식품안전 관점에서 바라본 코로나바이러스와 동물접촉

Food Safety Perspectives on Coronavirus and Animal Contact

김진현, 서건호*

Jinhyun Kim, Kun-Ho Seo

건국대학교 수의과대학 식품안전건강연구소

Center for One Health, College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul 05029, Korea

현재 인류는 세계화 이래 가장 큰 위기를 겪고 있다. 2020년 6월 현재 대부분의 국가들이 사회적 거리두기와 자가격리 등의 방역조치를 취함에 따라 많은 사람들이 반강제적인 일상생활 제한 상태를 유지하는 가운데 정상적인 경제활동은 붕괴된 상황이다. 전 세계의 확진자 수는 900만명을 이미 넘었고 사망자수 또한 50만명에 다다르고 있다(Figure 1). 과거에는 당연하게 여겨졌던 여러가지 일상들이 공포를 불러일으키게 되었고, 상황이 장기화됨에 따라 항공 및 여행 산업의 붕괴는 물론이고 원할한 식품공급이 위협을 받게되었다. 사람들은 이제 병에 걸려

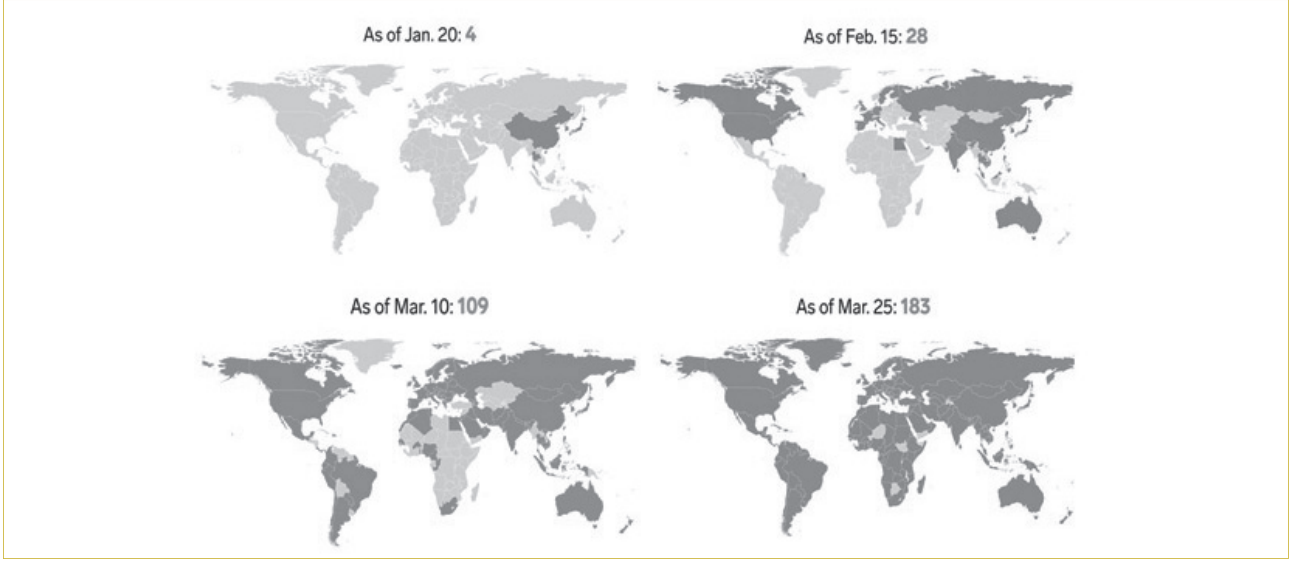

Figure 1. COVID-19의 전파 타임라인(1월 20일~3월 25일) (월일: 감염자 발생국 수) (Business Insider, 2020)

* Corresponding author: Kun-Ho Seo
Center for One Health, College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul, 05029, Korea
Tel: +82-2-450-4121 Fax: +82-2-3436-4128 E-mail: bracstu3@konkuk.ac.kr

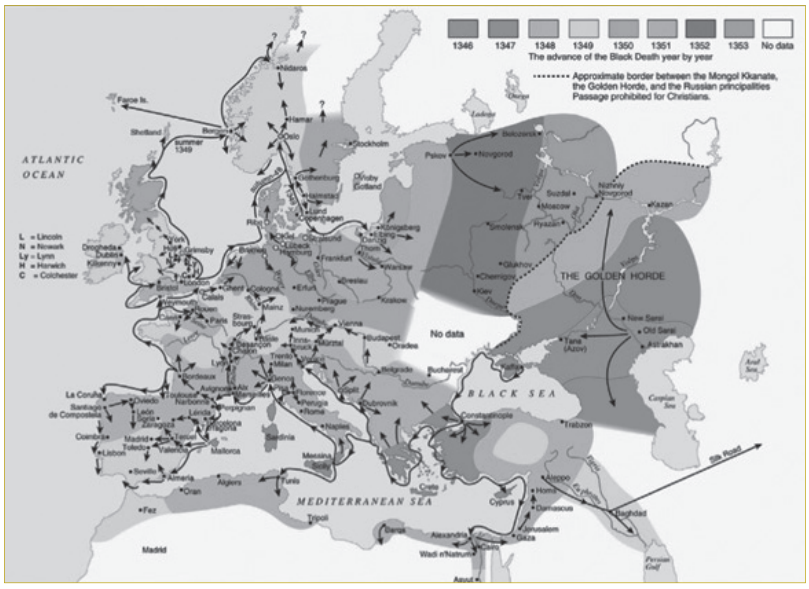

Figure 2, 흑사병의 전파(1346–1353) (Cesana et al., 2017)

죽을 공포와 함께 파산과 실직 등에 따른 경제적인 위협과도 맞닥드리게 되었다.

우리는 이미 사스(SARS)와 메르스(MERS) 사태를 경험하였지만, 우리의 조상들은 때때로 전염병에 의해 궤멸적인 타격을 때때로 입었으며 문명이 후퇴하거나, 혹은 절멸하기도 하였다. 14세기의 유럽 전역을 강타한 흑사병(*Yersinia pestis*)은 유럽 전체 인구의 30~60%를 감소시켰으며 이로 인하여 종교, 사회, 경제적으로 많은 변화를 초래하게 되었다(Alchon, 2003; Cesana et al., 2017) (Figure 2).

