بررسی کوکسیلوز در گربه های ولگرد در کرمان با روش trans-PCR: ارزیابی اولیه ریسک زئونوزی

مهسا مهتدی[۱]، محمد خلیلی[۲]*،بهارک اختردانش[۳]، مهدیه رضائی[۴]

۱ - دامپزشک، رزیدنت کلینیکال پاتولوژی، دانشکدهٔ دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد
۲ - میکروبیولوژیست، استاد گروه پاتوبیولوژی، قطب بیماری های نوپدید و زئونوز، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۳- متخصص بیماریهای دام کوچک، استاد گروه علوم درمانگاهی دانشکدهٔ دامپزشکی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۴- متخصص بیماریهای دام کوچک، استادیار گروه علوم درمانگاهی دانشکدهٔ دامپزشکی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
***نشانی برای مکاتبه:** کرمان، انتهای بلوار ۲۲ بهمن، میدان پژوهش، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده دامپزشکی، قطب بیماری های نوپدید و زئونوز، تلفن: ۰۳۴۳۱۳۲۲۹۰۹، mdkhalili1@yahoo.com

دریافت مقاله:آذر نود و شش پذیرش برای چاپ: دی نود و شش

چکیده

سابقه و هدف: *تب کیو یک بیماری زئونوز و اندمیک جهانی است که به وسیلهٔ کوکسیلا بورنتی ایجاد می‌شود. این پاتوژن می‌تواند دامهای اهلی و وحشی، حیوانات خانگی، حشرات و انسان را آلوده نماید. نشخوارکنندگان مهمترین مخازن بیماری در طبیعت محسوب می شوند. کنه‌ها نیز در نقش ناقل یا مخزن، کوکسیلا بورنتی را از طریق نیش و یا مدفوع و همچنین با انتقال عمودی به نسل بعد منتقل می‌کنند. سگ‌ها و گربه‌ها می‌توانند به دنبال گزش کنه و یا استنشاق و خوردن بافت‌های آلوده، شیر، جفت و یا لاشهٔ حیوانات بیمار به این بیماری مبتلا شوند. گزارشاتی از موارد آلودگی انسان‌ها متعاقب تماس با آئروسل‌های ناشی از ترشحات سقط یا زایمان سگ‌ها و گربه‌ها وجود دارد. هدف از این مطالعه، تعیین حضور کوکسیلا بورنتی در نمونه‌های خون گربه‌های ولگرد شهر کرمان (جنوب شرقی ایران) به روش Nested Trans-PCR بود.*

روش کار: *نمونه‌های خون، از تعداد ۶۰ قلاده گربه‌ای که با تلهٔ زنده گیر از نقاط مختلف سطح شهر کرمان به دام افتاده بودند، در از اردیبهشت تا شهریور ماه جمع آوری شد. DNA با استفاده از کیت استخراج اسید نوکلئیک (G-spin، South Korea) استخراج و به منظور انجام آزمایش‌های مولکولی در دمای ۱۸- درجهٔ سانتیگراد نگهداری شد. ردیابی و شناسایی کوکسیلا بورنتی، با روش Nested Trans-PCR، با پرایمرهای اختصاصی انجام گرفت.*

یافته ها: *کوکسیلا بورنتی در ۷ نمونه از ۶۰ نمونه‌های خون (۱۱/۶۶ ٪) با روش بسیار حساس و اختصاصی Trans-PCR تشخیص داده شد.*

نتیجه گیری: *نتایج این مطالعه حاکی از اهمیت گربه‌ها به عنوان مخزن بیماری تب کیو است. با توجه به اندمیک بودن این بیماری در مخازن دامی کشور و به خصوص منطقهٔ کرمان، تلاش بایستی در جهت شناخت نقش و اهمیت پاتوژنیک حیوانات خانگی در انتقال تب کیو به انسان متمرکز گردد.*

