

환경의학



성균관의대 직업환경의학교실 / 김 수 근

서론

인간의 건강에 대한 환경의 나쁜 영향은 지난 수십 년 동안 전 세계적으로 큰 문제가 되고 있다.

이 문제는 러브캐널사건(Love Canal accident), 세베소사건(Seveso accident) 그리고 체르노빌(Chernobyl) 원전사고뿐만 아니라 산업장에서의 오염물질 방출 등 전 세계에서 발생하고 있는 폐기물에 의한 유해한 영향을 인식하면서 환경과 건강에 대한 사람들의 관심은 증가되었다.

최근 마을에 있는 음료수 원의 오염이 확인되었다. 정기적인 산전관리를 위해 산부인과 진료를 받는 임신부가 최근 이웃에서 출산한 아기들 중에 여러 가지 선천성 결손증(birth defects)이 있다며 산부인과 전문의에게 어떻게 해야 하는지 알고 싶다고 하였다.

24세의 직장인이 최근 2개월간 피곤하고 관절이 아프며, 때때로 위장관 증상이 있다.

약 3개월 전에 80년 된 집을 매입해서 재건축과 인테리어를 하였다.

한 개원의 진료실에 여러 명의 10대들이 감기와 같은 증상(flu-like symptoms)으로 진료를 받으러 왔다. 한 환자는 상태가 나빠서 입원하였다. 지역 보건소에서는 설치류의 분비물과 관련된 질환 가능성이 있는 것으로 보고 환자와 가족은 물론 진료한 의사에 대해서 면접 조사를 진행 중이다.

이러한 사례는 질환과 환경요인간의 관련성을 두고 매우 복잡한 과제와 상황을 가진 전형적인 것으로 의사들이 접할 수 있는 기회도 증가하는 사례이다.

환경에 의한 건강영향의 관심이 증가하면서 의사들에게 이 수돗물은 마셔도 괜찮은가? 내가 종사하는 직업 때문에 유산이 될 수 있는가? 자주 컴퓨터를 이용하여 작업을 하는데, 이때에 노출된 전자파로 인해서 태

아가 기형으로 태어날 가능성이 있는가? 과일에 사용하는 농약은 안전한가? 고압전선 근처에 살고 있는 것은 안전한가? 등과 같은 질문을 환자들은 의사에게 자주하고, 구체적인 해답을 듣고자 한다.

그러나 의사들은 이러한 문제를 다루기 위한 교육과 훈련을 거의 받지 못하였다. 더욱이 이러한 점이 부족하다는 것을 충분히 인식하지 못하고 있다.

대중들은 환경오염으로 인한 건강영향에 대한 의문이 증가하고 있으며, 환자들은 의사들에게 이러한 문제를 해결하는데 도움을 구하고 있다. 그러나 안타깝게도 의사들은 대답에 필요한 환경적인 건강위험에 대한 정보도 부족하고, 교육과 훈련을 제대로 받지 못하였다.¹⁾

의사들이 이러한 상황에 적절하게 대응하기 위해서는 환경의학에 대한 임상적인 능력을 갖추는 것이 요구된다. 그리고 환자가 환경적인 독소에 의해서 자신의 건강에 이상이 생겼다고 느끼는 경우에 대해서 안전하게 조치하여 건강을 보호하는 것이 필요하다.

2005년도, 태국여성 근로자들에게 발생한

얇은백이 병으로 알려진 노말핵산 중독 사건²⁾도 환자들이 사용하는 약품을 떠 가지고 의사를 찾아다니면서 자신들의 질병이 이 약품 때문에 생긴 것인지를 물어보았으나 아무도 적절하게 답을 해주지 못하였다고 한다.

환경과 건강간의 총체적인 관련성에 대해서는 임상(clinical)과 지역사회를 연결하는 맥락에서 전문적인 능력을 갖춘 의사의 적극적인 참여가 필요하다. 따라서 이러한 분야에서 의사와 의학의 새로운 역할이 요구되고 있다.

특히 의사는 환경과 관련된 질병을 가진 환자를 첫 번째로 접촉하는 건강문제에 대한 전문가이다. 그러므로 의사는 환경요인으로 발생하는 질병을 확인할 수 있어야 하고, 추적관리와 적절한 전문가에게 의뢰할 수 있어야 한다.

