나요?

호흡기질환자들은 미세먼지에 취약하기 때문에 미세먼지가 나쁜 날에는 실외 활동을 자제하는 것이 바람직합니다. 병원 진료나 중요한 약속 등으로 부득이하게 외출을 할 경우에는 대로변이나 공사장과 같이 미세먼지 발생이 많은 장소를 피하고 활동량은 줄이고 흡입기 또는 증상완화제를 꼭 소지하여 응급 상황에 대비해야 합니다.



참고문헌

- Bowatte G, et al. Traffic related air pollution and development and persistence of asthma and low lung function. *Environ Int.* 2019. 113: 170-176.
- Gonzalez-Barcala FJ. Truck traffic related air pollution associated with asthma symptoms in young boys: a cross-sectional study. *Public Health.* 2013. 127(3): 275-81.

46

대응요령

미세먼지로부터 어떻게 호흡기질환을 예방하고 관리할 수 있나요?

미세먼지에 노출되면 호흡기에 염증 반응을 유발하고 정상적인 면역 기능을 방해하여 세균이나 바이러스가 쉽게 침투할 수 있습니다. 특히 호흡기계 질환을 앓고 있는 환자들은 미세먼지 농도가 나쁜 날 인플루엔자(독감), 폐렴과 같은 감염성 질환에 걸릴 위험이 커지기 때문에 고농도 미세먼지에 장시간 노출되지 않도록 주의해야 합니다.

만성 호흡기 환자의 경우 마스크 착용이 오히려 상태를 악화시킬 수 있으므로 사용하기 전에 의사와 상의한 후 착용하도록 합니다. 또한 착용 후 두통, 호흡곤란, 어지러움 등의 증상이 나타나면 바로 벗도록 합니다.

천식 환자의 경우 미세먼지로 인해 증상이 유발되거나 악화될 수 있으므로 평소에 하던 천식 유지 치료를 더욱 철저히 하고, 미세먼지 예보 등급이 '나쁨' 또는 '매우 나쁨'인 경우 실외 활동을 자제하여야 합니다.



참고문헌

- Feng, Cindy, et al. Impact of ambient fine particulate matter(PM_{2.5}) exposure on the risk of influenza-like-illness: a time-series analysis in Beijing, China. *Environmental Health.* 2016. 15.1: 17.
- Wu, Junhui, et al. Association between ambient fine particulate matter and adult hospital admissions for pneumonia in Beijing, China. *Atmospheric Environment.* 2020. 117497.
- 경선영 등. 미세먼지 / 황사 건강피해 예방 및 권고지침: 호흡기 질환. *J Korean Med Assoc.* 2015. 58(11): 1060-1069.
- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.

47

대응요령

미세먼지로부터 건강을 지키기 위해서 호흡기와 관련 없는
혈압이나 혈당 관리는 왜 필요한가요?

미세먼지는 크기가 매우 작아 흡입하게 되면, 폐의 미세혈관을 통하여 혈액 안으로 쉽게 침투합니다. 이후 미세먼지는 우리 몸에 전신 염증 반응을 일으켜서 혈관기능장애나 인슐린 저항성 등 다양한 문제를 일으킬 수 있습니다. 이러한 영향은 혈압 및 혈당의 상승으로 이어지기 때문에 호흡기질환뿐만 아니라 고혈압, 당뇨병 등의 심뇌혈관질환이 있는 분들은 기존 질환을 지속적으로 관리해야 합니다.



참고문헌

• He D, et al. Association between particulate matter 2.5 and diabetes mellitus: A meta-analysis of cohort studies. *J Diabetes Unvestig.* 2017. 8: 687-696.

48

대응요령

미세먼지로부터 어떻게 심뇌혈관질환을 예방하고 관리할 수 있나요?

미세먼지는 전신에 염증과 산화적 손상을 일으키고, 그 결과 심뇌혈관질환을 유발하거나 악화시킬 수 있습니다. 이를 예방하기 위해서는 미세먼지 예보 등급이 ‘나쁨’ 또는 ‘매우 나쁨’인 경우 미세먼지 노출을 줄이는 것이 가장 중요합니다.

평소 규칙적으로 운동하고 심뇌혈관질환의 위험요인인 당뇨, 고혈압, 이상지질혈증, 비만 등 위험 요인을 철저히 관리하는 것이 중요합니다. 또한 금연하고 간접흡연을 피하여 개인이 관리 가능한 미세먼지 노출 가능성을 줄이는 것이 좋습니다.

부득이 외출을 할 경우에는 식품의약품안전처에서 인증한 보건용 마스크를 착용하는 것이 도움이 됩니다. 그러나 심뇌혈관질환자의 경우 마스크 착용이 오히려 상태를 악화시킬 수 있으므로 사용 전 의사와 상의한 후 착용하도록 합니다. 또한 착용 후 두통, 호흡곤란, 어지러움 등의 이상 증상이 발생하는 경우에는 바로 벗도록 합니다.

심뇌혈관질환자와 같은 미세먼지 민감군은 같은 농도의 미세먼지에 노출되더라도 일반인보다 증상이 심하게 나타날 수 있으므로 증상이 악화되면 바로 진료를 받도록 합니다. 또한 외출 시에는 대로변, 공사장 주변 등 대기오염이 심한 곳을 피하여 이동하도록 합니다.



참고문헌

• 김인수 등. 미세먼지 / 황사 건강피해 예방 및 권고지침: 심혈관질환. *J Korean Med Assoc.* 2015. 58(11): 1044-1059.
• 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.



49

대응요령

미세먼지로부터 아이의 천식을 예방하고 관리하려면 어떻게 해야 하나요?

소아 천식 환자는 미세먼지가 높을 때 실외 활동에 더욱 많은 주의가 필요하므로 등교나 외출을 할 때는 항상 속효성 증상완화제를 소지하고, 호흡기 증상이 생기면 즉시 부모님이나 선생님에게 알릴 것을 교육해야 합니다.

소아가 성인보다 미세먼지에 의한 심한 천식 발생에 더 취약한 것으로 보고 있습니다. 특히 학령기 소아에서는 성인보다 실외 활동량이 많아 미세먼지 노출 기회가 더 많으며, 분당 호흡량도 성인보다 많아 미세먼지 노출 시 그 영향이 큼니다.



참고문헌

- Chen L, et al. Air particulate pollution and hospital admission for chronic obstructive pulmonary disease in Reno, Nevada. *Inhal Toxicol*. 2000. 12: 281-298.
- Annesi-Maesano I, et al. Poor air quality in classrooms related to asthma and rhinitis in primary school children of the French 6 Cities Study. *Thorax*. 2012. 67(8): 682-8.
- US Environmental Protection Agency. Managing asthma in the school environment. *Washington, DC: US EPA*. 2010.
- 유영. 대기오염과 소아 알레르기 질환. *Allergy Asthma Respir Dis*. 2016. 4: 248-256.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.



50

대응요령

미세먼지가 나쁠 때 여드름, 두드러기 증상이 악화됩니다.
어떻게 예방하고 치료해야 하나요?

여러 연구 결과에 따르면, 미세먼지 농도가 증가할수록 아토피 피부염 증상이 악화하고 기미가 증가하며, 여드름, 습진, 피부노화와 같은 염증성 피부 질환 발생 위험이 증가하는 것으로 나타났습니다. 이를 예방하기 위해서는 깨끗이 세안하고 피부 보습을 유지하는 것이 중요하며, 항산화효과가 있는 제품을 사용해 볼 수 있습니다.

무엇보다 피부가 미세먼지에 노출될 기회를 줄이는 것이 중요하므로 미세먼지 농도가 높은 경우 외출을 자제하고, 실내의 경우 미세먼지 농도를 낮추기 위해 환기, 공기청정기 등을 활용하여 실내 공기질을 관리하도록 합니다.



참고문헌

- Kim, J., et al. Symptoms of atopic dermatitis are influenced by outdoor air pollution. *J Allergy Clin Immunol.* 2013. 132(2): 495-498. e491.
- Li, Q., et al. Ambient Air Pollution, Meteorological Factors and Outpatient Visits for Eczema in Shanghai, China: A Time-Series Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2016. 13(11).
- Majbaddin, A., et al. Association between Asian Dust-Borne Air Pollutants and Daily Symptoms on Healthy Subjects: A Web-Based Pilot Study in Yonago, Japan. *J Environ Public Health.* 2016. 2016: 8280423.
- Peng, F., et al. Exposure to fine particulate matter associated with senile lentigo in Chinese women: a cross-sectional study. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2017. 31(2): 355-360.
- Kim, Y. M., et al. The effects of particulate matter on atopic dermatitis symptoms are influenced by weather type: Application of spatial synoptic classification(SSC). *Int J Hyg Environ Health.* 2018. 221(5): 823-829.
- Oh, I., et al. Association between particulate matter concentration and symptoms of atopic dermatitis in children living in an industrial urban area of South Korea. *Environ Res.* 2018. 160: 462-468.
- Dong, Y. M., et al. Skin inflammation induced by ambient particulate matter in China. *Sci Total Environ.* 2019. 682: 364-373.
- Guo, Q., et al. Ambient air pollution and the hospital outpatient visits for eczema and dermatitis in Beijing: a time-stratified case-crossover analysis. *Environ Sci Process Impacts.* 2019. 21(1): 163-173.
- Guo, Q., et al. The interactive effects between air pollution and meteorological factors on the hospital outpatient visits for atopic dermatitis in Beijing, China: a time-series analysis. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2019. 33(12): 2362-2370.
- Wang, C., et al. Particulate matter pollution and hospital outpatient visits for endocrine, digestive, urological, and dermatological diseases in Nanjing, China. *Environ Pollut.* 2020. 261: 114205.
- Lee, C. W., et al. Urban particulate matter down-regulates filaggrin via COX2 expression / PGE2 production leading to skin barrier dysfunction. *Sci Rep.* 2016. 6: 27995.
- Magnani, N. D., et al. Skin Damage Mechanisms Related to Airborne Particulate Matter Exposure. *Toxicol Sci.* 2016. 149(1): 227-236.
- Liu, Q., et al. Particulate matter 2.5 regulates lipid synthesis and inflammatory cytokine production in human SZ95 sebocytes. *Int J Mol Med.* 2017. 40(4): 1029-1036.
- Jin, S. P., et al. Urban particulate matter in air pollution penetrates into the barrier-disrupted skin and produces ROS-dependent cutaneous inflammatory response in vivo. *J Dermatol Sci.* 2018.
- Piao, M. J., et al. Particulate matter 2.5 damages skin cells by inducing oxidative stress, subcellular organelle dysfunction, and apoptosis. *Arch Toxicol.* 2018. 92(6): 2077-2091.
- 강진희, et al. 미세먼지와 피부. *가정의학.* 2014. 4(2): 116-121.