واژگان کلیدی: کوکسیلا بورنتی، Nested Trans-PCR، خون، گربه، کرمان

مقدمه

تب کیو یک بیماری زئونوز و اندمیک جهانی است. عامل بیماری، *کوکسیلا بورنتی*، باکتری گرم منفی، داخل سلولی اجباری است که در خانواده *ریکتزیاسه* قرار دارد. *کوکسیلا بورنتی* می‌تواند انسان، دامهای اهلی، وحشی، حیوانات خانگی و حشرات را آلوده نماید. میزبانان مخزن بسته به ناحیهٔ جغرافیایی متفاوت می باشند. از میان حیوانات اهلی، نشخوارکنندگانی چون بز، گوسفند وگاو متداولترین مخازن *کوکسیلا بورنتی* در طبیعت محسوب می شوند. پرندگان نیز می توانند نقش مخزن را ایفا کنند. حیوانات اهلی و وحشی ممکن است مخازنی برای حیوانات خانگی نیز باشند. تقریباً ۴۰ گونه کنه و بسیاری از بندپایان دیگر به طور طبیعی با این باکتری آلوده می شوند. کنه ها نقش ناقل یا مخزن را برای *کوکسیلا بورنتی* در طبیعت بازی می‌کنند، چرا که می‌توانند پاتوژن را از طریق نیش و یا مدفوع و همچنین با انتقال عمودی به نسل بعد منتقل کنند(۱، ۲).

این بیماری شغلی در پرسنل کشتارگاه، کارکنان آزمایشگاه، کشاورزان، پشم ریسان و دامپزشکان بیشتر دیده می‌شود. اصلی ترین راه انتقال تب کیو در انسان آئروسل‌های تنفسی یا گرد و غبار آلوده با مایعات زایمانی نشخوارکنندگان اهلی است. امکان انتقال بیماری از طریق گوارشی مانند مصرف شیر خام و لبنیات غیر پاستوریزه و زخم های پوستی نیز وجود دارد(۳، ۴). بروز بیماری در انسان معمولاً تحت بالینی است و به صورت یک بیماری ملایم، شبه آنفلونزا و خود محدود شونده است. بعد از دورهٔ کمون طولانی (۱۴ تا ۳۹ روز) بیماری سیستمیک با علایم سردرد، تب (بالای ۴۰ درجه)، لرز، درد عضلانی، تهوع، استفراغ، اسهال، عضلات اریتماتوز تظاهر پیدا می‌کند. همچنین پنومونی و هپاتیت حاد نیز از تظاهرات بیماری است(۵).

بر اساس مطالعات سرولوژیکی و جداسازی ارگانیسم مشخص شده است که سگ‌ها و گربه‌ها در سرتاسر دنیا به این باکتری آلوده می‌شوند. در این حالت سگ‌ها و گربه ها می‌توانند به دنبال گزش کنه و یا استنشاق و خوردن بافتهای آلوده، شیر، جفت و یا لاشه درگیر شوند. انسان‌ها از راه تماس با حیوانات خانگی که عفونت را از گیاهخواران کسب کرده‌اند، آلوده می-شوند. حیوانات اهلی و خانگی از جمله سگ‌ها و گربه‌های آلوده به ویژه حیوانات زایمان کرده منبع با اهمیتی از عفونت برای انسان محسوب می شوند به طوری که گزارشاتی از موارد درگیری انسانها از طریق در معرض قرار گرفتن با آئروسل‌های ناشی از ترشحات سقط یا زایمان سگ‌ها و گربه‌ها وجود دارد(۱).

تشخیص قطعی بیماری از راه سرولوژی، اندازه گیری IgG ، IgM و غیره یا جداسازی باکتری است. روش‌های بیولوژی مولکولی با موفقیت برای تشخیص *کوکسیلا بورنتی* در کنه، بافت‌های تازه، نمونه‌های فریز شده، نمونه‌های سرم و شیر مورد استفاده قرار گرفته است. PCR و دیگر روش‌های ایمنوهیستوشیمی نیز به منظور ردیابی این باکتری در نمونه-های بافتی یا کشت سلولی استفاده می‌شود(۶).

