

보건의료에서 원헬스에 대한 인식 및 적용의 필요성*

최은주¹

요약

본고는 인간-동물-환경의 인터페이스 증가에 따른 사회 분야 및 학문 분과를 뛰어넘어 윤리와 소통의 필요성을 제기한 과거 연구에 대한 후속 연구이다. 코로나19(COVID-19)는 인간, 환경, 동물이 어떻게 연결되고 있으며, 인간의 무분별한 개입으로 각각의 고유 영역이 보호되지 않을 때 감염병 발생률이 증가하면서 생태적 건강이 불가능하다는 사실을 보여주었다. 20세기 인간의 감염병 60%가 동물에서 유래하며, 신종 감염병 중 약 75%가 동물에서 사람으로 전파된다. 보건의료에서 환자의 진단 시 포함되어야 하는 중간 감염의 문제가 확대된 것이다. 원헬스 접근법은 동물원성 감염증에 대해 주로 부각된 결과로, 수의학계에 비해 보건 의료학계에서 크게 고려되지 않았던 문제점이 있다. 또한 원헬스 접근법에 의한 기존의 연구 결과들이 자본의 문제에 대해 누락하고 있다는 사회과학계의 비판에서 자유롭지 않으며, 그러한 비판은 정당하다. 그러나 수의학만이 아니라 보건의료에서 본질적인 원헬스가 다루어질 필요성은 크다. 본고는 원헬스를 생태적 차원에서 살펴보고, 원헬스 개념의 접근법에 의한 연구 결과들의 성과와 비판, 그리고 남아있는 과제를 논하고자 한다.

색인어

생태계, 기후변화, 생물다양성 상실, 인수공통감염병, 원헬스, 보건의료

투고일: 2022년 2월 10일, 심사일: 2022년 3월 6일, 게재확정일: 2022년 3월 7일

* 이 논문은 2020년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구입니다(NRF-2020S1A5B8097404).

1 건국대학교 몸문화연구소 학술연구교수. e-mail: oieunjoo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6397-0811>

I. 서론: 연구 배경과 목적

의학과 수의학 사이에 경계가 없다는 것은 개인의 주장이기는 하였으나 18세기 프랑스 의사 펠릭스 비크 다지르(Félix Vicq-d'Azyr)로부터 시작되었으며, 19세기에는 사회의학(Social Medicine), 20세기에는 원메디신(One Medicine)의 개념으로 그 중요성에 대한 논의가 이어졌다. 그러나 오늘날 원헬스(One Health)로 알려진 공식적인 세계적인 건강 개념은 1984년까지도 국제 및 학술 기관들에 의해 공식적으로 인정되지 않았다[1]. 1984년은 인수공통감염병(zoonosis) 개념을 전 세계적으로 채택한 해이다. 1980년대 HIV(human immunodeficiency virus)/AIDS(Acquired Immune Deficiency Syndrome)의 대유행과 1993년 한타 바이러스(Orthohantavirus) 사태는 새로운 질병 위협이 국경, 문화, 종을 넘나들 수 있다는 것을 분명히 했다. 동물과 동물성 질병이 인간의 건강뿐만 아니라 세계 보건 안보에도 심각한 위협이 된다는 인식이 확산된 것이다[2]. 2000년대 들어, 사람 위주의 건강 관점에서 탈피하고 동물, 환경을 포함한 '생태계 전체의 건강'이 지속 가능한 사회에 필수적임을 강조한 원헬스(One Health) 패러다임이 범국가적 기구인 세계보건기구(WHO), 세계동물보건기구(OIE), 유엔식량농업기구(FAO)는 물론 여러 국가 기관(CDC, ECDC), 학계(북미의 대학 내 원헬스 석·박사과정 설치, 원헬스를 수행하는 대학원생과 전문가들의 교환)와 민간(One Health Commission, One Health Initiative, One Health Network), 기업 및 비영리 단체들에 의해 출범하였다.

생태계에서 인간, 환경, 동물의 건강은 개별적인 것이 아니라 원헬스(one health)적 차원에서 접근해야 함에도 불구하고, 인간은 의식적으로 인간, 환경, 동물을 분리해 왔다. 환경과 동물은 인

간중심적 사관에서 비인간인 셈이다. 이렇게 분리된 인간, 환경, 동물을 다시금 연결하기 위한 패러다임이자 전략으로 개념화시킨 것이 원헬스(One Health)이다. 즉, 생태적 원헬스가 보통명사라면, 인간이 조직화한 실천 개념의 원헬스는 고유명사라 할 수 있다.

생태계의 원헬스는 인간 활동으로 인해 크게 무너졌다. 산림파괴, 토지개발, 공장식 축산 시스템, 항생제 남용, 야생동물거래가 인간중심적 생태계 개입을 통한 활동이라면, 기후변화, 생물 다양성 상실, 서식지 훼손, 오염은 그 결과이다. 특히 21세기에 더욱 심각해지고 있는 지구온난화는 인간의 지구 난개발과 깊이 연루되어 있다. 산림파괴, 토지개발(1992년부터 2015년까지 전 세계 농업 면적증가는 대부분 열대림에서 전화, 약 3%인 3천 5백억 제곱미터, 2050년까지 10조 제곱미터의 토지가 개간될 것으로 예상), 자원개발, 야생동물거래(2005년 이후 500% 증가한 1천70억 달러) 등으로 인간은 지구를 광범위하게 파헤쳤으며, 이와 같은 토지 이용 변화와 농업 확대, 도시화로 신종전염병 발생이 30% 이상 늘어날 전망이다[3]. 그 결과, 볼 수 없던 동물들과 마주치거나 서식지를 잃은 동물들이 사람들의 거주지까지 출몰하는 일이 생겼다.

기후변화는 겨울에 장거리를 이동해 월동하는 곤충류, 조류의 생태 현상에서 질병과의 연관성 때문에 중요하다. 같은 동물종 안에서도 장거리를 이동하는 동물일수록 이주를 포기하고 정착한 동물보다 질병감염위험이 적다고 보고된다. 이 보고[4]에 따르면, 이동으로 인해 살던 곳의 토양이나 물 등에 축적될 수 있는 병원체나 기생충들로부터 탈출하기 때문인데, 다음 해에 동물들이 돌아올 때까지 감염시킬 숙주를 잃은 병원체들은 이 지역에서 많은 수가 제거됨으로써 질병이 조절되는 것이다. 정주성 나비들 또한 이동성 나비들과

비교해 9배가 많은 원충에 감염되었다. 그런데 최근 들어 유럽에서 아프리카까지 이동하는 황새들이나 북미 평야를 대규모로 이동하는 순록의 움직임이 줄었다. 기후변화로 인한 위도 간의 온도 격차가 줄면서 장거리 이동의 필요성이 사라지거나 쓰레기 매립지 같은 안정적인 먹이가 증가한 것이 그 이유인 것이다.

그밖에 공장식 밀집 사육은 가축들이 세균과 바이러스가 유전적으로 재조합될 기회를 마련한다. 중간 감염 발생 가능성이 증가하는 것이다. 즉 다른 동물종으로부터 인간을 감염시키는 병원체들에 의해 생기는 인수공통감염병(zoonotic diseases, 동물원성 감염병)뿐만 아니라 인간이 동물에게 전염시키는 역인수공통감염병(reverse zoonotic diseases) 또한 간과할 수 없다.

