

آیا باید در طول بیماری همه گیر COVID-19 نگران حیوانات خانگی خود باشیم؟

پریسا فرنیسا^{۱*}، جعفر آقاجانی^۱، پوپک فرنیسا^{۱،۲}، سامان ایوبی^۱، جلال الدین غنوی^۱،
سید علیرضا ناجی^۳، سون هفندر^۴، علی اکبر ولایتی^۱

- (۱) مرکز تحقیقات مایکوباکتریولوژی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
(۲) گروه بیوتکنولوژی، دانشکده فناوری‌های نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
(۳) مرکز تحقیقات ویروس‌شناسی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
(۴) گروه بهداشت عمومی جهانی، موسسه کارولینسکا، استکهلم، سوئد

چکیده:

ویروس‌های کرونا که باعث بیماری در طیف وسیعی از گونه‌های جانوری می‌شوند، یکی از علل مهم عفونت مشترک میان انسان و حیوان هستند. اخیراً ظهور یک ویروس کرونای مشترک بین انسان و حیوان به نام ویروس کرونا سندرم حاد تنفسی ۲ (SARS-CoV-2) منجر به همه‌گیری بیماری COVID-19 شده است. به طوری که علی‌رغم سطح بالای کنترل قرنطینه در بسیاری از کشورهای پیشرفته، یک بیماری همه‌گیر جهانی ایجاد کرده است. این وضعیت نوظهور سوالات زیادی را ایجاد می‌کند. آیا عفونت فقط از طریق انسان به انسان منتقل شود یا منابع دیگر مانند حیوانات یا سایر منابع محیطی نیز عامل انتقال به انسان هستند؟ از این رو با بررسی مطالعات موجود، ما خطر احتمالی انتقال ویروس کرونا از حیوانات خانگی به انسان را ارزیابی کردیم. حیوانات خانگی (گربه‌ها و سگ‌ها) و به ویژه سگ‌ها، عادت دارند خود یا دیگران را لیس بزنند. به این ترتیب، آنها ممکن است ویروس را وارد دستگاه تنفسی یا گوارشی خود کنند. از سوی دیگر هنگامی که آنها صورت افراد را لیس می‌زنند، ممکن است بیماری‌ها را منتقل کنند. در این مطالعه، ما نه تنها مطالعات مربوط به حیوانات خانگی و ارتباط آنها با ویروس کرونا را مرور کردیم بلکه ۲۲ نمونه از سگ‌ها و گربه‌های ولگرد در مناطق مجاور یک بیمارستان ویژه بستری بیماران COVID-19 را نیز آزمایش کردیم. اگرچه هیچ ارتباط مستقیمی بین این حیوانات و بیمارستان یافت نشد، اما دریافتیم که ۱۴ قلابه (۶۳/۶ درصد) از ۲۲ حیوان خانگی با آزمایش مولکولی از نظر COVID-19 مثبت بودند. در این میان، هفت قلابه (۳۱/۸ درصد) علائم سرفه و عطسه داشتند. اگرچه موارد مورد مطالعه حیوانات ولگرد بودند، اما سوالی که باید روشن شود این است که آیا حیوانات خانگی درگیر زنجیره انتقال هستند یا خیر؟ این نیاز به بررسی بیشتر دارد.

واژگان کلیدی: سندرم حاد تنفسی ویروس کرونا ۲، COVID-19، شیوع، انتقال از طریق حیوانات، منبع آلودگی

* نویسنده مسئول:

پریسا فرنیسا، استاد و رییس مرکز تحقیقات مایکوباکتریولوژی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران، پست الکترونیک: pfarnia@hotmail.com

مقدمه:**ویروس کرونا^۱:**

ویروس‌های کرونا زیرگونه‌ای از خانواده بزرگ Coronaviridae و شامل ویروس سرماخوردگی و همچنین ویروس‌هایی هستند که باعث بیماری‌های جدی‌تری مانند سندرم حاد تنفسی^۲ (SARS)، سندرم تنفسی خاورمیانه^۳ (MERS) و بیماری کووید-۱۹^۴ (COVID-19) می‌شوند. ویروس کرونا در دهه ۱۹۶۰ کشف شد [۱]. این ویروس بطور طبیعی در پستانداران و پرندگان یافت می‌شود، اما تاکنون انتقال هفت سوش آن به انسان کشف شده است [۲]. جدیدترین نوع پاتوژن شناخته شده ویروس کرونا به صورت SARS-CoV-2 نام‌گذاری شده است [۳-۱۲]. همچنین سازمان بهداشت جهانی بیماری حاصل از این ویروس را با عنوان COVID-19 نام‌گذاری نمود [۲، ۳]. این بیماری اولین بار در دسامبر ۲۰۱۹، در ووهان^۵ چین شناسایی گردید [۱۳].

ویروس‌های کرونا خانواده بزرگی هستند که به چهار جنس با ۴۰ گونه و ۲۲ زیرگونه تقسیم می‌شوند. خانواده ویروس کرونا همیشه از یک گونه به گونه دیگر انتقال پیدا می‌کند. این ویروس ممکن است برای انتقال آسان‌تر جهش یابد و باعث بیماری‌های شدیدتری شود. ویروس SARS-CoV-2 که به تازگی شناسایی شده است عضوی از راسته Nidovirales، خانواده Coronaviridae و زیرخانواده Orthocoronavirinae است [۱۳، ۱۴].

اعضای این زیر خانواده Coronavirinae به چهار جنس تقسیم می‌شوند:

الف) ویروس آلفاکرونا^۶ که شامل ویروس کرونای انسانی HCoV-229E و HCoV-NL63 است؛

ب) ویروس بتاکرونا^۸ که شامل HCoV-OC43، SARS-HCoV و HCoV-HKU1 و MERS-CoV است؛

ج) ویروس گاما کرونا^۹ که شامل ویروس‌های نهنگ و پرندگان است؛

د) ویروس دلتا کرونا^{۱۰} که شامل ویروس‌هایی است که از خوک‌ها و پرندگان جدا شده‌اند [۱۵-۱۷].