با توجه به شواهد سرولوژیکی اولیه، به نظر می‌رسد که تب کیو در حال حاضر در جمعیت انسانی کشور ما نیز وجود دارد و به خاطر مطالعات اندک توجهی به بیماری نمی‌شود یا با بیماری‌های تبدار دیگر مثل تب مالت و یا آنفلوانزا اشتباه می شود. بنابراین پیشنهاد می شودکه برای مشخص شدن سیمای اپیدمیولوژی واقعی بیماری مطالعات مشابهی در سراسر ایران در مخازن احتمالی بیماری انجام گردد. طبق جستجوهای انجام شده تا کنون تنها یک مطالعه در مورد تشخیص *کوکسیلا بورنتی* در کنه‌های ایران انجام شده است (۷) و اطلاعات اندکی در رابطه با اکولوژی و آلودگی با این باکتری در حیوانات خانگی و کنه‌های آنها وجود دارد. با وجود اندمیک بودن این بیماری در مخازن دامی، تاکنون هیچ مطالعه ای در ایران از جمله استان کرمان، بر روی گربه انجام نگرفته است. اگرچه احتمال درگیری حیوانات خانگی مانند سگ و گربه کمتر از نشخوارکنندگان است، اما به دلیل امکان انتقال بیماری به انسان، انجام تحقیقات در این زمینه ضروری می باشد. در این حالت، با آگاهی از میزان شیوع آلودگی در دام های کوچک می‌توان خطر انتقال بیماری به انسان و همه گیری‌های گسترده آن را کاهش داد. در این مطالعه، برای اولین بار وضعیت آلودگی گربه‌های ولگرد به تب کیو در ایران و در شهر کرمان به روش Nested Trans-PCR بررسی گردید.

روش بررسی

این مطالعه بر روی تعداد ۶۰ قلاده گربه انجام شد که بدون توجه به سن، جنس و وضعیت بالینی‌شان، به وسیلهٔ تلهٔ زنده گیر از سطح شهر کرمان در مقطعی از اوایل بهار تا اوایل پاییز سال ۱۳۹۵ جمع آوری شدند. نمونه‌های خون، در فصل اوج فعالیت کنه‌ها اخذ گردید. بعد از انجام معاینات عمومی، ۵ سی سی خون از ورید وداج هر حیوان اخذ و در لولهٔ حاوی مادهٔ ضد انعقاد EDTA جمع آوری شد. استخراج DNA از نمونه‌های خون با کمک کیت استخراج (ساخت شرکت کرهٔ جنوبی) مطابق دستور کارخانهٔ سازنده انجام شد. DNA استخراج شده به منظور انجام آزمایش PCR در دمای ۲۰- درجهٔ سانتیگراد نگهداری شد. سویهٔ استاندارد *کوکسیلا بورنتی* Nine Mile, phase II, strain (RSA 493) و آب مقطر استریل به ترتیب به عنوان کنترل مثبت و منفی در نظر گرفته شدند.

به منظور ردیابی و شناسایی کوکسیلا بورنتی، از روش Nested Trans-PCR همانطور که قبلاً گزارش شده است، استفاده گردید (۸، ۹). پرایمر Trans1- Trans2 و ۲۶۱ F - 463 R بر اساس یک جزء تراسپوزون مانند تکرارپذیر که حساسیت و ویژگی بالای آن برای ارزیابی کوکسیلا بورنتی ثابت شده است، طراحی شد. در این حالت، حتی کپی¬های کوچک از توالی DNA قابل ردیابی است (۹). توالی پرایمرهای مورد استفاده در این مطالعه در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: مشخصات و توالی پرایمرهای مورد استفاده در ترنس PCR برای شناسایی کوکسیلا بورنتی

محصول	ژن هدف	توالی	پرایمر	روش
687	IS1111	5-TATGTATCCACCGTAGCCAGTC-3	Trans1	Trans-PCR
		5-CCCAACAACACCTCCTTATTC-3	Trans2	
203	IS1111	5-GAGCGAACCATTGGTATCG-3	261F	Nested PCR
		5-CTTTAACAGCGCTTGAACGT-3	463R	

تکثیر اولیهٔ Nested Trans-PCR در حجم نهایی ۲۵ میکرو لیتر تهیه شد که شامل ۵ میکرو لیتر نمونهٔ DNA، دو واحد آنزیم *Taq* DNA پلیمراز (Takapouzist, Co., Tehran, Iran) و غلظت نهایی از ۵۰ میلی مول کلرید پتاسیم، ۱۰ میلی مول تریس- هیدروکلرید (pH 8.3)، ۳ میلی مول کلرید منیزیم، ۱ میلی مول مخلوط دزوکسی نوکلئوزید تری‌فسفات و میزان ۱۰ ماکرومولار از هر کدام از پرایمرهای مورد استفاده بود. سپس، ۵ میکرو لیتر از محصول تکثیر اولیه، جهت انجام تکثیر ثانویه با پرایمرهای Nested برداشت شد. در زمان اجرای هر آزمایش PCR، کنترل مثبت با ۶ نانو گرم از DNA *کوکسیلا بورنتی* به عنوان الگو و کنترل منفی بدون آن در نظر گرفته شد (۷).