2000년대 출범한 원헬스는 여러 활동과 성과에도 불구하고, 코로나19 바이러스(SARS-CoV-2)로 인한 세계적 유행을 막지는 못했다. 이를 두고, 북미와 유럽만 열광하는 식민의학으로 자리매김하였다거나, 인간, 환경, 동물의 건강을 융합하여 연구한 결과물은 없다는 비판을 받아왔다. 북미와 유럽 학자들이 저개발국(개발도상국)들의 마을 변두리, 막 개발된 광산, 막 건설된 도로를 직접 방문하여 주민들에게 ‘이런 행위는 위험을 부를 수 있다’고 경고한 사실들만이 들춰졌다. 그 속의 원인(환경위기는 전염병이 출현한 그 지역에 국한되어 있지 않으며, 구조조정이나 수출경제 등 다차원적인 경제논리에 크게 좌우된다는 등의) 파악이 누락되었으며, 따라서 사회과학적 관점에서 볼 때, 원헬스의 연구·협업보다 자본의 구조적 문제 파악이 시급하다.

또한 10년 동안 원헬스가 상당한 인정을 받았지만, 원헬스가 ‘운동(movement)’이면서, 주류 ‘학문

(discipline)’으로 진화할지, 아니면 일부 원헬스 지도자들이 옹호하는 것처럼 세계 공중보건 및 지구 보건에 대한 ‘접근’으로 남을지는 불확실하다는 전망도 나왔다[5]. 원헬스에 대한 세계적인 이해와 인식은 학계, 연구소, 정부, 정책, 법률의 수준에서 학문을 가로지르는 가교역할을 하는 사업이지만 실제로 원헬스는 추상적이고 단편적이라는 것이 이유다. 국내의 논문(번역)도 주로 이런 방향에서 원헬스를 조명해왔다(이상운 2017; 공혜정 2019; 김민정 2021; 장자운·장대업 2021). 대안으로 ‘구조적인 원헬스’를 제안한 롭 월러스(Rob Wallace) 등은 원헬스의 과학과 정치경제학 사이의 관계를 통합해 제시하는데, 이 접근법은 신종 감염병, 신종 바이러스가 자본의 순환과 어떤 연관이 있는지를 밝히는 데 초점을 맞춘다.

그러나 자본의 문제가 크다고 해도, ‘인간-동물-환경의 건강은 하나’라는 본질적인 원헬스의 중요성은 보건의료와 의과대학교육에서 필수적으로 다뤄져야 할 것으로 사료된다. 원헬스에 대한 지식이 단순하다고 비판받는 측면이 있음에도 불구하고, 원헬스에 대한 인식과 적용은 중요한 영향을 미칠 수 있다. 지식 격차가 클수록 감염병에 대처하는 자세와 방역에 대한 태도, 기후변화에 대한 인식이 다를 수밖에 없다. 필자는 과거 연구에서 원헬스에 대한 분과 체계 간의 협업과 공조가 어렵다는 것을 사회구조적 측면에서 바라본 바 있다.¹⁾ 현대의 체계 분과적 특성 때문에 협업과 공조가 어려운 만큼 협업과 공조는 중요하다. 공중보건학계의 의사가 인간의 질병에만 관심을 두어서는 안 되는 이유이기도 하다. 대중뿐만 아니라 의사가 원헬스에 대한 지식격차를 줄이는 것은 중요하다. 각 분야의 협업, 공조는 물론, 개인의 생활습관에서도 중요할 정도로 교육의 역

1) 최은주, 인간-동물-환경의 인터페이스 증가에 따른 각 학문 분과의 윤리와 소통의 필요성, 한국의료윤리학회지 2021;24(1):31-43.

할은 무엇보다 중요하다. 바이러스의 감염 증가는 기후변화, 생물다양성, 서식지, 오염의 키워드들로부터 자유로울 수 없다. 생태학은 인간종과 자연 사이의 관계뿐 아니라 종(種) 간의 관계와 관련이 있다. 종 간의 관계란, 생태학자 리처드 레빈스(Richard Levins)[6]에 따르면, 사회마다 자연과 맺는 관계가 각각 다르며, 이런 관계가 위기에 직면하게 될 때 생태와 사회적 배치가 모두 극적으로 변화할 수 있다.

본 논문은 동물, 환경에 끼친 인간의 여러 활동에서 비롯된 생태계 변화로 인한 전 세계적 감염병 확산이 사람과 비인간의 구별에 의한 비인간 자연의 도구화라는 인간중심주의적 가치관과 인간을 포함한 생명윤리적 차원의 원헬스를 살펴보고자 한다. 그리고 2000년대 출범한 원헬스 접근의 그동안 연구 성과와 비판적 측면, 그리고 남아 있는 과제를 고찰하고자 한다.

II. 본론

1. 생태계의 원헬스

“생태사회적 곤란 증후군(eco-social distress syndrome)”이라는 것이 있다. 생태사회적 곤란 증후군은 우리 종 내부의 종과 자연 사이의 기능장애적 관계들에 다층적 위기가 만연해있음을 의미하는 것으로, 하나의 작용과 반작용 네트워크 안에 질병의 패턴, 생산과 재생산의 관계, 인구학, 천연자원의 고갈과 무자비한 파괴, 토지이용의 변화와 거주, 전 지구적 기후변화를 포함하는데, 이것은 과거의 위기보다 더욱 뿌리 깊고, 더 높은 대기압과 더 깊은 대지까지 미치며 우주 공간까지 더 넓게 퍼지고, 더 오래 지속되며, 우리 삶의 더 많은 부분에 침투한다. 이는 인간의 일반적 위기인

동시에 세계 자본주의의 특수한 위기이기도 하다 [7].

현재 이산화탄소 수준은 적어도 14만 년 동안 가장 높으며, 온실가스는 중국과 미국에서 가장 많이 발생하지만 서구 시장 자본주의의 문화적 사고방식에서 가장 약하게 결부된다[8]. 한편, 1970년과 2006년 사이에 지구 생물종의 31%가 사라졌으며, 조류 12%, 포유류 25%가 다음 30년 이내에 사라질 것으로 예상된다[9]. 생태계가 붕괴되면, 경제와 문화도 붕괴된다. 이와 같은 사고는 인간 문명사적으로 바라본 것이지만 인간의 생명에 치명적인 사실이기도 하다. 에이즈, 헨드라(Hendra virus), 니파(Nipavirus), 사스(SARS, Severe Acute Respiratory Syndromes), 신종 플루(AI-H1N1), 메르스(Middle East Respiratory Syndrome), 에볼라(Ebola virus), 지카(Zika virus), 코로나19와 같은 질병들을 나열해보면, 인류도 동물종의 하나에 불과하다는, 즉 인류의 기원과 혈통과 질병과 건강은 다른 동물종과 떼려야 뗄 수 없을 정도로 밀접하게 연관되어 있다[10].