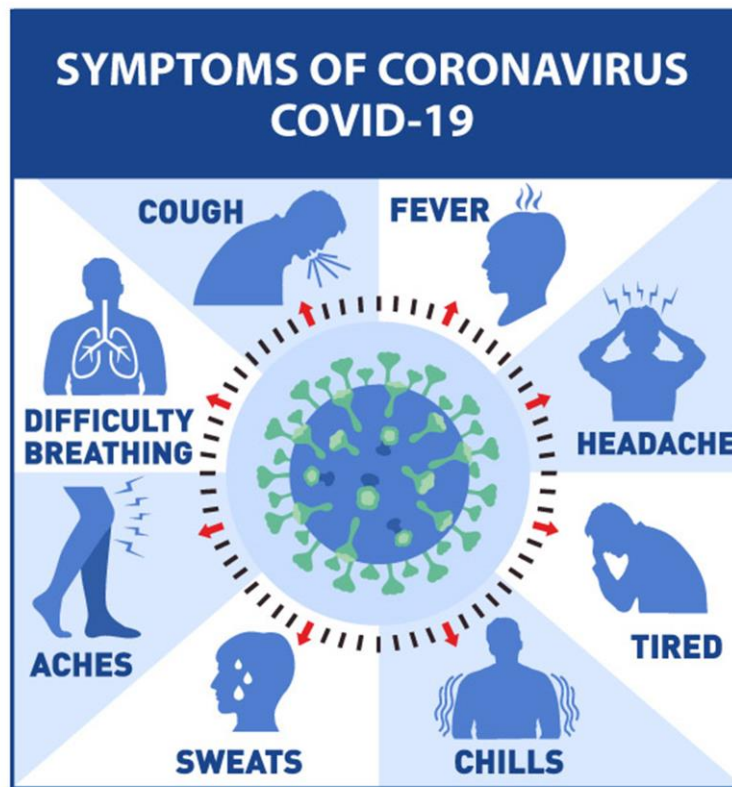
از نظر نوکلئوتیدی ویروس SARS-CoV-2 با ویروس کرونا RaTG13 که در سال ۲۰۱۳ در خفاش‌های نعل اسبی^{۱۱} در استان Yunnan چین کشف شده بودند، ۹۶/۲٪ شباهت دارد. این ویروس پیشتر در انسان یا سایر حیوانات مشاهده نشده بود [۳].

ویروس SARS-CoV-2 دارای یک RNA تک‌رشته‌ای سنس مثبت^{۱۲} (+ssRNA) است [۱۸] و می‌تواند از طریق سرفه، خلط، ترشحات بینی، مدفوع، بزاق، ادرار و خون منتقل شود. بنابراین از چند طریق بیمار آلوده می‌تواند ویروس را به محیط منتقل کند [۱۳].

انتقال انسان به انسان SARS-CoV-2 عمدتاً از طریق ریزقطرات^{۱۳} با اندازه‌های بزرگ رخ می‌دهد که خطر انتقال بیماری تا فاصله حدود ۱/۸ متری را دارند. برای کاهش انتقال چنین ویروسی (از طریق ریزقطرات با اندازه‌های بزرگ)، استفاده از ماسک جراحی استاندارد توصیه می‌شود [۱۳]. علائم شامل تب، سرفه خشک و گاهی اوقات مشکلات تنفسی مانند تنگی نفس، گلودرد و آبریزش بینی است (شکل ۱).

هنوز مشخص نیست که این بیماری برای اولین بار از طریق حیوانات به انسان منتقل شده است یا از طریق سطوح آلوده به ویروس. بطور کلی، یافته‌ها نشان می‌دهد که خفاش‌ها ممکن است میزبان اصلی ویروس باشند. [۵، ۱۹] بنابراین مطالعات تکمیلی به منظور بررسی اینکه آیا میزبان‌های میانی، انتقال ویروس به انسان را تسهیل کرده‌اند یا خیر، مورد نیاز است. این وضعیت نوظهور

⁸ Betacoronavirus⁹ Gammacoronavirus¹⁰ Deltacoronavirus¹¹ Rhinolophus spp.¹² Positive sense single strand RNA¹³ Droplets¹ Corona virus² Severe Acute Respiratory Syndrom³ Meditreanian Respiratory Syndrom⁴ COrona VIRus Disease-2019⁵ SARS -coronavirus-2⁶ Wuhan⁷ Alphacoronavirus



شکل ۱ - علائم رایج ویروس کرونا

سوالات بسیاری را ایجاد می‌کند. آیا ویروس‌ها می‌توانند بطور گسترده‌ای از خفاش‌ها به سایر گونه‌های جانوری منتقل شوند، که بعداً منبع آلودگی شوند؟ عفونت SARS-CoV-2 در انسان دارای طیف گسترده‌ای از ویژگی‌های بالینی از علائم خفیف تا مرگ می‌باشد، اما تاثیر ویروس بر حیوانات چگونه است؟

میزبان‌های بالقوه میانی در ویروس کرونا:

اگرچه تصور می‌شود که SARS-CoV-2 از خفاش‌ها نشأت گرفته باشد، با این حال، وجود منابع بالقوه میانی حیوانی بطور کامل ناشناخته است [۳]. این ویروس علاوه بر خفاش از پنگولین مالایی یا ساندا^۱ نیز جدا شده است [۲۰]. علاوه بر این، هنوز فرضیه‌های متناقضی در مورد منشأ حیوانی ویروس وجود دارد. برخی مطالعات، ویروس را به خفاش مرتبط می‌دانند [۲۲، ۲۱]، در حالی که برخی دیگر ویروس را به مارها مرتبط می‌کنند [۲۳، ۱۵]. بطور کلی، یافته‌ها نشان می‌دهند که خفاش‌ها ممکن است منبع اصلی ویروس باشند، اما تنها منبع ویروس نباشند [۱۹، ۵]. با این حال، اولین مورد COVID-19

¹ Manis javanica or Sunda pangolin

ووهان در بیمارانی رخ داد که هیچ ارتباطی با بازار غذاهای دریایی نداشتند [۲۴]. علاوه بر این، خفاش‌ها در بازارهای چین نادر هستند [۲۵]. اگرچه از نظر تئوری ممکن است SARS-CoV-2 بطور مستقیم از خفاش‌ها به انسان منتقل شود، اما شواهد فعلی نشان می‌دهند که ممکن است بطور غیر مستقیم از طریق حیوان دیگری که بعنوان میزبان میانی برای انتقال ویروس به انسان عمل می‌کند، منتقل شده باشد. با وجود اینکه هنوز یک گونه جانوری میانی شناسایی نشده است، اما می‌تواند یکی از گونه‌های حیات وحش باشد که در بازار غذاهای دریایی ووهان فروخته می‌شود [۲۶]. در هر صورت، مطالعه برای تعیین وجود یا عدم وجود میزبان‌های میانی انتقال ویروس به انسان، مورد نیاز است [۱۵].