또한 스페인의 군대와 함께 신대륙에 상륙한 천연두(smallpox)는 멕시코에서 3천만명의 인구를 50년만에 2백만명으로 90% 이상 감소시켰고 원주민 사회는 붕괴되고 말았다(Geddes, 2006).

공중보건이 발달하지 않은 고대의 일이라고 치부할 수도 있겠으나 2019년부터 시작된 코로나바이러스감염증-19(COVID-19 또는 코로나 19) 대확산은 그렇지 않다는 것을 보여주고 있다. 실제로 2004년에서 2018년까지 전세계 항공 승객 수가 약 20억명에서 43억명으로 120% 이상 증가하는 등 현대 사회는 급속도로 가까워졌고 그로 인해 COVID-19가 전세계로 퍼지는데 불과 몇 개월이 걸리지 않았다(Statista, 2019). 이는 흑사병이 유럽 전역으로 퍼지는데 8년에 걸친 것에 비하면 비교도 되지 않는 속도로 퍼져 나갔던 것이다(Cesana et al., 2017).

앞으로 팬데믹(pandemic, 전세계적인 유행병)의 공포는 더 빈번하게 우리를 찾아올 지 모른다. 그리고 그 전파속도는 점차 더 빨라질 것이다. 전염병의 전파로 인하여 우리 인류는 문명이 한참을 후퇴했던 뼈아픈 경험이 있다. 우리는 신종 전염병의 발생 위험요소를 최대한 찾아서 제거해야만 할 것이다. 그렇게 하기 위해서는 왜 이렇게 전염병이 불쑥 우리를 찾아오는지를 반드시 알아야만 할 것이다.

유력한 가설로 COVID-19는 박쥐가 보유숙주이며 어떠한 원인으로 인해 사람에게 변이를 일으켜 넘어왔을 것으로 추정한다. SARS의 사례로 알 수 있듯이, 중국의 야생동물 섭취문화와 불결한 야생동물 시장, 그리고 밀집된 인구는 전염병의 팬더믹화를 가속화시킬 것이다. 국내에도 여전히 야생동물을 잡아먹는 문화가 상존한다. 본 논단에서는 이러한 정체불명의 식품들이 어떤 경로를 통해 팬더믹을 일으키게 되는지 알아보고, 이러한 행위가 왜 위험한지에 대해 심층 분석해보고자 한다.

코로나 19의 경과과정

중국의 후베이성(湖北省), 우한시(武汉市)에서 원인모를 폐렴이 돌고 있다는 소식이 2019년 12월 31일 WHO 중국지부에 보고되었다. 그리고 이 소식은 한국에도 여러 언론사들을 통해 알려졌다(WHO, 2020). 하지만 실제로 중국 내 첫 사례는 2019년 12월 1일에 최초로 치료한 것으로 영국의 학술지 The Lancet에 보고되었는데, 여기에

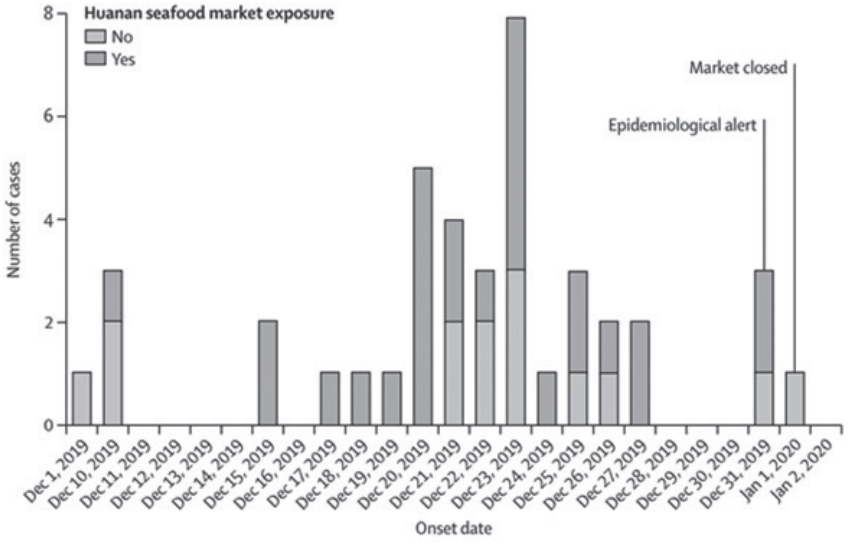

Figure 3. COVID-19의 최초 확진자 통계 (Huang et al., 2020).

는 관심있게 살펴보아야 할 부분은 화난 수산물시장과 무관한 사례들도 존재하였다는 것이 역학적으로 밝혀졌다는 것이다(Huang et al., 2020)(Figure 3).

최초로 중국 우한시에서 발병한, 한때 "우한 폐렴"으로 불렸던 COVID-19는 중국의 춘절을 맞아 중국대륙 전역과 해외로 퍼져나가기 시작하였다. 그리고 급기야 중국 정부는 2020년 1월 23일에 우한시를 전격 봉쇄하는 극약처방을 내렸다.

중국의 거대한 도시인 우한시를 전면적으로 봉쇄할만큼 강력한 파괴력을 지닌 이 바이러스에 대해 전세계 과학자와, 건강을 걱정하는 일반 시민들은 궁금해하기 시작하였다. 그리고 이 바이러스는 코로나바이러스로 SARS와 계통적으로 비슷하고 박쥐에서 발견되는 코로나바이러스와 매우 유사함하다는 것이 밝혀졌다(Chen et al., 2020). 이로써 전세계 모든 사람들의 관심이 중국 우한시의 화난 수산물도매시장(武汉华南海鲜批发市场)으로 집중되기 시작하였다. 그리고 중국정부는 이미 2020년 1월 1일 전격적으로 이 시장을 폐쇄하였다. 하지만 "수산물도매시장"이라는 이름과 달리 시장 내부에는 각종 야생동물과 박쥐가 살고 있었고, 이들은 야생동물을 팔거나 매매하기도 하였다. 그리고 심지어 이 시장 내에서 채취한 환경샘플에서 COVID-19의 원인 바이러스 양성이 확인되기도 하였다(Atlas, 2020).