인간은 지구 역사상 6번째 생물의 대멸종(massive extinction)의 가운데 놓여 있으며, 지난 6천만 년 동안 있었던 일반적인 속도보다 적어도 1,000배는 더 빠르다[11]. 다른 시기와 달리 단 일종, 즉 인간의 행위로부터 압도적으로 일어난 결과이다. 2021년 12월 10일 기준 세계 인구는 79억 1,243만 명이다. 유럽연합의 1950년부터 2015년에 이르는 장기 세계 인구 예측에 따르면, 중간 정도의 생식력으로 보았을 때 2150년까지 인구가 110억 명으로 증가할 것으로 예상하였으며[12], 이들 인구는 그들 사이에서도 불평등한 방식이지만 지구를 차지하고 물을 마시며, 에너지를 태우고, 순수자원을 소비하며, 쓰레기를 생산한다.

야생(wild)이란 비현실적으로 가장 순수한 의미

에서 인간이 없었거나 없는 장소가 아닌, 다시 말해, 인간이 개입한 흔적이 전혀 없다는 것이 아니라 인간의 계략에 의해 전적으로 도구화되지 않은, 고려할 수 있는 이윤의 도를 넘어서 소중히 여길만한 것을 말한다[13]. 즉 본디 모든 것이 연결되어 있으며 그것들을 하나의 단일한 기질로 단순화할 수 없다[14]는 '생태학적 감수성'이 제기되는 부분이다. 지구 표면에서 가장 생물다양성이 많은 장소, 열대다우림과 산호초 파괴가 가속화되고 있다. 산호초의 1/3(30%)이 멸종 위기에 놓여있으며, 남획 및 파괴적인 어로 방식은 가장 만연한 위협으로, 지구 전체 산호초의 55%에 영향을 미치고 있다. 연안 개발을 비롯해 농사, 생활하수에서 나오는 영양물질을 포함한 오염물질이 각각 산호초에 대한 위협의 4분의 1을 차지한다. 산호초의 10분의 1가량은 해양오염의 피해를 받고 있다[15]. 기후변화에 따른 해수온난화는 여러 생물종의 폐사를 암시하기도 하지만, 몇몇 생물종들은 좀 더 시원한 극지방으로 이동하기도 한다. 생물체의 순환작용에 따라 이동의 잠재력을 가진 플랑크톤이 극지방으로 이동하거나 열대바다의 어린 산호들이 아열대 바다로 이주하고 있는 것이다 [16].

1990년대까지 지구 대륙 1/3만이 인간이 사용하고 남았으며, 적어도 지구 생태계의 40%가 보호될 필요가 있다[17,18]. 그러나 인간에 의해 현재 10%만이 보호되고 있는 실정이다. 단일종인 인간은 지구의 신선한 물 50%를, 식물생육의 42%가량을 소비하며, 해산물에 대한 수요는 과거 20년보다 두 배가 늘었다[19].

인구 대비 식량을 늘리려는 노력은 환경 파괴, 공장식 축산 시스템, 야생동물거래 증가에서 나타나며, 그 결과, 인간은 기후변화로 인한 가뭄, 산불, 빈번한 토네이도, 허리케인, 쓰나미, 인수공통감염병에 시달리게 되었다. 최근 몇 년 사이에

일어난 화재는 미국 캘리포니아 화재(2018, 80만 ha), 아마존 산불(2019, 90만 ha), 오스트레일리아(2019, 1,100만 ha)까지 치명적일 만큼 그 피해가 컸다. 그중 오스트레일리아 산불은 5개월 이상 지속되었으며, 그 원인은 이상고온으로 인한 폭염, 가뭄, 돌풍으로 알려져 있다. 이로 인해, 죽은 동물 수가 약 10억 마리에 달하며, 대기오염 또한 심각했다. 오스트레일리아 남동부의 뉴사우스웨일스(New South Wales) 주에서만 코알라가 8천 마리가량 죽었고, 코알라 서식지가 30%까지 파괴되었다[20].

한편, 감염성 질병(페스트, 천연두, 한센병, 소아마비)을 어느 정도 극복한 인류는 비감염성 질병(퇴행성 질병, 노화, 유전적 질병) 퇴치에 몰두했으나 전통적인 질병(말라리아, 콜레라, 결핵, 뎅기열)이 다시 나타났다. 그리고 새로운 전염병이 출현했다. 에이즈가 가장 위협적이지만 레지오넬라(*legionella*), 에볼라, 독성쇼크증후군, 다중약물내성결핵 등 다른 전염성 질환도 위협적이다[21]. 1990년대를 기점으로 세계 감염병 주기가 빨라졌다. 앞서 본 AIDS, 헨드라, 니파, 사스, 신종 플루, 메르스, 에볼라, 지카, 코로나19 같은 감염병들은 10년 이상의 주기를 보였던 1990년대 이전과 달리 5년에서 1~2년으로 빠른 주기를 보인 것들이다.

1990년대는 기후변화 문제가 대두된 시기이기도 하다. 자본의 전 세계적 순환에 따른 신자유주의적 전염병으로 보는 이유로, 악성 병원균의 개체 성장을 막을 수 있는 지역 생태 복잡성 파괴에 자본이 사용되고 있다. 그 예로, 남미와 아프리카, 기타 여러 지역에서 출현하고 있는 새로운 출혈열은 대부분 특정 곡물 생산을 위한 토지 개간으로 인해 사람이 평소 접하기 힘들었던 설치류와의 접촉이 증가하게 된 것과 관련이 있다. 숲을 없애고 그 자리에 곡물을 심으면서 설치류의 천적인

코요테, 재규어, 뱀, 올빼미가 사라지고, 그 결과 설치류의 먹잇감이 되는 식량이 증가하여 설치류의 사망률은 하락해 개체 수가 증가하면 이 질병 매개체는 사회적 동물이 되어 보금자리를 틀고 군락을 형성한다[22]. 이렇듯 병원균이 새로운 숙주를 찾아내는 것은 야생동물의 서식지를 파괴하는 경제적 모델과 관련이 있기 때문에, 야생동물의 질병이 사람에게로 흘러들어온다. 이는 또 축산업 모델들과 연관되며 무역 또는 토지 이용변화나 기후변화와 이어진다. 이전에 감염시키지 못했던 종에게로 병원균이 ‘점프’를 하거나 내성을 진화시킨 병원균이 출현하는 것은 집중 사육이나 가축 항생제 투여의 관행과 연관되는 것이다[23].

거의 모든 인수공통감염병은 바이러스, 세균(소를 통해 인간을 감염시키는 탄저균), 곰팡이, 원생생물(아프리카 사바나 지역의 체체파리), 프리온(광우병), 기생충(애완견에게서 옮는 톡소카라증) 등 여섯 가지 병원체 중 한 가지에 의한 감염이며, 특히 바이러스는 다른 생물이나 유사 생물체에 비해 단순하여 빨리 진화하고, 항생제가 듣지 않으며, 찾아내기도 힘들고, 온갖 증상을 일으키면서 때에 따라 높은 사망률을 보인다[24].