의사에게 이러한 문제를 해결하기 위한 능력을 함양하기 위해서 환경의학이 태동되었다.

이미, 의료시스템을 잘 갖추고 있는 대부분의 선진국에서 환경의학(environmental

1) Andrew M. Pope and David P. Rall, Editors; Committee on Curriculum Development in Environmental Medicine, Institute of Medicine. (1995). Environmental Medicine: Integrating a Missing Element into Medical Education., National Academies Press.

2) 정지연, 이미영. 노말핵산의 건강영향 및 중독 사례2 : 재현작업을 통한 작업자의 노말핵산 노출농도 평가. 안전보건 제17권 제4호 통권 제188호 (2005. 4) pp.51-55

medicine)은 공중보건학의 특수분야로 진화하였다.

그리고 환경요인과 관련된 건강문제를 가지고 있는 개인을 진단하고 치료하는 것으로 발전하고 있다.

환경요인에 의한 나쁜 건강영향은 의료계에서 잘 인식하고 있다. 그러나 환자를 진료하는 것과 같은 구체적인 경우까지 항상 잘 이해하고 있다고 할 수는 없다.

유전적인 원인에 의해서 발생한 질병을 제외한 대부분의 질병은 최소한이라도 환경의 영향을 받는다. 인간의 건강과 질병은 환경과 유전에 의해서 결정되는 것이며, 유전자도 환경에 의해서 변화가 일어날 수 있다. 환경은 이와 같이 모든 질환을 일으키는 데에 관여한다. 이러한 환경인자로는 주택, 영양, 사회경제적 상황과 생활습관 등이 있다.

직업적 노출은 가장 중요한 환경적 노출의 하나이다. 직업의학(occupational medicine)의 많은 개념과 원리가 환경의학에 적용될 수 있고 직접적으로 관련이 있다.

작업장에 한정된 직업학과 같이 환경의학은 질병을 예방하는 것을 지향한다. 환경에 의해서 유발된 질병과 손상은 예방 가능하다. 이것은 공학적 설계나, 사용물질의 대체 및 교육과 같은 비의학적인 위험관리 개념으로 이루어진다.

따라서 환경의학에서 대부분의 효과적인 예방활동은 전통적인 임상의학의 관심영역 밖에 있다.

그러나 대부분 개입의 단초는 특정 환경요인에 의하여 질병 발생의 위험이 증가할 수 있거나, 직접 환경요인에 의하여 건강문제가 확인되는 의사-환자의 대면으로부터 출발한다. 임상적인 대면은 실질적인 예방 지향적인 일차 진료를 수행할 수 있는 기회를 의사에게 제공할 수 있다.

더욱이 환경요인에 의한 질환으로 진단되는 사례는 동일 사례의 발생을 예고하는 역할을 하여 지역사회에서 위험에 처한 다른 사람들의 질병 발생을 예방할 수 있는 기회를 제공한다.

이와 같이 진료중 환자에게 발생한 질병이 환경요인에 의해서 생겼을 가능성을 확인하면서 인간의 건강에 대한 환경문제에 관심을 갖게 되었고, 이를 보다 체계화하기 위하여 환경의학이 필요하게 되었다.

환경의학이란?

환경학을 정의하기는 쉽지 않다. 환경의학이라는 단어에 그다지 익숙하지 않은 사람도 있다. 환경에는 자연환경, 사회환경, 도시환경 등 여러 가지가 있지만, 한마디로,

인간생활을 둘러싼 모든 것이다.

주변의 동식물과 날씨 등은 자연환경이고, 어떤 사람들과 생활을 함께하고 어떤 일에 종사하는 것은 사회환경이다. 그리고 어떤 집에 살고 어떤 교통을 이용하고 하는 것은 도시환경이다.

그리고 의학은 인간 개개인이나 개별 질병을 대상으로 치료하고, 왜 병에 걸리는지를 자연과학적으로 추구하는 학문이다.

간단하게 말하면, 사람들이 더 건강하고 오래 살 수 있도록 하기 위해서는 어떻게 하면 좋은가를 생각하는 학문이다.