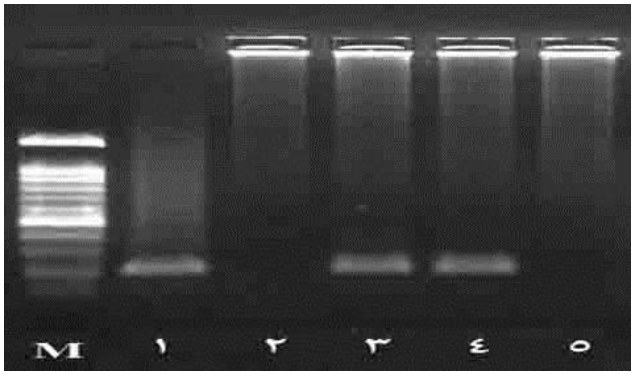
تکثیر قطعهٔ DNA توسط دستگاه ترموسایکلر (Biorad, USA) انجام شد. تکثیر اولیه، با شرایط ۹۵ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۲ دقیقه و سپس ۵ سیکل ۹۴ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۰/۵ دقیقه، ۶۶ تا ۶۱ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۱ دقیقه (دما در طی هر مرحله ۱ درجهٔ سانتیگراد کاهش یافت) و ۷۲ درجهٔ سانتیگراد برای ۱ دقیقه انجام پذیرفت. این سیکل‌ها با ۳۵ سیکل شامل، ۹۴ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۰/۵ دقیقه، ۶۱ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۰/۵ دقیقه و ۷۲ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۱ دقیقه و سپس مرحلهٔ طویل شدن نهایی، ۷۲ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۱۰ دقیقه دنبال شد (۷).

در تکثیر ثانویه، شرایط سیکل شامل مرحلهٔ دناتوره شدن اولیهٔ DNA، ۹۴ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۳ دقیقه و سپس ۳۵ سیکل در دمای ۹۴ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۰/۵ دقیقه، ۵۰ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۴۵ ثانیه، ۷۲ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۱ دقیقه و در نهایت مرحلهٔ طویل شدن ۷۲ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۱۰ دقیقه دنبال شد. محصول PCR به وسیلهٔ الکتروفورز روی ژل آگاروز و سپس رنگ آمیزی با فلورودای تحت تابش اشعهٔ ماوراء بنفش مورد مشاهده قرار گرفت و از تصاویر موجود عکس تهیه شد (۷). در پایان، درصد نمونه‌های مثبت در نمونه‌های خون تعیین گردید.

یافته‌ها

در این مطالعه، نمونه‌های خون از ۶۰ قلاده گربهٔ ولگرد جمع آوری شد و برای حضور *کوکسیلا بورنتی* مورد ارزیابی قرار گرفت. بنابراین، استخراج DNA باکتریایی انجام شد و نمونه

ها با استفاده از nested Trans-PCR مورد بررسی قرار گرفتند. *کوکسیلا بورنتی* در ۷ نمونه از ۶۰ (۱۱/۶۶ ٪) نمونهٔ خون تشخیص داده شد (شکل ۱). تنها سه قلاده گربه به کنه آلوده بودند که در دو قلاده تنها یک کنه در گوش و در یک قلاده سه کنه روی تنه و یک کنه در گوش حضور داشت. تمامی کنه‌های جدا شده پس از ارسال به آزمایشگاه انگل شناسی *رپی سفالوس سنگوئینوس* تشخیص داده شدند.