우리는 2002년 겨울 중국 광동성에서 발생한 중증급성호흡기증후군(Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS)을 기억하고 있을 것이다. 중국 광둥성에 위치한 야생동물 거래시장에서 박쥐에게서 유래한 바이러스가 사향고양이(*Paguma larvata*)를 통해 사람에게 전파되었음을 상기시켜 보았을 때, 야생동물의 암거래 및 취식 문화는 어떤 경로를 통하여 반드시 인간에게 쉽게 전파된다는 것을 이번 코로나 19를 통해서 한 번 더 인식하는 계기가 되었다. 향후 여기에 대한 구체적인 사례연구가 진행되어야 할 것이다.

코로나 19의 병인론

(1) 원인체

코로나19의 원인체인 코로나바이러스는 분류학적으로 Nidovirale 목, Coronaviridae 과, Orthocoronavirinae

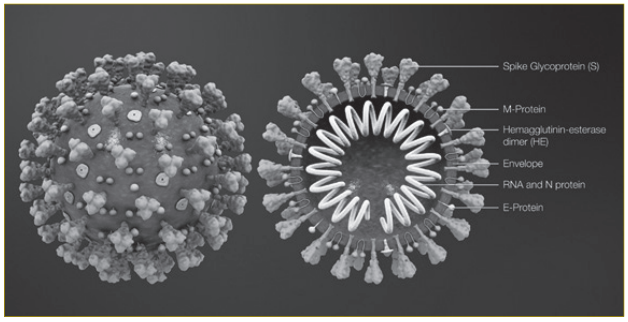

Figure 4. Cross-sectional model of a coronavirus
(출처 : Scientific Animations)

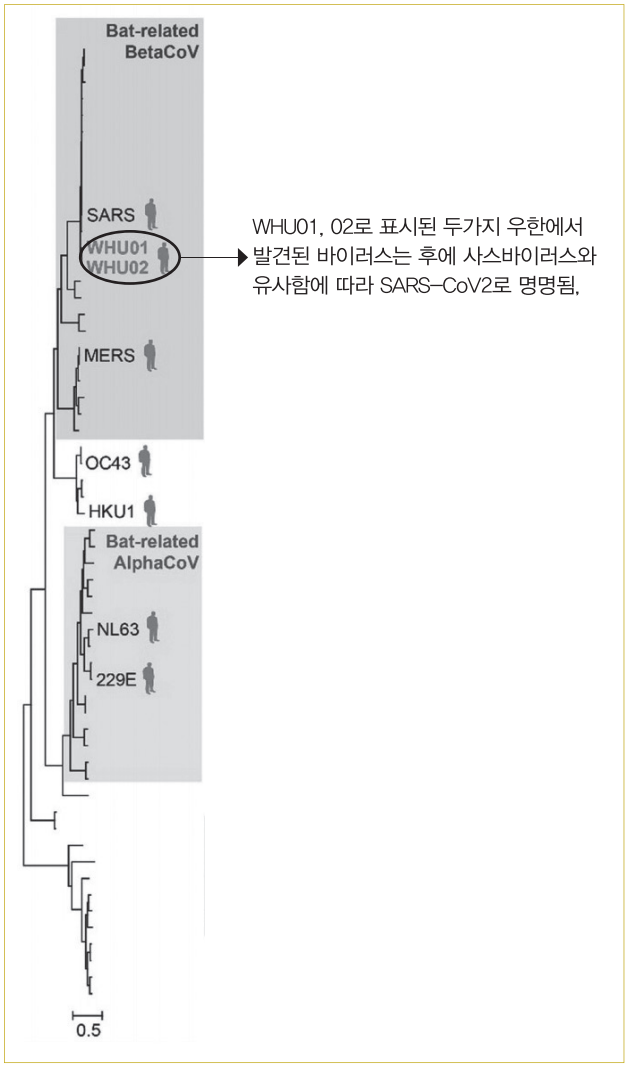

Figure 5. 코로나바이러스 관련 계통도. ORF1b 단백질 정렬에 기초하여 구성함. 명확성을 위하여 인간 관련 바이러스에 대해서만 표시(Chen et al., 2020)

아과에 속한다(De Groot et al., 2011). 이 바이러스는 양성 단일가닥 RNA 바이러스로서 막을 가진 구조를 나타낸다(Cherry et al., 2013). 유전자 크기는 26-32 kb로 RNA바이러스 중 가장 큰 바이러스에 속한다(Woo et al., 2010). 코로나바이러스의 특징 중 하나는 표면에 부착된 Spike Glycoprotein으로 이는 전자현미경상으로 태양의 코로나와 유사하게 관찰되어 이와 같은 명칭을 얻게 되었다(Almeida et al., 1968)(Figure 4).

Coronaviridae 중에서는 Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus, Deltacoronavirus가 있으며 MERS(Middle-East Respiratory Syndrome)와 SARS(Severe Acute Respiratory Syndrome), 그리고 COVID-19의 원인체인 SARS-CoV-2가 모두 Betacoronavirus 속에 속한다(Chen et al., 2020)(Figure 5).

인간 코로나바이러스는 호흡기 감염을 일으키는 주요 병원체 중 하나이다. 두 가지 강한 병원성을 지니는 SARS-CoV(사스 바이러스의 원인체), MERS-CoV(메르스 바이러스의 원인체)가 있으며 경증 호흡기 질환을 야기하는 HCoV-OC43, HCoV-229E, HCoV-NL63, HCoV-HKU1이 현재까지 밝혀져 있다(Chen et al., 2020).