환경의학은 이러한 환경과 의학이라는 단어의 단순한 결합을 의미하는 것은 아니다. 이들이 융합되어 온 과정과 시대에 따른 요구가 있었다. 따라서 환경의학을 정의하는 것은 이 시대에서 요구하는 환경과 건강문제가 어떤 것인가를 살펴보고, 환경의학의 역할과 사명을 인식하는 것에서 출발하여 환경의학의 방향을 고민하여야 한다.

급속한 사회의 발전에 따라 인간을 둘러싼 환경도 다양하게 변화하고 있다. 산업 발달에 따른 각종 금속이나 화학물질에 의한 환경오염으로 인간은 건강을 위협받고 있다. 환경의학은 이러한 환경변화와 질병의 관련성에 대해 조사하고, 질병의 발병 원인이 되는 다양한 환경요인을 분명히 함으로써 생명

을 지키고 건강한 생활실현을 위해 사회에 공헌하는 것을 목표로 하는 학문이다.

이를 위해서 환경의학의 가장 중요한 관심사는 환경과 인간의 건강간의 상호작용을 연구하는 것이다.

이때의 환경은 인간에게 질병을 유발하거나 매개하는 역할을 한다. 또한, 양호한 건강상태를 유지하기 위하여 어떤 환경을 구축하면 좋은가를 밝히기 위한 연구를 한다.

보다 구체적으로 살펴보면 인간의 건강에 영향을 주어 환경성 질환을 일으킬 수 있는 환경요인으로는 소음, 진동, 방사선 등의 물리적 요인, 화학적 요인, 병원체와 같은 생물학적 요인, 사회적인 요인 그리고 이상 요인들의 조합 등이 있다.

화학적 요인 중에는 환경 호르몬, 농약, 중금속, 유기용제, 발암성 방향족 탄화수소 등 사회적 관심이 높은 것이 많다. 여기에는 알코올, 담배 연기 중의 유해 물질, 새집 증후군의 원인 물질도 포함된다.

이와 같은 화학물질에 주목하여 보면, 환경의학은 환경에 존재하는 많은 화학물질이 체내에 어떻게 대사되어 어떤 건강영향을 일으키는지를 분명히 하기 위하여, 생화학 과 분석화학 및 분자생물학 기법을 이용하게 된다.

한편, 다량의 정보가 순식간에 세계에 공급되는 정보화 사회는 큰 혜택을 주는 반면에, 테크노 스트레스 등으로 인하여 인간의 건강을 위협하고 있다. 이러한 환경변화와 질병의 관련성도 환경의학의 관심대상이 되고 있다.

이와 같은 폭넓은 정의는 환경의학의 구체적인 역할을 모호하게 하기도 하고, 다른 학문영역과의 관계를 혼란스럽게 하기도 한다. 이것은 환경의학이 의학, 환경과학, 화학 등이 포함되는 여러 학문 분야에 걸쳐 있기 때문이다.

아울러 환경의학은 융·복합 학문임을 확인시켜주는 것이기도 하다. 사회학 등의 인문학의 필요성도 높은 환경의학은 융·복합 학문의 전형적인 분야라고 할 수 있다.

융·복합 학문은 근대산업사회가 진행되면서 산업과 사회의 필요에 따라 수많은 갈래로 학문이 전문화·세분화되었으나, 21세기 들어 정보화 사회에 진입하면서 산업사회에서 해결하지 못한 많은 문제점들이 노출되고 있기 때문에 탄생하게 되었다.

그러나 환경의학이 환자의 진단과 치료라는 기본적인 것을 소홀히 한다던가, 이러한 서비스를 제공할 수 있는 실천 현장을 갖추지 못한다면, 이를 이해하기는 쉽지 않을 것이다.

따라서 의학에 뿌리를 둔 환경의학의 정의와 범위 및 역할이 정립되는 것은 필요하다. 그런 의미에서 환경의학의 정의를 보면, 환경의학은 사람들이 그들의 주위 환경인 주택, 지역사회, 작업장에서 오염된 토양, 물 및 대기를 통해서 화학적, 물리적 인자에 노출된 사람들의 건강문제를 진단하고 치료하는 것이라고 할 수 있다.

