بررسی سرولوژیکی آلودگی به لپتوسپیرا در شتر : یک مطالعه استانی

محمدرحیم حاجی حاجیکلایی[1*] علیرضا سازمند[2] غلامرضا عبدالله پور[3] سید حسین حکمتی مقدم[4]

۱) گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز ـ ایران
۲) گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور تهران و دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز ـ ایران
۳) گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران ـ ایران
۴) گروه علوم آزمایشگاهی، دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد ـ ایران

چکیده

زمینه مطالعه: لپتوسپیروزیس به عنوان بیماری مشترک دارای انتشار جهانی است. **هدف:** بررسی آلودگی سرمی به لپتوسپیرا اینتروگانس در شترهای کشتارشده استان یزد. **روش کار:** نمونه خون از ۱۲۸ نفر شتر جمع‌آوری گردید. سرم‌ها با استفاده از ۶ سروتیپ زنده لپتوسپیرا اینتروگانس (گریپوتیفوزا، هارجو، ایکتروهموراژیه، پومونا، بالوم و کانیکولا) و با روش آگلوتیناسیون میکروسکوپی ابتدا با رقت ۱:۱۰۰ مورد آزمایش قرار گرفتند. نمونه‌هایی که در آنها آگلوتیناسیون بیش از ۵۰٪ لپتوسپیراها در رقت ۱:۱۰۰ یا بیشتر صورت گرفت مثبت در نظر گرفته شدند. عیارسنجی نمونه‌های مثبت تا رقت ۱:۴۰۰ انجام گرفت. **نتایج:** پادتن بر علیه حداقل یک سروار در ۳۰ نفر (۳۲/۴٪) مشاهده شد. فراوانی آلودگی به پومونا ۵۷/۹٪، کانیکولا (۲۳/۷٪)، هارجو (۱۰/۵٪)، گریپوتیفوزا (۵/۳٪) و ایکتروهموراژیه (۲/۶٪) بوده است. در ۸ نمونه مثبت (۲۶/۶٪) پادتن بر ضد بیش از یک سروتیپ مشاهده شد. **نتیجه‌گیری نهایی:** به نظر می‌رسد که عفونت لپتوسپیرایی در بین شترهای بخش مرکزی ایران شایع بوده و سروارهای متعددی می‌توانند باعث بروز آن گردند.

واژه‌های کلیدی: لپتوسپیرا، سرولوژی، شتر

مقدمه

لپتوسپیراها ارگانیسم‌های مارپیچی شکلی هستند که در همه جای دنیا یافت می‌شوند و همه حیوانات اهلی به آنها حساس می‌باشند. بعضی از حیوانات به دلیل حضور مزمن و طولانی مدت باکتری در کلیه، به عنوان مخزن باکتری محسوب می‌شوند. آلودگی در انسان و دامها از طریق تماس مستقیم با ادرار و ترشحات آلوده یا خوردن غذا یا آب آلوده به ادرار یا ترشحات ایجاد می‌شود(۴).

