

내분비계 장애물질 관리의 중요성



신 동 천

연세의대 교수 및 환경공해연구소장

<필자약력>

- 1974. 3 ~ 1980. 2 : 연세대학교 의과대학 (의학사)
- 1981. 3 ~ 1983. 2 : 연세대학교 대학원 보건학과 (보건학 석사)
- 1983. 3 ~ 1989. 8 : 연세대학교 대학원 보건학과 (보건학 박사)
- 1991. 9 ~ 1993. 6 : 미시간 대학교 보건대학원 (방문교수)
- 2001. 1 ~ 현재 : 국립환경연구원 연구분과위원회 위생분과위원
- 2001. 5 ~ 현재 : 환경부 먹는물관리위원회 위원
- 2001. 6 ~ 현재 : 보건복지부 국민건강증진기금운용심의회 위원
- 2001. 7 ~ 현재 : 중앙환경분쟁조정위원회 위원
- 2002. 6 ~ 현재 : 환경부 유해화학물질대책위원회 위원
- 2002. 6 ~ 현재 : 환경부 수질종합평가 선진화추진협의회 위원
- 2002.11 ~ 현재 : 대한예방의학회 고시위원회 위원

지난 한 세기 동안 인류는 경제적 가치 향상을 위해 자연자원을 이용하고 생활의 질을 높이며 문명을 발전시켜오는 과정에서 한정된 자연을 손상시켜 왔다. 이러한 개발위주의 발전으로 인해 20세기에 이르러 대도시와 공단지역 등 특정 지역 중심의 환경오염문제를 해결하기 위해 많은 노력을 기울여야 했다. 이러한 문명의 이기 중에서 심각한 유해영향 유발 가능성으로 인하여 최근 관심의 대상이 되고 있는 것은 수없이 많은 종류의 화학물질이다. 인류는 1929년 PCB를 사용한 이래로 현재 약 1,200만 여종 이상의 합성물질을 개발하여 왔다. 그리고 매년 약 2,000여 가지의 새로운 화학약품이 시장에 쏟아져 들어오며, 이들은 산업이 고도화되고 편리성과 경제성이 추구됨에 따라

일상생활과 산업활동에 없어서는 안될 물질로 여겨지고 있다. 이것은 마치 교통사고나 화재의 엄청난 위험에도 불구하고 자동차나 불의 지대한 유용성으로 말미암아 우리가 계속 사용하게 되는 것과 맥을 같이 한다고 보아야 할 것이다.

화학물질 사용에 대하여 최초의 심각한 경종을 울린 동기는 1960년대 미국에서 발간된 "Silent spring"으로 이미 세계적으로 잘 알려져 있는 서적 중 하나다. 이 책이 나온 이후 독성물질에 대한 관심이 고조되었고 독성 화학물질을 관리하기 위한 대책이 본격적으로 수립·실시되었다. 그런데 30여년이 지난 요즘 이와 비슷한 사건이 나타나고 있다. 1997년 세계보존연맹(World Conservation Union)의 보고에 따르면 현재 지구상에서 약 3천 종류의 동물과 약 1만5천8백 종류의 식물이 멸종 위기에 직면해 있다고 한다.

20세기 후반, 선진국의 연구들에 의해 지구상 생명의 멸종에 큰 영향을 미치는 한 요인으로서 내분비계 장애물질이 주목되기 시작하였다. 일명 환경호르몬이라 불리는 내분비계 장애물질은 인간 및 동물의 생체내에 작용하여 수컷의 정자수를 감소시키거나 수컷의 암컷화, 다음세대의 성장억제 등을 초래하는 것으로 알려져 있으며, 최근에는 우리나라에서도 환경문제의 중요한 사회적 이슈로 등장하고 있다.

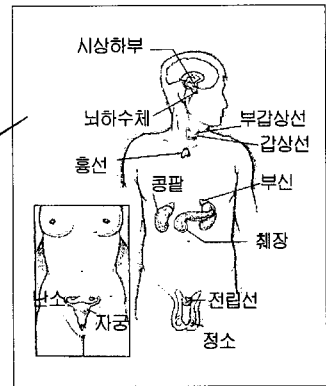
전 세계가 내분비계 장애물질 문제에 민감한 것은 이러한 오염물질들이 최근에 새로이 개발된 신규화학물질이 아니라 산업과 과학의 발달과 함께 수십년동

안 사용해오던 상용 화학물질들이 대부분이라는 사실 때문이다. 내분비계 장애물질의 피해를 인식하지 못한 채 오랜 기간동안 무분별하게 사용함으로써 주위 환경에 산재된 내분비계 장애물질에 의한 인체 및 생태계 노출과 그로 인한 피해 정도를 규명하고 평가하기조차 어려운 상황이기 때문이다.