51

대응요령

미세먼지가 나쁜 날 렌즈를 착용하면 눈에 무리가 올 수 있나요?

네, 여러 연구 결과에 따르면, 미세먼지가 나쁜 날 콘택트렌즈를 착용할 경우 눈이 건조해지고 안구 표면에 손상이 더 많이 발생합니다. 또한 눈의 불편감이 증가하기도 합니다.

콘택트렌즈를 착용했을 때 미세먼지에 노출되면 안구건조증의 증상이 심해진다는 연구 결과도 있습니다. 부득이하게 콘택트렌즈를 착용해야 할 경우 하드렌즈보다는 소프트렌즈의 착용을 권해드리며, 외출을 끝내고 돌아왔을 때는 반드시 렌즈를 세척하도록 합니다.



참고문헌

- 김대중 외. 사무실 실내공기질과 콘택트렌즈 착용 여부가 안구건조증에 미치는 영향. *한국안광학회지*. 2012. vol.17, no.2: 215-222.
- 이세은 외. 미세먼지 농도가 소프트콘택트렌즈 착용에 미치는 영향. *한국안광학회지*. 2018. vol.23, no.4: 341-349.
- Dong, Z., et al. Short-Term Deposition of PM_{2.5} Particles on Contact Lens Surfaces: Effect on Oxygen Permeability and Refractive Index. *Curr Eye Res*. 2018. vol.43, no.9: 1102-1107.
- Ward, S. K., et al. Passive cigarette smoke exposure and soft contact lens wear. *Optom Vis Sci*. 2010. vol.87, no.5: 367-372.

52

대응요령

미세먼지로 인해 안구건조증이 심해지는 것 같은데, 좋은 관리법이 있나요?

미세먼지 농도가 높은 경우 외출을 자제하여 고농도 미세먼지에 노출될 기회 자체를 줄이는 것이 가장 중요합니다. 단, 부득이하게 외출하여 고농도 미세먼지에 노출된 후에는 인공 눈물을 이용하여 안구를 세척하는 것이 좋습니다.

또한, 안구건조증이나 알레르기결막염 등의 안구 표면 질환이 있는 경우 일반인보다 미세먼지로 인한 안구 자극 증상이 심할 수 있으므로 평소 정기적인 안과 검진과 치료를 통해 꾸준히 관리하도록 합니다.



참고문헌

- Choi, S. Y., et al. Fine dust and eye health. *Journal of the Korean Medical Association*. 2019. vol.62, no.9: 486-494.
- Han, J. Y., et al. Comparing the Effects of Particulate Matter on the Ocular Surfaces of Normal Eyes and a Dry Eye Rat Model. *Cornea*. 2017. vol.36, no.5: 605-610.
- Maria, A. G., et al. Relationship between Ocular Surface Alterations and Concentrations of Aerial Particulate Matter. *J Ophthalmic Vis Res*. 2019. vol.14, no.4: 419-427.
- Torricelli, A. A., et al. Correlation between signs and symptoms of ocular surface dysfunction and tear osmolality with ambient levels of air pollution in a large metropolitan area. *Cornea*. 2013. vol.32, no.4: e11-15.
- Yang, Q., et al. Effects of fine particulate matter on the ocular surface: An in vitro and in vivo study. *Biomed Pharmacother*. 2019. vol.117: 109177.

53

마스크

마스크 착용이 정말 미세먼지로부터 건강을 보호하는 효과가 있나요?

보건용 마스크가 미세먼지로 인한 건강피해를 줄여준다는 것은 입증된 사실입니다. 보건용 마스크는 입자차단 성능이 있어서 황사, 미세먼지와 같은 입자성 유해물질이나 감염원으로 부터 호흡기를 보호할 수 있습니다. 이러한 보건용 마스크를 적절하게 착용하면 실제 호흡하는 공기의 미세먼지 농도가 외부의 미세먼지보다 낮다는 것이 실험으로 밝혀져 있습니다. 또한, 보건용 마스크 착용 시 미세먼지의 해로운 영향으로 나타나는 심혈관계 및 호흡기계의 건강 피해가 줄어든다는 연구도 많이 보고되었습니다.



참고문헌

- Cherrie, John W., et al. Effectiveness of face masks used to protect Beijing residents against particulate air pollution. *Occupational and environmental medicine*. 2018. 75.6: 446-452.
- Zhang, Yunnan, et al. Urine metabolites associated with cardiovascular effects from exposure of size-fractionated particulate matter in a subway environment: A randomized crossover study. *Environment international*. 2019. 130: 104920.
- Guan, Tianjia, et al. The effects of facemasks on airway inflammation and endothelial dysfunction in healthy young adults: a double-blind, randomized, controlled crossover study. *Particle and fibre toxicology*. 2018. 15.1: 30.
- Shi, Jingjin, et al. Cardiovascular benefits of wearing particulate-filtering respirators: a randomized crossover trial. *Environmental health perspectives*. 2016. 125.2: 175-180.

54

마스크

마스크를 계속 착용하면 피부에는 안전한가요?

구입 시 식품의약품안전처의 인증 여부와 등급*를 확인하시면 안전합니다.

식품의약품안전처에서 품목 허가를 받은 보건용 마스크의 부직포 등에서 산, 알칼리, 포름알데히드 등이 검출되지 않아야 한다는 내용을 규정하고 있습니다. 소비자연맹에서도 비교 정보 생산 결과를 보고한 바 있는데, 시판용 보건용 마스크에서 산 또는 알칼리, 포름알데히드 유해물질이 검출되지 않았습니다.

* <https://nedrug.mfds.go.kr/pbp/CCBCC01>



참고문헌

- 식품의약품안전처. 보건용 마스크 기준 및 시험 방법 안내. 2019.
- 대전충남소비자연맹. 미세먼지 마스크 관련 비교정보 생산 결과. 2019.



55

마스크

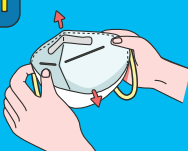
마스크를 어떻게 착용하는 것이 올바른 방법인가요?

보건용 마스크는 코 주변을 비롯한 주변부를 꼭 눌러서 얼굴에 밀착되도록 착용하여야 합니다. 또한 안경에 김이 서린다고 마스크를 느슨하게 착용하면 미세먼지 차단 효과가 감소될 수 있기 때문에 주의해야 합니다. 김서림 방지용품 등을 함께 활용하면 도움이 될 수 있습니다.



참고문헌

• 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.

01  마스크 날개를 펼친 후 양쪽 날개 끝을 오므려주세요	02  고정심 부분을 위로 하여 코와 입을 완전히 가려주세요	03  마리곤을 귀에 걸쳐 위치를 고정해 주세요
04  양 손가락으로 코편이 코에 밀착되도록 눌러주세요	05  공기누설을 체크하며 안면에 마스크를 밀착시켜 주세요	 참고하세요 • 제품 포장에 기재된 사용법과 주의사항을 꼼꼼히 읽고 착용하세요 • 필터교체형, 배기밸브형, 필터교체-배기밸브형의 기본적인 착용법은 일반형 (접이형 또는 령형)과 동일합니다

[식품의약품안전처, 접이형 보건용 마스크 착용법]

56

마스크

보건용 마스크를 한 번 쓰고 버리기가 아까운데 재사용하면 안되나요?

원칙적으로 재사용을 권장하지 않습니다. 보건용 마스크는 특히 정전기식 필터로 수분의 영향으로 필터의 기능이 떨어지게 됩니다. 장시간 착용 시 날숨에 포함된 수분의 영향으로 필터의 기능이 떨어지게 되고, 잠깐 사용했다라도 비 또는 땀으로 인해 필터가 젖게 되면 기능이 급격히 떨어지게 됩니다.

참고문헌

- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.
- 국가기후환경회의. 미세먼지는 줄이고 건강은 지키는 10가지 국민참여행동. 2019.



[식품의약품안전처, 사용 시 주의사항]



57

마스크

미세먼지가 나쁜 날에는 숨쉬기가 불편하고 답답해도 꼭 등급이 높은 KF94 마스크를 써야 하나요?

일반 마스크는 미세먼지의 흡입을 막지 못하므로, 황사와 미세먼지를 여과할 수 있는 필터가 내장되어 있는 식품의약품안전처 인증 보건용 마스크(KF80, KF94, KF99)를 사용해야 미세먼지를 효과적으로 차단할 수 있습니다.

미세먼지를 거르는 효과는 등급이 높을수록 좋은데, KF80은 0.6 μ m 입자를 80% 차단하고, KF94와 KF99는 0.4 μ m 입자를 각각 94%, 99% 차단할 수 있습니다.

보건용 마스크의 등급이 높을수록 들이마실 때 저항이 커져 호흡이 힘들 수 있으므로 필요시 활동 정도와 건강 상태에 맞게 선택하여 착용해야 합니다. KF80 보건용 마스크를 사용해도 미세먼지 노출 저감 효과가 있기 때문에 마스크를 미착용하기보다는 KF80 마스크를 사용하는 것이 좋습니다.

마스크 착용 후 호흡곤란, 가슴 통증, 두통, 어지럼증 등의 증상이 나타난다면 즉시 마스크를 벗고無理해서 착용하지 말아야 합니다. 특히 기저질환이 있는 경우에는 마스크 착용으로 인해 기존 증상이 더 악화될 수 있으므로 더 주의하도록 합니다.



참고문헌

- 김수근. 미세먼지에 대한 대책으로 호흡보호구(마스크)의 사용 방안. *의료정책포럼*. 2014. 12: 37-44.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.
- 함승헌 외. 식품의약품안전처에서 허가된 보건용 마스크의 특성 분석. *한국환경보건학회지*. 2019. 45.2: 134-141.

⊕ 보건용 마스크

입자차단 성능이 있어서 입자성 유해물질이나 감염원으로부터 호흡기를 보호할 목적으로 일상 생활에서 필요한 경우에 사용하는 마스크



⊕ 관리 기준

구분	분진포집효율 (마스크가 미세먼지를 걸러주는 비율)	안면부 누설률 (착용 시 틈새로 공기가 새는 비율)	안면부 흡기저항 (들숨 시 마스크에 걸리는 압력)
KF80	평균 입자크기 0.6 μ m를 80% 이상 차단	25.0% 이하	60Pa 이하
KF94	평균 입자크기 0.4 μ m를 94% 이상 차단	11.0% 이하	70Pa 이하
KF99	평균 입자크기 0.4 μ m를 99% 이상 차단	5.0% 이하	100Pa 이하

[식품의약품안전처, 의약외품 ‘보건용 마스크’란]

58

마스크

영유아의 경우 몇 세 때부터 마스크를 착용하는 것이 좋을까요?