شکل۱: آنالیز الکتروفورز ژل آگاروز روش Nested Trans-PCR به منظور تعیین وجود *کوکسیلا بورنتی* در نمونه های خون؛ ستونM : شاخص وزن مولکولی (100-bp DNA ladder) ستون ۱: کنترل مثبت *کوکسیلا بورنتی*، ستون ۲: کنترل منفی *کوکسیلا بورنتی*، ستون ۳ و ۴ : نمونهٔ مثبت. ستون ۵: نمونه منفی

بحث

تب کیو یکی از بیماری‌های باکتریایی زئونوز است که به عنوان یکی از مسائل نوظهور بااهمیت جهانی مطرح می‌باشد (۱). با وجود اینکه تب کیو در ایران اندمیک است، هیچ گونه داده‌ای در رابطه با شیوع *کوکسیلا بورنتی* در گربه و کنه‌های آن در این منطقه وجود ندارد. بنابراین در این مطالعه، حضور *کوکسیلا بورنتی* در نمونه‌های خون با استفاده از روش Nested Trans-PCR در گربه‌های ولگرد مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های این تحقیق نشان داد که گربه‌های ولگرد می‌توانند با *کوکسیلا بورنتی* آلوده شوند و از طریق ترشحات و کنه‌های خود این بیماری را به گربه‌های دیگر و همچنین به محیط و انسان انتقال دهند.

در این مطالعه، *کوکسیلا بورنتی* در ۷ نمونه از ۶۰ (۱۱,۶۶ ٪) نمونهٔ خون با روش nested Trans-PCR تشخیص داده شد. در مقایسه با نتایج مطالعهٔ حاضر، تحقیقات متعددی در سرتاسر دنیا انجام شده است که فراوانی ۱,۹ تا ۴۲٪ با تنوع بسیار پراکندهٔ این بیماری به روش سرولوژی در گربه ثبت گردیده است (۱۰). در مطالعهٔ کومیا و همکاران در سال ۲۰۰۳ به روش IFA (۱۴,۲٪) از گربه‌های خانگی از نظر سرولوژی به *کوکسیلا بورنتی* آلوده بودند. این در حالی است که درصد فراوانی در گربه‌های ولگرد به طرز قابل توجهی بیشتر بود و عدد ۴۱,۷ ٪ توسط این محققین گزارش شده است. کومیا و همکاران نیز گربه‌ها را به عنوان یکی از مخازن مهم *کوکسیلا بورنتی* در ژاپن مطرح نمودند (۱۱). همچنین، کوپنسی و همکاران (۲۰۱۳) شیوع قابل توجه سرمی را با کمک آزمایش CFT (۴/۷٪)، IFA (۲۶٪) و ELISA (۴۱٪) در بین گربه‌های مولد گزارش کردند (۱۲). در مطالعه‌ای که در سگ‌های آلوده به کنه شهرکرمان به روش مولکولی انجام شد، ۱۹ ٪ نمونه‌های خون و ۱۲/۵ ٪ نمونه‌های کنه آلوده به این باکتری بودند (۱۳).

در بسیاری از کشورهای دنیا از جمله ژاپن، کره، آمریکا، کانادا و آفریقای جنوبی اهمیت گربه در انتقال *کوکسیلا بورنتی* به انسان مورد بررسی و تأکید قرار گرفته است (۱۴). در ارتباط با گربه مطالعات بسیار محدودی در دنیا صورت گرفته است، اما بر مبنای تحقیقات انجام شده، امکان انتقال عفونت به انسان توسط گربه بیشتر از سگ است، اما علت این حالت نامشخص می‌باشد (۱۵). اکثر گزارشات تنها به حضور اختلالات تولید مثلی در گربه‌های آلوده اشاره می‌نماید. خطر بالقوهٔ انتقال آلودگی از گربهٔ آلوده به انسان در سیدنی در استرالیا پس از

