

플라스틱 제품의 불편한 진실

지경희 교수(용인대학교 산업환경보건학과)

오전 7시, 새벽배송으로 도착한 제품을 정리하며 하루의 아침을 시작한다. 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 용기에 담긴 생수, 콜라, 케찹, 식용유, 샴푸/린스, 폴리프로필렌(PP) 용기에 담긴 즉석밥과 반조리된 냉동식품, 폴리스티렌(PS) 용기에 담긴 요거트, 폴리에틸렌(PE)으로 만들어진 지퍼백, 식품포장용 비닐을 정돈해 두었다. 마트를 가지 않아도 생필품을 집 앞까지 배송받을 수 있는 시스템을 이용해 보고 세상이 참 편리해졌다고 느꼈다. 하지만 한편으로는 냉장고, 찬장, 화장실에 수북하게 쌓여있는 수많은 플라스틱 제품을 보며 '편리함과 맞바꾼 내분비계 교란독성 유발자'라는 생각에 마음 한편이 무겁다.

플라스틱은 여러 화학물질이 다양한 비율로 혼합되어 만들어지는 혼합물로, 단단한 플라스틱에 유연성을 띠게 하는 가소제로서 프탈레이트류, 비스페놀류 등이 첨가된다. 이러한 물질들은 플라스틱 식품 용기, 어린이 장난감, 방향제, 화장품, 향수 등 일반 소비자 제품에 널리 사용되고 있다. 그러나 많은 연구를 통해 플라스틱 가소제가 내분비계 장애물질(endocrine disrupting chemicals; EDCs)로 작용을 하여 인간과 야생동물의 체내에 들어오면 생식, 발달, 면역, 신경계에 부정적인 영향을 일으킬 수 있음이 알려졌다.

비스페놀 A는 페놀분자 두 개가 프로판 골격에 좌우대칭으로 붙어있는 구조를 지닌 화학물질로, 약 70년 전부터 폴리카보네이트(PC) 플라스틱 제조(74%), 에폭시 레진 제조(20%), 영수증 감열지 등에 사용되고 있다. 소변, 혈장, 혈청 등의 생체시료를 수집하여 비스페놀 A 수준을 분석하면 대상자가 이 물질에 얼마나 노출되었는지를 살펴볼 수 있는데, 마트 계산원이나 플라스틱 일회용기를 자주 사용하는 사람에게서 비스페놀 A 노출량이 높았다. 이는 직업적 노출군이나 플라스틱 제품을 빈번히 사용하는 사람에게서 비스페놀 A 노출이 많음을 의미한다. 또한 6개월 가량 사용한 영유아 젖병의 온도가 높아지면(40°C→95°C) 새 젖병에 비해 비스페놀 A의 용출량이 증가하였고, 이는 예외적인 환경(예: 젖병 삶기)에서 플라스틱 제품을 사용하였을 때 비스페놀 A의 노출량이 더 많아질 수 있음을 나타낸다.

비스페놀 A는 여성 호르몬인 에스트로겐(estrogen)과 구조가 유사하기에 우리 몸에 존재하는 에스트로겐수용체에 결합하여 정상적인 여성 호르몬의 역할을 방해하거나 스테로이드 성호르몬의 생합성에 영향을 줄 수 있다. 또한 비스페놀 A는 항안드로겐성(anti-androgen)을 지녀 정자수 감소, 생식기 발육 부전 등 남성의 생식에 영향을 줄 수 있으며, 여성보다는 남성에 독성영향이 큼이 보고되었다. 최근 비스페놀 A가 저농도에서 갑상선 호르몬 생산을 감소시키고 호르몬수용체 결합 능력을 떨어뜨려 생식 내분비계 외의 다른 내분비계에도 영향을 미칠 수 있음이 알려졌다.

이러한 비스페놀 A의 독성과 노출을 우려하여 유럽연합과 캐나다에서는 사전주의원칙(precautionary principle)에 따라 영유아 젖병에의 비스페놀 A 사용을 금지하였고, 우리나라

에서도 젓병, 화장품의 원료로 비스페놀 A의 사용을 금지하고 있다. 비스페놀 A에 대한 규제가 강화되면서 이를 대체하는 물질로 물리화학적 성질이 비슷한 다른 비스페놀 물질들(예: 비스페놀 F, 비스페놀 S)이 사용되고 있으며, 시중에서는 비스페놀 A-free 제품으로 홍보되고 있다.

그러나 비스페놀 F와 비스페놀 S는 남성호르몬인 테스토스테론의 분비를 줄어뜨리게 하였으며, 비스페놀 B는 정자 생산력을 떨어뜨림이 보고되었다. 사람과 유전자 구성이 비슷한 제브라피쉬에 비스페놀 S와 비스페놀 SIP을 노출했을 때에는 그 독성이 비스페놀 A보다 크거나 비슷하였으며, 수컷의 에스트로겐/테스토스테론 성호르몬의 비가 증가하여 여성화를 나타내었고 산란수가 감소하였다. 이는 대체물질의 독성이 결코 원래 물질보다 작지 않으며, 비스페놀 A-free가 에스트로겐-free를 의미하는 것이 아님을 나타낸다.

내분비계 장애물질은 노출로부터 건강 영향이 발생하기까지의 기간이 매우 긴 경우가 대부분이다. 즉, 내분비계 장애물질이 함유된 플라스틱 제품을 사용한다고 해서 당장 삶과 죽음의 갈림길에 서는 것이 아니다. 몇십 년 후에 서서히 영향이 나타나기 때문에 미래의 잠재적인 건강 영향을 고려할 필요가 있으며, 대체물질에 대한 충분한 안전성 검토가 이루어진 후 시중에 판매, 사용되어야 한다. 플라스틱 제품의 편리함 뒤에 숨어 있는 내분비계 교란 독성. 이제는 플라스틱 제품의 현명한 회피가 필요한 때이다.