적절한 의사표현이 가능한 나이부터 마스크를 착용하는 것이 좋습니다. 미국 질병통제예방센터(CDC)에서는 2세 미만의 유아는 경우 호흡을 어렵게 만들고 의사표현이 어려워지기 때문에, 얼굴을 덮는 마스크를 사용하지 않을 것을 권장하고 있습니다.



참고문헌

• <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-to-wear-cloth-face-coverings.html>

59

마스크

어린이는 미세먼지가 나쁜 날에 실외 활동을 할 때 어떤 마스크를 어떻게 착용해야 하나요?

어린이 얼굴 사이즈에 맞는 마스크를 착용하는 것이 중요하며, KF94가 미세먼지 차단율은 더 높지만 숨쉬기가 어려울 수 있습니다. 따라서 어린이의 나이와 상태에 맞게 KF80 이상의 보건용 마스크를 착용하는 것이 좋습니다. 보건용 마스크는 KF80, KF94, KF99 등급이 높을수록 분진을 많이 걸러주지만 동시에 안면부 흡기 저항이 커져 호흡이 힘들 수 있으므로 어린이의 활동 정도와 건강 상태에 맞게 선택하여 착용해야 합니다.

천식·호흡기질환·심뇌혈관질환 등의 질병이 있거나, 미세먼지로 인해 눈이 따가운 증상, 코나 목에서 점액 배출량이 증가하는 증상, 기침, 운동 중 호흡곤란 등 다양한 증상이 나타나는 어린이는 미세먼지 취약계층에 해당되므로, 취약계층 기준에 따라 $PM_{2.5}$ $36 \mu g/m^3$ 이상이면 보건용 마스크를 착용하는 것이 좋습니다.



참고문헌

- 국가기후환경회의. 미세먼지는 줄이고 건강은 지키는 10가지 국민참여행동. 2019.
- 김현욱 등. 어린이용 황사 및 미세먼지 마스크 개발 연구. *한국산업보건학회지*. 2016. 26(3): 350-366.
- 함승현 등. 식품의약품안전처에서 허가된 보건용 마스크의 특성 분석. *한국환경보건학회지*. 2019. 45(2): 134-141.
- Qin F, et al. Exercise and air pollutants exposure: a systematic review and meta-analysis. *Life Sci*. 2019. 218: 153-164.



60

마스크

임신부는 마스크를 쓰지 않아도 숨이 잘 차는데, 마스크를 쓰는 게 건강에 유익한가요?

미세먼지에 노출되면 임신부는 물론 태아의 건강에도 좋지 않은 영향을 주기 때문에 임신부는 마스크 등을 착용하여 미세먼지 노출을 최대한 줄이는 것이 좋습니다. 관련 연구에 따르면, 임신 3~8주에 미세먼지에 노출되는 경우 선천성 심기형과 사산의 위험성이 커질 수 있습니다.

또한, 임신부의 갑상선 기능에 영향을 주어 태아의 출생 무게에 영향을 줄 수도 있습니다. 더불어, 미세먼지 노출이 적을수록 조산이나 미숙아로 태어나는 확률이 낮다는 연구 결과도 보고되어 있습니다. 하지만 호흡곤란이나 가슴 통증 등의 증상이 생길 경우에는 즉시 마스크를 벗고 무리한 착용을 피해야 합니다.



참고문헌

- Barn, Prabjit, et al. The effect of portable HEPA filter air cleaner use during pregnancy on fetal growth: The UGAAR randomized controlled trial. *Environment international*. 2018. 121: 981-989.
- Ren Z, Zhu J, Gao Y, et al. Maternal exposure to ambient PM₁₀ during pregnancy increases the risk of congenital heart defects: Evidence from machine learning models. *Science of the Total Environment*. 2018. 630: 1-10.
- Hystad P, Davies HW, Frank L, et al. Residential greenness and birth outcomes: evaluating the influence of spatially correlated built-environment factors. *Environmental Health Perspectives*. 2014. 122(10): 1095-1102.
- Kyung SY, Jeong SH. Adverse health effects of particulate matter. *J Korean Med Assoc*. 2017. 60(5): 391-398.
- Zang H, Cheng H, Song W, et al. Ambient air pollution and the risk of stillbirth: a population-based prospective birth cohort study in the coastal area of China. *Environmental Science and Pollution Research*. 2019. 26: 6717-6724.
- Wang X, Liu C, Zhang M, et al. Evaluation of maternal exposure to PM_{2.5} and its components on maternal and neonatal thyroid function and birth weight: a cohort study. *Thyroid*. 2019. 29(8): 1148-1157.
- Viel JF, Mallet Y, Raghoumandan C, et al. Impact of Saharan dust episodes on preterm births in Guadeloupe (French West Indies). *Occup Environ Med*. 2019. 76(5): 336-340.
- Siddika N, Rantala AK, Antikainen H, et al. Synergistic effects of prenatal exposure to fine particulate matter (PM_{2.5}) and ozone(O₃) on the risk of preterm birth: A population-based cohort study. *Environ Res*. 2019. 176: 108549.
- Sheridan P, Ilango S, Bruckner TA, et al. Ambient Fine Particulate Matter and Preterm Birth in California: Identification of Critical Exposure Windows. *American Journal of Epidemiology*. 2019. 188(9): 1608-1615.
- Pagalan L, Bickford C, Weikum W, et al. Association of Prenatal Exposure to Air Pollution With Autism Spectrum Disorder. *JAMA Pediatr*. 2019. 173(1): 86-92.
- Madhloum N, Nawrot TS, Gyselaers W, et al. Neonatal blood pressure in association with prenatal air pollution exposure, traffic, and land use indicators: An ENVIRONAGE birth cohort study. *Environ Int*. 2019. 130: 104853.
- Liu H, Liao J, Jiang Y, et al. Maternal exposure to fine particulate matter and the risk of fetal distress. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2019. 170: 253-258.
- Liu C, Li Q, Yan L, et al. The association between maternal exposure to ambient particulate matter of 2.5 μm or less during pregnancy and fetal congenital anomalies in Yinchuan, China: A population-based cohort study. *Environ Int*. 2019. 122: 316-321.

- Liao J, Li Y, Wang X, et al. Prenatal exposure to fine particulate matter, maternal hemoglobin concentration, and fetal growth during early pregnancy: associations and mediation effects analysis. *Environ Res.* 2019. 173: 366–372.
- Liang Z, Yang Y, Qian Z, et al. Ambient PM_{2.5} and birth outcomes: Estimating the association and attributable risk using a birth cohort study in nine Chinese cities. *Environ Int.* 2019. 126: 329–335.
- Li S, Wang H, Hu H, et al. Effect of ambient air pollution on premature SGA in Changzhou city, 2013–2016: a retrospective study. *BMC Public Health.* 2019. 19(1): 705.
- Lertxundi A, Andiaarena A, Martinez MD, et al. Prenatal exposure to PM_{2.5} and NO₂ and sex-dependent infant cognitive and motor development. *Environ Res.* 2019. 174: 114–121.
- Kioumourtzoglou MA, Raz R, Wilson A, et al. Traffic-related Air Pollution and Pregnancy Loss. *Epidemiology.* 2019. 30(1): 4–10.
- Huang CC, Chen BY, Pan SC, et al. Prenatal exposure to PM_{2.5} and Congenital Heart Diseases in Taiwan. *Sci Total Environ.* 2019. 655: 880–886.
- Hogervorst JGF, Madhloum N, Saenen ND, et al. Prenatal particulate air pollution exposure and cord blood homocysteine in newborns: Results from the ENVIRONAGE birth cohort. *Environ Res.* 2019. 168: 507–513.
- Guan T, Xue T, Gao S, et al. Acute and chronic effects of ambient fine particulate matter on preterm births in Beijing, China: A time-series model. *Sci Total Environ.* 2019. 650(Pt 2): 1671–1677.
- Gaskins AJ, Hart JE, Chavarro JE, et al. Air pollution exposure and risk of spontaneous abortion in the Nurses' Health Study II. *Hum Reprod.* 2019. 34(9): 1809–1817.
- Siddika N, Balogun HA, Amegah AK, et al. Prenatal ambient air pollution exposure and the risk of stillbirth: systematic review and meta-analysis of the empirical evidence. *Occup Environ Med.* 2016. 73(9): 573–81.

61

마스크

코로나19와 미세먼지가 모두 염려됩니다. 등교하는 학생은 수업시간에도 마스크를 쓰는 게 좋은가요?

코로나19 대응 마스크 착용 기본 수칙에 따라서 학교 일과 시간에는 마스크를 써야 합니다. 머리가 아프거나 숨이 차면 마스크를 벗고 있되, 다른 사람과 2 m(최소 1 m) 이상 떨어져야 하고 이야기를 가능한 한 하지 않아야 합니다.

실외 미세먼지 농도가 나쁜 경우 실내 미세먼지 농도에 영향을 줄 수 있으며, 실내 활동으로 인해 실내의 미세먼지 농도가 더 나빠질 수도 있습니다. 공기 공조 시설이 잘 구비되어 있는 시설의 경우 실내의 미세먼지 농도는 낮은 상태를 지속해서 유지할 수 있습니다. 그렇지 않은 시설이라면 마스크를 착용하더라도 주기적으로 환기해 주는 것이 필요합니다.



참고문헌

- 중앙재난안전대책본부. 생활 속 거리 두기 세부 지침 세부 지침(2판). 2020.
- 임태현, et al. PA 23) 여름철 학교 교실 내외·PM₁₀과 PM_{2.5} 중의 금속농도 특성. *Proceedings of the Korean Environmental Sciences Society Conference.* 2014. Vol.23.



62

실내 활동

미세먼지가 나쁜 날에도 환기하는 게 도움이 되나요?

미세먼지가 나쁜 날에도 최소 하루 3번 이상 충분한 자연환기를 시행하여야 하고, 조리 후에는 자연환기를 더 해 주어야 합니다. 이는 기저질환을 가지고 있는 환자가 머무르는 집이라 하더라도 동일합니다. 미세먼지 외에 다른 공기 중의 오염물질(이산화탄소, 포름알데히드, 라돈, 휘발성 유기화합물 등)이 축적될 수 있기 때문입니다.

환기 시에는 창문을 통해 실내로 들어온 공기가 나갈 수 있도록 맞은 편 창문도 함께 열어 주는 것이 효과적입니다. 창문이 여러 방향으로 나 있는 경우에는 도로변 외의 다른 창문을 활용하고, 늦은 밤이나 새벽 시간대에는 대기의 오염물질이 정체되어 있으므로 환기를 피하는 것이 좋습니다. 환기한 후에는 공기청정기 등을 보조적으로 활용하여 관리하는 것이 좋습니다. 창문을 닫은 다음에는 물걸레로 청소하는 것이 도움이 됩니다.



