



**HUMANE SOCIETY
INTERNATIONAL**

Comercio de Fauna Silvestre y el COVID-19

ABRIL 2020

HUMANE SOCIETY INTERNATIONAL
1255 23RD ST. NW STE. 450
WASHINGTON, D.C. 20037 USA

CITA SUGERIDA:

Humane Society International. (2020). *Comercio de Fauna Silvestre y el COVID-19*. Washington, D.C.

Resumen Ejecutivo

Ronald Orenstein, Ph.D., LL.B.

Ronald Orenstein es un zoólogo canadiense, abogado, dedicado a la conservación de fauna silvestre y autor de 11 libros sobre ciencia y naturaleza. El Dr. Orenstein es consultor de Humane Society International (HSI), miembro del comité directivo de la Species Survival Network (SSN) y miembro de los Grupos de Especialistas de Asia Songbird Trade, Freshwater Turtle and Tortoise y Hornbill de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. Ha sido observador en las reuniones de las partes de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES) durante más de treinta años.

La aparición y propagación mundial de la pandemia del COVID-19 ha tenido un efecto abrumador tanto en la salud humana como en la economía global. Comprender cómo surgió esta enfermedad por primera vez debe ser un tema clave para los gobiernos de todo el mundo. Identificar y abordar la fuente de COVID-19 puede ser crucial para prevenir la próxima pandemia.

El COVID-19 es causado por el virus SARS-CoV-2, que probablemente se originó en los murciélagos. Sin embargo, es poco probable que los murciélagos fueran directamente los responsables de la infección humana. Su transferencia a los humanos, a través de una especie huésped intermedia aún no identificada, se ha relacionado con la venta de animales salvajes para consumo humano en un mercado de fauna silvestre en China. SARS-CoV, un coronavirus muy similar, fue el responsable de los brotes del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) del 2002 al 2004 que resultó en 774 fatalidades, también se originó en murciélagos y se sabe que se transmitió a los humanos a través del contacto con la fauna silvestre comercializada en un mercado de China a través de una especie hospedera intermedia, la civeta de las Palmeras del Himalaya o zorro de las frutas (*Paguma larvata*). Si los mercados de fauna silvestre que se cerraron temporalmente después del brote de SARS permanecieran cerrados, la pandemia ocasionada por el COVID-19 podría nunca haber ocurrido.

Las enfermedades de origen animal (zoonosis) representan aproximadamente el 73% de todas las enfermedades infecciosas emergentes que afectan a los humanos. Los mercados de fauna silvestre del tipo relacionado con el SARS y el COVID-19, donde muchas especies de animales salvajes están amontonadas en condiciones antihigiénicas y estresantes y con frecuencia sacrificadas en las instalaciones, proporcionan circunstancias ideales para la propagación de zoonosis. Estas incluyen enfermedades causadas por coronavirus transferidos a seres humanos a través de una variedad de especies hospedadoras intermedias. Los mercados urbanos de fauna silvestre a gran escala en China son un fenómeno reciente. Mercados similares están muy extendidos en otros países del este asiático y la venta de carne de animales silvestres con riesgos similares a esta enfermedad, está muy extendida en muchas otras partes del mundo.

China ya ha emitido una decisión que prohíbe nuevas ventas de animales silvestres para consumo humano, aunque los términos de la decisión siguen siendo ambiguos. Humane Society Inter-

national recomienda que todos los países con mercados de fauna silvestre (incluidos los que venden animales vivos o sus partes para alimentos o como mascotas u otros fines) prohíban permanentemente o limiten severamente el comercio, el transporte y el consumo. Cualquier prohibición o limitación en el comercio de fauna silvestre debe, según la evidencia en este documento, incluir el cierre permanente de los mercados de fauna silvestre, particularmente aquellos que venden mamíferos y aves silvestres (incluidos los que se crían, como animales con pieles o los que son criados en cautiverio), que son las principales fuentes de coronavirus y otros patógenos transmisibles a los humanos. Esta prohibición también debería aplicarse a la importación, exportación y transporte interno de animales silvestre vivos o carne de estos destinado para la venta.

Las prohibiciones en los mercados de fauna silvestre pueden establecerse de inmediato, y deben ser adoptadas por todos los gobiernos como parte de su estrategia para reducir la probabilidad de la aparición de nuevas enfermedades pandémicas. También recomendamos que estas prohibiciones vayan acompañadas de apoyo, que incluya asistencia técnica y financiera si es necesario, para los antiguos comerciantes que abandonan los mercados, así como campañas de educación pública apropiadas para el país, con el fin de reducir la demanda de animales silvestres vendidos como alimento. Presentamos evidencia de la encuesta de que los compradores en China y en otros lugares probablemente respondan favorablemente a tales iniciativas.

Introducción

La aparición y propagación mundial¹ de una nueva y peligrosa enfermedad respi-

ratoria, COVID-19, ha tenido un efecto abrumador tanto en la salud humana² como en la economía global.³ Comprender cómo surgió esta enfermedad ahora caracterizada como una pandemia por la Organización Mundial de la Salud, debería ser un asunto crítico para los gobiernos de todo el mundo. Identificar y abordar la fuente de COVID-19 puede que ya no sea útil para prevenir su propagación, pero puede ser crucial para prevenir la próxima pandemia - y la lección de la historia reciente es que si no actuamos, la pregunta no es si surgirá otra pandemia similar sino cuándo sucederá.⁴

COVID-19 es causado por la infección de un coronavirus.⁵ La aparición del virus se ha relacionado con la venta de animales silvestres para consumo humano en un mercado de fauna silvestre en China. No es la primera enfermedad de este tipo. Hace dieciocho años en el 2002, el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS por sus siglas en inglés) se extendió por todo el mundo. El SARS también fue causado por un coronavirus, estrechamente relacionado con el SARS-CoV-2⁶ — que apareció por primera vez en los mercados chinos de fauna silvestre. COVID-19 puede haber surgido porque las lecciones con el SARS no fueron escuchadas.

Si las acciones que deberían haberse tomado en todo el mundo en 2002 no se toman ahora y los mercados de fauna silvestre del tipo donde posiblemente ha emergido la fuente probable de SARS y COVID-19 no se abordan, y como argumentamos aquí, permanentemente cerrados por parte de los gobiernos a escala mundial, la aparición de otra enfermedad basada en coronavirus en el futuro es una certeza práctica.

El surgimiento del COVID-19

El COVID-19 se reportó por prime-

ra vez, como cuatro casos inexplicables de neumonía, el 29 de diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China.⁷ Para el 31 de diciembre, el número de casos identificados había aumentado a 27. La mayoría de los pacientes eran trabajadores de puestos del Mercado Mayorista de Mariscos de Huanan (sur de China), en el que en una sección vendían, además de mariscos y otros artículos, “animales como pájaros (pollos, faisanes), murciélagos, erizos, marmotas, ranas tigre y serpientes, así como órganos de conejos y otros animales.”⁸ El gobierno municipal de Wuhan cerró el mercado el 1 de enero de 2020, y al momento de escribir esto no se ha reabierto.

El 7 de enero de 2020, el Centro Chino para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC de China) anunció oficialmente que el brote se había atribuido a un nuevo coronavirus.⁹ El 26 de enero, el CDC de China anunció¹⁰ además, que había aislado el nuevo virus (entonces conocido como 2019-nCoV pero ahora renombrado SARS-CoV-2) de 33 de 585 muestras ambientales fueron tomadas el 1 y 12 de enero en el mercado de Wuhan. Treinta y una de las 33 muestras positivas se colectaron en el extremo occidental del mercado, donde se concentraron los puestos de comercio de fauna silvestre.

A pesar de algunas sugerencias opuestas¹¹ (incluidas las teorías de conspiración extravagantes y desacreditadas que proponían que el virus era un arma biológica¹² los estudios genéticos han demostrado que el SARS-CoV-2 casi con certeza se originó en los murciélagos.¹³ Sin embargo, las preguntas sobre la fuente exacta del virus y la vía por la cual se transmitió por primera vez a los humanos no se han resuelto por completo.¹⁴ El virus o alguna forma

de él puede haber estado circulando en la población humana antes de los primeros casos reportados. Algunos pacientes, que aparentemente habían contraído la enfermedad a principios de diciembre,¹⁵ no tenían una asociación conocida con el mercado de Wuhan.¹⁶ La infección en los seres humanos inicialmente puede haber ocurrido en otro lugar, en noviembre o incluso antes.¹⁷ Sin embargo, el mercado seguramente jugó un papel en la transmisión de la enfermedad, incluso si, como se ha sugerido,¹⁸ pudo haber sido contaminada por una persona que contrajo el virus de un animal en otro lugar.¹⁹