이러한 사실들이 의미하는 것은 사회생태학적으로 더 복잡한 병원균들일수록 연구개발로는 대응할 수 없는 방식으로 진화한다는 점이다. 진화의 경로를 스스로 정하고 다른 병원균들과 협력하면서 인간의 대응에 맞설 방법을 찾는 것이다. 이런 병원균들의 진화는 시장의 기대나 과학자설을 따르지 않을 정도로[25] 인간은 비인간 자연을 이해하는 것이 결코 쉽지 않다. 그러나 자연을 존중하지도 않는다. 순수하거나 무해한 사용일지라도, 자연이 단지 도구적 가치로만 보여서는 안 된다는 견지에는 분명 좋은 근거가 있다. 인간과 비인간 자연의 도구화에는 인간의 행복과 복지를 위한 비윤리적인 행위가 전제하고 있으며[26], 그 결

과는 코로나19와 같은 대가가 뒤따른다. 이 점을 염두에 두고, 인간에 대한 모든 본질적인 가치에만 제한을 두는 인간중심주의(anthropocentrism)와 자연에서 본질적인 가치를 찾는 생태중심주의(ecocentrism) 사이의 주요 구분으로 눈을 돌릴 수 있다. 생태중심주의란 자연계에 궁극적인 가치를 두거나 찾는 것이지만 중요한 질문은 인간을 포함시키는가(또는 포함시켜야 하는가)이다. 철저한 인간중심적 학문에서는 받아들이기 어렵지만 인간을 또한 포함시켜야 할 것으로 보인다는 것이다[27].

환경과학 철학자 앤드루 맥러플린(Andrew McLaughlin)[28]의 표현에 의하면, 이성에 대한 인간의 능력은 치타의 속도나 독수리의 시력처럼 모든 생명체의 가치 위계를 정당화할 수 없다. 즉 인간이 다른 생명 이상으로 독특하고 도덕적인 고려를 받을 자격이 있다고 한다면 이것은 미개한 인간중심주의에 대한 진술이다. 인간이 어떤 면에서는 독특하다고 할 수 있지만, 다른 모든 종도 그렇다. 생태중심적인 주장은 의심할 여지 없이 인간의 중요성보다 생태권(Ecosphere) 전체가 훨씬 더 중요하고 필연적인 믿음에 기초한다[29]. 생태권은 더 복잡하고, 더 통합적이고, 더 창의적이고, 더 아름답고, 더 신비롭고, 더 오래되었다는 것이다.

2. 현실적 접근으로써의 원헬스

감염성 질환의 재출현은 더욱 일반적인 위기, 즉 생태사회적 곤란 증후군의 한 조짐에 불과하다. 20세기 말 고병원성 인플루엔자 A(H5N1)가 가금류에서 인간으로 옮겨온 것이 보건 관련 국제 기구에 충격을 주면서, 인플루엔자와 다른 시급한 발병에 대처하기 위하여 여러 분야의 과학자들을 모이게 한 것이다[30]. 진화생물학자 롭 윌러스에 따르면, 원헬스는 인류 보건을 위해 여러 전문적

접근법들을 조합해보는 시험대가 되고 있다. 가장 개입하기 어려운 동물과 인간의 질병은 다양한 범위와 생물문화적 영역에 걸쳐 상호작용하는 수많은 원인에 의해 생겨나고 확산되므로, 그런 감염을 다루기 위해서는 인식의 범위를 넓혀야 하는 것이다[31].

원헬스 접근법을 공중보건정책에 접목하면, 공중보건, 동물보건, 생태계보건 분야 간 중복이 줄어 효율성이 높아질 것이라는 전망과 더불어 북미에서 지난 10년 동안 상당한 인정을 받았다. 수많은 학계(미국 Rice University, Minnesota University, Ross University College of Veterinary Medicine, Virginia-Maryland College of Veterinary Medicine, Tufts University, Cornell University, University of Florida, University of Washington, University of Tennessee, University of Illinois campuses, Chicago and Urbana-Champaign, University of California, Davis, Berry College 등; 캐나다 University of Saskatchewan 등), 정부 및 민간 파트너가 원헬스 교육 및 연구 기회를 제공하고 있다. 듀크 대학교(Duke University)의 경우, 듀크-싱가포르 국립대학교 의과대학원(Duke-NUS Medical School), 중국의 듀크-쿤산대학교(Duke-Kunshan University)와 제휴하여 원헬스 교육과 연구를 수행하는 대학원생들과 전문가들의 교환이 이루어지고 있다[32].

여러 분야의 참여를 고려할 때, 여러 유형의 개입, 질병 및 사회지리적 맥락을 나타내는 하나의 프레임워크를 설계하는 것은 어렵기 때문에 원헬스 이니셔티브(One Health Initiative)²⁾에서는 유럽 전역의 연구자들이 모여 체계적인 평가를 하고 사례 연구 및 수행을 위한 프로토콜을 개발하는 원헬스 평가 네트워크를 포함시켰다. 보고지침

을 개발하고자 세 가지 주요 원헬스 부문에 걸친 정보 통합을 촉진하는 OHERE(One Health Epidemiological Reporting of Evidence)뿐만 아니라 메타분석 및 정책 권장 사항을 형성한다. 의사 결정자와 협력하여 설계된 경우, 단일 규모에서 세계 정부 기관 간 협력을 위한 질병 프로그램은 원헬스의 가치에 대한 증거 기반을 구축하여 더욱 통합된 정책을 추진하는 데 도움이 될 수 있다[33].

그러나 원헬스에 기반한 연구 사례에 대한 지속적인 비판이 있다. 사회과학자들은 질병의 전파를 유발하는 여러 사회적 메커니즘들에 주목하는데, 예를 들면, 1998년 말레이시아에서 산림이 파괴되자 니파 바이러스가 출현했다. 이 과정을 연구한 로라 칸(Laura H. Kahn) 등[34]에 의하면, 숲에 살던 과일박쥐가 서식지가 사라지자 축사 근처로 옮겨왔고, 돼지에게 니파 바이러스를 퍼뜨렸으며, 니파 바이러스는 돼지에서 다시 인간에게 퍼졌다. 그러나 칸의 연구는 그 지역에서 돼지 집중산업을 주도한 기업과 토지거래 실패를 익명으로 남겨두었다는 점 때문에 비판을 받는다. 과학 지식은 전통적인 종교적 신념과 사회적 규칙, 그리고 지배자들의 관점을 견지하고 있다는 비판에서 자유롭지 않은 측면들이 있다[35]. 반면, 2009년 신종 플루 확산을 추적한 파비에즈 호세이니(Parvize Hosseini) 등의 연구는 모범적 사례로 소개되는데, 발병을 탐지할 수 있는 국가별 능력을 알아보기 위해 항공편과 가금류, 돼지 수역, 건강 관련 지출을 조합해서 연구했다[36]. 또한 인류학자 토니 골드버그(Tony Goldberg 2012) 등은 우간다(Uganda) 서쪽 키발레(Kibale) 국립공원에서 인구 증가와 산림의 파편화, 빈곤, 잘못된 문화적 신조, 농업의 변화 등이 어떻게 사람들과 동물들의 건강과 지역 경관에 영향을 미치는지 실험했다[37]. 그

2) 과학-건강 및 환경 관련 학문 사이의 동등하고 모든 포괄적인 협력을 구축하기 위해 2008년에 시작된 운동.

밖에 룩 윌러스 등은 자본 주도의 변화 속에서 야생이 어떻게 달라지는지, 그 과정에서 농업과 인간의 건강은 어떤 변화를 겪는지 실증적으로 보여주는 ‘구조적 원헬스(Structural One Health)’ 접근을 제안한다[38].