참고문헌

- 미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후환경회의. 미세먼지는 줄이고 건강은 지키는 10가지 국민참여행동. 2019.
- Fisk WJ. How home ventilation rates affect health: A literature review. *Indoor air*. 2018. 28(4): 473-487.
- Francisco PW. Ventilation, indoor air quality, and health in homes undergoing weatherization. *Indoor air*. 2017. 27: 463-477.
- 환경부. 실내공기 제대로 알기 100문 100답. 2018.

63

실내 활동

미세먼지가 나쁜 날에도 요리할 때 환기해야 하나요?

미세먼지 나쁜 날이더라도 구이나 튀김 요리와 같이 미세먼지 발생량이 많은 요리를 하면 실내 미세먼지가 실외 미세먼지의 '나쁨' 수준보다 훨씬 더 나빠질 수 있습니다. 요리 중과 후에 주방 환풍기를 작동하고, 창문을 열어 자연환기를 실시하는 것이 좋습니다. 이후 보조적으로 공기청정기를 사용하면 미세먼지 제거에 더 효율적입니다.

미세먼지 농도가 나쁜 날에는 가급적 미세먼지가 많이 발생하는 구이나 튀김과 같은 요리는 자제하고 조리시간을 짧게 하는 것이 좋습니다.



참고문헌

- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.
- 환경부 보도자료. 요리할 때에는 꼭 창문을 열고 환기하세요!. 2016. 5. 23.

64

실내 활동

구이 요리를 하면 미세먼지가 많이 발생하나요?

네, 요리 종류별로 살펴보았을 때, 구이가 튀김과 볶음밥 보다 미세먼지 발생량이 높은 것을 확인할 수 있습니다. 실내의 미세먼지는 조리를 할 때 많이 발생하는데, 이는 음식표면에서 15~40 nm 크기의 초기입자가 생성되고 재료 중의 수분, 기름 등과 응결하여 그 크기가 커지는 것으로 알려져 있습니다. 미세먼지는 조리방법에 따라 발생 정도가 다른데, ‘삶기’와 비교하여 ‘굽기’는 7배 이상, ‘튀기기’는 2배 이상의 초미세먼지가 발생합니다.

참고문헌

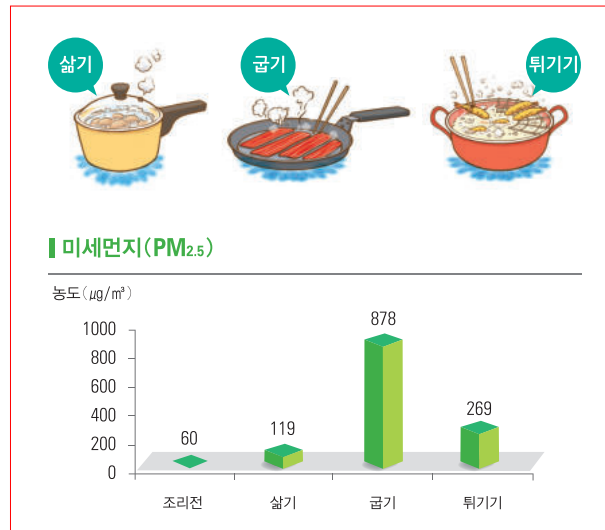
- 환경부. 바로 알면 보인다. 미세먼지, 도대체 뭘까?. 2016.
- 환경부. 주방조리 시 실내 오염물질 조사 및 생활환경 개선 연구. 2016.

[요리 종류별 미세먼지 발생량]

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	생선구이	튀김	육류구이	볶음밥
PM ₁₀	2,530	181	1,580	201
PM _{2.5}	2,290	172	1,360	183

[조리방법에 따른 오염물질 농도 - 육류조리시]



[국립환경과학원, 조리시 실내오염물질 저감 가이드]



65

실내 활동

가정에서 사용하는 조리기구(가스레인지, 인덕션 등)에 따라 미세먼지 발생 정도가 다른가요?

네, 조리기구에 따라 미세먼지 발생이 차이가 날 수 있습니다. 가스레인지의 경우 연료가 연소될 때 미세먼지 발생량은 일반적으로 적은 편이나, 크기가 매우 작은($1\ \mu\text{m}$ 미만) 가스 연소 부산물들이 생성될 뿐 아니라 질소산화물 등 다른 대기오염 물질이 함께 발생합니다.

인덕션과 같은 전기레인지가 가스레인지보다 미세먼지 발생량이 적다는 보고들이 있습니다. 하지만 조리기구로 인한 발생량 차이보다는 요리 종류 및 조리 방법에 따른 차이가 훨씬 크기 때문에 가급적 굵거나 튀기는 요리는 삶는 요리로 대체하고, 조리 시에는 레인지 후드 사용, 환기 등을 충분히 하는 것이 미세먼지 감소에 더 중요합니다.



참고문헌

- Environmental Protection Agency(EPA). Natural gas combustion.
- Lin, Weiwei, Bert Brunekreef, and Ulrike Gehring. Meta-analysis of the effects of indoor nitrogen dioxide and gas cooking on asthma and wheeze in children. *International journal of epidemiology*. 2013. 42.6: 1724-1737.
- 환경부 보도자료. 요리할 때에는 꼭 창문을 열고 환기하세요!. 2016. 5. 23.
- Torkmahalleh, Mehdi Amouei, et al. Review of factors impacting emission/concentration of cooking generated particulate matter. *Science of the Total Environment*. 2017. 586: 1046-1056.



66

실내 활동

요리할 때 환풍기 사용이 미세먼지의 발생을 줄일 수 있나요?

요리를 할 때에는 미세먼지, 포름알데히드, 이산화질소 등의 오염물질이 많이 발생합니다. 요리 시 주방 환풍기(레인지 후드)를 사용하여 국소 환기를 하면 오염물질이 실내에 확산되는 것을 줄일 수 있습니다. 평소에 수시로 주방 환풍기의 청결 상태를 깨끗하게 유지하는 것이 필요합니다. 요리를 시작하기 전에 환풍기를 작동시키고 창문을 열어 자연환기를 함께 실시하면 실내 미세먼지를 줄이는 데 더 효과적입니다.

참고문헌

- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.
- 한국환경공단. 실내공기 오염 저감을 위한 생활 수칙 가이드북. 2013.
- 환경부. 바로 알면 보인다. 미세먼지, 도대체 뭘까?. 2016.
- 환경부. 요리할 때에는 꼭 창문을 열고 환기하세요!. 2016. 5. 23.
- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.
- <http://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?boardMasterId=1&boardId=638900&menuId=286>.

[환기유형별 미세먼지 오염도(생선구이 시)]

(단위 : $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

구분	밀폐	밀폐 후 레인지후드 가동	자연환기	자연환기 및 레인지 후드 가동
PM _{2.5}	2,290	741	176	117





67

실내 활동

청소를 하면 미세먼지 노출을 줄일 수 있나요?

주기적으로 청소를 하면 미세먼지에 노출되는 양을 줄일 수 있습니다. 청소를 통해 실내에 존재하는 먼지의 양이 줄어들기 때문입니다. 특히, 물걸레질은 진공청소기를 사용했을 때보다 청소 시 바닥에 가라앉은 먼지를 다시 날리게 할 가능성이 낮아 실내 미세먼지 제거에 더욱 효과적입니다.

진공청소기를 사용하여 청소하는 경우 바닥의 먼지를 공기 중으로 띄워 실내 미세먼지 농도를 높일 수 있으므로 주의가 필요합니다. 헤파필터(고성능 공기정화필터, HEPA filter)가 장착된 제품을 사용하는 것이 미세먼지 확산을 줄이는 데 도움이 됩니다.

미세먼지가 나쁜 날은 가급적 진공청소기보다 물걸레질로 청소하는 것이 좋고, 진공청소기 사용 시에는 환기를 하는 것이 필요합니다.



참고문헌

- Kraus M, Senitkova IJ. Particulate Matter Mass Concentration in Residential Prefabricated Building Related to Temperature and Moisture. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 2017. 245: 042068.
- Nastov J, Tan R, Dingle P. The study of hard floor surface cleaning practices and the effects on dust particulate levels in eight Perth homes. *Indoor air*. 2002. 1: 120-125.
- 박성룡. 실내 공간에서 청소도구에 의한 미세먼지 농도 변화 및 실내외의 미세먼지 특성 분석. *건국대학교 대학원*. 2015.
- 미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후환경회의. 미세먼지는 줄이고 건강은 지키는 10가지 국민참여행동. 2019.

68

실내 활동

공기청정기를 사용하면 미세먼지로부터 건강이 보호되나요?

공기청정기 사용 시 일반인, 임산부, 노인에게서 미세먼지로 인해 나타나는 산화 손상이 줄어들고, 심혈관 지표 등이 좋아지는 효과가 있다는 연구들이 지속적으로 보고되고 있습니다.

공기청정기에 표기된 표준사용면적을 참조하여, 실제 사용공간의 면적에 적합한 공기청정기를 사용하면 미세먼지를 저감하여 건강을 보호할 수 있습니다. 효과를 높이고 2차 오염 방지를 위해서는 주기적인 필터 세척과 교체 등의 관리가 동반되어야 합니다.



참고문헌

- 국가기후환경위원의회의. 미세먼지노출로부터 건강보호를 위한 5대 국민행동요령.
- Barn, Prabjit, et al. The effect of portable HEPA filter air cleaner use during pregnancy on fetal growth: The UGAAR randomized controlled trial. *Environment international*. 2018. 121: 981-989.
- Chen, Chen, et al. Impact of short-term exposure to fine particulate matter air pollution on urinary metabolome: A randomized, double-blind, crossover trial. *Environment international*. 2019. 130: 104878.
- Morishita, Masako, et al. Effect of portable air filtration systems on personal exposure to fine particulate matter and blood pressure among residents in a low-income senior facility: a randomized clinical trial.
- 산업표준심의회. 공기청정기 KS C 9314.

69

실내 활동

차량용 공기청정기는 실제로 효과가 있나요?

네, 효과가 있는 것으로 보고되고 있습니다. 현재 차량용 공기청정기에 적용된 기술 중 가장 대중적으로 활용되는 방식은 헤파필터(고성능 공기 정화 필터, HEPA filter)에 의한 기계적 여과 방식입니다. 관련 연구에 따르면, 일반적인 환경이 아닌 산불 등 외부 미세먼지 농도가 아주 높은 환경에서, 헤파필터식 휴대용 공기청정기가 밀폐된 실내 초미세먼지(PM_{2.5}) 농도를 57~88%가량 감소시켰다고 보고된 바 있었습니다.