(2) 전파경로

코로나바이러스는 일반적으로 15% 내외의 감기를 유발하는 바이러스로 알려져 있다(Cecil, 2012). 또한 닭 전염성 기관지염(Infectious Bronchitis Virus, IBV)를 유발하는 바이러스로도 알려져 있으며 다양한 종에서 다양한 질병을 일으키는 것으로 알려져 있다(Decaro, 2011). 코로나바이러스는 주로 숙주에서 다른 숙주로 이동할 때 에어로졸(공기운반입자 + 비말) 또는 포마이트(formite, 병원체가 서식하여 병원체의 전파물질로 작용할 수 있는 손수건 등과 같은 무생물 물체)를 통한 감염이 발생한다고 알려져 있다(Decaro, 2011). 반면 WHO의 보고서에 따르면 COVID-19에서의 전염은 공기운반입자(airborne) 보

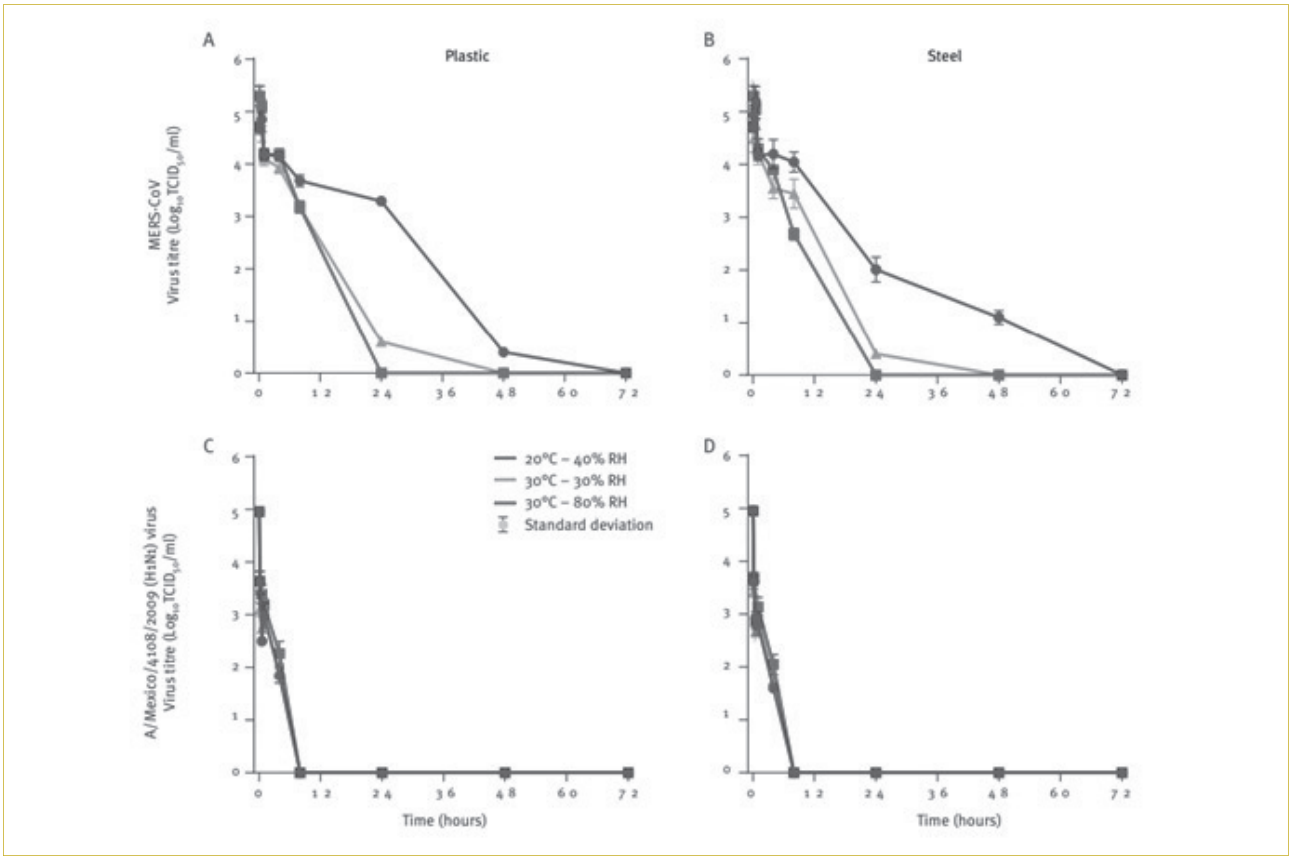

Figure 6. 다양한 온도 및 습도에 따른 바이러스 역가의 변화(Van Doremalen et al., 2013)
(A : MERS, 플라스틱표면, B : MERS, 철 표면, C : 신종플루, 플라스틱 표면, D : 신종플루, 철 표면)

다는 직경 5–10 μm 이상의 비말(Droplet)을 통한 비말감염(Droplet Transmission) 혹은 직접접촉감염에 의한다고 보고하고 있다(WHO, 2020). 이 보고서에서, 중국 내 75,465건의 COVID-19 사례 중 공기전파는 보고되지 않았다고 하였다(WHO, 2020).

하지만 여전히 공기전파에 대한 가능성은 있으며, MERS의 사례에서 볼 수 있듯 환경 내에서도 일정 시간 전파력을 갖고 있다. 특히 온도와 습도가 낮을수록, 바이러스의 역가(Virus Titer)는 높은 수준을 유지하며 이는 마찬가지로 바이러스성 질병이었던 2009년의 신종플루 원인균에서도 동일한 경향성을 나타내 보였다(Van Doremalen et al., 2013). 일반적으로 바이러스는 고온다습한 기후에서 약하다는 통념을 확인한 결과였다(Figure 6).

코로나 19의 역학조사

2019년 12월 29일 ~ 2020년 1월 4일 기간동안 중국 우한시를 방문한 한 가족 집단 사례연구에서 계통 분석 결과 COVID-19 바이러스 유전체의 염기서열은 중국관박쥐(Chinese horseshoe bats)에서 발견되는 코로나바이러스와 매우 가깝다는 사실이 밝혀졌다(Chan et al., 2020).