لپتوسپیراها به دو دسته بیماریزا و غیر بیماریزا دسته‌بندی می‌شوند که انتشار جهانی دارند و بیماریهای ناشی از آنها بیشتر در آب و هوای گرم و مرطوب شایع می‌باشند. بعضی از سروتیپ‌های آن به میزبان‌های خاصی عادت یافته‌اند که به عنوان میزبان‌های دائم یا مخزن مطرح هستند و بعضی دیگر به میزبان خاصی عادت نیافته‌اند که میزبان‌های اتفاقی نامیده می‌شوند. میزبان‌های دائم حساسیت بالا به آلودگی دارند، وقوع آلودگی در آنها به شکل اندمیک بوده و بیشتر به صورت مزمن بروز می‌کنند و ضررهای اقتصادی آن بی سر و صدا و از طریق کاهش توانائی تولیدمثلی است. باکتری برای ماه‌ها یا سال‌ها در کلیه و بعضی مواقع در دستگاه تناسلی آنها باقی مانده و از طریق ادرار دفع می‌گردد. میزبان‌های اتفاقی حساسیت پائین نسبت به آلودگی داشته و بیماری در آنها بیشتر به صورت حاد بروز می‌کند. وقوع بیماری به شکل اسپورادیک بوده و عامل عفونی را از گونه‌های دیگر دریافت می‌کنند. البته بعضی مواقع آلودگی به صورت اپی زئوتیک بروز کرده و باکتری به مدت کمی در کلیه باقی می‌ماند(۴،۱۱،۱۳). اکثر عفونت‌های ناشی از لپتوسپیرا به صورت تحت بالینی بوده و کمتر به شکل بالینی خود نمایی می‌کند و به دنبال آلودگی تنها پادتن در بدن شکل می‌گیرد. گرچه نشانه‌های بالینی مرتبط با لپتوسپیرا در انسان و دام‌های اهلی مانند گاو، گوسفند، بز، اسب و غیره به ثبت رسیده و بطور مثال در گاو به اشکال حاد، تحت حاد و مزمن بروز کرده و با علائم تب، کم خونی همولیتیک حاد، تغییرات شیر، مرده‌زائی، سقط، تولد گوساله‌های ضعیف، نازایی، سندرم کاهش شیر و ورم پستان همراه می‌باشد (۱۱)، ولی نشانه‌های بالینی مرتبط با لپتوسپیروز در شتر به ثبت نرسیده است و فرضیه‌های متناقضی وجود دارد. این تصور وجود دارد که ممکن است نشانه‌های بیماری مشابه سایر دام‌ها باشد یا حتی این تردید وجود دارد که آیا شترها به بیماری حساس می‌باشند یا خیر؟ گرچه این شک وجود دارد که هماچوری ممکن است در اثر آلودگی به لپتوسپیرا در شترها ایجاد شود ولی در شترهای مبتلا به هماچوری موفق به جدا نمودن عامل بیماری نشدند(۱۴،۴،۲). در استرالیا طی ۲۰ سال ارزیابی بر روی شترهای دارای نشانه‌های بالینی از قبیل کاهش رشد، ادم، اشکال در دفع ادرار، سقط و مرگ موفق به جداسازی لپتوسپیرا نشدند(۲). ولی Rafyi و Maghami در سال ۱۹۵۹ در شترهایی که مبتلا به هماچوری بودند و یک هفته بعد سقط نمودند، پادتن ضد *L.icterohemorrhagia* را ردیابی نمودند(۱۲).

لپتوسپیرا اینتروگانس دارای تقریباً ۲۲۰ سروتیپ و ۲۳ سروگروپ

می‌باشد. گرچه سروتیپ‌های مختلف لپتوسپیرا در دام‌های اهلی و وحشی جدا شده‌اند اما تنها Krepkogorskaya موفق به جداسازی I,II *L.kazachstanica* و *L.vitulina* در شتر شده است (۱۴). سروتیپ‌های متفاوت بر ضد یکدیگر ایمنی متقاطع ایجاد نمی‌نمایند و در هر منطقه‌ای سروتیپ‌های خاص مطرح هستند و واکسن موثر و مطمئنی که در بر دارنده تمام سروتیپ‌ها باشد وجود ندارد. بنابراین لازم است که ابتدا سروتیپ‌های موجود در هر منطقه شناسایی و سپس برای کنترل بیماری علاوه بر اقداماتی مانند رعایت نکات بهداشتی، واکسیناسیون نیز صورت گیرد تا از اشاعه بیماری به دام‌ها و انسان جلوگیری شود.

با توجه به اینکه در خصوص آلودگی به لپتوسپیرا مطالعات زیادی در دام‌های اهلی در ایران صورت گرفته است (۵) ولی در مورد شتر تنها مطالعه مستند، مطالعه Rafyi و Maghami در سال ۱۹۵۹ می‌باشد (۱۲). از آنجایی که یکی از نقاطی که در ایران شتر نگهداری و پرورش داده می‌شود یزد می‌باشد، لذا هدف از این مطالعه بررسی آلودگی سرمی به لپتوسپیرا اینتروگانس در شترهای یزد بوده است.