هنگامی که یک سگ در هنگ کنگ از نظر ویروس کرونا مثبت ارزیابی شد، به سرعت سؤالاتی را در بین صاحبان حیوانات خانگی و عموم مردم ایجاد کرد. این اولین مورد شناخته شده از احتمال انتقال SARS-CoV-2 از انسان به حیوانات و برعکس بود [۲۶]. در گزارش دیگری،

ایالات متحده است که حیواناتی را که دارای آزمایش SARS-CoV-2 مثبت بودند توصیف می‌کند. گربه‌ها در دو منطقه جداگانه ایالت نیویورک زندگی می‌کردند. هر دو علائم تنفسی خفیفی داشتند. در مورد گربه اول، یک دامپزشک پس از مشاهده علائم تنفسی خفیف، اولین گربه را آزمایش کرد، در حالی که این گربه در خانه هیچ نشانه‌ای از بیماری نداشت [۳۰]. هیچ یک از اعضای خانواده COVID-19 نداشتند. ویروس ممکن است در اعضای خانواده خفیف یا بدون علامت باشد، یا ممکن است از طریق تماس با فرد آلوده در خارج از خانه منتقل شده باشد [۳۱، ۳۰]. در گربه دوم، پس از مشاهده علائم بیماری تنفسی، نمونه‌گیری انجام شد. قبل از ظاهر شدن علائم در گربه، آزمایش COVID-19 برای صاحب گربه مثبت بود. به دلیل نوظهوری این ویروس، هنوز توجه کافی به اقدامات لازم در این نوع حیوانات در جامعه وجود ندارد، که می‌تواند هم برای سلامتی آن‌ها و هم برای صاحبان آنها خطرناک باشد [۳۰]. بشر هنوز در مراحل اولیه درک این ویروس جدید در انسان‌ها می‌باشد و اطلاعات کمتری در مورد بیماری در حیوانات دارد. بنابراین، برای درک بهتر نحوه رفتار SARS-CoV-2 در حیوانات خانگی به زمان و آزمایش بیشتری نیاز است. جالب اینجاست که این گزارش‌ها فقط در مورد حیوانات اهلی نیست، یک ببر مالایی^۴ در باغ وحش برانکس^۵ از انجمن حفاظت از حیات وحش در تاریخ ۵ آوریل نیز برای آزمایش SARS-CoV-2 مثبت شد [۲۸]. این حیوان یکی از چندین ببر و شیری بود که علائم سرفه خشک را نشان می‌داد. اما به دلیل نیاز به بیهوشی عمومی برای جمع‌آوری نمونه‌های تشخیصی از این گربه‌های بزرگ، این ببر تنها حیوانی بود که با داشتن علائم بالینی از نظر ویروس آزمایش شد [۳۳، ۳۲]. تا به امروز، مقامات هنگ‌کنگ نمونه‌های جمع‌آوری شده از بیش از ۲۵ حیوان خانگی را آزمایش کرده‌اند. این حیوانات در خانه‌هایی زندگی می‌کردند که صاحبان آنها یا تشخیص قطعی بیماری COVID-19 داشتند یا با شخصی بیمار زندگی می‌کردند. در واقع آنها از نزدیک با این بیماری در ارتباط بوده‌اند. با این حال، فقط دو سگ و

یک سگ پامرانین^۱ پس از آنکه مالک آن به بیماری COVID-19 آلوده شد، مورد آزمایش قرار گرفت. اگرچه سگ علایم بالینی نداشت، نمونه‌های سواب دهانی، بینی و رکتوم در آزمایش‌های SARS-CoV-2 " مثبت ضعیف" بودند. سگ ۱۴ روز قبل از بازگشت به خانه قرنطینه شد. فقط ۲ روز پس از بازگشت به خانه سگ مرد. علت مرگ مشخص نیست زیرا مالک آن به معاینه پس از مرگ رضایت نداد. کارشناسان بر این باورند که بعید است مرگ آن به علت SARS-CoV-2 مثبت باشد [۲۶، ۲۷]. اما مطالعه دیگری در کانادا نشان داد که بهترین دوست انسانی یعنی سگ می‌تواند مسئول این امر باشد. این ویروس ممکن است در روده سگ‌ها دچار جهش شده باشد [۲۶]. همچنین مطالعه انجام شده توسط زیست‌شناس مولکولی Xuhua Xia در دانشگاه اوتاوا^۲ در کانادا، نشان می‌دهد که SARS-CoV-2 ممکن است در روده سگ رشد کرده باشد [۲۸]. یک نظریه این است که سگ‌های ولگرد خفاش‌هایی را خورده‌اند که ممکن است از پخت و پز باقی مانده باشند و از آن زمان ویروس جهش یافته است. سگ‌ها عادت دارند باسن خود را لیس بزنند یا دیگران را لیس بزنند و از این طریق ویروس به دستگاه تنفسی منتقل می‌شود. در نتیجه، می‌تواند منجر به چرخه انتقال ویروس گردد [۲۶]. در اواخر مارس ۲۰۲۰، مقامات بهداشتی از استان لیژ^۳ در بلژیک گزارش دادند که حدود یک هفته پس از آنکه برای صاحب یک گربه تشخیص COVID-19 داده شد، برای گربه آزمایش SARS-CoV-2 انجام گردید [۲۹]. گربه علائم این بیماری از جمله اسهال، استفراغ و تنفس دشوار را نشان داد. این علائم بالینی نسبتاً غیر اختصاصی هستند و می‌توانند در گربه‌ها نسبت به شرایط خاص بروز کنند [۲۷]. در حقیقت، یکی از عوامل گیج کننده در مورد گربه‌ها این واقعیت است که ویروس‌های مختلف کرونا بر گربه‌ها تاثیر می‌گذارد. در ۲۲ آوریل سال ۲۰۲۰، آزمایشگاه ملی خدمات دامپزشکی در ایالات متحده اولین SARS-CoV-2 مورد تایید در دو گربه خانگی را اعلام کرد. این اولین گزارش حیوانات خانگی در

¹ Pomeranian

² Ottawa

³ Liege

⁴ Malayan

⁵ Bronx Zoo

يك گربه در آمايش، SARS-CoV-2 را نشان دادند [۳۴،۳۱].

مسئله بسيار نگران‌کننده ديگر اين است كه گربه‌ها و سگ‌ها، بعنوان دوستان نزديك انسان، اغلب با صاحبان خود از طريق هواپيما سفر مي‌كنند و از زمان شروع بيماري COVID-19، قوانين مربوط به آوردن اين حيوانات به كشورها تغيير نكرده است. در اكثر كشورها، گربه‌ها و سگ‌ها، بسته به آن كه از كجا آمده‌اند، به نظر دامپزشك، گواهي بهداشت و گواهي واكسيناسيون هاري معتبر نياز دارند [۳۵،۳۱]. از آنجا كه افراد در اكثر پروازها حق دارند سگ و گربه را بعنوان چمدان در پرواز با خود حمل كنند يا آنها را با كابين‌هاي ويژه در قسمت بار جابجا كنند، نگراني در مورد انتقال بيماري توسط اين حيوانات به صورت ناقل بيماري^۱، از يك كشور به كشور ديگر نيز وجود دارد. مسئله چرخه بيماري زماني پيچيده‌تر مي‌شود كه با گزارشاتي در مورد آلودگي آب غير قابل شرب با ويروس کرونا در پاریس روبرو مي‌شويم. براساس گزارش رسانه‌ها، مقامات شهري در پاریس ويروس کرونا را در آب غير قابل شرب در پاریس پيدا کرده‌اند. اداره آب پاریس چندین نمونه آب غير قابل شرب را در آزمایشگاه خود آمايش کرد. در میان این نمونه‌ها، مقدار کمی از ويروس در ۴ نمونه از ۲۷ نمونه آمايش يافته شده است. از آب غير قابل شرب در پاریس برای پاکسازي خيابان‌ها، آبياري پارک‌ها و باغ‌هاي شهر و تهیه چشمه‌هاي زینتی عمومي استفاده مي‌شود. با این حال، به گفته مسئولان شهر، آب آشاميدنی گزارش و آمايشات را شامل نمی‌شود و جای نگرانی نیست. براساس این گزارش، مقامات پاریس در حال رايزنی با آژانس بهداشت منطقه‌ای هستند و در حال انجام تجزيه و تحليل خطر برای تصميم‌گيري در مورد مراحل بعدي می‌باشند [۳۶]. ظهور این اپیدمی جديد بار ديگر روابط متقابل پیچیده‌ای را كه بين حيوانات، مردم و محیط وجود دارد برجسته کرده است.