내분비계(호르몬계)란 생체의 항상성, 생식, 발생, 행동 등에 관여하는 각종 호르몬을 생산, 방출하는 기관으로서 선(gland), 호르몬(hormones), 표적세포(target cell) 등 3가지 부분으로 나뉘어진다. 내분비선(內分泌線)으로부터 생산된 화학적 신호인 호르몬은 마치 통신네트워크와 같이 혈액을 통해 체내를 순환하며 표적이 되는 각 세포, 조직에 정보 및 명령을 전달한다. 따라서, 내분비계 장애물질이라 함은 생체내로 들어와 내분비계를 교란시켜 이로 인해 생식계 독성, 호르몬과 연관된 암 발생, 그리고 뇌기능 성장 장애 등의 유해 영향을 유발시킬 가능성이 있는 물질을 일컫는다. 내분비계장애물질은 일반적으로 합성화학물질로서 물질의 종류에 따라 저해호르몬의 종류 및 저해방법이 각각 다르다. 그러나 수많은 화학물질중 명확하게 내분비장애물질로 밝혀진 것은 극히 일부이며, 대부분의 물질이 잠재적 위험성이 있는 것으로만 알려져 있다. 생체내에 합성되는 호르몬과 비교하여 내분비계장애물질의 특성은 생체호르몬과는 달리 쉽게 분해되지 않고 안정하며, 환경중 및 생체내에 잔존하며 심지어 수년간 지속되기도 하고, 인체 등 생물체의 지방 및 조직에 농축되는 성질이 있다.

이러한 내분비계 장애물질은 크게 약물성 물질, 자연성 물질, 그리고 환경성 물질의 3군으로 분류할 수 있다. 이중 약물성 내분비계 장애물질의 대표적인 예로써, DES(Diethylstilbesterol)를 들 수 있다. DES는 강력한 합성 여성호르몬으로서 임상실험에서 약효와 안정성이 미처 확인되지 않은 상태에서 1948년부터 1972년까지 유산 방지의 목적으로 임산부에게 널리 투여되었다. 그러나 이 약을 복용한 산모에게서 태어난 여아가 사춘기 나이가 되면서 그 나이에 매우 희귀한 생식기 암이 다수 발생하고 남아에게서도 성기 기형이 발생한다고 보고되면서 사용 금지된 약물이다. 자

연성 내분비계 장애물질은 식물성 에스트로젠(Phytoestrogens)이라고 하며, 콩, 사과, 버찌, 딸기류, 밀, 강낭콩 등에 함유되어 있다. 이 물질들은 화학적 구조가 에스트로젠과 비슷하지만 호르몬으로서의 작용은 매우 미미한 것으로 알려져 있으며, 경우에 따라 항암효과도 있어 피해보다는 이익이 더 클 수 있다는 주장도 있다.



마지막으로 환경성 내분비계 장애물질(Environmental endocrine disruptors)은 내분비계에 장애를 일으킬 수 있는 환경오염물질로서, 대중 매체에서 환경호르몬이라고 하면 예의 없이 환경성 내분비계 장애물질을 지칭하는 것이다. 이러한 물질로는 다이옥신, PCB, DDT 등 유기염소계 농약과 합성화학물질들이 알려져 있다. 이 물질들은 화학적 구조가 생체의 호르몬과 비슷하여 생명체에 흡수될 경우 정상적인 호르몬 기능을 혼란시킴으로서 성기의 기형, 생식기능의 저하, 행동의 변화, 암의 발생 등을 유발할 수 있다는 의혹을 받게 된 것이다. 그러나 아직 환경 호르몬과 그 영향에 대한 인과 관계가 확실하게 증명된 것은 많지 않다. 현재까지의 내분비계 장애물질의 유해 영향에 관한 연구 결과는 많은 불확실성을 내포하고는 있지만, 모든 인체 장기의 정상적 기능이 내분비계 인자에 의해 조절·통제되며, 미세한 내분비계 기능의 장애, 특히, 임신, 수유기 및 성장기와 같은 특정한 시기에 있어서는 심오하고 지속적인 영향들을 유발시킬 수 있음이 알려져 있다. 따라서 현 시점에 있어서 가장 중요한 문제는, 환경 중 내분비계 장애물질이 고농도로 존재하든지 그렇지 않든지 간에, 일반 인구 집단에게 과연 유해한 건강 영향을 미치느냐 하는 것이다.