이러한 정의는 담배, 술, 식이 또는 다른 생활습관 관련 인자에 의해서 발생한 질병을 제외하는 좁은 의미의 환경医学을 말하는 것이다.

뿐만 아니라 유전적인 요인, 폭력에 의한 경우 및 의원성(Iatrogenic)으로 발생한 질환이나 손상도 제외한다. 이러한 정의를 통해서 질병에 대한 환경적 요인의 중요성을 줄이려는 의도는 아니다.

다만, 비생활 습관(non-life style) 환경요인에 대해서도 동일하게 연구하고 관심을 둘 가치가 있다는 것을 반영하려는 의도인 것이다.

이러한 관점에서 병력조사나 진단을 할 때에 의사는 작업장, 집 그리고 지역사회에서 노출을 포함한 다양한 비생활 습관적인 환경요인을 고려해야 한다.

앞에서도 언급했지만 선진국에서 환경의학은 이러한 임상적인 방법론을 교육하고 연구하며 진료에 활용할 수 있도록 하는 것

에 많은 관심과 노력을 기울이고 있다.

환경의학의 뿌리를 살펴보면 과거에는 공중보건학(public health), 위생학(hygiene) 또는 예방의학(preventive medicine)이라고 하였다.

공중보건학이라는 것은 사회를 구성하는 인간집단을 대상으로 그 생활 조건과 사람의 생리적 기능간의 관계에 대해 과학적으로 고찰하고, 행정과 제휴하면서 생활환경의 개선과 향상을 도모하는 것을 목적으로 하는 학문이다.

공중보건학에서 환경문제에 더 초점을 두고 있는 것을 환경보건학(environmental health)이라고 한다.

환경보건학은 인간의 건강에 영향을 미칠 수 있는 자연과 인공환경의 모든 측면에 관여하는 공중보건학의 한 분지이다. 따라서 환경의학은 환경보건학의 한 분지이다.

이러한 뿌리에서 볼 때에 개인을 대상으로 하여 환경성 질환의 진단과 치료보다는 지역사회에서 질병예방과 건강증진을 도모하는 것을 보다 우선하는 것이 환경의학의 목적이라고 할 수 있을 것이다.

사람이 모여 사회를 구성하고 각각의 사회가 시간이 지남에 따라 각각의 역사와 문화를 구축하고 또한 사람들은 그것에 뿌리 내린 문화와 풍토 속에서 살아있다는 것을 생각하지 않고서는 질병예방과 건강증진은 기대할 수 없다.³⁾

자연과학적인 지식이나 생각이 우선 필요하지만, 동시에 사회과학적인 지식과 개념도 도입하면서 다차원적인 건강문제를 해결하는 것이 환경의학이 담당해야 할 역할이다.

이것이 기초의학 및 임상학과는 다른 점이다. 기초의학, 임상의학이 담당해야 할 역할이 있는 가운데 환경의학이 책임을 가지고 임해야 할 것은 인간과 환경이 접하는 부분에서 발생하는 문제를 해결해 나가는 것이다.

이런 의미에서 환경의학은 공중보건학에 뿌리를 두고 있으면서 환경보건학의 한 분지이자, 의학의 한 분야이다.

환경의학(environmental medicine)은 의학, 환경과학, 화학 및 기타 관련된 학문의 종합분야(multidisciplinary field)이다.⁴⁾ 환경의학이라는 용어가 완전히 구축되지 않고 있는 많은 유럽 국가에서는 환경보건과

3) 이러한 의미에서 환경의학은 사회의학이다.

4) Wikipedia. Environmental medicine. http://en.wikipedia.org/wiki/Environmental_medicine (2012년 1월 9일 접속)

환경의학을 서로 상호적으로 사용하고 있다.⁵⁾ 그것은 환경의학을 환경보건의 광범위한 분야의 의료분지로 보는 경향 때문이다.

미국환경의학회(The American Academy of Environmental Medicine, AAEM)는 다양한 의학 분야의 전문가들이 참여하여 1965년에 구성되었다.