با توجه به نگرانی جهانی درمورد یافتن منبع بيماري برای درك بهتر و دستيابی به درمان سريع‌تر، گروه تحقيقاتی در مركز تحقيقات مايبكوباکتریولوژی (MRC)^۲

و پژوهشكده سل و بيماري‌های ریوی (NRITLD)^۳، تصميم گرفت ساير منابع احتمالی ويروس را بررسی کند. این فرضيه وجود دارد كه حيوانات اهلی و ولگرد، مانند سگ و گربه، ممكن است بعنوان ميزبان میانی ويروس یا عضوی از چرخه انتقال بيماري عمل كنند و شايد در گسترش سريع ويروس نقش داشته باشد. به همین دليل، ۲۲ گربه و سگ (۸ سگ [۳۶/۴٪] و ۱۴ گربه [۶۳/۶۴٪]) از نظر COVID-19 مورد بررسی قرار گرفتند. این سگ‌ها و گربه‌ها به صورت جداگانه از هم بودند، خوشه‌ای نبودند و همه از اطراف بیمارستان‌ها و مراکز کنترل ويروس کرونا مانند دارآباد و تجریش در تهران جمع‌آوری شدند. ابتدا بزاق آنها با سواب نمونه برداری شد و نمونه‌ها با استفاده از روش واكنش زنجيره ای پليمراز در زمان واقعی^۴ (RT-PCR) مورد بررسی قرار گرفت. از این تعداد سه سگ و چهار گربه علائمی مانند سرفه داشتند. نتايج نشان داد كه ۵ قلاده (۶۲/۵٪) از سگ‌های مورد مطالعه از نظر ويروس SARS-CoV-2 مثبت بودند و از بين ۱۴ گربه ۹ مورد (۶۴/۲۹٪) مثبت گزارش شده است (جدول ۱).

این بررسی‌ها ادامه دارد. در مرحله بعدي با کمک شهرداری تهران و برخی مراکز دامپزشکی در حال جمع‌آوری و نمونه‌برداری از سگ‌ها و گربه‌های ولگرد از سطح شهر هستيم تا نتايج مطالعه را در مقیاس وسیع‌تری بررسی کنیم. از طرف ديگر، پرسشنامه‌هایی برای بررسی رابطه قبلی یا جديد بیماران مبتلا به COVID-19 با این حيوانات، در داخل و خارج از خانه آنها طراحی شده است. با این حال، آنچه ذهن ما را به خود مشغول کرده است، نقش بالقوه این حيوانات در زنجيره انتقال بعنوان منبع اصلی آلودگی است. این حيوانات به تعداد زیادی در مناطق مختلف شهر وجود دارند و می‌توانند با ريختن بزاق، مو، مواد دفعی و غيره محیط اطراف خود را آلوده كنند. باید منبع عفونت در این بيماري در قالب همکاری‌های بين‌المللی مورد بررسی قرار گیرد. می‌توان گفت كه ممكن است سگ‌ها و گربه‌های ولگرد ناقل و بخشی از زنجيره انتقال بيماري

³ National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases

⁴ Real-Time Polymerase Chain Reaction

¹ Fomites

² Mycobacteriology Research Center

جدول ۱ - نتایج نمونه‌های آزمایش شده در این مطالعه برای بررسی ویروس کرونا در سگ‌ها و گربه‌های ولگرد

نوع	تعداد نمونه‌ها	تعداد مثبت‌ها	تعداد منفی‌ها	علائم
گربه	۱۴ (۶۳/۶۴)	۹ (۶۴/۲۹)	۵ (۳۵/۷۱)	۴ (۲۸/۵۷)
سگ	۸ (۳۶/۳۶)	۵ (۶۲/۵)	۳ (۳۷/۵)	۳ (۳۷/۵)
کل	۲۲	۱۴ (۶۳/۶۴)	۸ (۳۶/۳۶)	۷ (۳۱/۸۲)
میانگین		۷	۴	۳/۵
SD	۷ (۳۱/۸۲)	۲/۸	۱/۴	۰/۷
95% CI		۳/۵۲، ۶/۲۷	۰/۷۱۴، ۲/۰۸	۰/۲۶۹، ۰/۹۵۵