همه‌گیری بیماری در پرسنل یک بیمارستان تخصصی دام‌های کوچک متعاقب سزارین یک گربهٔ ماده در سال ۲۰۱۰ مطرح و جنجال برانگیز شد. نه نفر دامپزشک علاوه بر صاحب دام علائم بالینی حاد تب کیو را نشان دادند. البته شش نفر مبتلا نیاز به بستری بیمارستانی پیدا نکردند و تنها علامت ابتلا به فرم شدید آنفولانزا در این بیماران ثبت گردید. سه نفری که به شدت بیمار و محتاج به بستری بیمارستان شدند، عملیات احیای تنفسی به صورت دهان به دهان در بچه گربه‌های تازه به دنیا آمده را انجام داده بودند. بیماری تب کیو در تمامی پرسنل بیمارستانی در تماس با گربه و بچه گربه‌های آلوده به دو روش سرولوژی و مولکولی تأیید گردید (۱۶). در کانادا تماس با گربه‌های تازه زایمان کرده و بچه گربه‌های تازه به دنیا آمده مهمترین عامل خطر در انتقال بیماری در نظر گرفته شده است و فراوانی سرمی بیماری در گربه‌ها بین۶ تا ۲۴٪ ثبت گردیده است (۱۷-۱۹). در مطالعهٔ تجربی مشخص شده است که ترشحات زایمانی گربه‌ها حداقل در هرگرم حاوی 10^9 ذرهٔ باکتریایی است و جداسازی باکتری از خون، رحم و سواب‌های واژینال گربه‌های آلوده تاکنون صورت گرفته است. هرچند که نکات مبهمی از قبیل پایداری باکتری در گربه آلوده و همخوانی بار آلودگی با شدت علائم بالینی در حیوان مبتلا هنوز مشخص نشده است (۲۰).

DNA *کوکسیلا بورنتی* همچنین در نمونه‌های رحم گربه های غیر آبستن سالم در کلرادو ردیابی شده است. در مطالعهٔ کایرنز و همکاران در سال ۲۰۰۷ آلودگی به *کوکسیلا* در هیچ کدام از نمونه‌های بیوپسی رحم که از گربه‌های پناهگاهی تهیه شده بود، مشاهده نشد. در این بررسی ۵۰ قلاده گربه از پناهگاه و ۴۷ قلاده گربهٔ مادهٔ خانگی ارجاعی به بیمارستان جهت عقیم سازی شرکت داده شدند. هیچ کدام از گربه‌ها در زمان نمونه گیری علامت بالینی از اختلالات تناسلی را نشان نمی‌دادند. در این بررسی هرچند که نمونه‌های گربه‌های پناهگاهی از نظرآلودگی به *کوکسیلا* منفی بودند، ولی ۸/۵٪ از نمونه‌های بیوپسی رحم گربه‌های خانگی از نظر آلودگی به *کوکسیلا* مثبت بودند (۱۵). این نتایج کاملاً بر خلاف نتایج کومیا و همکاران (۲۰۰۳) است که آلودگی گربه‌های ولگرد را بیش از گربه‌های خانگی گزارش کردند. از سوی دیگر باید در نظر گرفت بررسی اولیهٔ کومیا و همکاران به روش سرولوژی و در منطقهٔ آسیا صورت گرفته است و چون دو روش مختلف در دو ناحیهٔ جغرافیایی متفاوت در نمونه گیری در نظرگرفته شده است، مقایسهٔ نتایج حاصل می‌تواند گمراه کننده باشد. به هر صورت نتایج مطالعهٔ حاضر هم نشان داد که گربه‌های ولگرد منبع قابل توجهی برای ایجاد آلودگی در انسان هستند.