박쥐는 우리에게 익숙한 MERS, SARS, 그리고 에볼라 바이러스(Ebola Virus)와 광견병(狂犬病, Rabies) 등 수많은 질병의 보유숙주로 확인 혹은 추정되고 있는 동물이

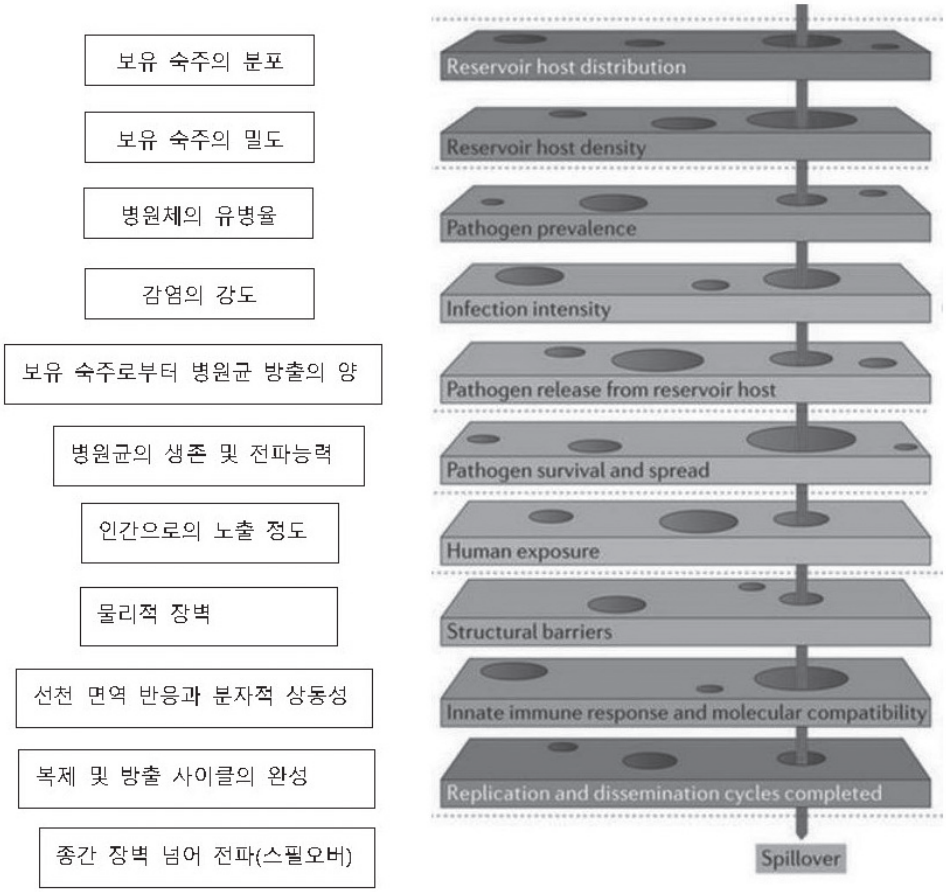

Figure 7. 종간 장벽을 뛰어넘어 "Spillover" 되는 과정을 나타낸 모식도 (Plowright et al., 2017). 보유숙주의 분포와 밀도, 병원균의 유병률, 감염의 강도와 보유 숙주로 부터의 병원균의 방출 정도, 병원균의 생존 및 전파능력, 인간으로의 노출 정도, 물리적 장벽과 면역 회피, 복제와 방출 사이클의 완성이라는 모든 장벽을 건널 때 비로소 "spillover" 가 완성된다.

다(Brook et al., 2015). 그렇다면, 이번 코로나-19처럼, 어떤 경로를 통해 박쥐에게서 존재하는 코로나바이러스가 종간장벽을 넘어 인간에게 전파되었는지에 관한 문제점을 알아내야만 할 것이다.

점점 과학과 문명이 발전한 현대사회로 올수록 인간과 가축 그리고 야생동물간의 접촉 빈도는 증가하고 있으며, 이는 종간장벽을 넘어서는 스필오버(Spillover, Figure 7)의 가능성을 높게 보여주고 있는 것이다(Daszak et al., 2000, 2001). 실례를 들면, 인간의 활동영역은 기술의 발달로 인하여 과거에는 살아갈 수 없었던 영역까지 인간의 발자취가 확대되고 있다는 것이다. 이는 과거에 전혀 맞부딪힐 염려가 없던 동물들과 생활영역을 공유하게 된다는 것을 의미한다. 특히 동물들의 서식처이지만 인간에겐 독충이 들끓고 생산성이 떨어지는 밀림들도 현대에는 개발을 위해 파괴되는 일이 많아지고 있다. 삼림의 파괴는 그곳에서 삶을 영위하는 동물들의 서식처를 잃어버리는 결과를 맞으며, 살 곳이 없어진 동물들은 점차 그들의 생활반경을 썩 내키지 않는 도시로 넓힐 수 밖에 없는 운명에 처하게 된다는 것을 의미하기도 한다. 호주에서 최근 수십년동안 날여우박쥐(*Pteropus poliocephalus*)의 서식처는 점차 도심 영역으로 넓혔다는 보고가 있듯이, 이제 박쥐는 인간의 발길이 닿지 않는 동굴 속에서 살 수 없게 되었고

그들은 인간과의 교류가 많아지고 있다는 것을 단적으로 보여주고 있다(Field et al., 2009). 그리고 그 안에 평화로이 공생하고 있던 각종 바이러스들은 숙주의 상황이 위태로워지면 또 다른 숙주를 찾기 위해서 탈출을 감행할 것이며, 그리고 그 중 몇몇은 돌연변이를 발생시키며 성공적으로 인간의 면역체계를 뚫을 수 있을 것이다.

실제로 Figure 8에서 볼 수 있듯이 신종 전염병(Emerging infectious disease, EID)은 인구가 희박하게 사는 지역보다는 인구가 밀집되고 경제활동이 활발하게 일어나며 삼림의 파괴 또한 일어날 수 밖에 없는 곳에 집중되어 있다. 예를 들면, 미국 북동부, 유럽에서 발병 건수가 유독 높으며 그 이외에도 산업화된 지역인 미국 태평양 연안, 일본 혼슈, 큐슈지방, 호주 동해안 등지에서 높은 발생건수를 보였다(Jones et al., 2008).

특히 중국의 여러 야생동물시장은 숙주 동물들에게 스트레스를 야기하며 그 속에 공생하던 바이러스들에게 탈출하도록 압력을 가하는 최적의 조건이 되었다. 그리고 불행히도 그 야생동물시장은 중국대륙의 교통의 요지이자 그 자체로 인구 1,100만명의 대도시 우한시에 있었다. 종간장벽을 성공적으로 넘어선 바이러스는 밀집된 도시 환경과 고속철을 타고 때마침 중국 춘절 연휴를 맞아 중국 대륙 전역과 비행기를 통하여 해외로 신속히 퍼져나간 것으로 역학적으로 분석되었다.