룩 윌러스가 짚어내는 제1세계의 거대한 축산 기업과 제안하는 ‘구조적 원헬스’가 중요하지 않은 것은 아니지만 원헬스 개념에 대한 지식 격차를 줄이는 것이 무엇보다 중요하다. 사스코로나 바이러스-2(SARS-CoV-2)와 같은 최근 유행병에서 얻은 교훈은 사람, 동물 및 환경의 상호의존성을 인식하는 원헬스 접근 방식의 교육과 훈련이 질병 발생에 대한 준비와 대응을 개선하는 데 필수적이라는 것을 보여주었다. 로레인 도허티(Lorraine Docherty)와 패트리샤 폴리(Patricia L. Foley, 2021)는 이런 이유에서 미국 의과대학 133 곳을 대상으로 원헬스 학습활동의 접목 여부를 조사했으며, 그 결과, 조사된 프로그램의 56%가 주로 임상 전 교실 학습의 맥락에서 원헬스 관련 주제를 포함하는 것으로 나타났다[39]. 이는 의과대학에서 원헬스 교육의 노력이 수의대에 비해 뒤쳐져 있다는 이전의 발견을 뒷받침하는 것으로, 원헬스가 이미 많은 수의대학들의 교육과정의 중심 부분으로 자리 잡고 있다는 것과 비교할 만하다. 3학년 의대생들을 위한 2주간의 원헬스 선택 과정이 조지타운 대학교 의과대학(Georgetown University School of Medicine)에서 개발, 시행되었다. 신종 감염병, 인수공통감염병, 벡터 매개 질병(vector-borne diseases), 역학, 비상 대비, 인간과 동물의 유대, 그리고 기후변화가 공중 보건에 미치는 영향과 같은 주제들이 논의되었다. 21명의 참가자를 대상으로 원헬스에 대한 지식과 이해도를 전후로 설문조사를 실시했을 때, 원헬스에 대한 지식을 높이고, 나아가 교육과정 내 원헬스 포함의 중요성과 향후 진로에 대한 학생들의 인식이

크게 달라졌다는 결과에 이르렀다. 도허티와 폴리의 이 논문이 주장하는 바는 부서 간, 학제 간 협업을 통해 적은 비용으로 원헬스 물질의 성공적인 통합이 가능하다는 증거를 제공하며, 환경, 야생동물 및 국내 동물 요인을 고려한 건강관리에 대한 더욱 전체적인 접근과 의대 교육과정에 원헬스와 같은 개념을 도입하면 설문조사에서 확인된 교육 격차를 줄이는 데 도움이 될 수 있다는 것이다.

에리 토가미(Eri Togami) 등[40]에 의하면, 길항미생물저항성, 오염, 식품 보안, 생물 안전, 생물 보안, 그리고 새롭게 출현하고 재출현하는 감염병은 토지 이용의 변화, 인구증가, 도시화, 세계 여행 및 무역, 그리고 산업 활동과 기후변화와 관련이 있는 만큼 오늘날의 공중 보건 문제들은 복잡하고 교차적이다. 국제 이해관계자들은 국제보건규칙(IHR, International Health Regulations)의 개정, 지속 가능한 개발목표(SDG, Sustainable Development Goals) 및 세계보건안보구상(Global Health Security Agenda)과 같은 문제를 해결하기 위해 노력해 왔으나, 최근 몇 년 동안, 인간과 동물을 감염시키는 항균 저항성 생물의 확산, 정치적 그리고 자연재해와 관련된 식량 불안정, 그리고 에볼라, 치쿤구냐(Chikungunya), 지카 바이러스, 메르스, 콜레라, 페스트, 그리고 황열병과 같은 많은 질병의 발생은 다른 위기 중에서도 신흥 전염병에 대한 인간의 취약성을 부각시켰다는 것이 에리 토가미 등의 지적이다. 그들은 IHR이 법적 강제력이 없고, 따라서 실질적 구속력이 없는 만큼 정보 공유가 잘 이뤄지지 않는다는 문제점 등으로 2007년부터 시행된 국제법 규범은 통고, 정보제공의무가 부여되었는데, 다자간환경협약, 세계무역기구의 부속 협정인 위생 및 식물위생 조치가 그것이다. 이에 대응하여, 인간, 동물, 식물 및 환경 보건 분야 간의 학제 간 접근 방식(One Health)은 이러한 과제를 통합적으로 해결할

수 있는 능력 때문에 눈에 띄었고 그만큼 지지받았다. 감염성 질병 위협을 해결할 수 있는 능력을 평가하고자 하는 국가들의 자발적인 피어 투 피어(peer-to-peer) 리뷰를 통해 원헬스 접근법에 대한 더 큰 강조가 제안되었다. 세계보건기구(WHO) IHR 합동평가(JEE, Joint External Evaluation)는 국제보건규칙에 따라 참여국의 보건 보안 시스템의 긴급한 격차를 식별하고 역량 강화를 광범위하게 촉진하기 위해 시행되었다[41]. 2016년, 미국의 JEE는 연방, 주 및 지방 수준에서 주요한 차이, 즉 다양한 보건 부문에 걸쳐 일관성 없는 조직화를 확인했다. 이러한 과제를 해결하기 위해 좀 더 공식적인 원헬스 전략을 개발하도록 장려된 것이다. 이 요청에 대응하여, 미국 국립과학원(National Academy of Sciences, Engineering and Medicine)의 미생물조치협력포럼(Forum on Microbial Action Collaborative)은 원헬스 접근 방식의 구축 현황, 성공 및 과제를 평가하고 효율적이고 효과적인 구현을 촉진하기 위해 원헬스 조치협력(One Health Action Collaborative)을 구성했다. 미국에서 그러한 전략을 발전시키기 위한 중요한 단계는 교육에 일관된 원헬스 핵심 역량을 적용하는 것인데, 최근 몇 년 동안 발생한 전염병 발생에서 얻은 교훈은 원헬스 분야의 훈련 전문가가 감염병 및 감염병 대비를 개선할 수 있는 잠재력을 가지고 있음을 보여주었다는 것이다[42].

원헬스 접근법이 수십 년 동안 많은 학술 및 국제 조직에서 옹호되어 왔지만, 겨우 최근 몇 년 동안에서만 원헬스 주제를 가진 전문협회, 과학 출판물 및 학술 프로그램의 수가 증가하고 있는 추세다. 지금까지의 통상적인 공중보건 관련 연구는 세계사, 다른 종들, 진화론과 생태학, 그리고 사회과학에 주목하는 데 실패했다는 비판을 받는다[43]. 공중보건학계가 지닌 하나의 근시안적 사고는 의사가 인간의 질병에만 관심을 두고 야생동물

이나 가축, 또는 식물의 질병에 대해서는 크게 주의를 기울이지 않는다는 것이다. 모든 유기체는 질병을 운반한다. 질병은 기생체가 유기체에 침입함으로써 발생한다. 감염이 발생할 때 증상이 나타날 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 모든 유기체는 기생체와 상대하고, 기생체의 관점에서 보면 유기체에 침입하는 것은 물이나 흙에서의 경쟁으로부터 탈출하는 방법이다[44]. 이 사실을 보여주기 위하여, 생태학자이자 생물수학자 리처드 레빈스(Richard Levins)는 레지오넬라를 일으키는 박테리아를 예시로 들고 있다. 물에서 사는 이 박테리아는 세계 도처에서 발견되지만, 흔하지는 않으며, 까다로운 식생 조건을 필요로 하기 때문인데, 고온에서는 견딜 수 있고 염소에 내성이 있다는 특이성이 있다. 주목할 점은 컨벤션센터, 호텔 등의 물은 뜨거울 뿐만 아니라 염소처리를 거치며, 호텔의 작은 물방울을 뿌리는 샤워기는 레지오넬라 박테리아가 폐의 깊숙한 곳까지 성공적으로 이동할 수 있는 수단이 된다는 것이다. 결국 인간이 레지오넬라균에게 가장 이상적인 환경을 제공한 것이다.