Así como el caso con el SARS (ver la siguiente sección), el virus puede no haberse transmitido directamente de los murciélagos a los humanos. A fines de diciembre, la mayoría de los murciélagos en el área de Wuhan deberían haber estado hibernando. En ese momento no se vendían murciélagos en el mercado de Wuhan (no está claro si los murciélagos estaban a la venta allí desde principios de año). El virus está estrechamente relacionado con los coronavirus encontrados en los murciélagos (y en particular con Bat/Yunnan/RaTG13 CoV, un virus detectado en la provincia de Yunnan, China, en el murciélago herradura (*Rhinolophus affinis*)²⁰). Sin embargo, no es idéntico a ellos. Esto sugiere que el SARS-CoV-2 es un nuevo virus que surgió a través de un evento de recombinación, es decir, un intercambio de material genético entre un virus de un murciélago y un virus similar de otra especie. Los eventos de recombinación ocurren con frecuencia en coronavirus,²¹ y el mismo proceso probablemente ocurrió durante la evolución del SARS.²² El virus recombinado probablemente llegó a los humanos a través de la transmisión de la segunda especie, que primero fue infectada por el coronavirus del murciélago y luego sirvió como una fuente

intermedia para la infección en humanos.²³

Esta fuente intermedia no ha sido identificada. Se ha sugerido que pudo haber sido un pangolín (*Manis* sp.),²⁴ aunque la evidencia científica para ello todavía está pendiente.²⁵ Los pangolines son los mamíferos con mayor tráfico a nivel mundial y han sido contrabandeados repetidamente hacia China, donde son valorados como alimento y por supuestos fines medicinales. Se han identificado coronavirus relacionados con el SARS-CoV-2 a partir del contrabando de pangolines de Sunda (*Manis javanica*), incautados en el sur de China.²⁶ Un estudio²⁷ de las secuencias de aminoácidos en las proteínas S del coronavirus (las proteínas que forman los picos distintivos en forma de corona en la superficie viral, y aparentemente son cruciales para la transmisión entre especies) mostró que las proteínas S en el nuevo virus son extremadamente similares a aquellas en el coronavirus encontrado en los pangolines. Sin embargo, aún no está claro si los pangolines son huéspedes intermedios del SARS-CoV-2 o portadores naturales de un coronavirus estrechamente relacionado, o si el coronavirus pangolín, cualquiera sea su origen, podría ser transmisible a los humanos.²⁸

Cualquiera que sea la ruta precisa de la transmisión parece haber pocas dudas de que el mercado de Wuhan desempeñó un papel importante -y tal vez el principal- como un punto de exposición común en la propagación del COVID-19 a los humanos.²⁹ Presumiblemente, el evento de recombinación no podría haber ocurrido a menos que el coronavirus original del murciélago hubiera tenido la oportunidad de infectar a las especies intermedias, ya sea que esa especie fuera un pangolín u otra. La mejor oportunidad para hacerlo puede haber sido en las condiciones de hacinamiento e

insalubridad como las del mercado de Wuhan, que prevalecen donde se sacrifica y se vende especímenes silvestres. (Esto podría haber sucedido si los murciélagos realmente se vendieron o ingresaron y depositaron sus heces allí³⁰). Incluso si el nuevo coronavirus recombinado se originó en otro lugar, el mercado de Wuhan fue un lugar donde se amplificó y se extendió.³¹ Ciertamente estaba presente en el extremo occidental del mercado, sin embargo, llegó allí — a principios de 2020.

Las lecciones del SARS

Todavía tenemos mucho que aprender sobre el origen y la propagación de COVID-19. Sin embargo, la mejor manera de comprender el riesgo de que vuelva a ocurrir una enfermedad pandémica similar es considerar el caso del SARS mucho mejor estudiado y extremadamente similar. El SARS, “la primera pandemia importante conocida causada por un coronavirus”³² causó 774 muertes³³ y le costó a la economía mundial más de 50 mil millones de dólares solo en el 2003.³⁴ Como señaló un estudio en el *New England Journal of Medicine*, “los paralelismos entre los dos virus del SARS son sorprendentes, incluida la aparición de murciélagos para infectar animales vivos en mercados, lo que permite el acceso viral directo a multitudes de personas, lo que aumenta exponencialmente las oportunidades para el cambio de huésped”.³⁵

Al igual que el COVID-19, el SARS se detectó por primera vez en un paciente que sufría una forma inusual de neumonía, en este caso fue un hombre de 45 años de Foshan, provincia de Guangdong, China, que desarrolló síntomas el 16 de noviembre de 2002. Según un estudio de 2004³⁶: “Una alta proporción (9/23, 39%) de los primeros

casos fueron manipuladores de alimentos... De los nueve primeros, siete eran chefs de restaurantes que trabajaban en restaurantes municipales (donde una variedad de animales fueron sacrificados en las instalaciones), uno era comprador de productos de mercado para un restaurante y otro vendedor de serpientes en un mercado de productos (donde se ofrecía a la venta una variedad de animales vivos)”.

Al principio³⁷ se constató que el SARS fue causado por un nuevo coronavirus, posteriormente, denominado SARS-CoV. Se tardó más en determinar que el virus tenía un origen animal³⁸, casi seguramente a través de un mercado de animales vivos. Un equipo de investigadores que tomaron muestras de un mercado de animales vivos en Shenzhen en abril / mayo de 2003, aisló virus similares al SARS-COV de seis civetas de palma del Himalaya (*Paguma larvata*), un perro mapache (*Nyctereutes procyonoides*) y un tejón chino (*Melogale moschata*). Se descubrió que cinco de cada diez vendedores de civetas en el mercado tenían anticuerpos contra el virus. Los investigadores concluyeron que “los mercados proporcionan un lugar para los virus animales similares al SCoV [i.e. Virus similares al SARS-CoV] y de esta manera amplificar y transmitir a nuevos anfitriones, incluidos los humanos y esto es críticamente importante desde el punto de vista de la salud pública.”³⁹

En respuesta, las autoridades chinas impusieron “una prohibición temporal de la caza, venta, transporte y exportación de todos los animales silvestres en el sur de China y también pusieron en cuarentena todas las civetas criadas para consumo humano en muchas granjas de civetas de la zona”.⁴⁰ Según los informes, el gobierno chino confiscó 838.500 animales silvestres de los mercados de Guangdong.⁴¹ Sin em-

bargo, la prohibición se levantó en agosto de 2003, solo para ser seguida por un nuevo brote de SARS en diciembre de 2003 y enero de 2004. En respuesta, los funcionarios provinciales de Guangdong⁴² (cerraron los mercados nuevamente (aunque de nuevo, solo temporalmente) y llevaron a cabo una masiva matanza de civetas de palma y otros animales de granja y de mercado⁴³. Sin embargo, posteriormente los investigadores no pudieron detectar el coronavirus en poblaciones de civetas silvestres o cultivadas⁴⁴. Esta falla sugirió que las civetas, como los pangolines implicados en la propagación de COVID-19, eran solo huéspedes intermedios⁴⁵ para el virus y probablemente se infectaron durante el transporte o después de su comercialización. Como se mencionó anteriormente, el virus de la civeta probablemente surgió por recombinación, un evento que puede haber sucedido en 1995⁴⁶ o posterior a esta fecha.⁴⁷ Los investigadores que identificaron el virus en las civetas en el mercado de animales de Xinyuan en Guangdong señalaron que “parece que las civetas de palma son extremadamente susceptibles al SARS-CoV y que el mercado de animales de Xinyuan probablemente fue la fuente de infección, donde el virus se amplificó, circuló y fue excretado a través de las vías respiratorias e intestinales de las civetas de palma, y posteriormente diseminado para causar enfermedades esporádicas en humanos”, y concluyó que “cuando un virus similar al SARS-CoV llega a un mercado de animales, la mayoría de las civetas de palma, si no todas, se infectará y el virus evolucionará rápidamente en animales para causar enfermedades”.⁴⁸

La búsqueda del portador original, -la especie reservorio- se expandió a la naturaleza donde se descubrió un virus relacionado con el SARS-CoV en murciélagos de

herradura chinos (*Rhinolophus sinicus*) en Hong Kong.⁴⁹ Desde entonces más evidencia⁵⁰ ha respaldado la conclusión de que los murciélagos, y en particular los murciélagos de herradura (Rhinolophidae), fueron los anfitriones originales del SARS-CoV. La coincidencia de aminoácidos más cercana a los virus humanos y de civeta se encontró en el murciélago herradura mayor (*R. ferumequinum*). Un estudio de cinco años de múltiples especies de murciélagos de herradura que se encontraron en una sola cueva en la provincia de Yunnan, China, permitió identificar todos los componentes básicos del virus del SARS en hisopos anales y muestras fecales tomadas de los murciélagos. El estudio publicado en 2017 concluyó que “Si bien no podemos descartar la posibilidad de que grupos genéticos similares de SARSr-CoVs [coronavirus relacionados con el SARS] existan en otros lugares, hemos proporcionado suficiente evidencia para concluir que el SARS-CoV probablemente se originó de murciélagos de herradura a través de eventos de recombinación entre SARSr-CoVs existentes”. Al señalar que otras formas del virus también circulaban entre los murciélagos en la región, los autores advierten, proféticamente, que el riesgo de contagio hacia las personas y la aparición de una enfermedad similar al SARS es muy posible”.⁵¹

Esta no fue la primera advertencia de que podría surgir una nueva enfermedad por coronavirus en cualquier momento. Sin embargo, aunque los cierres del mercado “terminaron efectivamente”⁵² la epidemia de SARS, el comercio resurgió y los animales que se sabe que llevan coronavirus como las civetas continuaron siendo criados y vendidos en mercados de fauna silvestre.⁵³ En los años transcurridos desde el primer brote de SARS, un equipo de investigadores advirtió

que controlar o detener la venta de animales silvestres en mercados abarrotados era clave para prevenir otro brote similar al SARS. Los autores de un estudio de 2007⁵⁴ sobre el SARS concluyeron que “La presencia de un gran reservorio de virus similares al SARS-CoV en murciélagos de herradura, unido a la cultura de consumir mamíferos exóticos en el sur de China, es una bomba de tiempo. La posibilidad de la reaparición del SARS y otros virus nuevos provenientes de animales o de laboratorios, por lo tanto, la necesidad de preparación, no debe ignorarse”.

Hoy, a medida que COVID-19 continúa extendiéndose por todo el mundo, las consecuencias de ignorar tales advertencias han quedado a la vista.