학회의 사명은 예방을 통해 최적의 건강을 증진하고, 인간과 환경 사이의 상호 작용에 대한 교육을 통해 대중에게 봉사하고 의사와 다른 전문가를 지원하여 질병의 원인에 대하여 안전하고 효과적인 치료를 하는 것으로 하고 있다.⁶⁾

이상의 고찰을 통해서, 환경의학은 환경이 생체에 미치는 중요성에 초점을 두고서, 그것이 가져오는 질병의 예방, 진단 및 치료를 전문으로 하는 의학 분야로, 환경보건학을 바탕으로 하면서 의학의 임상적인 방법을 실천적으로 적용하는 방향을 모색하고 있다고 생각한다.

환경의학의 역할

현대사회는 우리의 생활을 보다 편리하게 해

주는 물질로 넘치고 있다. 그러나 이러한 물질은 지구환경에도 큰 변화를 가져와 그 결과 뜻밖의 건강피해가 발생하는 상황이 되고 있다.

따라서 환경의학의 연구대상은 무궁무진하다고 할 수 있다. 환경의학 연구대상은 항상 많이 존재하고, 그 영역은 한없이 넓기 때문에 “지금 눈 앞에 있는 가장 필요성이 큰 과제”에 대한 연구를 하는 것이 요구된다.

그런 이유로, 사회 변화와 함께 환경의학이 책임지고 해결해야 할 과제도 다양하게 변화하였다. 환경의학 연구는 환경요인과 생체 반응, 질환 유전자의 변이와 환경요인 등을 주요 연구분야로 한다. 그러나 과거에 전제하였던 환경과 건강간의 관계는 보다 폭넓고 복잡하며, 드라마틱하다는 것이 밝혀지고 있다.

그만큼 환경오염에 의한 건강영향을 밝히는 일은 매우 어렵다. 왜냐하면 환경성 질환의 평가에 따르는 미세환경 농도, 비환경성 노출의 간섭, 환경 농도와 노출량의 차이, 노출량과 인체용량(dose)의 차이, 질병 발생의 다양성과 비특이성, 위험대상집단 정의의 어려움, 노출평가지표의 부족, 건강영향 자료의 부족 등 불확실성들이 있기 때문이다.⁷⁾

화분증이나 천식으로 대표되는 알레르기

5) Andrew M. Pope and David P. Rall, Editors: Committee on Curriculum Development in Environmental Medicine, Institute of Medicine, (1995). Environmental Medicine: Integrating a Missing Element into Medical Education., National Academies Press

6) The American Academy of Environmental Medicine(AAEM). <http://www.aaemonline.org/> (2012년 1월 31일 접속)

질환과 같이 환경의 다양한 물질이 우리의 생체반응을 일으켜서 생긴 것으로 보이는 질환을 일상적으로 볼 수 있게 되었다.

그러나 어떤 환경요인에 의해서 인체에 이상이 생겼는지, 그 실태와 발병 메커니즘에 대한 연구는 아직 초기단계에 지나지 않는다.

이러한 연구는 질병 발생에 영향을 주는 어떤 유전자, 후성적(Epigenetic) 기전⁸⁾ 및 세포 신호 경로(Cell Signaling Pathways)를 조사하여 질병 발생의 환경적인 영향과 원인을 조사하여 이를 이해하는 데에 기여한다.

환경의학의 주요 목적은 독성 물질의 기본적인 행동 메커니즘을 발견하여 설명하는 것이다. 인간의 질병과 기능장애를 조정하는 것(modulators)으로써 환경요인을 연구하는 것에 초점을 두고 있다.

또한 공중 보건을 개선하고 증진시키기 위하여 환경의학적인 연구 결과를 이용할 수 있도록 하는 것이다.

환경의학은 현대 문명 발달에 인한 환경 호르몬과 스트레스, 생활 습관 등 다양한 환경요인에 의한 건강 피해의 원인 규명과 치료 및 그들의 성에 따른 차이를 임상과 기초가 일체가 되어 해명하고자 하는 것이다. 또한 환경

의학은 환경요인이 어떻게 인체에 영향을 미치고 있는지에 대한 기초의학과 임상의학이 일체가 되어 밝히는 것을 목적으로 한다.

앞으로 환경의학은 임상학과 기초과학 부문의 융합을 통해서 연구 성과를 즉시 환경성 질환의 진단과 치료에 적용될 수 있도록 하는 것이 필요하다. 한편, 환경의학은 인간의 질병에 대한 최첨단 정보를 생산하는 기지로서 역할을 해야 할 뿐만 아니라 이 분야의 우수한 연구자를 키우는 것도 중요한 사명이다.