SD: Standard deviation, CI: Confidence interval

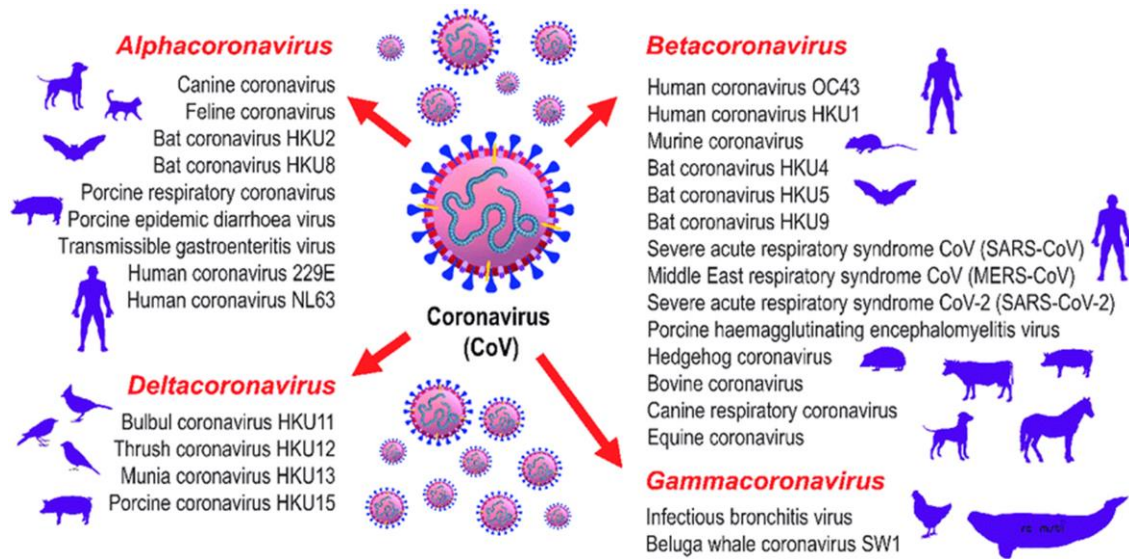
همانطور که در ابتدا بیان شد، ویروس‌های کرونا در خانواده Coronaviridae طبقه‌بندی می‌شوند که به یک تیره متفاوت تعلق دارند [شکل ۲]. گونه‌های مختلف کرونا ویروس‌ها در شکل ۲ به تصویر کشیده شده است [۱۳]. نتایج نشان می‌دهد که SARS-CoV-2 می‌تواند بطور موثر در گربه‌ها تکثیر شود [۴۴-۴۶]. نکته مهم این است که ویروس قادر است از طریق هوا بین گربه‌ها منتقل شود، گربه‌های جوان نیز حساس‌ترند [۳]. حساسیت سگ‌ها به SARS-CoV-2 نیز کمتر است [۳۱، ۳]. نگرانی‌هایی در مورد انتقال ویروس SARS-CoV-2 از حیوانات اهلی، جوندگان، گربه‌های خانگی و سگ‌ها به انسان وجود دارد. داده‌های اپیدمیولوژیک و ژنتیکی ارائه شده حاکی از آن است که این ویروس ممکن است از یک میزبان حیوان مانند سگ یا گربه منشا گرفته باشد. با این حال، هنوز هیچ مدرک قطعی برای تایید این فرضیات وجود ندارد [۳]. قبل از اینکه تصویری روشن داشته باشیم، کارهای زیادی باید انجام شود. با این حال، تجزیه و تحلیل‌های ژنتیکی و آنتی‌ژنیک ویروس نشان داده است که علاوه بر خفاش، سایر حیوانات اهلی و وحشی مانند سگ، گربه و حتی گاو نیز می‌توانند ویروس را به انسان منتقل کنند. گربه‌ها و سگ‌ها تماس نزدیک با انسان دارند، بنابراین درک حساسیت انتقال SARS-CoV-2 از حیوانات به انسان و بالعکس برای کنترل COVID-19 مهم است [۳، ۴۷]. در حال حاضر منشا ویروس و امکان انتقال ویروس توسط سگ‌ها و گربه‌ها به انسان هنوز مشخص نشده است و هیچ مدرکی وجود ندارد که نشان دهد این حیوانات می‌توانند منبع عفونت COVID-19 برای انسان یا سایر حیوانات باشند و این امر نیاز به تحقیقات گسترده دارد

باشند. تحقیقات برای اثبات یا رد بیشتر این مسئله در ایران هنوز ادامه دارد و ما در آینده گزارش‌های بیشتری در این زمینه ارائه خواهیم داد.

آیا ویروس کرونا می‌تواند گربه‌ها و سگ‌ها را آلوده کند؟

از زمان شناسایی اولیه ویروس در آغاز سال ۲۰۲۰، مطالعات زیادی برای تعیین منبع اصلی ویروس برای مدیریت و کنترل بهتر انتقال ویروس انجام شده است. گزارش‌ها نشان می‌دهد که توالی COVID-19 شباهت زیادی به چندین حیوان وحشی مانند خفاش‌ها و پنگولین‌ها دارد. همچنین نتایج متناقضی در مورد منشا ویروس در خزندگان مانند مارها گزارش شده است [۱۷]. گزارش‌های متعدد تایید می‌کند که چندین گونه طیور و پرندگان، همچنین گاو، اسب، بز، گوشت خوک، سگ، شپش، ستر، جوندگان، موش خرما، خفاش، مار، قورباغه، جوجه تیغی اروپایی^۱ و پنگولین، می‌توانند ناقل ویروس‌ها باشند [۳۷، ۳۱، ۱۳، ۴۰]. با این حال فقط مطالعات ژنتیکی ژنوم ویروس می‌تواند منبع اصلی ویروس، زیست‌شناسی و بیماری‌زایی آن را نشان دهد [۱۷]. عفونت‌های ناشی از ویروس کرونا در انسان و چندین حیوان مزروعی، حیوانات اهلی، حیوانات آزمایشگاهی، خفاش‌ها و نهنگ‌ها مشاهده شده است [۱۳]. برخی ویروس‌های کرونا مانند ویروس آلفاکرونا و ویروس بتاکرونا معمولا گربه‌ها، خفاش‌ها و سایر پستانداران را آلوده می‌کنند، در حالی که برخی دیگر از ویروس‌های کرونا مانند ویروس گاما کرونا و ویروس دلتا کرونا، ماهی و پستانداران را آلوده می‌کنند [۴۱-۴۳].

¹ Erinaceus europaeus



شکل ۲ - طبقه‌بندی ویروس کرونا و برخی موارد ابتلا به آن‌ها در انسان و حیوانات، شامل ویروس‌های آلفاکرونا، بتاکرونا، گاما کرونا و دلتاکرونا [۱۳]

یافته‌های مربوط به ویژگی‌های بیماری به سرعت در حال تغییر است.

چگونه می‌توان از گربه‌ها و سگ‌ها در برابر ویروس کرونا محافظت کرد؟

به دنبال شیوع ویروس کرونا، یکی از مهم‌ترین سوالات این است که آیا حیوانات خانگی مانند سگ و گربه به این ویروس آلوده می‌شوند و قابل انتقال هستند؟ چگونه باید با حیوانات خانگی و حیوانات وحشی رفتار کنیم؟ [۵۱] این نگرانی‌ها پس از اعلام نتایج چندین آزمایش مثبت در سگ‌ها و گربه‌ها جدی‌تر شدند. با این حال، در روزهای اخیر اعلام شده است که یکی از ببرهای باغ وحش در ایالات متحده نیز به این ویروس مبتلا شده است و سپس موج جدیدی از شایعات و گمانه‌زنی‌ها در مورد رابطه ویروس کرونا با حیوانات خانگی مانند سگ و گربه و خطر آنها ایجاد شد [۵۳، ۵۲، ۳۳]. همان‌طور که در بخش قبلی ذکر شد، ویروس کرونا یکی از ویروس‌هایی است که می‌تواند بین انسان و حیوان منتقل شود. تاکنون موارد نادری از سگ‌ها و گربه‌های خانگی آلوده به ویروس کرونا کشف شده است و پس از آلوده شدن صاحبان آن‌ها به ویروس کرونا، نتایج آزمایش این حیوانات نیز مثبت بوده است. [۴۷، ۴۸، ۵۲، ۵۴] در ماه فوریه، نتایج آزمایش سگ پامرین تقریباً مثبت بود و این حیوان در ماه مارس مرد.