Murciélagos y Enfermedades

La magnitud del problema por el COVID-19 va mucho más allá del caso de algunos mercados de fauna silvestre en un país.⁵⁵ El SARS y COVID-19 son solo dos ejemplos de zoonosis⁵⁶ — enfermedades que se han propagado en los seres humanos de otras especies animales. Se ha estimado⁵⁷ que las zoonosis representan el 58% de todos los patógenos humanos conocidos y el 73% de todas las enfermedades infecciosas emergentes que afectan a los humanos, incluidas enfermedades graves como el VIH-SIDA y la fiebre hemorrágica del Ébola.⁵⁸ Un’indagine del 2008 ha rilevato che: “Gli agUna encuesta del 2008 señaló que “los patógenos asociados con la fauna silvestre comercializada ilegalmente abarca toda la gama de orígenes taxonómicos, afectan la mayoría de los taxones de vertebrados y pueden saltar las barreras de las especies que afectan la vida silvestre, los an-

imales domésticos (p. Ej., La enfermedad de Newcastle) y los humanos (p. Ej., Psitacosis, salmonelosis, infecciones retrovirales).⁵⁹

Los murciélagos han sido identificados⁶⁰ como la fuente de una amplia gama de zoonosis. Los murciélagos se consideran manjares o de valor medicinal en varios países, particularmente en el este y sudeste asiático, las islas del Pacífico y África subsahariana, incluida Madagascar.⁶¹ En Ghana, los murciélagos de fruta de color amarillo (*Eidolon helvum*) se cazan en grandes cantidades (más de 128,000 anualmente solo en el sur del país) a pesar de ser posibles huéspedes de una serie de patógenos, incluido el virus del Ébola.⁶² Los investigadores que aislaron por primera vez coronavirus similares al SARS en murciélagos de herradura chinos, notaron que los murciélagos son un "reservorio de virus zoonóticos emergentes, que incluyen el virus de la rabia, el virus de lisis, virus de Hendra y Nipah, virus de la encefalitis de San Luis y hongos como Histoplasma ... Las heces de murciélagos (excrementum vespertilionis 夜明砂) se usan en la medicina tradicional china ... Las poblaciones de China y Manadonesa de Malasia e Indonesia consideran que la carne de murciélago es un manjar. Muchos [pobladores] chinos también creen que comer carne de murciélago puede curar el asma, enfermedades renales y malestar general."⁶³ Una encuesta global sobre el consumo murciélagos como carne de animales silvestres reportó que "en algunas áreas los murciélagos rara vez se consumen y en menor proporción que otras especies silvestres. Sin embargo, en el sur de China la carne de murciélago se comercializa local y regionalmente; aparece en algunos menús de restaurantes en las provincias de Guangdong y Guangxi, especialmente en el condado de Wuming. Se observaron murciélagos en los mercados durante la super-

visión relacionada con la epidemia de SARS en 2003".⁶⁴

En particular la mayoría de las 18 familias de murciélagos existentes se sabe que son depósitos para una amplia gama de coronavirus.⁶⁵ En estudios de campo, se han encontrado coronavirus en muestras fecales y respiratorias de murciélagos del género *Miniopterus*, aunque los murciélagos eran asintomáticos.⁶⁶ Un estudio de trece especies de murciélagos en Hong Kong detectó ocho coronavirus diferentes en hisopos anales, pero no en muestras nasofaríngeas.⁶⁷ Un estudio del 2017 identificó a los murciélagos "como los principales reservorios evolutivos y motores ecológicos de la diversidad de CoV".⁶⁸ Esto se debe en parte a la gran diversidad de los murciélagos, con cuenta con más de 900 especies. Se han identificado coronavirus de murciélagos en todos los continentes, excepto en la Antártida, donde no hay murciélagos.⁶⁹

Los murciélagos son probablemente la fuente de cuatro de los coronavirus conocidos en humanos, incluido HCoV-229E, uno de los virus responsables del resfriado común.⁷⁰ Además del SARS y COVID-19, los murciélagos parecen haber sido la fuente original del Síndrome Respiratorio del Medio Oriente (MERS),⁷¹ una enfermedad que surgió en el Medio Oriente en el 2012. Se cree que el MERS se ha propagado hacia los humanos a través de una infección intermedia en camellos dromedarios domésticos en el Cuerno de África,⁷² en lugar de mercados de fauna silvestre donde se comercializan múltiples especies.

Puede parecer que simplemente prohibir la venta y el consumo de murciélagos sería suficiente para prevenir nuevos brotes. Sin embargo, ya se han presentado avisos erróneos para eliminar las poblaciones de murciélagos a raíz de la aparición

del COVID-19. Estos deben ser resistidos, y la información sobre los roles principales que cumplen los murciélagos en los ecosistemas debe ser parte de los programas de educación pública.⁷³ Los murciélagos juegan un papel ecológico importante,⁷⁴ particularmente en los bosques tropicales,⁷⁵ donde son esenciales para la polinización de cultivos, como el durio.⁷⁶ Los murciélagos son importantes controladores de las plagas de insectos y su valor para la agricultura solo en los Estados Unidos se ha estimado en 22.900 millones de dólares al año.⁷⁷ Al resaltar que “la exageración de los rasgos negativos de los murciélagos sin tener en cuenta los positivos podría conducir a su eliminación innecesaria e intencional”, un investigador con sede en Wuhan, preocupado por la imagen negativa de los murciélagos en China tras el brote de COVID-19, advirtió que “La necesidad de educación pública sobre los murciélagos, incluidos sus impactos positivos y negativos, es urgente y vital para su conservación”.⁷⁸

Adicionalmente, estas opiniones ignoran los hallazgos encontrados de que en las tres epidemias basadas en coronavirus en este siglo - SARS, MERS y COVID-19 - la infección probablemente se transmitió a los humanos a través de un especie intermedia; que este huésped intermedio fue un mamífero diferente, solo distantemente relacionado con los demás, en cada caso no sabemos cuándo y cómo ocurrió la infección de las especies intermedias y que los murciélagos podrían haber transferido el virus sin estar a la venta en los propios mercados. Cualquier acción tomada contra los mercados de fauna silvestre que no se aplica a todas las especies de mamíferos y aves que se venden allí (dado que estos taxones son los huéspedes conocidos de los coronavirus) corre el riesgo de perder el

posible huésped intermedio para la próxima epidemia.

No todos los virus son capaces de adaptarse de forma igual a una amplia gama de huéspedes (es decir, tener una *gran plasticidad* del huésped). Esta adaptabilidad es probablemente necesaria para que un virus se transfiera de un murciélago u otra especie de reservorio a un huésped intermedio. Un estudio de 2015⁷⁹ descubrió que los virus con alta plasticidad del huésped tenían más probabilidades de ser transmisibles de un humano a otro y que los virus transmitidos a los humanos desde lugares que confinaban a diferentes especies de animales y estos permanecían muy juntos, tenían más probabilidades de tener una alta plasticidad del huésped. En otras palabras, los tipos de virus transmitidos a los humanos en un mercado de especies mixtas, tienen más probabilidades de infectar a otros humanos que los virus de otras fuentes.

Los huéspedes intermedios pueden, de hecho, ser necesarios para la transferencia exitosa de al menos algunos coronavirus de murciélagos a seres humanos. Un estudio del 2008 sugirió que los coronavirus relacionados con el SARS en los murciélagos pueden no ser capaces de infectar a los humanos directamente, pero pueden requerir la mutación de la proteína espiga o en forma de espigas en un huésped intermedio antes de que puedan interactuar con las enzimas receptoras en el tejido humano.⁸⁰ Recientemente, se han identificado otros coronavirus de murciélagos que pueden infectar células humanas.⁸¹ Sin embargo, esta capacidad aparentemente varía entre los coronavirus de murciélagos y la identidad de un futuro huésped intermedio para un nuevo coronavirus es imposible de predecir. Por lo tanto, el principal foco de control debería estar en los lugares donde es probable

que ocurra la mayor variedad de especies huéspedes intermedias potenciales y donde existe la mayor oportunidad para la transferencia de cualquier virus que puedan transportar a los receptores humanos. Los mercados de fauna silvestre de especies mixtas se ajustan exactamente a esta descripción.

Mercados de fauna silvestre

Los mercados de fauna silvestre a gran escala como los involucrados en la propagación del SARS y COVID-19 son un fenómeno relativamente reciente. Los mercados de fauna silvestre se extendieron rápidamente en la década de 1990 a medida que China aumentó su riqueza.⁸² Según una encuesta publicada en 2008⁸³, corresponden principalmente a una clientela urbana joven, bien educada y recientemente acomodada que ve el uso de animales silvestres como un símbolo de estatus y como parte de un estilo de vida de moda. Más del 50% de los consumidores de fauna silvestre entrevistados para este estudio “dijeron que consumen fauna silvestre porque les resulta delicioso el sabor. Los que probaron animales silvestres porque sentían que eran raros representan el 23,3% de los encuestados, mientras que el 20,9% de las personas indicaron que probaron animales silvestres por curiosidad. Los que probaron animales silvestres con fines nutricionales representaron el 19,3%”.