뿐만 아니라, 자동차에 기본적으로 설치되어 있는 공조필터 역시 미세먼지를 감소시키는 것으로 알려져 있습니다. 관련 연구에 따르면, 미세먼지(PM₁₀) 농도를 46% 가량 감소시켰고 여기에 활성탄 필터를 추가로 장착할 경우 미세먼지 농도를 74%까지 추가로 감소시키는 것으로 보고된 바 있습니다.

참고문헌

- 윤영한 외. 정전기적 힘을 이용한 실내공기 미세부유먼지 제거 요소기술의 개발을 위한 기술별 시장 현황 및 연구 동향 분석. *한국산학기술학회 논문지*. 2013. vol.14, no.12: 6610-6617.
- Barn, Prabjit K et al. Portable air cleaners should be at the forefront of the public health response to landscape fire smoke. *Environmental health : a global access science source*. vol.15, no.1: 116.
- Henderson, David E et al. Prescribed burns and wildfires in Colorado: impacts of mitigation measures on indoor air particulate matter. *Journal of the Air & Waste Management Association*. 2005. vol.55, no.10: 1516-1526.
- Barn, Prabjit et al. Infiltration of forest fire and residential wood smoke: an evaluation of air cleaner effectiveness. *Journal of exposure science & environmental epidemiology*. 2008. vol.18, no.5: 503-511.
- Chen R, Zhao A, Chen H, et al. Cardiopulmonary benefits of reducing indoor particles of outdoor origin: a randomized, double-blind crossover trial of air purifiers. *J Am Coll Cardiol*. 2015. vol.65, no.21: 2279-2287.
- Muala, Ala et al. Assessment of the capacity of vehicle cabin air inlet filters to reduce diesel exhaust-induced symptoms in human volunteers. *Environmental health: a global access science source*. 2014. vol.13, no.1: 16.
- Morishita, Masako, et al. Effect of portable air filtration systems on personal exposure to fine particulate matter and blood pressure among residents in a low-income senior facility: a randomized clinical trial.
- 에너지이용 합리화법 및 효율관리기자재 운용규정.



70

실내 활동

공기청정기의 성능 차이를 어떻게 알 수 있나요?

CA 인증* 기준에 부합하는지, 제품에 표기된 표준사용면적이 넓은지, 집진필터의 등급이 높은지 등을 비교하여 성능의 차이를 알 수 있습니다.

실제 사용공간의 면적을 고려하여 제품을 선택하는 것이 중요하며, 일반적으로 사용하려는 공간의 면적보다 1.2~1.5배 정도 큰 사용면적이 표기된 제품을 구매하는 것이 좋습니다.

* CA 인증은 실내공기청정기의 제품성능(청정화능력, 탈취효율, 오존, 소음도 등)에 대해 한국공기청정협회에서 적합판정을 받은 제품에만 부여하는 단체표준 인증마크입니다.



참고문헌

- 한국공기청정협회. 실내공기청정기 운영규정(CA 마크).
- 한국공기청정협회. 스마트한 공기청정기 가이드, 공기청정기 제대로 알고, 바르게 사용하기. 2020.
- 환경부 보도자료. 『공기청정기 안정성·성능 공동 조사 결과 발표』, 2019. 8. 6.

71

실내 활동

공기청정기 사용이 늘어나면서 전기를 더 많이 사용하게 되어, 오히려 미세먼지를 더 발생시키는 것은 아닌가요?

공기청정기 가동으로 전기를 사용하게 되면, 일부 발전소에서 미세먼지가 배출되기 때문에 미세먼지 총 배출량에 영향을 주게 됩니다. 하지만 공기청정기 가동이 실내 미세먼지를 줄여서 개인의 건강을 보호하는 효과가 더 크다고 보기 때문에 공기청정기가 있으면 사용하는 것이 좋습니다.

※ 현재 수준의 전문가 의견으로, 향후 연구가 더 필요한 상태입니다.

72

실내 활동

공기청정기를 사용해도 환기를 해야 하나요?

공기청정기를 사용한다고 해서 환기를 전혀 하지 않으면 미세먼지 외에 다른 공기 중의 오염물질(이산화탄소, 포름알데히드, 라돈, 휘발성유기화합물 등)이 축적되어 실내공기가 나빠질 수 있으므로 반드시 주기적으로 환기해야 합니다.



참고문헌

- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.

73

실내 활동

건물에 설치된 기계환기설비는 미세먼지를 줄이는 데 효과가 있나요?

환기설비는 실내공기를 배출하고 실외 공기를 필요 환기량에 따라 급기할 수 있도록 건물의 외벽체 부근에 급기 혹은 배기팬을 설치하여 운전하는 환기 방식입니다.

환기설비기준에 부합하는 기계환기설비는 공기여과의 기능이 있어 자연 환기 시 유입 될 수 있는 외부 미세먼지의 실내 유입을 막으면서도 적절한 환기를 달성할 수 있으며, 열교환을 통해 에너지 절약도 할 수 있습니다.

2006년 이후 신축된 100세대 이상의 공동주택에 의무설치가 규정되었으며, 2020년 10월 이후 신축된 30세대 이상의 공동주택에 의무설치하도록 규정이 강화되었습니다. 효과적인 활용을 위해 기계환기설비가 있는 건물에서는 정기적인 시설 점검·관리가 필요합니다.

참고문헌

- 국토교통부. 공동주택 환기설비 매뉴얼. 2019.
- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙(공동주택 및 다중이용시설의 환기설비기준 등).

74

실내 활동

미세먼지의 농도가 높을 때 학교에서 자연환기와 기계환기설비, 공기청정기의 활용은 어떻게 해야 하나요?

최소 하루 3번 이상 자연환기를 하되, 미세먼지 농도가 높을 때에는 기계환기설비, 공기청정기와 같은 공기정화장치를 보완적으로 사용하는 것이 좋습니다. 공기정화장치는 설치된 필터가 최소 E11 등급 이상인지, 필터 교체 주기가 되었는지 등을 확인해야 합니다.

공기청정기만 가동하는 경우에는 실내 공기 중에 이산화탄소, 포름알데히드, 휘발성유기화합물, 라돈 등의 오염물질이 축적되어 수업 집중력을 저해할 수 있으므로, 이들 오염물질 농도를 낮추기 위해서는 자연환기가 동반되어야 합니다.

참고문헌

- 국가기후환경위원회. 미세먼지 노출로부터 건강보호를 위한 5대 국민행동요령.
- 환경부. 실내공기 제대로 알기 100문 100답. 2018.



75

실내 활동

담배를 피우면 미세먼지가 발생하나요?

네, 그렇습니다. 우리나라 환경부에서 보고한 실험 결과 담배 2개비를 태웠을 때 초미세 먼지(PM_{2.5}) 농도는 현행 다중이용시설 권고 기준(70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)의 10~20배 수준까지 치솟는 것으로 나타났습니다.

해외의 연구에서도 실내 흡연 시 미세먼지 농도가 높아지며, 전자담배에서도 초미세먼지가 일반 담배의 40% 수준 정도로 배출되는 것으로 보고되었습니다.



참고문헌

- Hughes SC, et al. Randomized trial to reduce air particle levels in homes of smokers and children. *American journal of preventive medicine*. 2018. 54: 359-367.
- 환경부. 실내공기 제대로 알기 100문 100답. 2019.
- Vladimir B, et al. Real-Time Measurement of Electronic Cigarette Aerosol Size Distribution and Metals Content Analysis. *Nicotine & Tobacco Research*. 2016. 18(9): 1895-1902.

76

생활 활동

미세먼지 농도가 높은 날 외부에 있으면 위험하다고 하는데, 공기청정기가 없더라도 실내가 더 안전한가요?

네, 그렇습니다. 공기청정기가 없는 실내라 하더라도, 외부의 미세먼지 농도와 비교하면 50~70% 정도 수준의 미세먼지 농도를 보이는 것이 알려져 있습니다. 단, 실내에서 창문을 닫고 요리를 하거나 향을 피우는 것처럼 미세먼지를 발생시키는 활동을 하지 않아야 합니다. 또한 미세먼지 농도가 높은 날 실내에 머무르면 신체 활동량이 낮아지고 전체적인 호흡량을 줄여 미세먼지가 체내에 들어오는 양이 줄어드는 효과가 있습니다.



참고문헌

- Liao, Chung-Min, Su-Jui Huang, and Hsin Yu. Size-dependent particulate matter indoor/outdoor relationships for a wind-induced naturally ventilated airspace. *Building and Environment*. 2004. 39.4: 411-420.
- Monn, C. H., et al. Particulate matter less than 10 μm (PM₁₀) and fine particles less than 2.5 μm (PM_{2.5}): relationships between indoor, outdoor and personal concentrations. *Science of the Total Environment*. 1997. 208.1-2: 15-21.
- 미세먼지 문제 해결을 위한 국가기후환경회의. 미세먼지는 줄이고 건강은 지키는 10가지 국민참여행동. 2019.
- Joshipura KJ et al. The effect of fruit and vegetable intake on risk for coronary heart disease. *Ann Intern Med*. 2001. 134: 1106-14.
- Steinemann N et al. Associations between Dietary Patterns and Post-Bronchodilation Lung Function in the SAPALDIA Cohort. *Respiration*. 2018. 95(6): 454-463.

77

생활 활동

미세먼지가 나쁠 때 아이들을 데리고 외출 시 어떻게 해야 하나요?

아이들의 경우 미세먼지 노출에 더 취약해서 고농도 미세먼지가 발생했을 때는 최대한 외출을 자제하도록 합니다. 부득이 외출을 할 경우에는 보건용 마스크를 착용하여 노출을 줄이는 것이 바람직합니다.

아이들은 평소에도 성인보다 호흡률이 높는데, 격렬한 활동을 하면 더 높아져 미세먼지가 나쁜 날 미세먼지를 흡입하는 총량이 증가하게 됩니다. 아이들이 뛰어다녀서 호흡률이 증가되어 미세먼지에 과도하게 노출되지 않도록 하는 것이 필요합니다.

참고문헌

- 국가기후환경회의. 미세먼지는 줄이고 건강은 지키는 10가지 국민참여행동. 2019.
- Laumbach B, et al. What can individuals do to reduce personal health risks from air pollution?. *J Thorac Dis.* 2015. 7(1): 96-107.
- Qin F, et al. Exercise and air pollutants exposure: a systematic review and meta-analysis. *Life Sci.* 2019. 218: 153-164.
- An R, et al. Impact of ambient air pollution on physical activity among adults: a systematic review and meta analysis. *Perspect Public Health.* 2018. 138(2): 111-121.
- Warburton DER, et al. A Systematic Review of the Short-Term Health Effects of Air Pollution in Persons Living with Coronary Heart Disease. *J Clin Med.* 2019. 8(2): 1-18.
- An R, et al. Impact of ambient air pollution on physical activity among adults: a systematic review and metaanalysis. *Perspect Public Health.* 2018. 138(2): 111-121.
- Qin, F., et al. Exercise and air pollutants exposure: A systematic review and meta-analysis. *Life Sci.* 2019. 153-164.