[۴۸]. با این حال، یک مطالعه منتشر شده در چین نشان می‌دهد که بازارهای حیوانات زنده، که نه تنها در چین بلکه در سراسر جهان وجود دارد، احتمالاً نقش مهمی در شیوع ویروس SARS-CoV-2 دارند. این بازارها به عنوان منبع ویروس آنفلوانزا شناخته شده بودند؛ همان‌گونه که در هنگ‌کنگ در فوریه ۲۰۰۳ اتفاق افتاد. شرایط ناسالم، شلوغی و تماس نزدیک بین گونه‌های مختلف حیوانات و همچنین بین حیوانات و انسان، محیط بهینه برای شیوع بیماری‌های درحال ظهور را فراهم می‌کند [۴۷، ۴۸]. مقامات بین‌المللی دامپزشکی تاکید می‌کنند که سگ‌ها و گربه‌ها می‌توانند به ویروس جدید SARS-CoV-2 آلوده شوند. گزارش‌های اخیر شواهدی از آلودگی خفیف سگ‌ها و حیوانات خانگی به COVID-19 توسط صاحبان آن‌ها در هنگ‌کنگ را نشان می‌دهد.

وسایل و سطوح ناقل^۱، ممکن است منبع اصلی انتقال ویروس باشند [۱۸] زیرا ثابت شده که SARS-CoV حداکثر ۹۶ ساعت و دیگر کرونا ویروس‌ها تا ۹ روز روی سطح می‌مانند [۴۹]. مطالعه جدیدتری که در ۲۱ فوریه منتشر شد، انتقال بدون علامت را نیز تایید کرد [۵۰]. با این حال، هر مطالعه‌ای ممکن است محدود به گزارش اشتباهات در علائم یا تماس با سایر موارد باشد. از طرفی

¹ Fomites

پلاستیک، مقوا، فلز و موهای بدن حیوانات انجام نشده است. همچنین بهداشت شخصی نه تنها برای محافظت از انسان‌های دیگر بلکه برای سلامت حیوانات خانگی نیز مهم است. طبق نظر CDC، اگر علائم بیماری COVID-19 را تجربه کردید، باید تماس خود با حیوانات را محدود کنید، به همان روشی که با انسان برخورد می‌کنید. برای جلوگیری از انتقال ویروس به حیوان یا حتی خودتان، باید از آغوش گرفتن، بوسیدن، ارتباط نزدیک و اشتراک غذا با حیوانات خانگی خودداری نمایید [۶۰].

نتیجه‌گیری:

از زمان شناسایی اولیه ویروس، مطالعات زیادی برای تعیین منبع اصلی ویروس با هدف مدیریت و کنترل بهتر انتقال ویروس انجام شده است. همان طور که در این مطالعه نشان داده شد، تحقیقات زیادی در حال انجام است و به دلیل جدید بودن این ویروس، اطلاعات کاملی در دسترس نیست و برای تایید یا رد برخی از آن‌ها، تحقیقات جامع و اضافی لازم است. اما همانطور که اشاره کردیم انتقال این ویروس از گربه و سگ به انسان و بالعکس امکان‌پذیر است و این احتمال وجود دارد که سگ و گربه در زنجیره منبع انتقال به انسان نقش داشته باشند. نکته دیگری که باید به خاطر داشته باشید این است که سگ‌ها و گربه‌ها می‌توانند به عنوان ناقل مکانیکی ویروس، به ویژه در افرادی که از نزدیک با این حیوانات در ارتباط هستند، عمل کنند. بنابراین، برای حفظ سلامت خود و حیوانات توصیه می‌شود که موارد بهداشتی زیر کاملاً رعایت شوند:

- اجازه ندهید حیوانات خانگی با افراد یا حیوانات دیگر در خارج از خانه تعامل داشته باشند.
- در صورت امکان گربه خود را در خانه نگه دارید تا از تعامل آن‌ها با حیوانات یا افراد دیگر جلوگیری شود.
- از پارک‌ها یا مکان‌های عمومی که تعداد زیادی از مردم و سگ‌ها در آن جمع می‌شوند پرهیز نمایید.
- هنگام تماس با حیوان خانگی خود، از بوسیدن یا لبسیدن و به اشتراک گذاشتن غذا یا ملحفه‌ها خودداری کنید.
- از حیوانات وحشی پرهیز کنید.

با این حال، طبق روزنامه SCMP^۱، علت مرگ این سگ ممکن است کهولت سن وی باشد [۵۵، ۵۶]. بعلاوه، در مورد یک سگ ۲ ساله ژرمن شپرد^۲ در هنگ‌کنگ، پس از آزمایش مثبت توسط صاحب آن، مشخص شد که این حیوان نیز به ویروس کرونا آلوده است. با کمال تعجب، نتیجه آزمایش سگ دیگری که در این خانه زندگی می‌کند منفی بود و او سالم بود [۵۲، ۵۷]. کیس‌های آلوده در هنگ‌کنگ به همین جا ختم نشدند و یک گربه نیز به ویروس کرونا در منطقه آلوده شد. همچنین در اخبار گربه آلوده دیگری در بلژیک گزارش گردید؛ ولی طبق خدمات ملی دامپزشکی، هیچ نشانه‌ای از بیماری‌های دستگاه گوارش یا تنفس نشان نداده است [۵۲، ۵۸]. همان طور که پیشتر گفته شد، گربه‌ها بیشتر از سگ‌ها در معرض ویروس کرونا هستند. در یک مطالعه، گربه‌های خانگی مبتلا به COVID-19 که نمونه‌هایی از ویروس در بینی خود داشتند، در کنار گربه‌های سالم قرار گرفتند. مدتی بعد، محققان کشف کردند که گربه‌های سالم نیز به ویروس آلوده شده‌اند و ممکن است ویروس از طریق قطرات تنفسی منتقل شده باشد. با توجه به اینکه گربه‌ها و سگ‌ها می‌توانند ناقل بیماری باشند، بهتر است از اصول بهداشتی پیروی شود [۵۸، ۵۹]. از سوی دیگر، مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها در ایالات متحده (CDC)^۳ اظهار داشته است که هر حیوانی می‌تواند ذرات و اجسام ریز را حمل کند و می‌تواند باعث بیماری انسان شود. بنابراین چه یک بیماری فراگیر وجود داشته باشد و چه نباشد، بهتر است قبل و بعد از تماس با حیوان، غذا یا مواد دفعی آن، دست‌هایمان را بشوییم [۶۰، ۶۱]. از سویی نباید اجازه داد تا حیوانات خانگی صورت را لیس بزنند [۱، ۲۳]. وحشی نباید اجازه تماس با حیوانات خانگی را داشته باشند. به دلیل تفاوت در طول عمر ویروس کرونا در سطوح مختلف، ممکن است سگ‌ها و گربه‌های خانگی ویروس را در موهای خود حمل کنند بدون اینکه به ویروس مبتلا شوند [۵۱]. با این حال، تاکنون هیچ تحقیقی درباره دوام ویروس کرونا در سطوحی مانند