Otro estudio del 2008 señaló que “La fauna silvestre es costosa (US\$30 por kg, en comparación con US\$1 para el pollo), y hay evidencia de que la demanda y el consumo han aumentado en los últimos años a medida que las condiciones económicas en China han mejorado. ¿Por qué la gente come fauna silvestre? Por lo general, es para

percibir beneficios para la salud. Por ejemplo, *Paguma larvata* generalmente se come en invierno cuando la fruta fresca a menudo no está disponible. Se cree que comer el animal (también conocido coloquialmente como el zorro de la fruta o el zorro de la flor, debido a sus preferencias dietéticas) proporciona los mismos beneficios para la salud que comer fruta. En los mercados, la carne de *P. larvata* capturada en su hábitat natural tiene un precio elevado (premium) porque la gente cree que es más saludable y sabe mejor que aquellos especímenes que se crían en cautiverio y son alimentados con granos”.⁸⁴

Una encuesta realizada en 2014 en los mercados de siete ciudades de las provincias de Guangdong y Guanxi documentó las ventas de más de 7,000 individuos de 97 especies animales.⁸⁵ Los investigadores que identificaron por primera vez el coronavirus en civetas de palma o zorro de la fruta en el mercado de animales de Xinyuan informaron que “La biodiversidad zoológica en el mercado de animales de Xinyuan era amplia, encontrando burros vivos, terneros, cabras, ovejas, cerdos, visones americanos, mapaches, zorros de granja, tejones, puercoespines, nutrias, conejillos de indias, conejos y pájaros. Los animales se encontraban en pequeñas jaulas de alambre apiladas una encima de la otra, lo cual favorecía la transmisión de cualquier patógeno presente. La mezcla de animales silvestres y domésticos de varias especies y orígenes geográficos probablemente aumentó aún más la probabilidad de transmisión de patógenos”.⁸⁶

El riesgo de transferencia de enfermedades infecciosas en dicho mercado, que de por sí ya es alto debido al estrés significativo que compromete el sistema inmunológico de los animales y debido al número

de especies que se mantienen en estrecha proximidad entre sí, aumenta aún más debido a las condiciones no higiénicas. Los mercados de fauna silvestre “son tradicionalmente lugares que venden animales vivos y muertos al aire libre y donde la sangre y otros fluidos corporales procedentes de diferentes especies animales representan una fuente excepcional para la propagación de enfermedades infecciosas y el salto de las barreras de especies por parte de los patógenos”.⁸⁷ Antes de la acción del gobierno posterior al brote de SARS, “los animales generalmente se alojaban juntos, expuestos a los desechos de los demás y a veces incluso se alimentaban unos a otros. Para un virus o bacteria capaz de saltar entre especies, los mercados habían proporcionado el lugar perfecto para reproducirse”.⁸⁸ Un observador en visita al mercado de fauna silvestre en la ciudad de Foshan en marzo de 2015 observó que “Todos los animales se mezclan en cada puesto. Había sangre y heces por todas partes. Algunos de los animales parecían bastante enfermos, a excepción de las cabras. ... Las tiendas parecían especializarse en tener la mayor variedad posible. Las tortugas y las serpientes se mezclaron con aves de corral, jabalíes, cerdos, civetas o zorros de las frutas, nutrias, ratas de bambú, ratas normales (que parecían particularmente enfermas). ... Había 6 civetas o zorros en el mercado. Uno en un puesto con pollos, patos, cerdos, gatos y serpientes. Su pelaje parecía enmarañado y sucio”.⁸⁹

No es de extrañar que los autores que realizaron una revisión del SARS-CoV-2 concluyeran que “los mercados de animales vivos como en China podrían brindar oportunidades a los CoVs de animales para que

se transmitan a los humanos y que estos mercados pueden actuar como lugares críticos para el origen⁹⁰ de nuevos agentes patógenos zoonóticos y presentan altos riesgos para la salud pública durante un brote”.⁹¹

Los mercados en otros países asiáticos presentan problemas similares. De acuerdo a una revisión del 2005, los mercados de fauna silvestre de Asia “son un tazón de mezcla de animales domésticos, fauna silvestre y personas. Frecuentemente, el saneamiento y la higiene son muy pobres o inexistentes, y tanto las personas como los animales están bajo una gran cantidad de estrés, lo que reduce la inmunocompetencia. Los que están en el mercado están manejando aves vivas y sacrificando a otros sin protección personal y a menudo viven, comen y duermen en sus tiendas entre sus animales para la venta. Esto sirve como un excelente entorno en el que los patógenos pueden mutar y saltar a especies nuevas”.⁹² Los mercados de aves silvestres en Vietnam se han visto implicados en la propagación del virus de la influenza aviar altamente patógena (HPAI H5N1).⁹³ Las encuestas de siete mercados de fauna silvestre en la República Democrática Popular Lao, donde el comercio de fauna silvestre apareció por primera vez en la década de 1980, entre el 2010 y el 2013 se identificaron mamíferos en venta que se sabe que son capaces de albergar 36 patógenos zoonóticos.⁹⁴ Un análisis reciente que utiliza datos de una encuesta realizada por TRAFFIC de restaurantes de carne, puestos de venta en carretera y mercados en Malasia⁹⁵ identificó 51 patógenos zoonóticos (16 virus, 19 bacterias y 16 parásitos) que podrían ser hospedados por especies silvestres que se encuentran a la venta.

La necesidad de una prohibición

Si el SARS, el COVID-19 y otras zoonosis, y las advertencias que los epidemiólogos han estado emitiendo durante años⁹⁶ nos han enseñado algo, es que la existencia de mercados de fauna silvestre en su forma actual, particularmente los grandes mercados antihigiénicos y de especies mixtas asociados tanto con el SARS como con el COVID-19, son una grave amenaza para la salud humana a escala mundial. Es por ello que Humane Society International apoya prohibir o limitar severamente todo el comercio, transporte y consumo de fauna silvestre. Por lo tanto, este documento recomienda que los gobiernos de todo el mundo tomen medidas inmediatas para cerrar los mercados de fauna silvestre en donde venden mamíferos y aves silvestres, las principales fuentes de coronavirus y otros patógenos transmisibles a los humanos, dentro de sus fronteras. Esta prohibición también debería aplicarse a la importación, exportación y transporte interno de animales silvestres vivos o carne proveniente de animales silvestres destinada a la venta en los mercados de fauna silvestre.

Cerrar los mercados de fauna silvestre no es la única acción que debe tomarse para evitar que otra enfermedad zoonótica se convierta en una pandemia global.⁹⁷ Se ha instado a los médicos y veterinarios a adoptar un enfoque de “única salud” que considere la salud humana y animal como un tema único.⁹⁸ Se han realizado avisos o llamados para controlar el comercio masivo nacional e internacional de animales silvestres para alimento y medicamentos desde la aparición del SARS e incluso antes.⁹⁹ Recientemente, John Scanlon, ex Secretario General de la Convención sobre Comercio

Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)¹⁰⁰ ha pedido un nuevo acuerdo global sobre delitos contra la vida silvestre como un paso esencial para prevenir la propagación de futuras zoonosis, como SIDA del VIH, Ébola, SARS, MERS y COVID-19.

Sin embargo, aunque estas medidas son importantes, ninguna de ellas puede implementarse de inmediato o tener un efecto inmediato. El paso más efectivo que se puede tomar en este momento en todos los ámbitos y en todos los países aplicables del mundo, es cerrar los mercados en donde venden animales silvestres, particularmente mamíferos o aves que pueden ser infectados por coronavirus, ya sea capturados en la naturaleza o criados en cautiverio para alimentación, obtención de medicina o cualquier otro propósito.

Cerrar mercados es una estrategia que se sabe que funciona. En 2013, los expertos en enfermedades respiratorias en China, señalaron en referencia al brote renovado del SARS a finales del 2003, que “La fuerte promulgación del gobierno de Guangdong contra la cría, venta, matanza y transporte de fauna silvestre demostró ser efectiva para la represión de los mercados y la propagación de la fauna silvestre de SARS. Desafortunadamente, después de la remisión de las epidemias, los mercados de fauna silvestre continuaron prosperando, una consecuencia posiblemente derivada de la falta de una gobernanza posterior y una menor conciencia de la salud pública”.¹⁰¹ Tras señalar que “no debe subestimarse la posible patogenicidad de los mutantes del SARS-CoV derivados de la recombinación genética”, recomendaron que “los mercados de fauna silvestre, junto con el personal que participa en la transacción, el sacrificio y el transporte, deberían ser considerados

como ilegales y estar sujetos a castigo y sería advertencia. Se recomienda encarecidamente que las leyes se apliquen periódicamente bajo estricta supervisión”.

Algunos de los llamados más fuertes para la eliminación de los mercados de fauna silvestre provienen de expertos en enfermedades infecciosas en China. Un estudio reciente pidió entre otras acciones “erradicar completamente el comercio de fauna silvestre”.¹⁰² Una carta abierta de “un grupo de 19 investigadores destacados de la Academia de Ciencias de China, el Instituto de Virología de Wuhan y las mejores universidades del país”,¹⁰³ emitida a raíz de COVID-19, pidió al gobierno chino que prohibiera “el consumo ilegal de animales silvestres”.¹⁰⁴ Investigadores chinos han pedido a su gobierno que “aproveche esta oportunidad y prohíba permanentemente el consumo de fauna silvestre”,¹⁰⁵ cierre las lagunas existentes en las leyes y aumente las sanciones por actividades ilegales, y brinde apoyo financiero “para facilitar la transformación de la industria de la fauna silvestre requerida por la prohibición, así como también disponibilidad para ayudar a que la transición se aleje de la producción de la medicina tradicional china”.¹⁰⁶

El 4 de febrero de 2020, el Comité Permanente del Decimotercer Congreso Nacional emitió una “Prohibición completa del comercio ilegal de fauna silvestre y la eliminación del hábito no saludable del consumo indiscriminado de carne de animales silvestres”.¹⁰⁷ Entre otras cosas, esta decisión prohíbe “Cazar, comercializar o transportar carne de animales silvestres terrestres que crecen y se reproducen en su hábitat”, y decreta que “las instalaciones y operaciones comerciales ilegales se cerrarán o se les ordenará cerrar de acuerdo con la ley”. Se han presentado críticas¹⁰⁸ de que la cobertura

de la prohibición no siempre es clara. Creemos que la prohibición debería ampliarse para abarcar todos los posibles mamíferos y aves portadoras de coronavirus, incluidos los que actualmente están excluidos como “ganado”. Por el momento, los animales exentos incluso incluyen al perro mapache, una de las especies que se sabe que portó el virus del SARS.