78

생활 활동

미세먼지가 나쁜 날에는 외출하지 말라고 하던데 병원 예약이 있다면 어떻게 해야 하나요?

병원 방문과 미세먼지 노출간의 이득과 손해를 따져 보았을 때, 병원 방문의 이득이 더 중요하기 때문에 병원에 방문하여 진료를 받는 것이 좋습니다.

고혈압이나 당뇨와 같은 만성질환이 있는 경우 꾸준히 약을 먹는 것이 매우 중요합니다. 일부 혈압약 등은 복용을 갑자기 중단할 경우 혈압이 크게 올라가기도 합니다. 그러므로 복용할 약이 없다면 마스크 착용 등 미세먼지 노출을 줄이는 방법을 이용하여 이동한 후 진료를 받아야 합니다.



참고문헌

- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.

79

생활 활동

미세먼지 농도가 높을 때 이동해야 한다면 어떻게 하는 게 좋나요?

자가용 운행은 그 자체로 미세먼지를 발생시키므로 가급적 자제하고 마스크를 착용하고 대중교통을 이용하는 것이 좋습니다. 교통량이 많은 출퇴근 또는 등하교 시간대에 도로변을 걷거나 자전거로 이동하면 대중교통을 이용하는 것보다 미세먼지에 더 많이 노출되는 것으로 보고되고 있습니다. 그러므로 교통이 혼잡한 도로변이나 공사장과 같이 미세먼지 발생량이 많은 장소는 피하는 것이 좋습니다.



참고문헌

- 한국교통연구원. 대중교통전용지구를 통한 도시재생 활성화 방안 연구. 2015.
- Minhan Park, et al. Differential toxicities of fine particulate matters from various sources. *SCIENTIFIC Reports*. 2018. 8: 17007.
- Cepeda M, et al. Levels of ambient air pollution according to mode of transport: a systematic review. *Lancet Public Health*. 2017. 2: e23-34.

80

생활 활동

인도를 걸을 때 차도와 가까운 곳은 먼 곳 보다
미세먼지에 더 많이 노출되나요?

큰 도로 주변에는 가솔린 및 디젤 엔진 차량의 배기 입자, 타이어 및 브레이크의 마모, 노면의 타이어 마모 및 차량 운행으로 인한 입자 분출 등으로 인해 미세먼지가 높습니다. 이에 따라 차도와 가장 가까운 쪽의 인도에서 미세먼지가 높게 측정될 수 있습니다.

하지만 미세먼지가 인도의 폭 보다 먼 거리까지 확산하는 점을 고려하면, 차도와 가까이 걷는다고 해서 건강영향에 의미있는 정도의 노출 차이가 있을 것으로 보지 않습니다.



참고문헌

- Tiitta, Petri, et al. Measurements and modelling of PM_{2.5} concentrations near a major road in Kuopio, Finland. *Atmospheric Environment*. 2002. 36.25: 4057-4068.

81

생활 활동

유모차 속의 아이가 어른보다 더 나쁜 공기에 노출되나요?

차량이 다니는 도로변에서는 유모차 안의 아이가 어른보다 더 높은 미세먼지에 노출될 수 있습니다. 차량의 배기가스, 타이어 마모 먼지와 도로 비산 먼지가 생성되는 위치는 지표면 가까이에서 생성되어 대기 중으로 확산되게 됩니다. 이 과정에서 유모차 안의 아이에게 더 높은 농도의 미세먼지가 노출될 수 있습니다.

더욱이 영유아는 성인보다 호흡이 빨라 노출 빈도가 높고, 폐를 비롯한 신체가 충분히 발달 되지 않아 염증 및 손상에 더 취약합니다. 따라서 미세먼지가 나쁜 날에는 아이를 데리고 외출하지 않는 것이 좋고, 외출해야 한다면 가급적 대로변 등 미세먼지가 많은 장소를 피하는 것이 좋습니다.



참고문헌

- Sharma, Ashish, and Prashant Kumar. Quantification of air pollution exposure to in-pram babies and mitigation strategies. *Environment International*. 2020. 139: 105671.
- Sharma, Ashish, and Prashant Kumar. A review of factors surrounding the air pollution exposure to in-pram babies and mitigation strategies. *Environment international*. 2018. 120: 262-278.
- Sinharay R et al. Respiratory and cardiovascular responses to walking down a traffic-polluted road compared with walking in a traffic-free area in participants aged 60 years and older with chronic lung or heart disease and age-matched healthy controls: a randomised, crossover study. *Lancet*. 2018. 27: 391(10118): 339-349.
- Bowatte G et al. The influence of childhood traffic-related air pollution exposure on asthma, allergy and sensitization: a systemic review and a meta-analysis of birth cohort studies. *Allegry*. 2015. 70: 245-256.
- Sbihi et al. Perinatal exposure to traffic-related air pollution and atopy at 1 year of age in a multi-center Canadian birth cohort study. *Environ Health Perspect*. 2015. 123: 902-8.



82

생활 활동

미세먼지가 나쁜 날 외출 후 귀가했을 때 어떻게 해야 하나요?

미세먼지 중의 일부 성분들은 피부를 통해서 직접 흡수된다는 보고들이 있습니다. 따라서 외출을 마치고 귀가한 후에는 손, 얼굴과 몸을 깨끗이 씻도록 합니다. 옷에도 오염원이 묻어 있을 수 있어 깨끗하게 털어주는 것이 미세먼지 노출을 최소화하는 데 도움이 됩니다. 적절한 환기와 물청소를 통해 실내공기를 관리하고, 물과 비타민C가 풍부한 과일과 채소를 섭취하도록 합니다.



참고문헌

- 국가기후환경회의. 미세먼지는 줄이고 건강은 지키는 10가지 국민참여행동. 2019.
- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.
- Piao, Mei Jing, et al. Particulate matter 2.5 damages skin cells by inducing oxidative stress, subcellular organelle dysfunction, and apoptosis. *Archives of toxicology*. 2018. 92.6: 2077-2091.

83

생활 활동

손 씻기가 미세먼지로부터 건강을 보호하는데 도움이 되나요?

아직까지 손 씻기가 미세먼지가 인체에 흡수되는 양을 어느 정도 줄여준다는 자료는 없습니다. 하지만 감염원이나 오염물질이 주로 손을 통해 구강이나 피부로 전달되므로, 손 씻기를 통해 이러한 노출을 줄이는 것과 동시에 미세먼지 노출이 일부 감소할 것을 기대할 수 있습니다.

손은 물로 씻는 것보다 일반 비누로 씻는 것이 세균 등을 효과적으로 제거합니다. 비누를 사용하여 흐르는 물로 30초 이상, 적절한 방법으로 씻으면 99.8%의 세균 제거 효과가 있습니다. 외출을 마치고 귀가한 후에는 물론 화장실 이용 후, 음식을 먹기 전·후, 코를 풀거나 기침, 재채기 후에도 꼭 비누로 깨끗하게 손을 씻도록 합니다.



참고문헌

- Beko, G., et al. Dermal uptake of nicotine from air and clothing: Experimental verification. *Indoor Air*. 2018. 28(2): 247-257.
- Mbakaya BC et al. Hand Hygiene Intervention Strategies to Reduce Diarrhoea and Respiratory Infections among.
- Schoolchildren in Developing Countries: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2017. 114(4).
- Burton M et al. The effect of handwashing with water or soap on bacterial contamination of hands. *Int J Environ Res Public Health*. 2011. 8(1): 97-104.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.
- 질병관리청. 건강정보, 제대로 손 씻기 방법! 알려드리겠습니다!. 2016. 12. 14.

84

생활 활동

미세먼지로부터 건강을 지키기 위해 물을 마시는 것이 도움이 되나요?

성인의 경우 하루 약 2L의 수분 섭취를 권고하고 있습니다. 이 중 음식을 통해서 약 절반 이상의 수분을 섭취하게 되므로 물과 음료수로는 하루 1L 정도를 마시면 하루에 필요한 충분한 양을 마시게 됩니다.



참고문헌

- 보건복지부, 한국영양학회. 2015 한국인 영양소 섭취 기준. 2015.
- 서울물연구원. 서울워터, 미세먼지 예방법 물 마시기(https://arisu.seoul.go.kr/arisu_center/center16/seoulWater/201807/html/index.html). 2018. 제9호 통권20호.
- McIntosh M. Fifteen benefits of drinking water(<https://www.medicalnewstoday.com/articles/290814.php>). 2018.
- Popkin BM, et al. Water, Hydration and Health. *Nutr Rev.* 2010. 68(8): 439-458.

85

생활 활동

미세먼지로부터 건강을 보호하는데 도움이 되는 음식이 있나요?

비타민, 불포화지방산 등과 같은 항산화 성분이 포함된 식품을 섭취하거나 특정 약물을 복용하였을 때 도움이 된다는 보고들이 있습니다. 다만 널리 알려진 속설 중에 삼겹살 등 기름진 고기를 먹는 것이 미세먼지로부터 건강을 보호한다는 근거는 없습니다.

미세먼지가 나쁜 날에는 외출 자제, 보건용 마스크 착용 등 근거가 있는 수칙을 우선적으로 수행하는 것이 좋습니다.

※ 현재 수준의 전문가 의견으로, 향후 연구가 더 필요한 상태입니다.



참고문헌

- Tong, Haiyan. Dietary and pharmacological intervention to mitigate the cardiopulmonary effects of air pollution toxicity. *Biochimica et Biophysica Acta(BBA)-General Subjects.* 2016. 1860.12: 2891-2898
- Wooding, Denise J., et al. Particle Depletion Does Not Remediate Acute Effects of Traffic-Related Air Pollution and Allergen: A Randomized, Double-Blinded Crossover Study. *American journal of respiratory and critical care medicine ja.* 2019.
- Zhong, Jia, et al. B-Vitamin supplementation mitigates effects of fine particles on cardiac autonomic dysfunction and inflammation: a pilot human intervention trial. *Scientific reports.* 2017. 7: 45322.



86

생활 활동

미세먼지가 나쁜 날에 땀띠를 하거나 실외에서 말려도 되나요?

미세먼지가 나쁜 날일수록 실외 공간에서 땀띠를 말리면, 간접적으로 미세먼지에 노출될 가능성이 높아지므로 땀띠는 실내에서 말리는 것이 좋습니다.