¹ South China Morning Post

² German Shepherd

³ Centers for Disease Control and Prevention

- 11) Chan JF, Kok KH, Zhu Z, et al. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. *Emerging Microbes & Infections*. 2020;9:221-236.
- 12) Gorbalenya A, Baker S, Baric R, et al. Coronaviridae study group of the international committee on taxonomy of viruses: The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: Classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiology*. 2020; 5(4):536.
- 13) Sharun K, Sircar S, Malik YS, Singh RK, Dhama K. How close is SARS-CoV-2 to canine and feline coronaviruses?. *The Journal of Small Animal Practice*. 2020;61(8):523.
- 14) He HJ, Zhang W, Liang J, et al. Etiology and genetic evolution of canine coronavirus circulating in five provinces of China, during 2018-2019. *Microbial Pathogenesis* 2020;145:104209-104216.
- 15) Harapan H, Itoh N, Yufika A, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A literature review. *Journal of Infection and Public Health*. 2020;13:667-673.
- 16) Sanchez-Vargas I, Travanty EA, Keene KM, et al. RNA interference, arthropod-borne viruses, and mosquitoes. *Virus Research*. 2004;102:65-74.
- 17) Tilocca B, Soggiu A, Musella V, et al. Molecular basis of COVID-19 relationships in different species: A one health perspective. *Microbes and Infection*. 2020;22:218-220.
- 18) Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BioMed Central Infectious Diseases*. 2006;6:130.
- 19) Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: Implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020;395:565-574.
- 20) Lam TT, Shum MH, Zhu HC, et al. Identification of 2019-nCoV related coronaviruses in Malayan pangolins in Southern China. *Nature*. 2020;583:282-285.
- 21) Paraskevis D, Kostaki EG, Magiorkinis G, Panayiotakopoulos G, Sourvinos G, Tsiodras S. Full-genome evolutionary analysis of the novel corona virus (2019-nCoV) rejects the hypothesis of emergence as a result of a recent recombination event. *Infection, Genetics and Evolution*. 2020;79:104212-104216.
- 22) Randhawa GS, Soltysiak MP, El Roz H, De Souza CP, Hill KA, Kari L. Machine learning using intrinsic genomic signatures for rapid

- اگر به سگ‌ها و گربه‌های ولگرد غذا می‌دهید یا آن‌ها را می‌بینید، حتماً از ماسک و تجهیزات محافظتی استفاده کنید و فاصله خود را حفظ کنید.
- دستان خود را قبل و بعد از تماس با حیوان، غذا یا فضولات آن بشویید.

تقدیر و تشکر:

از همه همکاران مرکز تحقیقات میکوباکتریولوژی پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی بیمارستان دکتر مسیح دانشوری تشکر می‌کنیم.

منابع:

- 1) Kahn JS, McIntosh K. History and recent advances in coronavirus discovery. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 2005;24(11):S223-227.
- 2) Saif L. Animal coronaviruses: What can they teach us about the severe acute respiratory syndrome? *Scientific and Technical Review-World Organisation for Animal Health*. 2004;23:643-660.
- 3) Shi J, Wen Z, Zhong G, et al. Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and other domesticated animals to SARS-coronavirus 2. *Science*. 2020;368:1016-1020.
- 4) Wang X, Zhou Q, He Y, et al. Nosocomial Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Pneumonia in Wuhan, China. *European Respiratory Journal*. 2020; 55(6): 2000544.
- 5) Zhou P, Yang XL, Wang XG, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020;579:270-273.
- 6) Wu F, Zhao S, Yu B, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020;579:265-269.
- 7) Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet*. 2020;395:470-473.
- 8) Wang W, Xu Y, Gao R, et al. Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *The Journal of the American Medical Association*. 2020; 323(18):1843-1844.
- 9) Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *New England Journal of Medicine*. 2020; 382:1199-1207.
- 10) Xu XW, Wu XX, Jiang XG, et al. Clinical findings in a group of patients infected with the 2019 novel coronavirus (SARS-Cov-2) outside of Wuhan, China: retrospective case series. *British Medical Journal*. 2020;368.



- [health-and-welfare/covid-19/sars-cov-2-animals-including-pets](https://journals.sbmu.ac.ir/nafas/health-and-welfare/covid-19/sars-cov-2-animals-including-pets)
- 35) CDC. Bringing an Animal into the United States Dogs; 2020. [cited 2021 Mar 5]. Available from: <https://www.cdc.gov/importation/bringing-an-animal-into-the-united-states/dogs.html>
 - 36) MSN. Minuscule Traces of Virus in Non Potable Paris Water City Official; 2020. [updated 2020 Apr 19; cited 2021 Mar 5]. Available from: <https://www.msn.com/en-xl/europe/europe-top-stories/minuscule-traces-of-virus-in-non-potable-paris-water-city-official/ar-BB12SF9j?li=BBKxOg5>
 - 37) World Health Organization. Consensus Document on the Epidemiology of Severe Acute Respiratory Syndrome. World Health Organization; 2003.
 - 38) Dhama K, Saminathan M, Karthik K, et al. Avian rotavirus enteritis an updated review. *Veterinary Quarterly*. 2015;35:142- 158.
 - 39) Monchatre-Leroy E, Boué F, Boucher JM, et al. Identification of alpha and beta coronavirus in wildlife species in France: Bats, Rodents, Rabbits, and Hedgehogs. *Viruses*. 2017;9:364-376.
 - 40) Xu Y. Genetic diversity and potential recombination between ferret coronaviruses from European and American lineages. *Journal of Infection*. 2020;80:350- 371.
 - 41) Woo PC, Lau SK, Lam CS, et al. Discovery of seven novel Mammalian and avian coronaviruses in the genus deltacoronavirus supports bat coronaviruses as the gene source of alphacoronavirus and betacoronavirus and avian coronaviruses as the gene source of gammacoronavirus and deltacoronavirus. *Journal of Virology*. 2012;86:3995-4008.
 - 42) Hu B, Zeng LP, Yang XL, 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:e1006698.
 - 43) Cui J, Li F, Shi ZL. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology*. 2019;17:181-192.
 - 44) Hui DS, Azhar EI, Madani TA, et al. The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health-the latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *International Journal of Infectious Diseases*. 2020;91:264.
 - 45) Ji W, Wang W, Zhao X, Zai J, Li X. Cross-species transmission of the newly identified coronavirus 2019-nCoV. *Journal of Medical Virology*. 2020;92:433-440.
 - 46) Nishiura H, Linton NM, Akhmetzhanov AR. Initial cluster of novel coronavirus (2019-nCoV) infections in Wuhan, China is classification of novel pathogens: COVID-19 case study. *PloS one*. 2020;15:e0232391.
 - 23) Ji W, Wang W, Zhao X, Zai J, Li X. Homologous recombination within the spike glycoprotein of the newly identified coronavirus may boost cross-species transmission from snake to human. *Journal of Medical Virology*. 2020; 92:433-440.
 - 24) Lu H, Stratton CW, Tang YW. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle. *Journal of Medical Virology*. 2020;92:401 - 402.
 - 25) Yu WB, Tang GD, Zhang L, Corlett RT. Decoding the evolution and transmissions of the novel pneumonia coronavirus (SARS-CoV-2/ HCoV-19) using whole genomic data. *Zoological Research*. 2020;41:247- 257.
 - 26) Parry NM. COVID-19 and pets: When pandemic meets panic. *Forensic Science International: Reports*. 2020;2:1-4.
 - 27) Cheng L [Internet]. Coronavirus: Hong Kong confirms a second dog is infected. *South China Morning Post*. [published 2020 Mar 19]. Available from: <https://www.scmp.com/news/hong-kong/health-environment/article/3075993/coronavirus-hong-kong-confirms-second-dog>
 - 28) Xia X. Extreme genomic CpG deficiency in SARS-CoV-2 and evasion of host antiviral defense. *Molecular Biology and Evolution* 2020;14:1-7.
 - 29) Bryner J. Cat infected with COVID-19 from owner in Belgium 2020. *Live Science* 2020. [cited 2021 Mar 5]. Available from: <https://www.livescience.com/cat-infected-covid-19-from-owner.html>
 - 30) CDC. Confirmation of COVID-19 in Two Pet Cats in New York; 2020. [cited 2021 Mar 5]. Available from: <https://www.cdc.gov/media/releases/2020/s0422-covid-19-cats-NYC.html>
 - 31) Mallapaty S. Coronavirus can Infect Cats Dogs, not so Much: *Nature*; 2020. [cited 2021 Mar 5]. Available from: <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00984-8>
 - 32) Animal and Plant Health Inspection Service. Safety INFO, Health. Riverdale, Maryland: US Department of Health and Human Services, Public Health Service; 2000.
 - 33) Gollakner R, Capua I. Is COVID-19 the first pandemic that evolves into a panzootic? *Veterinaria Italiana*. 2020;56:7-8.
 - 34) AVMA. SARS-CoV-2 In Animals, Including Pets; 2020. [updated 2020 Mar 2; cited 2021 Mar 5]. Available from: <https://www.avma.org/resources-tools/animal->