결론

지난해에 대한산업의학회는 ‘대한직업환경의학회’로 변경하였다. 이에 환경의학에 대한 정의와 역할을 살펴보고자 하였다. 무엇보다도 환경의학은 공중보건학과 의학(특히 산업의학)의 전통을 바탕으로 인간의 건강에 관한 환경문제에 대한 반응으로 탄생하였다.

환경은 건강과 질환에 중요한 요인이다. 환경요인의 건강영향에 대한 심각성은 유아들의 납 노출이 성장 발달에 큰 영향을 주는 것과 같은 직접적인 영향이나 기후변화로 인

7) 조수현. 환경오염과 건강 피해.

http://greenvi.pe.kr/cgi-bin/technote/read.cgi?board=pjh59621&nnew=2&y_number=104
(2012년 1월 9일 접속)

8) 발생한 개체의 표현형이 환경에 의하여 변이를 나타내는 것.

한 병원 매개체의 분포 변화와 생태계의 변화를 통해서 감염성 질환이 발생하는 것과 같은 간접적인 영향처럼 명확한 증거가 있다.

세계보건기구(WHO)는 산업국가의 질병 중 25-33%가 산업장 및 환경요인에 의하여 발생하는 것으로 보고하고 있다.

최근에 산출한 질병보정 생존연수(Disease Adjusted Life Years, DALY)에 따르면 환경성 질환으로 인한 손실이 전체 손실의 5-10%를 점한다고 한다.⁹⁾ 또한, 환경노출은 전 세계적으로 490만 명의 사망에 기여하는 것으로 추정하였다.¹⁰⁾

환경성 질환은 유해환경에 접촉한 사람뿐만 아니라 일반 환경에서의 불특정한 사람들에게도 발생할 수 있으며, 특히 어린이, 임산부, 노약자 등 민감·취약 계층에게 유해한 영향을 미칠 수 있다.

또한 환경성 질환의 발생 노출경로는 대기, 수질, 토양 등의 환경 매체뿐 아니라 유해화학물질과 화학물질이 사용된 생활제품(완구류, 전자제품, 가구 등), 소음, 진동, 전자파 등 누구나 생활 속에서 쉽게 접촉이 가능하다.

한 가지의 원인보다는 복합적인 노출과 증상이 생겨나고 있다. 이렇듯 환경성 질환은

모든 인구집단을 대상으로 하게 되므로 사회적인 파급이 크고 그 영향의 범위도 매우 광범위하다.¹¹⁾

따라서 환경성 질환 증가와 복잡하고 복합적인 환경에서 최상의 건강을 달성하기 위해서 환경의학은 필요하다. 환경의학은 산업장에서, 주위 환경에서, 그리고 가정에서 방출되는 오염인자로 인한 건강 위협의 과학적 이해를 높이는 데 기여할 수 있다.

환경의학은 자연과학의 테두리에 머물러 있는 학문이 아니라는 것을 알 수 있다. 과잉영양의 시대로 인한 생활습관병의 시대이며, 사회가 복잡하게 된 것에 기인하는 마음의 질병(자살, 학대 등) 등 아직도 많은 다양한 과제가 기다리고 있다.

어느 때보다 다양한 영역으로 시야를 넓혀, 사회과학도 강하게 결부되어 함께 가지 않으면, 시대의 요구에 부응할 수 있는 질병 예방과 건강증진을 위한 지혜를 제공할 수 없게 되었다.

그래서 연구영역도 연구방법도 학제적(multidisciplinary)이고 다양한 연구가 필수적이다. 그런 다양한 연구가 있다는 것이 환경의학의 매력이다. 🍀

9) National and regional story (Netherlands)-Environmental burden of disease in Europe: the Abode project. EEA.

10) Knows and unknowns on burden of disease due to chemicals: a systematic review. Press-Ustinov, A, et al. 2011. Environmental Health 10:9

11) 최재욱, 직업·환경성 질환 증가에 대한 산업보건 지원체계 구축의 필요성, 산업보건 2009년 4월 2-4p