

실내환기와 어린이 건강

김미경 교수 (경인여자대학교 보건환경과)

실내공기오염을 제어하는 방법중의 하나는 환기를 통해 오염된 실내공기를 희석하는 방법이 있는데, 환기를 통하여 실내공기오염 농도를 낮출 수 있다. 오염된 실내공기를 실외로 배출하고, 실외공기를 실내로 유입하는 것이 환기로서 실내에서 발생된 열을 배출하는 수단으로도 이용된다. 전체 실내공간에 대한 환기부터 필요한 경우에는 국소환기를 실시하여 실내오염 농도를 낮춘다. 환기는 자연환기와 기계환기로 나눌 수 있는데, 자연환기는 바람 효과와 굴뚝효과로 일어난다. 자연환기는 바람 등의 기상조건과 실내와 실외의 온도차에 따르기 때문에 일정한 환기량을 유지하거나 조절을 할 수 없다.

환기량은 시간당 공급되는 공기의 부피로 표시한다. 환기량이 증가하면 실내오염 농도는 낮아지고 실내공기질은 개선되지만, 에너지 사용이 수반되므로 필요환기량은 적정 공기질을 유지하기 위한 환기량으로 정의한다.

산업현장에서는 고용노동부의 환경기준, 학교 등 교육시설에서는 교육부의 환경기준을 적용한다. 우리나라 건축법에 제시된 시설별 필요환기량 기준은 의료시설, 교육연구 및 복지시설은 필요환기량이 36 m³/인·h 이상, 문화 및 집회시설은 29 m³/인·h 이상으로 제시하고 있다. 실내에서 발생하는 오염물질이 복합적이고, 오염발생량이 정확하게 알려져 있지 않지만, 사람의 폐에서 배출되는 습기를 제거하고, 이산화탄소를 희석시키기 위해서는 공기가 필요하다.

환기는 실내공기질을 유지하기 위한 효과적인 제어수단임에는 확실하다. 쾌적한 실내환경과 에너지 절약적인 환기가 함께 고려된다면 더욱 좋다. 실내공기오염으로 인한 어린이 건강에 대해서도 관심을 많이 가져야 한다. 불완전한 면역체계를 가진 발달과정이 진행중인 어린이는 실내공기오염에 인한 건강 영향이 나타날 수 있다. 실내공기오염으로 인한 어린이 건강 영향 특성과 환기와 실내오염 농도, 에너지의 관계를 잘 이해하여 쾌적한 실내공기질을 유지하는데 환기가 잘 이루어질 수 있도록 하는 것이 효과적이라고 생각한다.

어른에 비해 어린이는 활동량이 많고, 호흡량도 많다. 또한 호흡기, 폐의 발달상태가 어른과 다르다는 것이다. 생리적, 신체적으로 어른에 비해 미완성 시기에 실내오염물질에 노출이 되면 그 영향은 어른보다 더 클 수 있다는 것이다. 어린이 건강 영향은 알레르기, 면역질환, 호흡기계 질환, 발암 등이 주로 알려져 있다. 최근에는 성장발달과 관련된 신경행동학적 이상, 인지발달장애 등에 대한 영향도 보고되고 있다.

우리나라 서울대학교 연구에서 국내 일부 도시지역 거주 어린이(8~11세)의 소변중 프탈레이트 대사체 농도와 ADHD(주의력결핍과잉행동장애)증상과 양의 상관성이 관찰된다고 발표하였다. 국립환경과학원에서 전국 9개 초등학교의 667명 학생을 대상으로 단면연구 결과는

소변중 프탈레이트 대사체 농도와 단어구사력간 음의 상관성이 관찰된다고 발표하였다. 국내 출생 코호트연구에서 2006년에서 2009년까지 엄마-신생아 460쌍에 대해 뇨중 프탈레이트 대사체와 건강영향의 관계를 연구한 결과는 음의 상관성이 관찰되었다. 김대섭 등은 신축 초등학교 교실의 폼알데하이드 농도가 높을수록 인지기능의 반응력이 유의미하게 느려지는 것이 관찰되었다고 발표하였다.

폼알데하이드, 벤젠, 톨루엔 등은 대표적인 실내공기오염물질이며, 어린이들이 매일 접하는 실내환경을 건강하게 만드는데에 실내환기가 잘 이루어지도록 하여야 한다. 어린이를 위한 실내공기 관리에 환기를 효과적으로 이용하여야 한다.

한국실내환경학회, 2018, 실내환경학개론

환경부, 2014, 다중이용시설 등의 실내공기질관리법, 환경부 법률 제12216호.

김대섭 외, 2007, 신축학교 실내공기질이 초등학생들의 인지기능에 미치는 영향, 대한산업의학회지, 19(1), 73-80.

Cho et al., 2010, Relationship between environmental phthalate exposure and the intelligence of school-age children, Environmental Health Perspectives, 118(7), 1027-1032.