مواد و روش کار

در سال ۱۳۸۷ با مراجعه به کشتارگاه یزد نمونه خون از وریدوداج ۱۲۸ نفر (۹۵ نفر نر و ۳۳ نفر ماده) شترهای به ظاهر سالم به طور تصادفی اخذ گردید. سرم‌ها بعد از جداسازی در میکروتیوب‌های یک میلی‌لیتری تا زمان آزمایش در فریزر $-20^{o}C$ نگهداری می‌شدند. سرم‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه مرکزی تشخیص لپتوسپیروز در دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران مستقر در بیمارستان آموزشی دامپزشکی مردآباد با استفاده از ۶ سروتیپ زنده لپتوسپیرا اینتروگانس مشتمل بر سروتیپ‌های گریپوتیفوزا، هارجو، ایکتروهموراژیه، پوموناء، بالوم و کانیکولا و روش آگلوتیناسیون میکروسکوپی (MAT) مورد آزمایش قرار گرفتند.

برای انجام آزمایش از کشت‌های خالص و عاری از آلودگی ثانویه ۱۴-۷ روزه لپتوسپیرا در حرارت $30^{o}C$ در محیط مایع و با تراکم استاندارد 2×10^{8} باکتری در هر میلی‌لیتر استفاده گردید. در صورتی که تراکم ان بیش از حد استاندارد بود مقداری محیط رقیق کننده استریل اضافه می‌شد تا غلظت آنتی‌ژن تعدیل شود. ابتدا از سرم‌ها با استفاده از سرم فیزیولوژی رقت ۱:۵۰ تهیه و ۱۰µL از این رقت به ۱۰µL آنتی‌ژن اضافه، سپس مخلوط آنتی‌ژن و سرم رقیق شده به مدت ۹۰ دقیقه در انکوباتور $30^{o}C$ نگهداری می‌شدند. پس از طی زمان فوق نمونه‌ها با کمک میکروسکوپ زمینه تاریک (دارکفیلد) با بزرگنمایی ۱۰۰ مورد بررسی قرار می‌گرفتند. همزمان به منظور کنترل صحت آزمایش ۳ شاهد، شامل شاهد مثبت (سرم استاندارد مثبت)، شاهد منفی (سرم استاندارد منفی) و شاهد سوم (آنتی‌ژن تنها به منظور کنترل آگلوتیناسیون خود بخودی) تهیه می‌شد. میزان آگلوتیناسیون در هر نمونه از +۱ تا +۴ درجه بندی می‌شدند در +۱، ۲۵٪ اجرام لپتوسپیرایی آگلوتینه و ۷۵٪ آنها متحرک و آزادند. در +۲، ۵۰٪ اجرام لپتوسپیرایی آگلوتینه و ۵۰٪ آنها متحرک و آزادند. در +۳، ۷۵٪ اجرام لپتوسپیرایی آگلوتینه و ۲۵٪ آنها متحرک و آزادند. در +۴ اکثر قریب به اتفاق اجرام لپتوسپیرایی آگلوتینه می‌باشند. در نمونه‌هایی که هیچ آگلوتیناسیونی مشاهده نشد و کلیه اجرام لپتوسپیرایی زنده و فعال بودند و یا آگلوتیناسیون آنها در حد +۱ بود منفی در نظر گرفته می‌شدند. نمونه +۲ مشکوک و مجدداً بررسی، ولی نمونه‌هایی که دارای واکنش +۳ و +۴ بودند مثبت در نظر گرفته می‌شدند. در مواردی که مثبت بودند از نمونه رقت بالاتر تهیه و آزمایش برای رقت‌های بالاتر تکرار می‌شد تا عیار نهایی به دست آید. در این بررسی عیار سرمی معادل ۱:۱۰۰ و بالاتر مثبت در نظر گرفته شدند.

تجزیه و تحلیل آماری: نتایج با استفاده از آزمون مربع کای و نرم افزار SPSS و با ضریب اطمینان ۹۵٪ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که از ۱۲۸ نفر شتر تحت مطالعه ۳۰ نفر (۲۳/۴٪) حداقل به یک سروتیپ آلوده بوده و عیار سرمی برابر یا بیشتر از ۱:۱۰۰ داشتند. فراوانی آلودگی در شترهای نر و ماده به ترتیب ۲۳/۳٪ و ۱۵/۲٪ بود و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین این دو گروه وجود نداشت ($p=0/169$) (جدول ۱).