원헬스가 제대로 작동하기 위해서는 리처드 레빈스의 다음 말을 깊이 숙고할 필요가 있다.

단기적으로는 보건 당국자들에 의해 부서 간 건강협의회가 소집되어야 하며, 여기에는 경제·사회정책, 농업, 도시 개발, 환경 규제, 산업디자인, 공원과 야생동물, 교육과 식품 품질을 맡고 있는 관련 기관들이 참여해야 한다. 그리고 그들은 자신의 활동이 건문제에 어떤 의미가 있는지, 그리고 자신의 영역에서 벌어지는 일들이 잠재하는 건강 문제의 지표가 될 수 있는지를 고려해야 할 것이다. 주거지역과 직업 집단을 대표하는 비정부 참여자들도 여기에 참여하여 자신들의 경험과 상상력, 관심을 제공해야 할 것이다. 이런 협의회의 과제는 건강영향평가의

기준을 마련하고 전반적인 정책 문제를 검토하며 보건 전략을 개발하는 것이다. 하지만 결국 우리는 자원(인적 '자원'도 포함해서) 이용에 대한 지속 가능한 생태학적 전략이 오로지 판매를 통해 이윤을 얻는 것만을 목적으로 물건을 생산하는 지배적인 상품 생산 방법과 과연 양립할 수 있는지에 의문을 제기해야만 한다[45].

다시 말해, 분화된 형태의 학문 분야와 부처의 구조적인 기능체계가 대체 불가능한 독립성을 보유하고 있으며, 전문 학문 분야가 각각의 고유한 지식 생산을 하고 있음에도 불구하고, 감염성 있는 전염병, 생물테러리즘, 항균저항성 및 자연재해와 같은 지속적이고 새로운 건강에 대한 도전 앞에서 독립성과 상호의존성, 독자성과 의존성이 동시에 증가할 수밖에 없다. 따라서 매우 다양하고, 협력적이며, 훈련된 의료 종사자들의 조정된 대응이 필요한 것이다[46,47].

3. 원헬스에 대한 인식 및 적용의 중요성

의료, 수의학 및 환경 전문가들에게 원헬스 훈련을 제공하는 것은 중요해 보인다. 이러한 긴급한 필요성에도 불구하고, 의료와 수의 교육과 훈련은 각자의 직업 내에서 고립되어 있다. 의대생과 수의대생은 교과과정과 임상교육 과정에서 전문가 간 학습 기회가 거의 제공되지 않는다. 도허티와 폴리[48]의 연구 조사에 따르면, 2020년 5월 미국의 조지타운 의과대학(GUSOM, Georgetown University School of Medicine)에서 3학년 의대생들을 대상으로 “하나의 건강: 지구적 건강 위협에서 사람, 동물, 환경의 상호 작용 탐구”라는 제목의 강좌가 개설되었다. 175명 중 21명(12%)이 27개의 선택지에서 원헬스 과정을 선택했다. 이 과정은 원래 상호 작용이 매우 높은 현장 코스로

설계되었으며, 다양한 실생활 활동 계획이 포함되어 있다. 그러나 코로나19의 발생으로, 과정 형식이 온라인 형식으로 변경되어야 했다. 주제는 원헬스와 관련된 네 가지 핵심 범주를 중심으로 구성되었다. 1) 사람, 동물, 환경의 건강 상호의존성 탐구, 2) 복잡한 공중보건 문제를 다루는 데 원헬스 접근 방식을 사용하는 가치와 도전 과제 이해, 3) 동물성 질병 발생 동안 관련된 이해관계자의 역할과 책임 인식, 4) 발생 감지 후 부문(예: 동물, 인간 및 환경) 및 기관 수준 간 조정 및 커뮤니케이션의 중요성을 이해한다. 이러한 핵심 범주는 인간의 건강 관점에서 원헬스와의 관련성, 원헬스 접근법의 핵심 요소에 대한 강조, 그리고 학생과 상호 작용 및 다학제적 토론을 장려하기 위한 수단으로 선택되었다. 과정 활동은 학생들이 복잡한 공중 보건 문제의 전형인 많은 상호 관련 이슈를 고려하고, 관련된 많은 이해 관계자에 대해 배우며, 이러한 이슈들을 극복하기 위한 원헬스 전략을 개발하도록 하는 것이었다. 신종 전염병, 동물원성 및 벡터 매개 질병, 역학, 비상 대비, 인간과 동물의 유대, 그리고 기후변화가 환경, 야생동물, 공중 보건에 미치는 영향 등이 논의되었다. 임상 관련성 또한 기초적인 주제 토론에 통합되었다. 학생들은 출석, 수업 참여, 수업 발표, 인플루엔자 발생에 대한 지역 비상 준비와 관련된 서면 메모, 온라인 설문조사에 기초하여 평가되었다.

도허티와 폴리의 연구 조사에는 그 외 19개 주, 사우스다코타(South Dakota), 뉴욕(New York), 노스다코타(North Dakota), 로드아일랜드(Rhode Island), 플로리다(Florida), 캘리포니아(California), 오리건(Oregon), 조지아(Georgia), 텍사스(Texas), 사우스캐롤라이나(South Carolina), 오하이오(Ohio), 펜실베이니아(Pennsylvania), 뉴햄프셔(New Hampshire), 미네소타(Minnesota), 미주리(Missouri), 미시건(Michigan), 버몬트(Ver-

mont), 푸에르토리코(Puerto Rico)의 133개 의과대학 중 26곳의 설문조사가 포함되어 있으며, 응답률은 20%였다. 응답한 7곳은 사립 의대였고 나머지는 공립 의대였으며, 학생 규모는 5개 학교가 100명, 16개 학교가 100~200명, 4개 학교가 200~500명, 2개 학교가 연간 500~1000명 정도로 다양했다[49]. 이 설문조사에 응답한 의과대학생 중 69%가 원헬스라는 개념을 알고 있었고 54%가 어떤 형태로든 원헬스 관련 과목을 교육과정에 포함시켰다. 54%는 원헬스 활동이 의대 교육과정에 편입되는 것이 '매우 중요하다'거나 '중요하다'고 응답했고, 31%는 '적당히 중요하다'고 답했으며, 8%는 '중요하지 않다'고 답했다. 조사 대상 학교 중 원헬스 관련 과목을 포함하지 않은 학교 46%에 대해 6곳은 원헬스 활동을 교과과정에 포함시키는 것에 관심이 있거나 관심이 있는 것 같다고 응답했다. 조사 대상 학교 대다수는 기존 프로그램에 원헬스 훈련을 접목하는 데 주된 문제는 이미 교과과정이 꽉 찬 상태였으며, 원헬스를 가르칠 전문성이 부족하다는 점이었다. 이것은 원헬스를 의학교육, 즉 모든 과목과 과정에 접목시키는 데 상당한 문화적 장벽이 있다는 다른 발견을 뒷받침하는 것으로, 주로 '인간 중심'에 초점을 맞추고 특화하며 의대와 수의대의 커리큘럼이 일반적으로 과포화 되어 있어 새로운 자료를 추가할 대역폭이 거의 없다는 것을 말한다. 학생들이 압도당하지 않고 달성할 수 있는 예로는 초기 과제에서 동물성 질환을 가르칠 때 원헬스의 기초를 소개하는 정도가 있다. 그럼에도 불구하고, 환자 중심 치료의 렌즈를 통해 기본적인 이해만을 제공할 가능성이 크다는 문제가 있다. 앞서 보았듯이, 의과대학의 낮은 응답률(20%)은 이 연구가 광범위한 결론을 도출할 수 있는 능력을 제한했기 때문이다. 의과대학 학생 중에 원헬스 개념조차 잘 알지 못하는 경우가 27%였으며, 이러