La aplicación de la prohibición sigue siendo un problema. Hay informes recientes de que los mercados de fauna silvestre en algunas ciudades todavía están operando, o se han reabierto a pesar de la prohibición.¹⁰⁹ Sin embargo, la decisión es bienvenida y creemos que es necesaria. Instamos al gobierno chino a cerrar cualquier laguna que pueda contener la decisión, y hacer que la prohibición sea permanente. El ejemplo de SARS, que volvió a surgir después de que se levantó la prohibición de los mercados de fauna silvestre, debería ser una buena evidencia de que los cierres temporales no funcionarán. No obstante, instamos a todos los demás gobiernos a que sigan el ejemplo de China y prohíban todos los mercados de fauna silvestre, y que lo hagan indefinidamente.

Ha habido advertencias de que cerrar los mercados legales no terminará con el comercio, sino que lo conducirá a la clandestinidad.¹¹⁰ Estas advertencias ignoran el hecho de que gran parte del comercio ya está bajo tierra, y que la prohibición de los mercados de fauna silvestre probablemente lo reducirá.¹¹¹ Todas las especies de pangolines por ejemplo figuran en el Apéndice I de la CITES, por lo que cualquier transferencia a través de las fronteras para su venta en los mercados legales o ilegales, ya viola la ley en todos o casi todos los países donde tiene lugar (señalando que algunos países, como Corea del Norte, permanecen fuera

de la CITES).

Los críticos argumentan que la regulación, con la imposición de normas de higiene y otras medidas, sería una mejor manera de proceder. Sin embargo, los intentos de establecer mercados bien regulados han fracasado en el pasado. Uno de los mercados de mayor comercio de fauna silvestre en China fue reubicado de Guangzhou a Taiping en 2006, financiado por “el Departamento Forestal de la Ciudad de Guangzhou, la Oficina Forestal de la Ciudad de Conghua y la Estación Forestal del Municipio de Taiping con una inversión de 30 millones de RMB ... El propósito del nuevo mercado era permitir la venta al por mayor de fauna silvestre con licencia, y estaría bajo estrictas inspecciones y controles”. A pesar de estas condiciones, el mercado se convirtió en “un importante centro para el comercio ilegal de fauna silvestre”, sujeto a repetidas redadas y cierres.¹¹²

Regulaciones verdaderamente efectivas requerirían tiempo y cuidado para diseñar y poner en práctica, lo que podría no ser efectivo para prevenir una enfermedad que aún no ha surgido. Hacerlos cumplir de forma permanente requeriría una inversión considerable de tiempo y recursos y como sugiere la experiencia del mercado de Taiping, probablemente no tendrá éxito. Si queremos evitar ser atrapados por la aparición de una nueva pandemia, una prohibición inmediata es un primer paso esencial. Las medidas efectivas a largo plazo, apropiadas a las realidades socioeconómicas y culturales de cada país se pueden implementar en una fecha posterior (teniendo en cuenta, por ejemplo, que los mercados de carne de animales silvestres en África no son idénticos a los mercados de fauna silvestre en China¹¹³ y puede requerir un enfoque diferente).

Sin duda el cierre de los mercados

tendrá un efecto económico en los operadores del mercado, muchos de los cuales pueden no tener otras oportunidades de obtener ingresos. Por lo tanto, los cierres deben ir acompañados de medidas correctivas como el apoyo financiero para quienes están en transición del comercio y la capacitación para medios de vida alternativos.¹¹⁴ La decisión que establece la prohibición actual en China establece que “los gobiernos relevantes de la población local brindarán apoyo y orientación a los granjeros afectados para ayudarlos a cambiar su producción y actividades comerciales y proporcionarles una compensación en consecuencia”.

No solo los gobiernos nacionales pueden tomar medidas para prohibir el comercio y el consumo de fauna silvestre. Según se informa, Shenzhen, la cuarta ciudad más grande de China, prohibirá el consumo de fauna silvestre a partir del 1 de mayo de 2020, según un reglamento aprobado por el Congreso Popular Municipal de Shenzhen, la legislatura de la ciudad. El mismo día entrará en vigencia una resolución del gobierno provincial de Guangdong que endurece los castigos por caza furtiva, comercio y consumo de fauna silvestre.¹¹⁵

Dichas medidas pueden ser bien recibidas por los propios comerciantes. En una encuesta a los comerciantes que venden especies silvestres en los mercados de Indonesia, se encontró que varios de los entrevistados consideraron que sus niveles de educación limitados no les daban otra opción, y algunos declararon que abandonarían el negocio si hubiera alternativas disponibles. Ninguno quería que sus hijos o nietos continuaran comerciando en lugar de continuar educándose y buscar mejores oportunidades.¹¹⁶

Apoyo público a una prohibición

La mejor manera de prevenir un mayor comercio en el mercado negro es acompañar cualquier prohibición en los mercados con una campaña de educación pública centrada en la necesidad de prevenir nuevas enfermedades¹¹⁷ al reducir la demanda de productos de fauna silvestre. Las campañas variarán de un país a otro según corresponda, pero deben estar basadas en la ciencia, respetar las percepciones locales y evitar injustamente a las comunidades minoritarias con preferencias dietéticas particulares.¹¹⁸

El potencial para el éxito de una campaña centrada adecuadamente y apropiada para el país es considerable. Los consumidores de fauna silvestre ya son conscientes de los riesgos. Un equipo de investigación que encuestó a 1.596 residentes rurales en los distritos de Yunnan, Guanxi y Guangdong en el sur de China entre 2015 y 2017 reportó¹¹⁹ que “cuando se les preguntó sobre los animales y la transmisión de enfermedades, más de la mitad de los participantes (n = 871, 56%) creían que los animales podían transmitir enfermedades y estaban preocupados por la aparición de enfermedades proveniente de animales en mercados húmedos [de fauna silvestre] (n = 810, 52%). De aquellos preocupados por la aparición de enfermedades, el 46% (n = 370) compró animales de mercados húmedos [de fauna silvestre] en los últimos 12 meses”.

El apoyo en China para el cierre de mercados de fauna silvestre potencialmente peligrosos ya es más amplio de lo que los críticos pueden darse cuenta. La creencia de que la fauna silvestre debe ser protegida ha existido en China desde hace algún tiempo.

Una encuesta realizada en el 2008 encontró que “el 61.7% de los residentes urbanos chinos cree que “todos los animales silvestres deberían estar protegidos ... 52.6% piensa que los animales silvestres son iguales a los seres humanos y ambos merecen protección y respeto ... [y] casi el 60% de los encuestados urbanos piensan que mejorar el bienestar animal está relacionado con el desarrollo social”.¹²⁰ El 37.5% “sostiene que las sanciones impuestas por la ley no son lo suficientemente severas, por lo que la ley no desempeña realmente su papel de prohibir la ilegalidad”.

Una encuesta virtual, realizada entre el 15 de diciembre de 2015 al 15 de enero de 2016, evaluó las actitudes de 2.238 millennials chinos sobre el consumo de fauna silvestre y los riesgos de salud percibidos. Dicha encuesta indicó que “aunque esta población es actualmente el principal impulsor de la demanda para el comercio de fauna silvestre en China, también puede ser la población objetivo con mayor efectividad a partir de campañas de educación para lidiar con emergencias zoonóticas encontradas en los reservorios de fauna silvestre”. El informe de la encuesta concluyó que “La utilización de las redes sociales como un medio para distribuir mensajes de salud pública o de servicio público sobre los riesgos para la salud por el comercio y el consumo de fauna silvestre podría arrojar resultados positivos y comenzar a producir cambios en torno al consumo de fauna silvestre en China”.¹²¹

La oportunidad de influir en la opinión pública en China (y en otros lugares) puede haber crecido aún más con la aparición de COVID-19¹²². Una encuesta telefónica realizada entre el 1 y el 10 de febrero de 2020 en Shanghai y Wuhan encontró que “79.0% (403) de los encuestados en Wuhan y 66.9% (335) de los encuestados en Shang-

hai apoyaron el cierre permanente de los mercados húmedos [de fauna silvestre] ($P < 0.001$). El 95% y el 92% de los encuestados apoyaron la prohibición del comercio de animales silvestres y la cuarentena de Wuhan, y el 75% confiaron en las medidas de contención. Las mujeres y los más educados fueron más solidarios con las medidas de contención previas”.¹²³

China no es el único país en el que un programa de educación pública podría influir en la opinión del comprador. Los consumidores de fauna silvestre encuestados en los mercados de la República Democrática Popular Lao en 2016 y 2017 “indicaron que dejarían de consumir fauna silvestre si supieran que el animal estaba cerca de la extinción (74% de los encuestados), si supieran que podría transmitir un patógeno (71.5%), y si supieran que la policía los multaría (92.5%)”.¹²⁴ Su consumo de carne de animales silvestres “fue motivado por la preferencia dietética y la tradición más que por las necesidades nutricionales”.

Resultados como estos sugieren que los críticos pueden estar subestimando la voluntad de los consumidores de fauna silvestre y en particular la de los consumidores más jóvenes, más ricos y mejor educados en China y en otros lugares, para aceptar un cierre total de los mercados de fauna silvestre en aras de proteger la salud humana. Si se hubiera tomado tales medidas hace años, el COVID-19 nunca habría aparecido. No debemos tener miedo de hacerlo ahora.