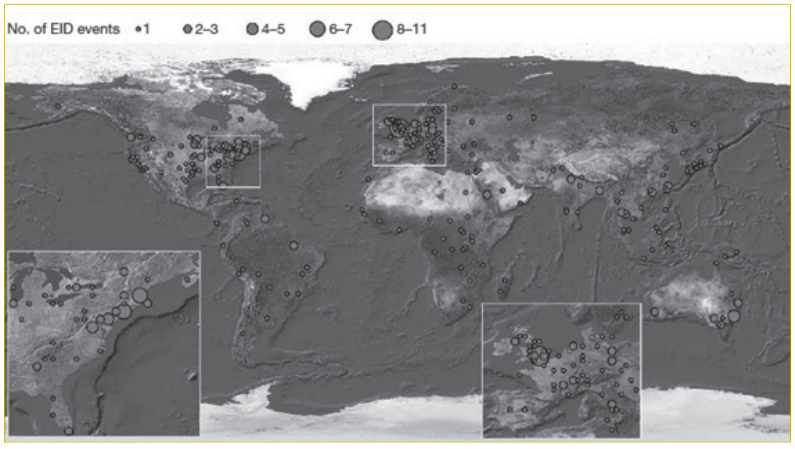

Figure 8. 신종 전염병(EID)의 기원 (Jones et al., 2008)

야생동물 시장이 위험한 것은 좁은 공간에서 여러 야생동물이 스트레스를 받는 채로 섞여 있다는 것이다(Figure 9). 2003년 사스의 발단 또한 광저우의 야생동물시장에서 사향고양이를 통한 감염이라는 점을 생각했을 때, 위생적인 도축 관리가 되지 않은 야생동물을 비위생적인 울타리에서 키우고 그것을 잡아먹는 것은 신종 전염병이 창궐하기 아주 좋은 환경을 만들어주고 있다.

코로나 19로 인한 식품안전을 위한 각 나라의 대책

(1) 미국

전 세계적으로 코로나19의 팬데믹으로 인하여, 미국 FDA는 2020년 3월 17일 식품안전현대화법(FSMA)의 하위 법규로 수입업자와 시설들이 시행하여야 하는 공급업체 검증 실사 조건을 일시적으로 유예한다고 발표하였다. 즉, 기타 대체할 수 있는 공급업체 검증 방법이 있다면, 공급업체 실사 조건을 의무적으로 이행하지 않아도 된다는 것을 의미하는 것이다.

자세히 살펴보면, 이번 FDA의 임시정책에 영향을 받는 법규는 (a) Preventive Controls for Human Food(PC Human Food) rule, (b) Preventive Controls for Animal Food(PC Animal Food) rule, (c) Foreign Supplier Verification Program(FSVP) rule 등이 있다. 위의 3가지 법규들은 수입업자와 시설이 서면으로 된 자체적인 식품안전계획(Food Safety Plan) 또는 FSVP에 따라서 위험요소를 기반으로 한 공급업체 검증을 실시할 것을 요구하고 있다. 이러한 공급업체 검증은 일반적으로 실사(현장 감사)와 샘플 테스트, 또는 식품안전기록 검토 등을 포함한다.

하지만 전 세계 각국 정부는 COVID-19 확산을 억제하기 위하여 여행 제한조치 및 권고 조치를 시행하고 있는 상황에

Figure 9. COVID-19의 발원지 혹은 증폭지로 추정되고 있는 중국 우한시 화난수산물도매시장 (출처 : 중앙일보)

서, 각국의 이러한 여행 제한사항 및 권고사항으로 인하여 FSVP 수입업자와 시설이 공급업체를 대상으로 현장 감사를 실시하는데 차질이 발생할 수도 있다. 하지만, FDA는 COVID-19으로 인한 여행제한과 권고사항이 적용되는 국가나 지역에 있는 식품 공급업체에 대해서, 공급업체 검증을 위하여 현장 감사를 실시하지 않아도 된다고 허가하였다(식약처, 2020).

(2) 한국

한국 정부에서도 코로나19를 계기로 감염병에 취약한 우리의 식사문화를 개선하기 위한 다양한 방안을 2020년 6월 9일에 다음과 같이 수립하였다.

가장 문제가 되는 것은 하나의 음식을 여럿이 같이 먹거나, 수저를 여러 사람이 만지는 행태 등을 방역 측면에서 바꿔야 할 문화로 지적하였다. 그동안 정부에서는 「음식 덜어먹기」, 「위생적 수저관리」, 「종사자 마스크 쓰기」를 3대 개선과제로 정하여, 외식업체의 서비스 개선이 이루어지도록 하고, 소비자의 적극적인 참여를 지속적으로 유도하고 있었다.

이번 코로나 19를 계기로 가장 중점을 두고 있는 분야는 (a) 맞춤형 식기·도구 발굴 및 보급을 위해 외식·주방기구·가구업계 등과 협업하여 우수제품의 상품화를 촉진하는 등 연관 산업도 함께 활성화할 뿐만 아니라 (b) 각종 언론매체를 통해 위생적인 식사문화 소개와 식사문화 개선 교육 등을 지속적으로 진행한다는 것이다.

또한 식약처는 코로나19 위기를 극복하고, 포스트 코로나 시대를 대비할 수 있도록 새로운 식품 안전관리 환경 조성을 위한 제도개선 등을 추진하고 있다.

(3) 중국

2020년 2월 22일 중국 국무원에서는 '국무원의 코로나19 관련 기업 및 사업체의 영업 및 생산재개 관련 방역조치 지침'(企事业单位复工复产疫情防控措施指南(国发明电〔2020〕4 号))(중국국무원, 2020)을 발표하였다. 여기에는 (a) 종업원의 건강검사를 강화해야 하며, (b) 해당 지역의 요구에 근거해 지역 및 유형에 따른 건강관리를 진행하고, 건강상황 보고제도를 수립하여 매일 종업원의 건강상황을 해당 지역 방역부서에 보고해야 하며, (c) 작업장 방역 강화 조치로 출입 직원의 등록 관리를 강화하고 작업장의 통풍 및 환기 등을 강화해야 하며, (d) 작업장 및 생활구역 내 소독을 강화하고, 종업원들의 집단활동을 감소하고, 식당 관리를 강화해야 하며, (d) 종업원의 개인방역 지도를 강화해야 함. 홍보를 강화하고 개인 방역 의식을 강화해야 하며, (e) 상황처리 조치를 강화해야 함. 방역 책임을 분명히 하여 회사의 주요 책임자가 제 1 방역 책임자임을 규정하고 격리시설 설치, 관련 구역 폐쇄, 소독 규정 및 확진자 발생 후의 폐쇄조치 등에 대해 규정하고 있다. 위의 내용은 식품을 생산하는 모든 공장에도 적용된다는 것이다.