한 인식 부족은 설문조사 응답자들이 제시한 바와 같이 감염병, 동물성 질환, 비상 대비, 식품매개성 질환 등을 연구하는 맥락에서 교육과정 초기에 원헬스 기초를 도입함으로써 해소될 것으로 예상했다. 코로나19 대유행 기간에 전염병 자체가 전 세계 건강 문제를 해결하기 위해 원헬스 접근법의 중요성을 가르치는 데 매우 가치적인 배경을 제공했다. 대유행 기간에 비상대비 태세와 다학제적 의사소통의 중요성, 사스코로나바이러스-2 발병의 원인이 된 환경 및 동물 관련사건, 복잡성과 문제를 가중시킨 사회경제적, 문화적 정치적 요인에 대한 통찰을 얻었다는 점이다. 이들은 원헬스 선택과목을 기존의 의과대학 교과과정에 성공적으로 통합시키는 것을 시연했는데, 이에 대해 도허티와 폴리는 새로운 교육 자료를 교과과정에 추가하는 것이 도저히 불가능하다는 뿌리 깊은 믿음을 불식시키는 데 도움이 될 것이라고 예측했다. 도허티와 폴리의 연구 조사는 한국의 의과대학과 보건의료계에도 시사하는 바가 있을 것으로 사료된다.

III. 결론

원헬스 접근법의 본질적이고 명시적인 부분은 협업이다[50]. 의학, 수의학의 융합 차원이 확대되는 등 다학제적이고 분야별 경계를 초월한 접근을 해야 하는 것이다. 원헬스를 연구하거나 실행하는 조직들의 지식 격차는 큰 편이고, 사스, 메르스, 코로나19 등에 대한 원 논문이 부족한 측면을 고려해 팬데믹에 대한 각국의 정보가 더 공개되고 공유될 필요가 있다[51]. 이를 두고, 궁극적으로 인간이 모든 문제를 해결할 수 있다는 생각에 빠질 수도 있다. 그러나 인간 대 비인간, 주체와 객체의 분리가 아니라 서로 엮인 세계에서 인간의

자만심과 정복 및 소비 등 지구를 파괴하는 것은 당연하게도 인간 자신에게 해를 끼칠 뿐만 아니라 자연의 자발성에도 영향을 미친다는 의식을 가져야만 한다.³⁾ 다시 말해, 자연은 인간 주체의 객체이자 수동적인 대상이 아니라 생동하는 물질인 것이다. 

Conflicts of Interest

There are no potential conflicts of interest related to this article.

REFERENCES

- [1] Bidaisee S, Macpherson CNL. Zoonoses and One Health: A review of the literature. *J Parasitol Res.* 2014;2014:874345. <https://doi.org/10.1155/2014/874345>
- [2] King NB. Security, disease, commerce: ideologies of postcolonial global health. *Soc Stud Sci* 2002;32(5/6):763-789. <https://dx.doi.org/10.1177/030631270203200507>
- [3] IPEBS. IPEBS Workshop on biodiversity and pandemics(Workshop report). 2020. Available from: https://ipbes.net/sites/default/files/2020-12/IPBES%20Workshop%20on%20Biodiversity%20and%20Pandemics%20Report_0.pdf
- [4] Hwang JS. Animals that haven't traveled are dangerous. Hankyoreh: Animal People. 2018 April 25. Available from: https://www.hani.co.kr/arti/animalpeople/ecology_evolution/841943.html. Accessed 25 Jan 2022.
- [5] Stroud C, Kaplan BL, Jena EL, et al. One Health training, research, and outreach in North America. *Infect Ecol Epidemiol* 2016;6:1-16. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3402/iee.v6.33680>
- [6] Levins R. Health from an ecologist's point of view. In: *Living the 11th thesis*. Levins R. ed. Paju: Hanul Publishing Group; 2009, pp.153-210.
- [7] Levins R. *Living the 11th thesis*. *Monthly Review* 2008;59(8):29-37.
- [8] Curry P. *Ecological ethics: an introduction*. Cambridge: Polity Press; 2011.
- [9] Yoon SS. How does global warming affect Earth's living things? *The Science Times(KOFAC)*. 2021 Nov 25. Available from: <https://www.sciencetimes.co.kr/> Accessed 05 Mar 2022.
- [10] Quammen D. *Monster of God: the man-eating Predator in the Jungles of history and the mind*. New York: W.W. Norton & Co; 2003.
- [11] Ceballos G, Enrich PR. E, Raven PH. Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction. *Proc Natl Acad Sci USA* 2020;117:13596-13602. <https://doi.org/10.1073/pnas.1922686117>
- [12] United Nations. Long-range world population projections: two centuries of population growth 1950-2150. 1992. file:///C:/Users/user/Downloads/un_1992_long-range_world_population_projections_1950-2150.pdf
- [13] Wiggins D. The presidential address: nature respect for nature, and the human scale of values. *Proceedings of the Aristotelian Society* 2000;100:1-32.
- [14] Bennett J. *Vibrant matter: a political ecology of things*. Durham: Duke University Press; 2010.
- [15] Burke L, Reyntar K, Spalding M, and Perry A.

3) 제인 베넷(Jane Bennett)의 *Vibrant matter: a political ecology of things*(2010)에서 “생동하는 물질이 서로 엮인 세계에서, 연결망의 한 부분에 해를 끼치는 것은 당연하게도 그 자신에게 해를 끼치는 것 같다”와 “물질의 활력을 옹호해야 하는 이유는 죽어있거나 철저히 도구화된 물질이라는 이미지가 인간의 자만심과 정복 및 소비 등 지구를 파괴하는 우리의 환상을 키우기 때문”이라는 부분에서 필자가 차용, 해석하였다.