1. Peng PWH, Ho PL, Hota SS. Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. *Br J Anaesth.* 2020;(xxx):1-5. doi:10.1016/j.bja.2020.02.008; 1. Rodriguez-Morales AJ, Bonilla-Aldana DK, Sah R. COVID-19, an Emerging Coronavirus Infection : Current Scenario and Recent Developments – An Overview. *J Pure Appl Microbiol* 14(1)6150. 2020;14(1650):1-9; see also World Health Organization. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report – 64.; 2020. doi:10.1001/jama.2020.2633. Updated reports at <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.
2. Sahu KK, Mishra AK, Lal A. Comprehensive update on current outbreak of novel coronavirus infection (2019-nCoV). *Ann Transl Med.* 2020;dx.doi.org(1):1-11. doi:10.21037/atm.2020.02.92
3. Coronavirus may cut global growth to 2% in early 2020 | Emerald Insight. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/OXAN-DB250564/full/html>. Published February 10, 2020. Accessed March 29, 2020.
4. Rodriguez-Morales AJ, Bonilla-Aldana DK, Balbin-Ramon GJ, et al. History is repeating itself: Probable zoonotic spillover as the cause of the 2019 novel coronavirus epidemic. *Infez Med.* 2020;28(1):3-5.
5. Chen Y, Liu Q, Guo D. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *J Med Virol.* 2020;92(4):418-423. doi:10.1002/jmv.25681; Morse J. Coronaviruses. 2020, Michigan District Health Department.
6. Ahmad T, Khan M, Haroon, et al. COVID-19: Zoonotic aspects. *Travel Med Infect Dis.* 2020;(February):101607. doi:10.1016/j.tmaid.2020.101607
7. Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *N Engl J Med.* 2020:1-9. doi:10.1056/nejmoa2001316
8. Ralph R, Lew J, Zeng T, et al. 2019-nCoV (Wuhan virus), a novel Coronavirus: Human-to-human transmission, travel-related cases, and vaccine readiness. *J Infect Dev Ctries.* 2020;14(1):3-17. doi:10.3855/jidc.12425
9. Li Q et al., op. cit.
10. China detects large quantity of novel coronavirus at Wuhan seafood market. XinhuaNet. Retrieved 25 March 2020 from http://www.xinhuanet.com/english/2020-01/27/c_138735677.htm.
11. See, eg, Kim T. Transmission and Prevention of Wuhan Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) During Minimum Sunspot Number. *Glob J Med Res F.* 2019;20(3):13-33.
12. Andersen KG, Rambaut A, Lipkin WI, Holmes EC, Garry RF. The Proximal Origin of SARS-CoV-2. *Nat Med.* 2020; doi:10.2106/JBJS.F.00094; Field M. Experts know the new coronavirus is not a bioweapon. They disagree on whether it could have leaked from a research lab. Retrieved on 25 March 2020 from <https://thebulletin.org/2020/03/experts-know-the-new-coronavirus-is-not-a-bioweapon-they-disagree-on-whether-it-could-have-leaked-from-a-research-lab/>; Saey TH. No, the coronavirus wasn't made in a lab, a genetic analysis shows | Science News. https://www.sciencenews.org/article/coronavirus-covid-19-not-human-made-lab-genetic-analysis-nature?utm_source=digg. Published March 26, 2020. Accessed March 30, 2020.
13. Dong N, Yang X, Ye L, Chen K, Chan EW-C, Chen S. Genomic and protein structure modelling analysis depicts the origin and pathogenicity of 2019-nCoV, a new coronavirus which caused a pneumonia outbreak in Wuhan, China [version 2; awaiting peer review]. *F1000Research.* 2020;9. doi:10.12688/f1000research.22357.2
14. Andersen KG, Rambaut A, Lipkin WI, Holmes EC, Garry RF, op. cit.
15. El Zowlaty ME, Järhult JD. From SARS to COVID-19: A previously unknown SARS-CoV-2 virus of pandemic potential infecting humans – Call for a One Health approach. *One Heal.* 2020;9(February):100124. doi:10.1016/j.onehlt.2020.100124
16. Zhou D, Zhang P, Bao C, Zhang Y, Zhu N. Emerging Understanding of Etiology and Epidemiology of the Novel Coronavirus (COVID-19) infection in Wuhan, China Daibing Zhou. *Preprints.* 2020;2020020283(February):1-12. doi:10.20944/preprints202002.0283.v1
17. Cheng ZJ, Shan J. 2019 Novel coronavirus: where we are and what we know. *Infection.* 2020;(0123456789). doi:10.1007/s15010-020-01401-y
18. Cohen J. New coronavirus threat galvanizes scientists. *Science.* 2020;367(6477):492-493. doi:10.1126/sci-

[ence.367.6477.492](#)

19. Field M. op. cit.
20. Zhou P, Yang X, Wang X, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020;579(January). [doi:10.1038/s41586-020-2012-7](#)
21. Woo PCY, Wang M, Lau SKP, et al. Comparative Analysis of Twelve Genomes of Three Novel Group 2c and Group 2d Coronaviruses Reveals Unique Group and Subgroup Features. *J Virol*. 2007;81(4):1574-1585. [doi:10.1128/jvi.02182-06](#)
22. Lau SKP, Feng Y, Chen H, et al. Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) Coronavirus ORF8 Protein Is Acquired from SARS-Related Coronavirus from Greater Horseshoe Bats through Recombination. *J Virol*. 2015;89(20):10532-10547. [doi:10.1128/jvi.01048-15](#)
23. Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020;395(10224):565-574. [doi:10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](#)
24. Zhang C, Zheng W, Huang X, Bell EW, Zhou X, Zhang Y. Protein structure and sequence re-analysis of 2019-nCoV genome does not indicate snakes as its intermediate host or the unique similarity between its spike protein insertions and HIV-1. 2020. [doi:10.1021/acs.jproteome.0c00129](#)
25. Liu P, Jiang J-Z, Wan X-F, et al. Are pangolins the intermediate host of the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV)? 2020. [doi:doi.org/10.1101/20200218954628](#)
26. Lam TT, Shum MH, Zhu H, et al. Identification of 2019-nCoV related coronaviruses in Malayan pangolins. *Nature*. 2020. [doi:10.1038/s41586-020-2169-0](#)
27. Huang J-M, Jan SS, Wei I, Wan Y, Ouyang S. Evidence of the Recombinant Origin and Ongoing Mutations in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). *bioRxiv Prepr*. 2020; [doi:doi.org/10.1101/2020.03.16.993816](#)
28. Zhang T, Wu Q, Zhang Z. Probable pangolin origin of SARS-CoV-2 associated with the COVID-19 outbreak. *Curr Biol*. 2020;30:1-6. [doi:10.1016/j.cub.2020.03.022](#)
29. Bonilla-Aldana DK, Dhama K, Rodriguez-Morales AJ. Revisiting the One Health Approach in the Context of COVID-19: A Look into the Ecology of this Emerging Disease. *Adv Anim Vet Sci*. 2020;8(3):234-237
30. Jalava K. First respiratory transmitted food borne outbreak? *Int J Hyg Environ Health*. 2020;226(January):113490. [doi:10.1016/j.ijheh.2020.113490](#)
31. Mackenzie JS, Smith DW. COVID-19: a novel zoonotic disease caused by a coronavirus from China : what we know and what we don't. *Microbiol Aust*. 2020;10.1071/MA:1-6.
32. Cheng VCC, Lau SKP, Woo PCY, Kwok YY. Severe acute respiratory syndrome coronavirus as an agent of emerging and reemerging infection. *Clin Microbiol Rev*. 2007;20(4):660-694. [doi:10.1128/CMR.00023-07](#)
33. Cheng VCC, Lau SKP, Woo PCY, Kwok YY, op. cit.
34. Pearl MC. Wildlife Trade: Threat to Global Health. *Ecohealth*. 2004;1(2):111-112. [doi:10.1007/s10393-004-0081-y](#)
35. Morens DM, Daszak P, Taubenberger JK. Escaping Pandora's Box — Another Novel Coronavirus. *N Engl J Med*. 2020;[doi: 10.1056/NEJMp2002106](#)
36. Xu RH, He JF, Evans MR, et al. Epidemiologic clues to SARS origin in China. *Emerg Infect Dis*. 2004;10(6):1030-1037. [doi:10.3201/eid1006.030852](#)
37. Peiris JSM, Lai ST, Poon LLM, et al. Coronavirus as a possible cause of severe acute respiratory syndrome. *Lancet*. 2003;361(9366):1319-1325. [doi:10.1016/S0140-6736\(03\)13077-2](#)
38. Saif LJ. Animal coronaviruses: What can they teach us about the severe acute respiratory syndrome? *OIE Rev Sci Tech*. 2004;23(2):643-660. [doi:10.20506/rst.23.2.1513](#)
39. Guan Y, Zheng BJ, He YQ, et al. Isolation and characterization of viruses related to the SARS coronavirus from animals in Southern China. *Science (80-)*. 2003;302(5643):276-278. [doi:10.1126/science.1087139](#)
40. Bell D, Robertson S, Hunter PR. Animal origins of SARS coronavirus: Possible links with the international trade in small carnivores. *Philos Trans R Soc B Biol Sci*. 2004;359(1447):1107-1114. [doi:10.1098/rstb.2004.1492](#)
41. Cook RA. Emerging diseases at the interface of people, domestic animals and wildlife. The role of wild-

life in our understanding of highly pathogenic avian influenza. *Yale J Biol Med.* 2005;78(5):343-353.