- Korean dogs. *Journal of Veterinary Science* 2010;72:1217- 1219.
- 59) Buonavoglia C, Decaro N, Martella V, et al. Canine coronavirus highly pathogenic for dogs. *Emerging Infectious Diseases*. 2006;12:492- 494.
- 60) CDC. COVID-19 and Animals. 2020. [updated 2021 Feb 10; cited 2021 Mar 5] Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/animals.html>
- 61) Anderson ME, Stull JW, Weese JS. Impact of dog transport on high-risk infectious diseases. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2019;49:615- 627.
- consistent with substantial human-to-human transmission. *Journal of Clinical Medicine*. 2020;9:488-391.
- 47) Deng J, Jin Y, Liu Y, et al. Serological survey of SARS-CoV-2 for experimental, domestic, companion and wild animals excludes intermediate hosts of 35 different species of animals. *Transboundary and Emerging Diseases*. 2020;67:1745-1749.
- 48) Loeb J. Pet dog confirmed to have coronavirus. *Veterinary Record*. 2020;186(9):265.
- 49) Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents. *Journal of Hospital Infection*. 2020;104:246-251.
- 50) Bai Y, Yao L, Wei T, et al. Presumed asymptomatic carrier transmission of COVID-19. *Journal of the American Medical Association*. 2020;14:1407.
- 51) Vincent A, Mamzer H, Ng Z, Farkas KJ. People and their pets in the times of the COVID-19 pandemic. *Society Register*. 2020;4:111-128.
- 52) Almendros A. Can companion animals become infected with Covid-19? *Veterinary Record*. 2020;186:388-389.
- 53) Hasoksuz M, Lathrop SL, Gadfield KL, Saif LJ. Isolation of bovine respiratory coronaviruses from feedlot cattle and comparison of their biological and antigenic properties with bovine enteric coronaviruses. *American Journal of Veterinary Research*. 1999;60:1227- 1233.
- 54) An DJ, Jeong W, Yoon SH, Jeoung HY, Kim HJ, Park BK. Genetic analysis of canine group 2 coronavirus in Korean dogs. *Veterinary Microbiology*. 2010;141:46-52.
- 55) Cho KO, Hoet AE, Loerch SC, Wittum TE, Saif LJ. Evaluation of concurrent shedding of bovine coronavirus via the respiratory tract and enteric route in feedlot cattle. *American Journal of Veterinary Research*. 2001;62:1436-1441.
- 56) Erles K, Toomey C, Brooks HW, Brownlie J. Detection of a group 2 coronavirus in dogs with canine infectious respiratory disease. *Virology*. 2003;310(2):216-223.
- 57) Ng OW, Tan YJ. Understanding bat SARS-like coronaviruses for the preparation of future coronavirus outbreaks Implications for coronavirus vaccine development. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*. 2017;13:186- 189.
- 58) An DJ, Jeoung HY, Jeong W, et al. A serological survey of canine respiratory coronavirus and canine influenza virus in



Should We Worry About Our Pets in COVID-19 Pandemic?

Parissa Farnia*¹, Jafar Aghajani¹, Poopak Farnia², Saman Ayoubi¹, Jalaledin Ghanavi¹, Seyed Alireza Nadji³, Sven Hoffner⁴, Ali Akbar Velayati¹

- 1) Mycobacteriology Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Disease (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 2) Department of Biotechnology, School of Advanced Technologies in Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 3) Virology Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 4) Department of Global Public Health, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden

Abstract:

Coronaviruses (CoV) cause disease in a wide range of animal species and are a major cause of zoonotic infections. Recently, a common human-animal CoV called severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) has emerged, leading to a pandemic of COVID-19. Despite its high level of quarantine control, it has created a global epidemic in many developed countries. This emerging situation raises many questions. Is the infection only transmitted through humans to humans, or are other cases, such as animal-to-human or other environmental sources, also involved? We reviewed existing studies and assessed the potential risk of transmitting the coronavirus from pets to humans. Pets (dogs and cats), especially dogs are accustomed to licking themselves or others. In this way, they may introduce the virus into their respiratory or gastrointestinal tract. Instead, they can transmit diseases when they lick people's faces. In this study, we reviewed not only pet studies and their association with the coronavirus we also tested 22 samples of stray dogs and cats near COVID-19 patients hospital areas. Although no direct relationship was found between these animals and the hospital, we found that 14 (63.6%) of the 22 pets tested positive for COVID-19. Among them, 7 (31.8%) had cough and sneezing symptoms. The cases were stray animals, but the question that should be clarified is whether or not pets are involved in the transport chain? This needs further investigation.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, Outbreak, Transmission Through Animals, Infection Source

* Corresponding Author:

Prof. Parissa Farnia, Mycobacteriology Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Disease (NRITLD), Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: pfarnia@hotmail.com