کوکسیلا بورنتی یکی از مهمترین ارگانیسم‌های زئونوتیک در سرتاسر جهان به حساب می‌آید، زیرا نه تنها تنوع میزبانی وسیعی دارد بلکه کنه زاد بودن آن مبارزه و کنترل و پیشگیری این بیماری را مشکل‌تر می‌سازد. هرچند که بیماری می‌تواند تظاهرات بالینی حادی را در انسان داشته باشد، علائم مزمن بیماری بسیار شبیه سندرم خستگی مزمن است. مطالعات نشان داده است که بروز این سندرم پس از تماس با مخازن دامی بسیار شایع است (۱). براساس مطالعات قبلی مشخص شده بود که گربه‌های ولگرد به علت تماس مکرر با کنه و همچنین تماس با جوندگان به عنوان مخازن احتمالی، درصد آلودگی بیشتری از گربه‌های خانگی دارند. اما بر اساس مطالعات کوپنسی به نظر می‌رسد که گربه‌هایی که به صورت جمعیتی در گربه‌داری‌ها نگهداری می‌شوند، هم کانون‌های با اهمیتی هستند. در پناهگاه‌ها احتمال اینکه بچه گربه‌ها پس از تولد از مادران آلوده، آلودگی را کسب و در طی اهدا به افراد متقاضی و صاحبان خود عفونت را منتقل کنند، وجود دارد. در بین گربه‌های خانگی که خارج از محیط خانه و در حیاط نگهداری می‌شوند، احتمال کسب آلودگی از طریق تماس با کنه‌های محیط یا تماس با گربه‌های ولگرد آلوده بسیار زیاد است. انتقال عمودی به کنه‌ها به نسل بعد معضل دیگری است که باعث پایداری بیماری در محیط زندگی حیوانات آلوده می گردد. بر اساس مطالعات انجام شده، مدفوع کنه غنی ترین مادهٔ حاوی *کوکسیلا بورنتی* در طبیعت است که حتی قادر است از طریق آئروسل‌های تنفسی بدون نیاز به تماس نزدیک و مستقیم با مخازن دامی از طریق گرد و غبار باعث بروز بیماری در انسان شود. همچنین، احتمال آلودگی گربه از طریق رژیم غذایی و مصرف گوشت حیوانات آلوده هرچند که کمتر محتمل است، باید در نظرگرفته شود (۱).

در مطالعات اخیری که در جنوب شرق ایران انجام شده است، شیوع سرمی بالای *کوکسیلا* در نشخوارکنندگان اهلی گزارش شده است (۲۱-۲۳). که با شیوع بالای موارد تب کیو انسانی در این منطقه هم خوانی دارد (۲۲، ۲۴). به علاوه، در این ناحیه غذای خانگی یا تجاری، کمتر به منظور تغذیهٔ سگ‌ها و گربه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و بیشتر موارد، حیوانات خانگی با غذای خام مانند لاشه، تغذیه می‌شوند. علاوه بر این،

عفونت می‌تواند مربوط به آب و هوای خشک کرمان و استنشاق گرد و غباری باشد که از کشورهای آلودهٔ همسایه نشأت گرفته است (۲۵). از آنجا که علاقه به نگهداری حیوانات خانگی در کشور ما رو به رشد است، بهینه سازی در اقدامات پیشگیری کننده و بهداشتی مانند قرنطینه و کنترل انگل‌های خارجی به منظور جلوگیری از شیوع این بیماری باید انجام شود.

تب کیو یکی از زئونوزهای با اهمیت جهانی است و حیوانات خانگی مانند گربه می‌توانند به عنوان منبعی از عفونت برای جوامع انسانی مطرح باشند. این حقیقت که تماس با حیوان آلوده منجر به بروز علایم بالینی در انسان می‌گردد، نشان-دهندهٔ اهمیت این مسئله است. بنابراین دامپزشکان باید اقدامات پیشگیری کننده مناسب جهت جلوگیری از انتقال ارگانیسم به صاحب دام را انجام دهند.

REFERENCES

1. Greene CE. Infectious diseases of the dog and cat. Elsevier Health Sciences 2013 Sep 27.
2. Filippitzi ME, Goumperis T, Robinson T, Saegerman C. (2017). Microbiological Zoonotic Emerging Risks, Transmitted Between Livestock Animals and Humans (2007-2015). *Transbound Emerg Dis*.; 64(4):1059-1070
3. Maurin M, Raoult DF. Q fever. Clin Microbiol Rev 1999; 12 (4): 518-53.
4. Bosnjak E, Hvass AM, Villumsen S, Nielsen H. Emerging evidence for Q fever in humans in Denmark: role of contact with dairy cattle. Clinical microbiology and infection. 2010 31; 16 (8):1285-8.
5. Cutler SJ, Bouzid M, Cutler RR. Q fever. Journal of Infection. 2007; 54(4): 313-8.
6. Anderson A, Boyer T. Prevention and control of Coxiella burnetii infection among humans and animals: guidance for a coordinated public health and animal health response, 2013. Available from: http://www.nasphv.org/Documents/Q_Fever_2013.pdf.
7. Nourollahi Fard SR, Khalili M. PCR-detection of Coxiella burnetii in ticks collected from sheep and goats in southeast Iran. Iranian Journal of Arthropod-borne Diseases. 2011; 5(1):1-6.
8. Berri M, Laroucau K, Rodolakis A. The detection of Coxiella burnetii from ovine genital swabs, milk and fecal samples by the use of a single touchdown polymerase chain reaction. Veterinary Microbiology. 2000; 72(3–4):285-93.
9. Parisi A, Fraccalvieri R, Cafiero M, Miccolupo A, Padalino I, Montagna C, Capuano F, Sottili R. Diagnosis of Coxiella burnetii-related abortion in Italian domestic ruminants using single-tube nested PCR. Veterinary Microbiology. 2006; 118(1–2):101-6.
10. Norris JM, Bosward KL, Heller J. Q fever: pets, vets and validating tests. Microbiology Australia. 2013; 34(4):186-8.

