

환경스트레스는 인체에 어떻게 영향을 미치는가

홍영습(동아대학교 중금속 노출 환경보건센터장)

일반적으로 많은 국민들은 스트레스가 질병의 발생 및 악화에 크게 영향을 미친다고 생각하고 있다. 사회적으로 저명한 인사가 갑자기 어떠한 사건에 연루된 후 갑자기 질병에 의해서 사망했다고 하면 외부적인 스트레스에 의해 질병이 악화되어 사망한 것 이라고 단정을 짓고는 한다. 현재까지 규명된 학문적 근거로 볼 때 스트레스는 심혈관계 질환, 암 등과 같은 만성질환의 발생과 밀접한 연관이 있고, 혈압의 상승, 혈중 지질 증가, 요산 증가 등의 만성질환 위험요인에도 직접적인 영향을 미치고 있음이 밝혀지고 있으니 그러한 사회적 판단이 틀리다고 보기 어렵다. 스트레스의 정의는 다양한데 종합해 보면 스트레스란 인간의 내외적인 요인에 의해 체내 항상성이 무너져서 정신적, 생리적으로 비정상적인 반응이 나타나는 것으로 정리할 수 있다. 스트레스의 유발인자는 사회적요인, 직업적 요인, 환경적 요인 등으로 구분되는데 이들은 개별적 또는 상승적인 요인으로 함께 작용할 수 있다. 환경적 요인에 의한 환경스트레스는 소음, 빛 공해, 금속 또는 유기화학물질, 미세먼지 등이 해당된다.

소음은 층간 소음 등 일상생활 및 민원으로 사회적 갈등의 원인이 되고는 한다. 소음은 청각기에 미치는 직접적인 영향이외에도 호흡, 심박동률, 표피혈류, 말초혈관의 수축, 피부온도, 떨림, 위액분비기능, 위장관의 활동, 뇌의 생물전기적 활동 등의 생리적인 효과가 있고, 다른 한편으로는 혈중지질, 혈중 포도당, 코티졸, 에피네프린, 도파민, 성장호르몬, 마그네슘 농도 등의 생화학적 변화를 유발하여 인체에 영향을 미친다. 일반적인 환경소음에서 다루는 주파수 범위는 가청대역인 20Hz-20000Hz 이지만, 저주파소음은 100Hz 이하(20Hz 이하의 초저주파 대역 포함)라서 환경소음이 어느 정도 저감될 경우에는 저주파 소음에 대한 불만이 급격히 증가될 수 있다. 실제 선진국의 예를 볼 때, 55세 이상의 중장년층에서 저주파소음에 대한 불만이 증가한다고 하므로 고령화 시대에 들어선 우리나라에서 향후 문제가 될 것으로 보인다. 최근 필자가 경험한 모 산업단지 주변지역의 경우, 불쾌한 소음으로 주민들의 집단민원이 있었으나 일반 환경소음측정에서는 기준치 이하로 측정되어 문제가 되지 않았지만, 저주파 소음측정에서는 기준치를 초과한 사례가 관찰되어 이에 대한 관리의 필요성이 제기되었다. 저주파 소음은 뇌파의 진폭이 비정상적으로 증가하여 신경계이상, 각성반응에 의한 불면증, 피곤감, 스트레스호르몬인 코르티코스테론, 아드레날린 분비 증가 등을 유발하며 인체에 영향을 미친다.

납과 수은은 뇌신경계와 면역체계에 공통적인 독성을 나타내는데, 2형 보조 T 림프구의 기능을 항진시키고, 1형 보조 T 림프구의 기능을 억제함으로써 면역체계 전반의 세포면역력을 저하시킨다. 또한 혈뇌장벽을 통과하여 뇌신경계에 축적되어 뇌신경계 발달을 억제하고, interleukin-6, interleukin-18 과 같은 뇌염증 반응에 기여하는 사이토카인의 합성을 증진시키며 인체 기능에 영향을 미친다. 미세먼지는 폐에서 염증반응을 일으켜 사이토카인을 혈액 속에 방출하고, 0.1 μ m 이하의 나노입자는 폐포-모세혈관장벽을 통과하여 직접 혈관 속으로

들어가 혈관내피와 죽상경화판에 직접 영향을 미치기도 한다. 결과적으로는 죽종형성, 혈전, 혈관기능 이상, 부정맥 등을 초래하는데, 미세먼지의 가장 기여도가 큰 오염원인 경유 연소물질은 호흡기로 노출되어 뇌까지 직접적으로 이동하여 뇌에 존재하는 소교세포에 작용을 하여 뇌신경염증반응을 발현하여 후속적인 신경계 독성을 초래한다.

이상과 같이 환경스트레스는 정신적, 사회적 스트레스와 상호 독립적인 작용 또는 복합적으로 작용을 하여 인체의 생리적, 생화학적, 뇌신경면역기능의 비정상적인 변화를 유발함을 알 수 있었다. 정신적 스트레스를 받고 있는 노년층이 저농도 납에 장기간 노출되면 인지 능력과 면역기능이 현저하게 낮아진다는 보고 등은 정신적, 사회적 스트레스와 환경스트레스가 인체 인지 및 면역기능에 공동으로 작용의 가능성을 제시하고 있다. 각각의 스트레스 요인들은 뇌신경계를 공동의 표적기관으로 삼을 수 있으며, 결과적으로 인체에 상승작용을 미칠 수 있을것으로 판단된다.

따라서, 환경노출에 의한 유해인자에 대해 환경보건학적인 평가를 할 때, 개별 유해 물질의 특이적인 유해성에 대한 평가와 함께 스트레스적인 관점에서 총체적인 이해와 접근이 필요하다고 생각된다.