야생동물 식품의 위험성 및 근절 방안

밀집된 야생동물 시장이 바이러스의 종간장벽을 넘어서는 변이와 확산에 결정적인 역할을 한다는 것은 자명해 보인다. 2014년 광둥성과 광시성의 7개 도시 시장의 조사연

구 결과, 97종의 동물들이 판매되고 있었다(Chow et al., 2014). 이 시장에서는 당나귀, 송아지, 염소, 양, 새끼돼지, 너구리, 기니피그, 토끼, 새 등 다양한 동물들이 좁은 철제 케이지에 갇혀 있었는데 이는 다양한 생물 종이 서로 간의 바이러스를 주고받기 쉬울뿐더러 동물에게 극도로 스트레스를 주어 면역력을 떨어뜨려 스필오버(Spillover)가 발생하기 위험한 환경을 조성한다(Humane Society International, 2020).

불결한 야생동물시장에 대한 문제는 중국에 국한된 문제만은 아니다. 베트남의 야생 조류 시장은 고병원성 조류 인플루엔자(HPAI H5N1) 바이러스 확산과 밀접한 연관이 있다(Edmund et al., 2011). 또한, 말레이시아의 시장과 노점에서의 TRAFFIC(야생동식물 거래 감시 네트워크) 조사 자료를 이용한 문헌 분석 결과, 판매되는 야생동물에서 보균할 수 있는 51종의 병원체(바이러스 16 종, 박테리아 19종)가 발견되었다(Cantlay et al., 2017).

먼 외국의 사례까지 가지 않더라도, 국내에도 야생동물을 몸보신의 문화로 섭취하는 사람들은 여전히 존재하며, 2018년 성남의 모란시장은 폐쇄되기 전까지 각종 야생동물과 개, 고양이를 식용으로 팔던 장소였다(Figure10). 이러한 불법 야생동물 시장이 지속한다면 우한이 아닌 국내의 어느 시장에서 신종 바이러스가 출현할지도 모르는 일이다.

2020년 2월 24일, 제13차 중국전국인민대표대회 상무위원회에서는 야생동물의 남용을 억제하고 사람들의 건강과 안전을 도모하기 위하여 불법 야생동물 거래를 금지하는 방안을 발표했다(全国人民代表大会, 2020). 본 법령에 따르면 자연적으로 자라는 식용 목적의 야생동물의 사냥, 거래, 운송, 소비가 금지된다. 이러한 급작스러운 정부의 결정은 시장을 지하로 숨어들게 만든다는 비판과 그런데도 여전히 시장이 운영되고 있다는 소문이 있지만, 법령이 완화되지 않는다면 과거와 같이 성행하긴 힘들어질 것이다.

국내에도 더욱 엄격한 야생동물 관리법의 제정이 필요하다. 그리고 현재 환경부 소관으로 되어있는 야생동물의 관리 감독을 강화하고 식품의약품안전처-농림수산식품부-보건복지부가 함께 "원헬스"적인 접근법을 통하여 코로나바이러스, 인플루엔자 등 향후 돌연변이를 통하여 우리에게 위협을 가할 수 있는 병원체에 대한 연구가 필요할 것이다.

Figure 10. 현재는 폐쇄된 개를 식용으로 판매하던 성남 모란시장 (조선일보, 2016)

결론

앞으로도 인류의 기술은 혁명적으로 진화할 것이고, 과거에는 생산성이 떨어져 인류가 살지 못했던 사막, 밀림, 초원 등의 지역으로 인류는 펼쳐질 것이다. 인류가 점차 활동영역을 넓혀 감에 따라 동물들의 활동영역은 점차 수축할 것이며 그들 중 일부분은 인류의 활동영역을 공유하게 될 것이다.

우리가 몰랐던 수많은 바이러스 중 몇몇은 돌연변이를 일으키며 종간장벽을 넘어 인류의 몸에 안착하게 될 것이다. 그 속도는 점차 가속화되고 있으며 우리는 2000년대에만 사스, 신종플루, 메르스를 이미 마주하였다. 그리고 그들이 우리를 찾아오는 속도는 점점 빨라지고 있다는 것이다.

전 세계 60%가 넘는 신종 전염병이 인수공통질병(Zoonosis)이라는 보고가 있다(Jones et al., 2008). 인류가 위협받을 수 있는 전염병으로부터 보호하기 위해 우리

는 필연적으로 인수공통질병에 대한 이해가 필요하다. 우리가 알지 못하는 동물로부터 넘어오는 바이러스들을 막기 위해서 우리는 치료제와 백신이라는 것으로 대항하려고 하지만, 이는 사후적인 측면이 크다. 종간장벽을 넘어오는 바이러스 자체를 줄이기 위해서 우리는 동물의 영역을 존중해주며 비위생적으로 그들을 포획하여 스트레스를 야기하고 잡아먹는 행위는 근절되어야 할 것이다.

인류에 대한 바이러스의 도전은 계속될 것이다. 그리고 인류는 과거에도 그렇게 하였듯이 이를 이겨낼 것이다. 하지만 그들을 이겨내기까지의 피해를 최소화하기 위하여, 우리는 그들에게 가하는 스트레스를 줄이고 비위생적인 도축을 할 수밖에 없는 야생동물 섭취 문화를 근절하며 그들과 평화로이 공생하는 방법을 찾아야 할 것이다. 또한 "안전하게 제조되고 인간의 건강에 도움을 주는 식품의 종류는 매우 다양하고 풍족하다"는 것을 잊지 말아야 할 것이다.