42. Zhong N. Management and prevention of SARS in China. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences.* Vol 359. ; 2004:1115-1116. doi:10.1098/rstb.2004.1491

43. Watts J. China culls wild animals to prevent new SARS threat. *Lancet.* 2004;363:134.

44. Kan B, Wang M, Jing H, et al. Molecular Evolution Analysis and Geographic Investigation of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-Like Virus in Palm Civets at an Animal Market and on Farms. *J Virol.* 2005;79(18):11892-11900. doi:10.1128/jvi.79.18.11892-11900.2005

45. Li W, Shi Z, Yu M, et al. Bats are natural reservoirs of SARS-like coronaviruses. *Science (80-).* 2005;310(5748):676-679. doi:10.1126/science.1118391

46. Lau SKP, Li KSM, Huang Y, et al. Ecoepidemiology and Complete Genome Comparison of Different Strains of Severe Acute Respiratory Syndrome-Related Rhinolophus Bat Coronavirus in China Reveal Bats as a Reservoir for Acute, Self-Limiting Infection That Allows Recombination Events. *J Virol.* 2010;84(6):2808-2819. doi:10.1128/jvi.02219-09

47. Hon C-C, Lam T-Y, Shi Z-L, et al. Evidence of the Recombinant Origin of a Bat Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)-Like Coronavirus and Its Implications on the Direct Ancestor of SARS Coronavirus. *J Virol.* 2008;82(4):1819-1826. doi:10.1128/jvi.01926-07

48. Kan B, Wang M, Jing H, et al., op. cit.

49. Lau SKP, Woo PCY, Li KSM, et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus-like virus in Chinese horseshoe bats. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2005;102(39):14040-14045. doi:10.1073/pnas.0506735102

50. Lau SKP, Feng Y, Chen H, et al. op. cit.

51. Hu B, Zeng LP, Yang X Lou, et al. Discovery of a rich gene pool of bat SARS-related coronaviruses provides new insights into the origin of SARS coronavirus. *PLoS Pathog.* 2017;13(11):1-27. doi:10.1371/journal.ppat.1006698

52. Xu RH, He JF, Evans MR, et al. op. cit.

53. Chmura AA. Evaluating Risks of Paramyxovirus and Coronavirus Emergence in China. 2017. PhD Thesis, School of Life Sciences, Kingston University. Kingston-upon-Thames.

54. Cheng VCC, Lau SKP, Woo PCY, Kwok YY. Severe acute respiratory syndrome coronavirus as an agent of emerging and reemerging infection. *Clin Microbiol Rev.* 2007;20(4):660-694. doi:10.1128/CMR.00023-07

55. Rodriguez-Morales AJ, Bonilla-Aldana DK, Balbin-Ramon GJ, et al. op. cit.

56. Bengis RG, Leighton FA, Fischer JR, Artois M, Mörner T, Tate CM. The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. *OIE Rev Sci Tech.* 2004;23(2):497-511. doi:10.20506/rst.23.2.1498; Chan JFW, To KKW, Tse H, Jin DY, Yuen KY. Interspecies transmission and emergence of novel viruses: Lessons from bats and birds. *Trends Microbiol.* 2013;21(10):544-555. doi:10.1016/j.tim.2013.05.005; Daszak P, Epstein JH, Kilpatrick AM, Aguirre AA, Karesh WB, Cunningham AA. Collaborative research approaches to the role of wildlife in zoonotic disease emergence. *Curr Top Microbiol Immunol.* 2007;315:463-475. doi:10.1007/978-3-540-70962-6_18; Kruse H, Kirkemo AM, Handeland K. Wildlife as source of zoonotic infections. *Emerg Infect Dis.* 2004;10(12):2067-2072. doi:10.3201/eid1012.040707

57. Woolhouse MEJ, Gowtage-Sequeria S. Host range and emerging and reemerging pathogens. *Emerg Infect Dis.* 2005;11(12):1842-1847. doi:10.3201/eid1112.050997

58. Karesh WB, Cook RA, Bennett EL, Newcomb J. Wildlife trade and global disease emergence. *Emerg Infect Dis.* 2005;11(7):1000-1002. doi:10.3201/eid1107.050194

59. Gómez A, Aguirre AA. Infectious diseases and the illegal wildlife trade. In: *Annals of the New York Academy of Sciences.* Vol 1149. ; 2008:16-19. doi:10.1196/annals.1428.046

60. Bennett M. Bats and human emerging diseases. *Epidemiol Infect.* 2006;134(5):905-907. doi:10.1017/S0950268806006674; Wang L-F, Cowled C., eds. *Bats and Viruses: A New Frontier of Emerging Infectious Diseases.* 2015; John Wiley and Sons.

61. Mickleburgh S, Waylen K, Racey P. Bats as bushmeat: A global review. *Oryx.* 2009;43(2):217-234. doi:10.1017/S0030605308000938

62. 1. Kamins AO, Rowcliffe JM, Ntiama-Baidu Y, Cunningham AA, Wood JLN, Restif O. Characteristics and Risk Perceptions of Ghanaians Potentially Exposed to Bat-Borne Zoonoses through Bushmeat. *Ecohealth*. 2015;12(1):104-120. doi:10.1007/s10393-014-0977-0
63. Lau SKP, Woo PCY, Li KSM, et al. op. cit.
64. Mickleburgh S, Waylen K, Racey P, op. cit.
65. Lacroix A, Duong V, Hul V, et al. Genetic diversity of coronaviruses in bats in Lao PDR and Cambodia. *Infect Genet Evol*. 2017;48:10-18. doi:10.1016/j.meegid.2016.11.029; Gouilh MA, Puechmaille SJ, Gonzalez JP, Teeling E, Kittayapong P, Manuguerra JC. SARS-Coronavirus ancestor's foot-prints in South-East Asian bat colonies and the refuge theory. *Infect Genet Evol*. 2011;11(7):1690-1702. doi:10.1016/j.meegid.2011.06.021
66. Poon LLM, Chu DKW, Chan KH, et al. Identification of a Novel Coronavirus in Bats. *J Virol*. 2009;79(4):2001-2009. doi:10.1128/JVI.79.4.2001
67. Woo PCY, Lau SKP, Li KSM, et al. Molecular diversity of coronaviruses in bats. *Virology*. 2006;351(1):180-187. doi:10.1016/j.virol.2006.02.041
68. Anthony SJ, Johnson CK, Greig DJ, et al. Global patterns in coronavirus diversity. *Virus Evol*. 2017;3(1):1-15. doi:10.1093/ve/vex012
69. Dominguez SR, O'Shea TJ, Oko LM, Holmes K V. Detection of group 1 coronaviruses in bats in North America. *Emerg Infect Dis*. 2007;13(9):1295-1300. doi:10.3201/eid1309.070491; Drexler JF, Corman VM, Drosten C. Ecology, evolution and classification of bat coronaviruses in the aftermath of SARS. *Antiviral Res*. 2014;101(1):45-56. doi:10.1016/j.antiviral.2013.10.013; 1. Rihtarič D, Hostnik P, Steyer A, Grom J, Toplak I. Identification of SARS-like coronaviruses in horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) in Slovenia. *Arch Virol*. 2010;155(4):507-514. doi:10.1007/s00705-010-0612-5
70. Hu B, Ge X, Wang LF, Shi Z. Bat origin of human coronaviruses. *Virol J*. 2015;12(1):1-10. doi:10.1186/s12985-015-0422-1; Lim Y, Ng Y, Tam J, Liu D. Human Coronaviruses: A Review of Virus-Host Interactions. *Diseases*. 2016;4(4):26. doi:10.3390/diseases4030026
71. Gortazar C, Segalés J. Middle East Respiratory Syndrome (MERS) Coronavirus : A New Challenge for Veterinarians ? *Vet Pathol*. 2013;50(6):954-955. doi:10.1177/0300985813506391
72. Chan JFW, Lau SKP, To KKW, Cheng VCC, Woo PCY, Yue KY. Middle East Respiratory syndrome coronavirus: Another zoonotic betacoronavirus causing SARS-like disease. *Clin Microbiol Rev*. 2015;28(2):465-522. doi:10.1128/CMR.00102-14
73. Zhao H. COVID-19 drives new threat to bats in China. *Science*. 2020;367(6485):1436.
74. Bats Are Important | Bat Conservation International. <http://www.batcon.org/why-bats/bats-are/bats-are-important>. Accessed March 31, 2020.
75. Kalka MB, Smith AR, Kalko EK V. Bats Limit Arthropods and Herbivory in a Tropical Forest. *Science* (80). 2008;320:71.
76. Aziz SA, Clements GR, McConkey KR, et al. Pollination by the locally endangered island flying fox (*Pteropus hypomelanus*) enhances fruit production of the economically important durian (*Durio zibethinus*). *Ecol Evol*. 2017;7(21):8670-8684. doi:10.1002/ece3.3213
77. Riccucci M, Lanza B. Bats and insect pest control: a review. *Vespertilio*. 2014;17(2011):161-169.
78. 1. Zhao H., op. cit.
79. Kreuder Johnson C, Hitchens PL, Smiley Evans T, et al. Spillover and pandemic properties of zoonotic viruses with high host plasticity. *Sci Rep*. 2015;5:1-8. doi:10.1038/srep14830
80. James D, Habib F, Alexandrov B, Hill A, Pol D. Evolution of genomes, host shifts and the geographic spread of SARS-CoV and related coronaviruses. *Cladistics*. 2008;23:1-20.
81. Ng OW, Tan YJ. Understanding bat SARS-like coronaviruses for the preparation of future coronavirus outbreaks — Implications for coronavirus vaccine development. *Hum Vaccines Immunother*. 2017;13(1):186-189. doi:10.1080/21645515.2016.1228500
82. Hilgenfeld R, Peiris M. From SARS to MERS: 10 years of research on highly pathogenic human coronaviruses. *Antiviral Res*. 2013;100(1):286-295. doi:10.1016/j.antiviral.2013.08.015