환경성 내분비계 장애물질은 산업용화학물질, 농약, 부산물 등의 다양한 용도로 사용되고 있으며, 일반적으로 환경중 잔류기간이 길고, 먹이사슬을 통해 생물

제 및 인간에 축적·농축되는 특성이 있다. 이로 인해 환경성 내분비계 장애물질은 환경중에 배출되어 수질, 대기, 토양 등의 다양한 환경매체에서 뿐만 아니라 식품, 농축산물 및 수산물 등에서도 검출되고 있어 이를 효율적으로 관리하기 위해서는 범정부차원의 대책이 필요하다.

현재 우리나라에서는 세계야생보호기금 목록을 기본으로 하여 내분비계 장애물질을 관리하고자 하며, 세계야생보호기금의 67종 중 제조·수입·사용 사례가 없는 물질은 16종, 제조·수입·사용 사례가 있는 물질은 51종이며, 이중 규제 물질 42종(유해화학물질관리법, 농약관리법, 산업안전보건법), 사용금지 15종, 취급제한 4종, 기타 유독물 및 농약관리법의 관리물질 16종으로 규제하고 있으며, 미규제물질은 총 9종으로 나타나 있다.

총 67종의 내분비계 장애물질의 관리를 위해 환경부에서는 식품의약품안전청, 농촌진흥청, 해양수산부, 노동부 등의 유관부처, 관계전문가 및 시민단체로 구성된 "유해화학물질대책위원회" 산하에 "내분비계 장애물질 전문위원회"를 마련하여 내분비계 장애물질에 대한 종합적인 대응체계를 구축하고 운영하고 있다. 이러한 국가적인 대응체계를 기초로 하여 내분비계 장애물질과 관련된 여러 정부부처에서는 각 부처의 소관사항에 따라 내분비계 장애물질 관리를 위한 관련 업무를 추진하고 있다(표 1).

표 1. 국가 부처별 내분비계 장애물질 관리 분담 업무

해당부처	내분비계 장애물질 관리 업무
환경부	대책위원회 및 전문위원회 운영, 원료 화학물질 관리, 배출원 관리, 환경오염 관리
식품의약품안전청	식품 및 식품용기의 관리
농촌진흥청	농약 및 농작물오염 관리
해양수산부	수산물 및 해양오염 관리
노동부	작업환경관리

내분비계 장애물질에 대한 국가 관리 정책은 우선 대상물질에 대해 과학적으로 불명확한 사항을 규명하기 위한 조사·연구를 가속화하고, 이를 바탕으로 위해를 미칠 수 있는 내분비계 장애물질에 대해서는 즉

각적으로 규제하여 국민 의 건강 및 생태계를 보호하는 것을 내분비계 장애물질 관리의 기본방향으로 설정하고 있다.

내분비계 장애물질의 단계적 관리를 위해 정

부에서는 1단계로서 2003년까지는 합리적 규제를 위한 과학적 근거를 마련하고, 2단계(2004~2005년)에서는 위해성 평가 기법 마련 및 우선순위를 선정하며, 3단계인 2008년까지는 위해성 평가 및 관리에 따라 배출허용기준설정, 사용제한규정, 총량규제 등의 합리적인 규제방안을 마련하기 위한 다차년 계획을 세워놓고 있다.

이와 같은 내분비계 장애물질에 대한 관리 정책을 세우는데 있어서 가장 중요한 것은 철저하게 "사전에 방주의원칙(precautionary principle)"이 적용되어야 한다는 것이다. 내분비계 장애물질에 대한 뚜렷한 유해영향 증거가 확보될때까지 관리 기준 및 방안 수립을 유보하기보다는 미흡하지만 인체 및 생태 유해 가능성에 대한 우려가 도출된다면, 사전예방주의 원칙에 따라 잠정적 인체 건강 보호 및 관리 기준치를 설정하고, 지속적인 연구를 통해 과학적 사실을 밝혀려는 자세가 필요할 것이다.

국내에서도 최근 국내 환경 생태계에서 환경 호르몬 물질이 광범위하게 검출되고, 일반 산모의 모유와 일반 성인들에 대한 혈중 다이옥신 농도가 일본, 미국 선진국들과 유사한 수준으로 평가되고 있다는 연구결과들은 이제 우리나라에서도 다이옥신을 비롯한 내분비계 장애물질에 대한 정부의 실질적이고, 체계적인 대책 마련이 시급함을 다시 한번 일깨워주고 있는 것이다.

이를 위해서는 환경 위해성 평가 및 관리 제도가 정착되어야 할 것이며, 생명과학이나 보건학 분야의 전문가들이 유해물질의 환경 중 배출로 인한 인체 및 생태계 영향에 관심을 가지고 연구하고, 문제를 해결할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 이와 같이 21세기에는 환경 문제를 적극적으로 해결하기 위해 국민과 정부 그리고 전문가들 모두가 함께 이해하고 지속적으로 노력할 수 있는 터전을 반드시 마련해야 한다.