11. Komiya T, Sadamasu K, Kang M I, Tsuboshima S, Fukushi H, Hirai K. Seroprevalence of Coxiella burnetii infections among cats in different living environments. Journal of Veterinary Medical Science. 2003; 65(9):1047-8.
12. Kopecny L, Bosward KL, Shapiro A, Norris JM. Investigating Coxiella burnetii infection in a breeding cattery at the centr of a Q fever outbreak. Journal of Feline Medicine and Surgery. 2013; 360-371.
13. Rezaei M, Khalili M, Akhtardanesh B, Shahheidaripour S. Q Fever in Dogs; an Emerging Infectious Disease in Iran. Journal of Medical Bacteriology. 2016; 28; 5 (1-2):1-6.
14. Weiss E, Moulder JW. Genus III. Coxiella. In: Krieg NR, Holt JG, editors. Bergey's manual of systematic bacteriology. 1. Baltimore, Md.: The Williams & Wilkins Co; 1984. P: 701–4.
15. Cairns K, Brewer M, Lappin MR. Prevalence of Coxiella burnetii DNA in vaginal and uterine samples from healthy cats of north-central Colorado. Journal of feline medicine and surgery. 2007; 9(3):196-201.
16. Maywood P, & R. Boyd. Q fever in a small animal hospital. 2011. In: Australian College of Veterinary Scientists College Science Week Scientific Meeting: Epidemiology Chapter and Aquatic Animal Health Chapter Proceed¬ings, 30 June–2 July, Gold Coast, Australia, p 4. Eight Mile Plains, Queensland: Australian College of Veterinary Scientists.
17. Marrie TJ, MacDonald A, Durant H, Yates L, McCormick L. An outbreak of Q fever probably due to contact with a parturient cat. CHEST Journal. 1988; 93(1): 98-103.
18. Marrie TJ, Langille D, Papukna V, Yates L. Truckin'pneumonia—an outbreak of Q fever in a truck repair plant probably due to aerosols from clothing contaminated by contact with newborn kittens. Epidemiology and Infection. 1989; 102(1): 119-27.
19. Marrie TJ, Durant H, Williams JC, Mintz E, Waag DM. Exposure to parturient cats: a risk factor for acquisition of Q fever in Maritime Canada. Journal of Infectious Diseases. 1988; 158(1): 101-8.
20. Gwida M, El-Ashker M, Khan I. Q fever: a re-emerging disease?. Journal of Veterinary Science & Technology. 2012; 3(5): 1-5.
21. Khalili M, Sakhaee E. An update on a serologic survey of Q fever in domestic animals in Iran. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 2009; 80(6):1031-2.
22. Khalili M, Shahabi-Nejad N, Golchin M. Q fever serology in febrile patients in southeast Iran. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 2010; 104(9):623-4.
23. Sakhaee E, Khalili M. The first serologic study of Q fever in sheep in Iran. Tropical Animal Health and Production. 2010; 42(7):1561-4.
24. Khalili M, Mosavi M, Diali HG, Mirza HN. Serologic survey for Coxiella burnetii phase II antibodies among slaughterhouse workers in Kerman, southeast of Iran. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 2014; 4, Supplement 1:S209-S12.
25. Ezatkhah M, Alimolaei M, Khalili M, Sharifi H. Seroepidemiological study of Q fever in small ruminants from Southeast Iran. Journal of Infection and Public Health. 2015; 8(2):170-6.