83. Zhang L, Hua N, Sun S. Wildlife trade, consumption and conservation awareness in southwest China. *Biodivers Conserv.* 2008;17(6):1493-1516. doi:10.1007/s10531-008-9358-8
84. Guan YI, Field H, Smith GJD, Chen H. SARS coronavirus: An animal reservoir? In: *Severe Acute Respiratory Syndrome*. Blackwell Publishing; 2008:79-83. doi:10.1002/9780470755952.ch11; see also Field H. Environmental, cultural and economic drivers for the emergence of SARS. In: *Proceedings of the 11th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*, 2006. Available at www.sciquest.org.nz.
85. Chow AT, Cheung S, Yip PK. Wildlife markets in south China. *Human-Wildlife Interact.* 2014;8(1):108-112. doi:10.26077/esnr-ky11
86. Kan B, Wang M, Jing H, et al., op. cit.
87. Lorusso A, Calistri P, Petrini A, Savini G, Decaro N. op. cit.
88. Cook RA, op. cit.
89. Chmura AA, op. cit.
90. Lorusso A, Calistri P, Petrini A, Savini G, Decaro N. Novel coronavirus (SARS-CoV-2) epidemic: a veterinary perspective. *Vet Ital.* 2020; doi:10.12834/VetIt.2173.11599.1
91. Malik YS, Sircar S, Bhat S, et al. Emerging novel coronavirus (2019-nCoV)—current scenario, evolutionary perspective based on genome analysis and recent developments. *Vet Q.* 2020;40(1):68-76. doi:10.1080/01652176.2020.1727993
92. Cook RA, op. cit.
93. Edmunds K, Roberton SI, Few R, et al. Investigating Vietnam's ornamental bird trade: Implications for transmission of zoonoses. *Ecohealth.* 2011;8(1):63-75. doi:10.1007/s10393-011-0691-0
94. Greatorex ZF, Olson SH, Singhalath S, et al. Wildlife trade and human health in Lao PDR: An assessment of the zoonotic disease risk in markets. *PLoS One.* 2016;11(3):1-17. doi:10.1371/journal.pone.0150666
95. Cantlay JC, Ingram DJ, Meredith AL. A Review of Zoonotic Infection Risks Associated with the Wild Meat Trade in Malaysia. *Ecohealth.* 2017;14(2):361-388. doi:10.1007/s10393-017-1229-x
96. Burgos S, Burgos SA. Influence of exotic bird and wildlife trade on avian influenza transmission dynamics: Animal-human interface. *Int J Poult Sci.* 2007;6(7):535-538. doi:10.3923/ijps.2007.535.538; Cheng VCC, Lau SKP, Woo PCY, Kwok YY, op. cit.; Hu B, Zeng LP, Yang X Lou, et al., op. cit.; Karesh WB, Cook RA, Bennett EL, Newcomb J. Wildlife trade and global disease emergence. *Emerg Infect Dis.* 2005;11(7):1000-1002. doi:10.3201/eid1107.050194; Zhong N. Preparing for the next flu pandemic: From SARS to avian flu. In: *Singapore Medical Journal*. Vol 49. ; 2008:595-598.
97. Murray KA, Allen T, Loh E, Machalaba C, Daszak P. Emerging Viral Zoonoses from Wildlife Associated with Animal-Based Food Systems: Risks and Opportunities. In: Jay-Russell M, Doyle .P., eds. *Food Safety Risks from Wildlife*. Springer International Publishing; 2016. doi:10.1007/978-3-319-24442-6; Webster RG. Wet markets - A continuing source of severe acute respiratory syndrome and influenza? *Lancet.* 2004;363(9404):234-236. doi:10.1016/S0140-6736(03)15329-9
98. Decker DJ, Evensen DTN, Siemer WF, et al. Understanding risk perceptions to enhance communication about human-wildlife interactions and the impacts of zoonotic disease. *ILAR J.* 2010;51(3):255-261. doi:10.1093/ilar.51.3.255; Karesh WB, Cook RA. One world – one health. *Clin Med (Northfield Il).* 2009;9(3):260-261. doi:10.7861/clinmedicine.9-3-260
99. See, eg, Bell D, Roberton S, Hunter PR op. cit.; Nijman V. An overview of international wildlife trade from Southeast Asia. *Biodivers Conserv.* 2010;19(4):1101-1114. doi:10.1007/s10531-009-9758-4
100. Scanlon J. The imperative of ending wildlife crime. *SDG Knowledge Hub*. Retrieved 25 March 2020 from <http://sdg.iisd.org/commentary/guest-articles/the-imperative-of-ending-wildlife-crime/>
101. Guan WJ, Zheng XY, Zeng GQ, Zhong NS. Severe acute respiratory syndrome: A vanished evil? *J Thorac Dis.* 2013;5(SUPPL.2):14-16. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2013.02.08
102. Li J, You Z, Wang Q, et al. The epidemic of 2019-novel-coronavirus (2019-nCoV) pneumonia and insights for emerging infectious diseases in the future. *Microbes Infect.* 2020;22:80-85. doi:10.1016/j.micinf.2020.02.002

103. McNeil S, Wang PY, Kurtenbach E. China virus outbreak revives calls to stop wildlife trade - ABC News. <https://abcnews.go.com/Technology/wireStory/china-virus-outbreak-revives-calls-stop-wildlife-trade-68523804>. Published January 26, 2020. Accessed March 29, 2020.
104. Fearnley L. The Pandemic Epicenter: Pointing from Viruses to China's Wildlife Trade | Somatosphere. <http://somatosphere.net/forumpost/wild-virus/?format=pdf>. Published March 6, 2020. Accessed March 29, 2020.
105. Yang N, Liu P, Li W, Zhang L. Permanently ban wildlife consumption. *Science*. 2020;367(6485):1434-1435.
106. Wang H, Shao J, Luo X, et al. Wildlife consumption ban is insufficient. *Science*. 2020;367(6485):1435-1436.
107. Standing Committee of the National People's Congress. Decision of the Standing Committee of the National People's Congress on a Complete Ban on Illegal Wildlife Trade and Elimination of the Bad Habit of Abusively Consuming Wildlife to Effectively Safeguard People's Lives and Health. *People's Daily*. <http://www.npc.gov.cn/englishnpc/lawsoftheprc/202003/e31e4fac9a9b4df693doe234odo16dcd.shtml>. Published March 2, 2020. Accessed March 29, 2020.
108. Wang H, Shao J, Luo X, et al., op.cit.
109. Report: Wet markets in China still operating despite coronavirus outbreak - The Jerusalem Post. <https://www.jpost.com/international/report-wet-markets-in-china-still-operating-despite-coronavirus-outbreak-622917>. Published March 30, 2020. Accessed March 30, 2020.
110. Challender DWS, Hinsley A, Milner-Gulland EJ. Inadequacies in establishing CITES trade bans. *Front Ecol Environ*. 2019;17(4):199-200. doi:10.1002/fee.2034; Ribeiro J, Bingre P, Strubbe D, Reino L. Total ban on wildlife trade could fail. *Nature*. 2020;578(7794):217-217. doi:10.1038/d41586-020-00377-x; Giles-Vernick T. Should Wild Meat Markets be Shut Down? | Somatosphere. <http://somatosphere.net/forumpost/wild-meat-markets/>. Published March 6, 2020. Accessed March 29, 2020; Lynteris C, Fearnley L. Why shutting down Chinese 'wet markets' could be a terrible mistake. <http://theconversation.com/why-shutting-down-chinese-wet-markets-could-be-a-terrible-mistake-130625>. Published March 2, 2020. Accessed March 29, 2020.
111. Vaughan A. A long overdue ban. *New Sci*. 2020;245(3272):23. doi:10.1016/S0262-4079(20)30499-1
112. Chmura AA, op. cit. and references cited therein
113. Giles-Vernick, op. cit.
114. Dindé AO, Mobio AJ, Konan AG, et al. Response to the Ebola-related bushmeat consumption ban in rural Côte d'Ivoire. *Agric Food Secur*. 2017;6(1). doi:10.1186/s40066-017-0105-9
115. Ximin H. Wildlife ban effective May 1 | EYESHENZHEN. http://www.eyeshenzhen.com/content/2020-04/02/content_23023780.htm. Accessed April 2, 2020.
116. Croes JJ. Closing Shop? An analysis of cultural, spatial and temporal trends of Indonesian wildlife markets through traders' eyes. 2012; MSc Thesis, Imperial College, London.
117. Guan WJ, Zheng XY, Zeng GQ, Zhong NS, op. cit.
118. Kamins AO, Rowcliffe JM, Ntiamoa-Baidu Y, Cunningham AA, Wood JLN, Restif O., op. cit.
119. Li H, Mendelsohn E, Zong C, et al. Human-animal interactions and bat coronavirus spillover potential among rural residents in Southern China. *Biosaf Heal*. 2019;1(2):84-90. doi:10.1016/j.bsheal.2019.10.004
120. Zhang L, Hua N, Sun S, op. cit.
121. Chmura AA, op. cit.
122. Barth B. Can Asia's infectious disease-producing wildlife trade be stopped? | Grist. <https://grist.org/food/can-asias-infectious-disease-producing-wildlife-trade-be-stopped/>. Accessed March 29, 2020.
123. Hou Z, Lin L, Liang L, et al. Public Exposure to Live Animals, Behavioural Change, and Support in Containment Measures in response to COVID-19 Outbreak: a population-based cross sectional survey in China. preprint. 2020:1-29.
124. Pruvot M, Khamvong K, Milavong P, et al. Toward a quantification of risks at the nexus of conservation and health: The case of bushmeat markets in Lao PDR. *Sci Total Environ*. 2019;676(April):732-745. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.04.266



**HUMANE SOCIETY
INTERNATIONAL**

hsi.org