참고 문헌

1. http://www.atlasnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=1614 Retrieved 2020-06-11
2. https://news.chosun.com/site/data/html_dir/2016/12/14/2016121400316.html Retrieved 2020-06-11 Retrieved 2020-06-22
3. http://www.npc.gov.cn/npc/c30834/202002/c56b129850aa42acb584cf01ebb68ea4.shtml Retrieved 2020-06-22
4. http://www.gov.cn/zhengce/content/2020-02/22/content_5482025.htm Retrieved 2020-06-15
5. https://news.joins.com/article/23691950 Retrieved 2020-06-11
6. https://www.businessinsider.com/map-tracks-novel-coronavirus-spread-in-countries-around-the-world-2020-3 Retrieved 2020-05-22
7. https://www.kita.net/cmmrcInfo/rsrchReprt/ovseaMrktReprt/ovseaMrktReprtDetail.do?pageIndex=1&classification=&type=2&no=40028 Retrieved 2020-06-15
8. https://www.statista.com/statistics/564717/airline-industry-passenger-traffic-globally/ Retrieved 2020-05-22
9. https://www.hsi.org/wp-content/uploads/2020/04/Wildlife-Markets-and-COVID-19-White-Paper-FINAL-6-Apr-2020.pdf Retrieved 2020-06-22
10. http://www.nifds.go.kr/brd/m_480/view.do?seq=13582
11. https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations Retrieved 2020-06-11
12. https://www.yonhapnewstv.co.kr/news/MYH20191231018500038 Retrieved 2020-06-10
13. Alchon, S. A. (2003). *A pest in the land: new world epidemics in a global perspective*. UNM Press.
14. Almeida, J. D., Berry, D. M., Cunningham, C. H., Hamre, D., Hofstad, M. S., Mallucci, L., ... & Tyrrell, D. A. J. (1968). Coronaviruses. *Nature*, *220*(650), 2.
15. Brook, C. E., & Dobson, A. P. (2015). Bats as 'special'reservoirs for emerging zoonotic pathogens. *Trends in microbiology*, *23*(3), 172-180.
16. Cantlay, J. C., Ingram, D. J., & Meredith, A. L. (2017). A review of zoonotic infection risks associated with the wild meat trade in Malaysia. EcoHealth, 14(2), 361-388.
17. Cecil, R. L. F., Goldman, L., & Schafer, A. I. (2012). *Goldman's Cecil Medicine, Expert Consult Premium Edition--Enhanced Online Features and Print, Single Volume, 24: Goldman's Cecil Medicine* (Vol. 1). Elsevier Health Sciences.
18. Cesana, D., Benedictow, O. J., & Bianucci, R. (2017). The origin and early spread of the Black Death in Italy: first evidence of plague victims from 14th-century Liguria (northern Italy). Anthropological Science, 161011.
19. Chan, J. F. W., Yuan, S., Kok, K. H., To, K. K. W., Chu, H., Yang, J., ... & Tsoi, H. W. (2020). A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *The Lancet*,

395(10223), 514-523.

20. Chen, L., Liu, W., Zhang, Q., Xu, K., Ye, G., Wu, W., ... & Mei, Y. (2020). RNA based mNGS approach identifies a novel human coronavirus from two individual pneumonia cases in 2019 Wuhan outbreak. Emerging microbes & infections, 9 (1), 313-319.

21. Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., ... & Yu, T. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*, *395*(10223), 507-513.

22. Cherry, J., Demmler-Harrison, G. J., Kaplan, S. L., Steinbach, W. J., & Hotez, P. J. (2013). *Feigin and Cherry's Textbook of Pediatric Infectious Diseases E-Book*. Elsevier Health Sciences.

23. Chow, A. T., Cheung, S., & Yip, P. K. (2014). Wildlife markets in South China. Human–Wildlife Interactions, 8(1), 11.

24. Daszak, P., Cunningham, A. A., & Hyatt, A. D. (2000). Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. *science*, *287*(5452), 443-449.

25. Daszak, P., Cunningham, A. A., & Hyatt, A. D. (2001). Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. *Acta tropica*, *78*(2), 103-116.

26. De Groot, R. J., Baker, S. C., Baric, R., Enjuanes, L., Gorbalenya, A. E., & Holmes, K. V. (2011). King AMQ, Lefkowitz E, Adams MJ, Carstens EB Family Coronaviridae. *Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*, 806-828.

27. Decaro, N. (2011). Alphacoronavirus†: Coronaviridae. *The Springer Index of Viruses*, 371.

28. Edmunds, K., Roberton, S. I., Few, R., Mahood, S., Bui, P. L., Hunter, P. R., & Bell, D. J. (2011). Investigating Vietnam's ornamental bird trade: implications for transmission of zoonoses. EcoHealth, 8(1), 63-75.

29. Field, H. E. (2009). Bats and emerging zoonoses: henipaviruses and SARS. *Zoonoses and public health*, *56*(6-7), 278-284.

30. Geddes, A. M. (2006). The history of smallpox. Clinics in dermatology, 24(3), 152-157.

31. Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., & Cheng, Z. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. The lancet, 395(10223), 497-506.

32. Jones, K. E., Patel, N. G., Levy, M. A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L., & Daszak, P. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, *451*(7181), 990-993.

33. Masters, P. S. (2006). The molecular biology of coronaviruses. *Advances in virus research*, *66*, 193-292.

34. Plowright, R. K., Parrish, C. R., McCallum, H., Hudson, P. J., Ko, A. I., Graham, A. L., & Lloyd-Smith, J. O. (2017). Pathways to zoonotic spillover. Nature Reviews Microbiology, 15(8), 502-510.

35. Van Doremalen, N., Bushmaker, T., & Munster, V. J. (2013). Stability of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) under different environmental conditions. *Eurosurveillance*, *18*(38), 20590.

36. Wever PC, van Bergen L. Death from 1918 pandemic influenza during the First World War: a perspective from personal and anecdotal evidence. Influenza Other Respir Viruses. 014;8:538-46.

37. Woo, P. C., Huang, Y., Lau, S. K., & Yuen, K. Y. (2010). Coronavirus genomics and bioinformatics analysis. *viruses*, *2*(8), 1804-1820.