※ 현재 수준의 전문가 의견으로, 향후 연구가 더 필요한 상태입니다.

87

생활 활동

미세먼지 농도가 높더라도 운동을 하는 것이 더 건강에 도움이 되지 않나요?

운동과 같은 적극적인 신체 활동은 건강에 도움을 주지만 고농도의 미세먼지 노출 환경에서 신체 활동을 하게 되면 미세먼지 흡입으로 인해 건강에 좋지 않은 영향 또한 있을 수 있습니다. 특히 호흡기·알레르기 질환자는 미세먼지에 더욱 취약해서 미세먼지가 높을 때는 더욱 주의해야 합니다.

미세먼지 농도가 높을 때는 실외 운동을 자제하고 실내에서 강도를 낮추어 운동하는 것이 좋습니다. 교통량이 많은 출퇴근 시간대는 피하고, 대로변이나 공사장과 같이 미세먼지 발생이 많은 장소를 피해 공기정화설비가 잘 되어 있는 실내, 공원 또는 운동장 등을 이용하는 것이 좋습니다.



참고문헌

- Tainio M, et al. Can air pollution negate the health benefits of cycling and walking?. *Prev Med.* 2016. 87: 233-236.
- Qin F, et al. Exercise and air pollutants exposure: a systematic review and meta-analysis. *Life Sci.* 2019. 218: 153-164.
- Bernstein DI. Traffic-related pollutants and wheezing in children. *J Asthma.* 2012. 49(1): 5-7.
- Bowatte G, et al. The influence of childhood traffic-related air pollution exposure on asthma, allergy and sensitization: a systematic review and a meta-analysis of birth cohort studies. *Allergy.* 2015. 70(3): 245-256.
- Gauderman WJ, Urman R, Avol E, Berhane K, McConnell R, Rappaport E, et al. Association of improved air quality with lung development in children. *N Engl J Med.* 2015. 372: 905-13.
- CDC. Physical activity guidelines for school-aged children and adolescents(<https://www.cdc.gov/healthyschools/physicalactivity/guidelines.htm>). 2019.
- Warburton DER, et al. A Systematic Review of the Short-Term Health Effects of Air Pollution in Persons Living with Coronary Heart Disease. *J Clin Med.* 2019. 8(2): 1-18.6.

88

생활 활동

하루 중 언제 운동을 해야 미세먼지의 영향을 적게 받을 수 있나요?

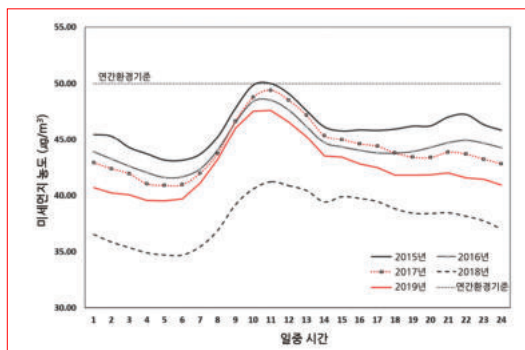
미세먼지의 나쁜 영향을 받지 않기 위해서는 미세먼지 노출 총량을 줄이는 것이 가장 중요합니다. 따라서 미세먼지가 '나쁨' 또는 '매우 나쁨'인 경우 중등도 이상의 운동과 같이 많은 미세먼지가 호흡기로 노출되는 행위를 하지 않는 것을 권장합니다.

전국 미세먼지(PM₁₀) 농도의 일중 변화를 살펴본 결과, 오전 8시부터 11시경까지 대기 중의 미세먼지 농도가 점차 증가하는 것을 볼 수 있습니다. 또한 서울시의 경우는 미세먼지뿐만 아니라 가스상 오염물질(이산화질소, 일산화탄소, 이산화황 등)도 증가하므로, 이 시간대를 피하여 오후에 운동을 계획하는 것이 좋습니다.

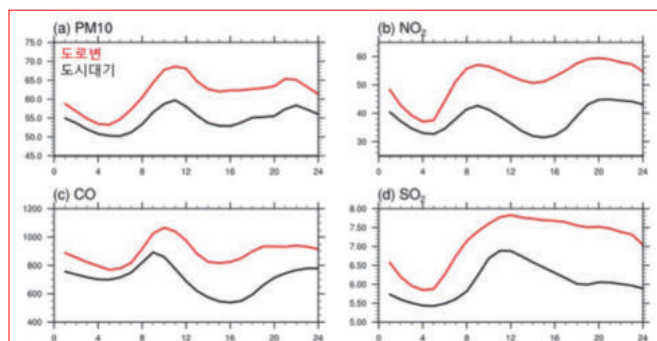
참고문헌

- 허창희, 서울시 미세먼지 저감정책의 효과. 기상기술정책 12:2 (2019): 69~80.
- Kim, D., et al. Five Year Trends of Particulate Matter Concentrations in Korean Regions(2015~2019): When to Ventilate?. *Int J Environ Res Public Health*. 2020. 17(16).

[전국 미세먼지(PM₁₀) 농도의 일중 변화]



[2001~2018년 늦가을과 겨울철(10~2월) 동안 서울시 도로변과 도시대기 관측소의 (a)미세먼지($\mu\text{g}/\text{m}^3$), (b)이산화질소(ppb), (c)일산화탄소(ppb), (d)이산화황(ppb)의 24시간 내 변화]





89

생활 활동

어린이집, 유치원 및 학교에서 실외수업을 진행할 때의 기준이 있나요?

일반적인 실외 활동 시, 실외 활동의 강도가 높을수록 미세먼지에 많이 노출됩니다. 어린이집, 유치원, 초·중·고등학교에서는 미세먼지 농도가 "나쁨" 이상일 때(PM_{10} $81 \mu g/m^3$ 이상, $PM_{2.5}$ $36 \mu g/m^3$ 이상 1시간 지속) 실외수업(활동)을 자제할 것을 권장하고 있습니다.

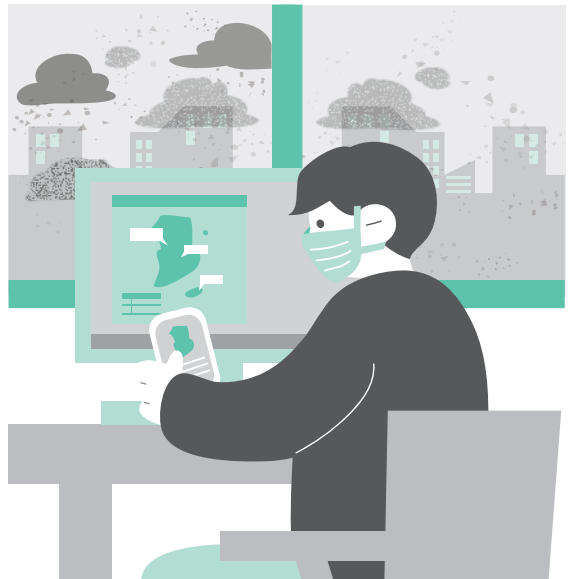
미세먼지 주의보(PM_{10} $150 \mu g/m^3$ 이상 또는 $PM_{2.5}$ $75 \mu g/m^3$ 이상 2시간 지속)가 발령 되었을 때에는 실외수업(실외 체육활동, 현장학습, 운동회 등)을 실내수업(활동)으로 대체 해야 합니다.

또한 미세먼지 경보(PM_{10} $300 \mu g/m^3$ 이상 또는 $PM_{2.5}$ $180 \mu g/m^3$ 이상 2시간 지속)가 발령 되었을 때에는 등·하교(원) 시간조정 및 휴업권고를 조치하고 있습니다.



참고문헌

- 환경부. 영유아·학생·어르신 등 취약계층 보호를 위한 고농도 미세먼지 대응매뉴얼. 2019.
- 국가기후환경회의. 미세먼지는 줄이고 건강은 지키는 10가지 국민참여행동. 2019.
- 환경부. 미세먼지 국민행동요령.



90

기타

학교에서 실시되는 미세먼지 대책이 있나요?

교육부의 대책에 따라 학교의 실내 공기질 관리기준을 강화하기 위하여 초미세먼지 기준($PM_{2.5}$ $35 \mu g/m^3$)을 신설(18. 3. 27)하여 관리하고 있습니다. 또한 공기정화장치(기계환기 설비, 공기청정기) 확대 설치, 실내 체육시설 설치 지원, 유아·어린이 및 기저질환자(호흡기 질환, 천식, 심뇌혈관질환, 알레르기 등)에 대한 보호·관리방안 강화, 미세먼지 담당자 지정·교육을 수행하고 있습니다.

미세먼지로 인한 등·하교 시간 조정 및 임시휴업 시 초등 돌봄교실(유치원 방과 후 과정 돌봄) 및 휴업 대체 프로그램을 운영하여 학부모의 양육 부담 또한 덜 수 있도록 하고 있습니다. 더불어 환경부에서는 미세먼지의 발생원인과 대응방법 등에 대해 알려주는 '미세먼지 바로 알기 방문교실' 교육을 진행하고 있습니다.

참고문헌

- 교육부 보도자료. 학교 고농도 미세먼지 대책 발표. 2018. 4. 6.
- 환경부 수도권대기환경청 공식 블로그. 함께 지키면 내일은 더 맑은 공기.
- <https://blog.naver.com/blueskymamo>.
- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.
- 교육부. 대기오염대응 매뉴얼(미세먼지, 오존). 2019.

91

기타

미세먼지에 노출되는 노동자를 위한 대책이나 지침이 있나요?

고용노동부에서는 “미세먼지 대응 건강보호 지침서”를 마련하여 제시하고 있습니다. 사전 준비 단계에서는 미세먼지 민감군 확인, 비상 연락망 구축, 마스크 쓰기 교육 등을 실시하여야 합니다. 주의보 단계($PM_{2.5}$ $75 \mu g/m^3$ 이상 또는 PM_{10} $150 \mu g/m^3$ 이상)에서는 경보 발령 사실을 안내하고, 마스크를 제공하여 착용할 수 있도록 하여야 합니다.

또한 민감군에게는 종량물 옮기기 등 에너지를 많이 쓰는 작업을 줄이거나 휴식 시간을 추가로 주어야 합니다. 또한 경보 단계($PM_{2.5}$ $150 \mu g/m^3$ 이상 또는 PM_{10} $300 \mu g/m^3$ 이상)에서는 자주 쉬게 하고, 중작업은 일정을 조정하여 다른 날에 하거나 작업 시간을 줄여야 하며 민감군에 대해서는 중작업을 제한하는 등 추가적인 보호조치를 하여야 한다는 것을 제시하고 있습니다.

참고문헌

- 고용노동부. 미세먼지 대응 건강보호 가이드. 2019.