تعدادی از نمونه‌ها واجد آلودگی به بیش از یک سروتیپ بودند بطوریکه در ۲۶/۶٪ نمونه‌ها ی مثبت پادتن بر ضد بیش از یک سروتیپ مشاهده شد. از نظر فراوانی سروتیپ‌ها، پوموناباً ۵۷/۹٪ دارای بیشترین فراوانی و بعد از آن به ترتیب کانیکولا (۲۳/۷٪)، هارجو (۱۰/۵٪)، گریپوتیفوزا (۵/۳٪) و ایکتروهموراژیه (۲/۶٪) قرار داشتند. در تیتراسیون نمونه‌های مثبت عیارهای ۱:۱۰۰ به میزان ۷۳/۷٪ و ۱:۲۰۰ به میزان ۲۶/۳٪ داشتند. در هیچ یک از نمونه‌ها عیار بالاتر از ۱:۲۰۰ وجود نداشت (جدول ۲).

بحث

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد، ۲۳/۴٪ شترهای تحت مطالعه حداقل به یک سروتیپ آلوده بودند. تنها مطالعه مستند در مورد آلودگی به لپتوسپیرا در شترهای ایران مطالعه Rafyi و Maghami در سال ۱۹۵۹ می‌باشد که نشان دادند ۲۰٪ شترهای تحت مطالعه آلوده بودند (۱۲). مطالعات سرولوژی در سایر کشورها نشان می‌دهد که فراوانی آلودگی در مغولستان ۰/۷۶٪، افغانستان ۰/۸٪، سودان ۰٪، اتیوپی ۱۵/۴٪، مصر ۳۴٪، سومالی (۱۸٪)، هند ۵۱/۴٪، تونس ۴۸٪، امارت عربی متحده در شترهای مسابقه و پرورشی به ترتیب ۲/۵٪ و ۵/۶٪ و عربستان سعودی ۶/۷٪ گزارش شده است (۱، ۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۴). اختلاف در فراوانی آلودگی در بین کشورهای مختلف را علاوه بر رعایت اصول بهداشتی به شرایط آب و هوائی می‌توان نسبت داد بطوریکه بقاء باکتری در محیط، بسیار وابسته به

جدول ۱. فراوانی آلودگی سرمی به لپتوسپیرا اینتروگانس و مقایسه آن در شترهای نر و ماده کشتار شده در کشتارگاه یزد با روش MAT.

	مثبت	منفی	جمع کل
نر	۲۵(٪۲۶/۳)	۷۰(٪۷۳/۴)	۹۵
ماده	۵(٪۱۵/۲)	۲۸(٪۸۴/۸)	۳۳
جمع کل	۳۰(٪۲۳/۴)	۹۸(٪۷۶/۶)	۱۲۸

جدول ۲. نتایج عیارسنجی پادتن ضد سروتیپ‌های مختلف لپتوسپیرا اینتروگانس در سرم شترهای شترهای کشتار شده در کشتارگاه یزد با روش MAT.

سروتیپ	۱:۱۰۰	۱:۲۰۰	جمع کل
پومونا	۱۶	۶	۲۲(٪۵۷/۹)
کانیکولا	۷	۲	۹(٪۲۳/۷)
هارجو	۴	۰	۴(٪۱۰/۵)
گریپوتیفوزا	۰	۲	۲(٪۵/۳)
ایکتروهموراژیه	۱	۰	۱(٪۲/۶)
جمع کل	۲۸(٪۷۳/۷)	۱۰(٪۲۶/۳)	۳۸

درجه حرارت و رطوبت می‌باشد و در آب و هوای گرم و مرطوب مدت بیشتری زنده مانده و فرصت بیشتری نیز برای تکثیر و انتقال به سایر دامها پیدا می‌کند (۳،۷). و نشان داده شده که جداسازی باکتری بیشتر وابسته به درجه حرارت محیط است تا میزان بارش باران و در مناطقی که درجه حرارت محیط بالاتر بوده جداسازی باکتری بیشتر صورت گرفته ولی از این نظر اختلافی بین مناطق پر باران و کم باران وجود ندارد. حتی این اعتقاد وجود دارد که ورود یک رأس دام آلوده به سرزمین‌های لم یزرع و گرم می‌تواند باعث اندمیک شدن بیماری در آن منطقه گردد (۷).