- Reefs at risk revisited. World Resources Institute; 2011. Available from: http://pdf.wri.org/reefs_at_risk_revisited.pdf
- [16] Pearce F. As oceans warm, tropical corals seek refuge in cooler waters. *Yale Environment* 360. 2019.08.22. Available from: <https://e360.yale.edu/features/as-oceans-warm-tropical-corals-seek-refuge-in-cooler-waters>. Accessed 25 Jan 2022.
- [17] Smil V. *Global ecology: environmental change and social flexibility*. London: Routledge; 1993.
- [18] Solomon A, Van Jaarsveld AS, Biggs HS, et al. Conservation targets for viable species assemblages? *Biodiversity & Conservation* 2003;12:2435-2441.
- [19] Tibbetts J. The state of the oceans, part 1: Eating away at a global food source. *Environ Health Perspect* 2004;112(5): A282-A291. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1241939/pdf/ehp0112-a00282.pdf>
- [20] Associated Press. Australia fears for its koalas, and fire danger rises. *Voa News*. 2019.12.18. Available from: https://www.voanews.com/a/east-asia-pacific_australia-fears-its-koalas-and-fire-danger-rises/6181745.html. Accessed 30 Jan 2022.
- [21] Levins R. Is capitalism a disease? the crisis in U.S. public health. *Monthly Review* 2000;52(4):8-33.
- [22] Levins R. Is capitalism a disease? the crisis in U.S. public health. *Monthly Review* 2000;52(4):8-33.
- [23] Engering A, Hogerwerf L, Slingenbergh J. Pathogen-host-environment interplay and disease emergence. *Emerg Microbes Infect* 2013;2(1):1-7. <https://dx.doi.org/10.1038/emi.2013.5>
- [24] Quammen D. *Spillover: animal infections and the next human pandemic*. New York: W.W.Norton & Company; 2012.
- [25] Quammen D. *Spillover: animal infections and the next human pandemic*. New York: W.W.Norton & Company; 2012.
- [26] Bennett J. *Vibrant matter: a political ecology of things*. Durham: Duke University Press; 2010.
- [27] Curry P. *Ecological Ethics: an Introduction*. Cambridge: Polity Press; 2011.
- [28] McLaughlin A. *Regarding nature: industrialism and deep ecology*. Albany: State University of New York Press; 1993.
- [29] Rowe S. Ecocentrism: The chord that harmonizes humans and the earth. *The Trumpeter* 1994;11(2):106-107. Available from: <http://www.ecospherics.net/pages/RoweEcocentrism.html>
- [30] Wallace R. *Big farms make big flu*. New York: The Monthly Review Press; 2016.
- [31] Wallace R. *Big farms make big flu*. New York: The Monthly Review Press; 2016.
- [32] Stroud C, Kaplan BL, Jenae EL, et al. One Health training, research, and outreach in North America. *Infect Ecol Epidemiol* 2016;6:33680. <https://dx.doi.org/10.3402/iee.v6.33680>
- [33] Baum SE, Machalabaet C, Daszak P, et al. Evaluating One Health: are we demonstrating effectiveness? *One Health* 2017;3:5-10. <https://dx.doi.org/10.1016/j.onehlt.2016.10.004>
- [34] Kahn LH, Monath TP, Bokma BH, et al. One Health, One Medicine. In Aguirre AA, Ostfeld R and Daszak P. eds. *New directions in conservation medicine: applied cases of ecological health*. New York: Oxford University Press; 2012. pp.33-44.
- [35] Levins R. Ten propositions on science and anti-science. *Social Text*. 1996;46/47:101-111. Duke University Press. <https://doi.org/10.2307/466847>.
- [36] Hosseini P, Sokolow SH, Vandegrift KJ, et al. Predictive power of air travel and socio-economic data for early pandemic spread. *PLoS One* 2010;5(9):e12763. <https://dx/doi.org/10.1371/journal.pone.0012763>
- [37] Goldberg T, Paige SB, Chapman CA. *The Kibale EcoHealth Project: exploring connections among human health, animal health, and land-*

- scape dynamics in western Uganda. Aguirre AA, Ostfeld RS, Daszak P. eds. *New direction in conservation medicine: applied cases of ecological health*. Oxford: Oxford University Press; 2012. pp.452-465.
- [38] Wallace R, Luke B, Richard K, et al. The dawn of structural One Health: a new science tracking disease emergence along circuits of capital. *Social Science & Medicine* 2015;129:68-77. <https://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.09.047>
- [39] Docherty L, Foley PL. Survey of One Health programs in U.S. medical schools and development of a novel one health elective for medical students. *One Health* 2021;12:100231. <https://dx.doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100231>
- [40] Togami E, Gardy JL, Hansen GR, et al. Core competencies in One Health education: what are we missing? National Academy of Medicine. 2018.06.04. Available from: https://pmac2022.com/uploads/speaker/_Jonna_Mazet_Paper5dd6.pdf
- [41] Togami E, Gardy JL, Hansen GR, et al. Core competencies in One Health education: what are we missing? National Academy of Medicine. 2018.06.04. Available from: https://pmac2022.com/uploads/speaker/_Jonna_Mazet_Paper5dd6.pdf
- [42] King NB. Security, disease, commerce: ideologies of postcolonial global health. *Soc Stud Sci* 2002;32(5/6):763-789. <https://dx.doi.org/10.1177/030631270203200507>
- [43] Togami E, Gardy JL, Hansen GR, et al. Core competencies in One Health education: what are we missing? National Academy of Medicine. 2018.06.04. Available from: https://pmac2022.com/uploads/speaker/_Jonna_Mazet_Paper5dd6.pdf
- [44] Levins R. Is capitalism a disease? The crisis in U.S. public health. *Monthly Review* 2000;52(4):8-33.
- [45] Levins R. Health from an ecologist's point of view. In: *Living the 11th Thesis*. Richard L. Paju: Hanul Publishing Group; 2009. pp.153-210.
- [46] Levins R. Is capitalism a disease? The crisis in U.S. public health. *Monthly Review* 2000;52(4):8-33.
- [47] Choi. EJ. The need for ethics and communication between social sectors due to disruptions in the human-animal-environment interface. *Korean J Med Ethics* 2021;24(1):31-43. <http://dx.doi.org/10.35301/ksme.2021.24.1.31>
- [48] Docherty L, Foley PL. Survey of One Health programs in U.S. medical schools and development of a novel one health elective for medical students. *One Health* 2021;12:100231. <https://dx.doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100231>
- [49] Docherty L, Foley PL. Survey of One Health programs in U.S. medical schools and development of a novel one health elective for medical students. *One Health* 2021;12:100231. <https://dx.doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100231>
- [50] Errecaborde KM, Macy KW, Pekol A, et al. Factors that enable Effective One Health collaborations – a scoping review of the literature. *PLoS One* 2019;14(12): e0224660. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0224660>.
- [51] Kim JO. Trends in health research in terms of One Health. BRIC View 2021-T16. BiolN. Biotech Policy Research Center; 2021. Available from: <https://www.bioin.or.kr/InnoDS/data/upload/industry/DD9932DC-72D7-7CDA-4169-FB58A4311232.pdf>; <https://www.bioin.or.kr/InnoDS/data/upload/industry/DD9932DC-72D7-7CDA-4169-FB58A4311232.pdf>

The Need for a One Health Approach to Health Care

CHOI Eunjoo¹

Abstract

This article builds on previous research concerning the need for ethics and communication at the expanding human-animal-environment interface. COVID-19 has shown how humans, animals, and the environment are highly inter-connected. Approximately 60% of human infectious diseases in the 20th century originated in animals, and about 75% of new infectious diseases have spread from animals to humans. Although the One Health approach to medicine clearly recognizes the interconnection between people, animals, and the environment, it is also open to criticism. The One Health approach tends to focus exclusively on zoonosis while ignoring the environmental effects caused by huge capital-based development. This article examines the concept of One Health from an ecological level and discusses its achievements, the criticisms that have been raised against it, and the tasks that remain for research based upon it.

Keywords

ecosystem, climate change, biodiversity loss, zoonosis, One Health, health care

1 Research professor, Institute of Body & Culture, KONKUK University.