92

기타

공기정화식물이 미세먼지 저감 효과가 있나요?

공기 정화식물을 키우면 미세먼지 개선 효과를 거둘 수 있다는 보고가 있으나, 실내 공간의 상당 면적(5~20% 이상)을 덮어야 효과를 기대할 수 있어 미세먼지 개선 효과를 볼 만큼의 식물을 키우기에는 현실적인 어려움이 있습니다.



참고문헌

- Hong SH, et al. Study of the removal difference in indoor particulate matter and volatile organic compounds through the application of plants. *Environmental Health and Toxicology*. 2017. 32: e2017006.
- 한국환경공단. 실내공기 오염 저감을 위한 생활 수칙 가이드북. 2013.
- 이창희, 최봄, 천만영. 가습 주기에 따른 벽면형 식물바이오필터의 토양 수분 안정화 및 실내공기질 정화. *원예과학기술지*. 2015. 33(4): 605-617.
- 정슬기, 천만영, 이창희. 벽면형 식물바이오필터 내 식물 생육 및 실내공기질 정화. *한국자원식물학회지*. 2015. 28(5): 665-674.
- 정수봉, 양승제, 박경순. 식물이 실내공기질에 미치는 영향. *대한설비공학회 학술발표대회 논문집*. 2018. 6: 996-999.
- 방성원, 김정예, 송종은 등. 실내환경 개선을 위한 'Bio Green Wall System'의 효과. *인간식물환경학회지*. 2013. 16(6): 415-420.

93

기타

미세먼지 차단 효능이 있는 화장품은 실제로 효과가 있나요?

미세먼지 차단 문구가 사용되는 화장품은 화장품 업체가 20명 이상을 대상으로 화장품 사용 후에 피부의 미세먼지 흡착량을 분석해 차단 효과를 평가한 후 사용하도록 가이드라인이 규정되어 있습니다.

다만 미세먼지 차단 효능이 있는 화장품이 피부에 직접적인 건강보호 효과가 있는지 여부와 그 효과 정도에 대하여는 잘 알려져 있지 않습니다.



참고문헌

- 식품의약품안전처. 화장품을 생각하다 - 올바른 화장품 사용을 위한 소비자 교육 교재. 2012.
- 식품의약품안전평가원. 화장품 표시광고 실증을 위한 시험 방법 가이드라인. 2018.

94

기타

공기가 맑은 곳에 가서 지내면 미세먼지로 인해 손상된 폐 기능이 회복된다고 들었는데, 사실인가요?

공기가 맑은 곳에서 지내면 이미 발생한 질환(만성폐쇄성폐질환, 천식 등)이 치료되는지에 대한 근거는 없습니다. 하지만 미세먼지 노출이 적은 곳에 있는 경우에는 미세먼지로 인한 더 큰 손상을 방지할 수 있습니다.

따라서 질환이 발생하기 전 상태라면 손상을 줄이는 것이 몸에 부담을 적게 주고 신체의 자연적인 회복 기능이 발현되게 되어 질환이 발생할 가능성이 줄어들 수 있습니다. 마치 흡연자가 담배를 끊으면, 시간이 지날수록 폐 기능이 정상화 되고 암 발생 가능성이 점차 줄어드는 것과 같습니다.

※ 현재 수준의 전문가 의견으로, 향후 연구가 더 필요한 상태입니다



미세먼지와 건강
이럴 때는 어떻게 하죠?

V.

환경·저감





V. 환경·저감



95

초음파 가습기의 사용이 실내 미세먼지 농도에 영향을 미치나요?

초음파 가습기 사용 시 물을 아주 작은 입자로 만들어 공기 중에 흩뿌리는 과정에서 실내 미세먼지 농도를 증가시킬 수 있으며, 물에 포함된 금속성 성분 및 이물질 양에 따라 그 영향은 다를 수 있습니다. 그 양이 많지는 않을 것으로 추정되나, 정확히 어느 정도 영향을 미치는지는 잘 알려져 있지 않습니다.

또 한계 수준의 전문가 의견으로, 향후 연구가 더 필요한 상황입니다.



참고문헌

• Sain, A. E., et al. Size and mineral composition of airborne particles generated by an ultrasonic humidifier. *Indoor air*. 2018. 28.1: 80-88.

96

시판 중인 간이측정기의 수치를 믿을 수 있나요?

간이측정기는 국가 측정소보다는 신뢰성이 낮으나 참고용으로 활용할 수 있는 수준입니다. 간이측정기 성능인증등급이 부여되어 신뢰도에 따라 1등급, 2등급, 3등급, 등급 외로 분류하고 있습니다.

1등급의 경우 보완적인 용도로 기존 국가측정망의 미설치지역에 설치하여 주변 농도를 확인하는데 참고자료로 사용할 수 있는 수준이며, 2등급의 경우 1등급에 비해 신뢰도는 낮지만 초미세먼지(PM_{2.5}) 농도의 상대적인 농도 차이를 구분할 수 있는 수준의 측정장비입니다. 3등급의 경우 측정오차가 커 측정결과에 대한 신뢰도는 낮으나 농도의 경향성은 유지하는 수준의 측정장비로 교육 및 정보제공 용도로 사용할 수 있는 수준입니다.



참고문헌

• 환경부 대기미래전략과. 미세먼지 간이측정기 성능인증등급 첫 부여. 2019.

97

기후변화가 미세먼지에 영향을 미친다고 하던데 맞는 말인가요?

기후변화로 인해 대기 흐름이 변화되면 미세먼지가 정체되어 고농도로 발생할 수 있습니다. 최근 기후변화로 인해 동아시아 지역의 대기 흐름이 정체되어 미세먼지 농도 악화로 이어졌다는 보고가 있습니다.

지구 온난화로 인해 극지방의 빙하가 녹으면 극지방과 유라시아 대륙의 온도 차가 감소하고, 이는 유라시아 대륙의 풍속 감소와 대기 정체를 유발하여 고농도 미세먼지 발생 빈도를 증가시킬 수 있습니다.

참고문헌

- Cai, Wenju, et al. Weather conditions conducive to Beijing severe haze more frequent under climate change. *Nature Climate Change*. 2017. 7.4: 257-262.
- Zou, Yufei, et al. Arctic sea ice, Eurasia snow, and extreme winter haze in China. *Science Advance*. 2017. 3.3: e1602751.





98

숲에는 미세먼지가 거의 없다고 하는데 사실인가요?

숲에서는 교통량이 많은 차도에 비해 미세먼지가 절반 정도 낮게 측정되기도 하였지만 거의 없는 수준은 아닙니다. 그렇지만 도로변보다 기온이 1~2℃ 낮고, 일사량도 더 낮으며 미세먼지 뿐 아니라 일산화탄소나 이산화탄소 등의 대기오염물질이 낮게 측정되기도 하여 미세먼지를 비롯한 대기 오염물질이 일반 도로변보다 낮다는 것은 사실입니다.



참고문헌

- 민경우, 이경석, 박옥현 등. 푸른길 공원의 대기 환경 특성에 관한 연구. *한국환경보건학회지*. 2015. 41(3): 171-181.
- 황광일, 한병호, 광정인 등. 도로변 완충녹지의 식재구조에 따른 초미세먼지(PM_{2.5}) 농도 저감 효과 연구 - 서울 송파구 완충녹지를 대상으로. *한국조경학회지*. 2018. 46(4): 61-75.

99

경유차가 진짜 미세먼지 발생의 주요 원인이 맞나요?

경유차는 국내 미세먼지 주요 배출원이며, 수도권외의 경우 가장 높은 배출 비중을 차지하므로 집중 관리가 필요합니다. 특히, 경유차는 국민 일상생활 주변에서 발생하는 오염원으로서 배출량에 비해 건강위해도가 더 높은 것으로 알려져 있습니다.

미국 LA 사례의 경우, 경유차의 대기 중 PM_{2.5} 농도기여도는 약 15%이었으나, 발암위해성 기여도는 약 68%라는 보고가 있습니다. LPG차는 실제 주행 조건에서 경유차보다 미세먼지 전구물질인 질소산화물이 적게 배출되는 것으로 파악되었습니다.

실주행 시험 결과, 질소산화물 배출은 경유차(0.560 g/km)가 LPG차(0.006 g/km)보다 93배 많은 것으로 보고되었습니다. 아울러, 미세먼지를 포함한 다양한 대기오염물질과 온실가스 배출량을 종합적으로 고려한 환경피해비용을 비교했을 경우, LPG차가 타 유종 차량(휘발유, 경유)에 비해 적다고 알려져 있습니다.



참고문헌

- 환경부. 미세먼지 팩트 체크 - 미세먼지! 무엇이든 물어보세요. 2019.

100

미세먼지를 감소시키기 위해서 개인은 어떤 노력을 해야 하나요?

자가용은 배기가스를 배출하므로 대중교통을 이용하는 실천이 필요합니다. 운전을 할 때는 공회전, 과속, 과적을 피하는 친환경 운전을 하여야 합니다. 플라스틱, 비닐 등은 소각 시 미세먼지를 발생시키므로 될 수 있으면 사용을 줄이고 장바구니 사용을 생활화하여야 합니다. 겨울철 적정 실내온도를 유지하고 낭비되는 대기전력을 줄여야 합니다. 또한 불법 소각과 불법 배출 등을 억제하여 생활에서 발생하는 미세먼지의 양을 줄여야 합니다.

참고문헌

- Dong Ki Lee et al. 노천소각으로부터 발생하는 HAPs 배출 특성. *KIC News*. 2016. 19(1).
- 환경부, 대구지방환경청. 올바른 분리배출 방법.
- YK Park, et al. Release of Harmful Air Pollutants from Open Burning of Domestic Municipal Solid Wastes in a Metropolitan Area of Korea. *Aerosol and Air Quality Research*. 2013. 13: 1365-1372.
- 대한의학회·질병관리청. 미세먼지 건강수칙 가이드 - 근거 기반의 실천 방법과 자주하는 질문(전문가용). 2020.
- 국가기후환경회의. 미세먼지는 줄이고 건강은 지키는 10가지 국민참여행동. 2019.





미세먼지와 건강 이럴 때는 어떻게 하죠?

| 자주하는 100문 100답 |

인쇄일 | 2021년 3월

발행일 | 2021년 3월

발행처 | 대한의학회·질병관리청

인쇄처 | 프린컴(02-597-3646)

(비매품)

© 2021 Korean Academy of Medical Sciences, KDCA All rights reserved.
무단으로 전재하거나 복제할 경우 저작권법에 따라 처벌을 받게 됩니다.



미세먼지와 건강 이럴 때는 어떻게 하죠?

| 자주하는 100문 100답 |