لپتوسپیرا باعث آلودگی دام‌ها در هر سنی می‌شود و می‌تواند دام‌های نر و ماده را آلوده سازد. گرچه خسارت ناشی از این بیماری در دام‌های ماده به دلیل سقط و اختلالات تولید مثلی بیشتر می‌باشد. در این مطالعه فراوانی آلودگی در شترهای نر و ماده به ترتیب ۲۶/۳٪ و ۱۵/۲٪ بود و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین این دو گروه وجود نداشت (p=۰/۱۶۹). در عربستان سعودی فراوانی آلودگی در شترهای ماده و نر به ترتیب ۱۰/۶٪ و ۲/۳٪ گزارش شده است (۶).

با توجه به تعدد سروتیپ و سروگروپ‌های لپتوسپیرا، فراوانی آلودگی به یک سروتیپ در مناطق مختلف با همدیگر متفاوت می‌باشد. در این مطالعه سروتیپ پومونا با ۵۷/۹٪ دارای بیشترین فراوانی و بعد از آن به ترتیب کانیکولا (۲۳/۷۱٪)، هارجو (۱۰/۵٪)، گریپوتیفوزا (۵/۳٪) و ایکتروهموراژیه (۲/۶٪) قرار داشتند. در سومالی، ۱۱ نفر از ۶۱ نفر شتر، آلوده به ایکتروهموراژیه، کانیکولا، گریپوتیفوزا و بالوم بودند و در تونس ۲۵ نفر از ۵۲ نفر شتر، آلوده به ایکتروهموراژیه، پومونا و پاتاویا بودند. در اتیوپی، سروتیپ غالب در شتر و سگ، گریپوتیفوزا و لی در سایر دام‌ها butembo بود (۹). در عربستان سعودی گرچه از سروتیپ‌های *pyogen* *L. pomona*، *L. authumnalis*، *L. ser jo* و جهت آزمایش سرولوژی استفاده شده ولی فقط به L. authumnalis واکنش نشان دادند (۶).

روش آگلوتیناسیون میکروسکوپی (MAT) متداولترین روش سرولوژی در تشخیص لپتوسپیروز است و عیار ۱:۱۰۰ و بالاتر مثبت در نظر گرفته می‌شود. در اثر آلودگی به لپتوسپیرا ابتدا IgM و بدنبال آن IgG تولید می‌شود که MAT قادر به شناسایی هر دو نوع پادتن می‌باشد (۱۱). این بررسی نیز عیار ۱:۱۰۰ و بالاتر مثبت در نظر گرفته و در نمونه‌های مثبت رقت بالاتر تهیه و آزمایش برای رقت‌های بالاتر تکرار می‌شد تا عیار نهایی به دست آید. در نمونه‌هایی که فقط عیار ۱:۱۰۰ اعلام شده است رقت ۱:۲۰۰ و بالاتر نیز تهیه ولی چون در این رقت‌ها مثبت نبودند لذا فقط عیار ۱:۱۰۰ گزارش شده است. از آنجایی که در هیچ یک از نمونه‌ها عیار بالاتر از ۱:۲۰۰ وجود نداشت به نظر می‌رسد در تیتراسیون نمونه‌های مثبت عیارهای ۱:۱۰۰ به میزان ۷۳/۷٪ و ۱:۲۰۰ به میزان ۲۶/۳٪ داشتند. با توجه به فراوانی بالای آلودگی و پائین بودن عیار سرمی رخداد عفونت لپتوسپیرائی در شترهای یزد به صورت اندمیک باشد.

تشکر و قدردانی

هزینه اجرای این بررسی در قالب اعتبار ویژه پژوهشی (گرنت) دانشگاه شهید چمران تأمین شده است. بدینوسیله مراتب سپاس از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اعلام می‌شود.

References

1. Afzal, M., Sakkir, M. (1994) Survey of antibodies against various infectious disease agents in racing camels in Abu Dhabi, United Arab Emirates. Rev Sci Tech Off Int Epiz. 13: 787-792.
2. Andrew, B. (2004) A Review of Camel Diseases in Central Australia. Alice Springs, NT. Australia.
3. Durham, P.J.K., Paine, G.D. (1997) Serological survey for antibodies to infectioas agent in beef cattle in Northern South Australia. Aust Vet J. 75: 134-140.
4. Gahlot, T.K. (2000) Selected Topics on Camelids. (1st ed.) Bikaner, India.
5. Haji Hajikolaei, M.R., Gorbanpour, M., Keshavarzi, M., Abdollapour, G. (2007) Seroprevalence study on leptospiral infection in goat in Ahvaz. J Vet Res. 4: 93-96.
6. Hussain, M.F., Gar El Nabi, A.R. (2009) Serological evidence of leptospirosis in camels in Saudi Arabia. J Anim Vet Advance. 8: 1010-1012.

7. Kiny, S. (1991) The prevalence of leptospirosis in cattle herds in the western division of New South Wales - a serological survey. Aust Vet J. 68: 307-308.
8. Maronport, R.R., Barsoum, J.S. (1972) Leptospiral microscopic agglutinating antibodies in sera of man and domestic animals, in Egypt. Am J Trop Med Hyg. 21: 467-472.
9. Mustafa, L.E. (1987) Bacterial diseases of dromedaries and bactrian camels. Rev Sci Tech Off Int Epiz. 6: 391-405.
10. Odontsetsneg, N., Mween, R.S., Kida, H. (2005) Viral and bacterial diseases in livestock in Mongolia. Jpn J Vet Res. 52: 151-162.
11. Radostits, D.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K.W., Constable, P.D. (2007) Veterinary Medicine, (10th ed.) W. B. Sanuders, London, UK.
12. Rafyi, A., Maghami, G. (1959) Sur la fréquence de la leptospirose en Iran. Bull Soc Path Exot. 52:592-596.
13. Thiermann, A.B. (1984) Leptospirsis. Current development and trends. J Ame Vet Med Asso. 184: 722-725.
14. Wernery, U., Kaadan, O.R. (2002) Infectious diseases. In: Camelids. (2nd ed.) Revised and enlarged edition. Blackwell Science. London, UK. p. 55-58.

Serological study on leptospiral infection in camels (*Camelus dromedarius*): A provincial study

Haji Hajikolaei, M.R.[1*], Sazmand, A.R.[2], Abdollahpour, G.R.[3], Hekmati Moghadam, S.H.[4]

[1]*Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University, Ahvaz-Iran*

[2]*Department of Agriculture, Payame Noor University, Tehran-Iran and Graduated of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University, Ahvaz-Iran*

[3]*Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran*

[4]*Department of Laboratory Sciences, School of Paramedicine, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd-Iran*

Abstract:

BACKGROUND: Leptospirosis as a common zoonotic diseases has a worldwide distribution. **OBJECTIVES:** To Investigate of seroprevalence leptospiral infection in slaughtered camels (*Camelus dromedarius*) province of Yazd, Iran. **METHODS:** Blood samples were collected from 128 camels. Sera were initially screened at serum dilution of 1:100 against six live antigens of (*Leptospira interrogans* serovars *pomona*, *canicola*, *hardjo*, ballum, *icterohaemorrhagiae*, grippotyphosa) using microscopic agglutination test. The values ≥ 50% in a dilution l:100 were considered as positive ones. Sera with positive values were titrated against reacting antigens in serial dilutions from l:100 to 1:400. **RESULTS:** Antibodies against one or more serovars were shown in 30 (32.4%) sera at dilution ≥1:100. Among the positive sera, *pomona* (57.9%) *canicola* (23.7%), *hardjo* (10.5%), *grippotyphosa* (5.3%) and *icterohaemorrhagiae* (2.6%) were the most frequent serovars,respectively. Furthermore antibodies against more than one serovar were found in 8 (26.6%) of positive sera. **CONCLUSIONS:** It seems that leptospiral with various serovars could be considered as a prevalent infection in camels of the central part of Iran.

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Seroprevalence of *Leptospira interrogans* infection and comparision between slaughtered female and male camels (*Camelus dromedarius*) at Yazd province, Iran.

Table 2. Distribution of serovar specific anti- *Leptospira interrogans* antibodies and theirs titration in slaughtered camels (*Camelus dromedarius*) at Yazd province, Iran.