تعیین شیوع سرمی هیداتیدوز در شترهای استان یزد، ایران

سازمند، ع.ر.[۱*]، راضی جلالی، م.ح.[۲]، حکمتی مقدم، س.ح.[۳]، اسدالهی، ز.[۴].

دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/ ۲۷ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/ ۰۹

خلاصه

هیداتیدوز یکی از مهمترین بیماری‌های مشترک بین انسان و حیوانات در سراسر جهان است. از آن‌جا که تاکنون بررسی سرولوژیکی برای ارزیابی میزان شیوع هیداتیدوز شتر در استان یزد صورت نگرفته است، بنابراین حضور آنتی‌بادی اختصاصی آن در نمونه‌های سرم جمع‌آوری شده با استفاده از دو روش هماگلوتیناسیون غیرمستقیم و کانتر ایمونو الکتروفورز مورد بررسی قرار گرفت. مجموعاً ۱۴۱ نمونه‌ی سرم از شترهای یک کوهانه‌ی به ظاهر سالم با سنین مختلف و از هر دو جنس نر و ماده برای جستجوی آنتی‌بادی برعلیه *اکینوکوکوس گرانولوزوس* مورد آزمایش قرار گرفتند. سرم هجده (۱۲/۸٪) و شانزده (۱۱/۳٪) نفر از شترها به ترتیب با روش‌های هماگلوتیناسیون غیرمستقیم و کانتر ایمونو الکتروفورز مثبت بودند. بررسی‌های آماری نشان داد شترهای با بیش از ۱۰ سال سن به طور معنی‌داری از سایر شترها آلودگی بیشتری داشتند ($P< ۰/۰۵$). این بررسی مقدماتی نشانگر این است که شترها می‌توانند نقش مهمی به عنوان مخزن برای عفونت انسانی در منطقه داشته باشند، اگرچه نیاز به مطالعات بیشتری برای مشخص نمودن شیوع سرمی آلودگی وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: شتر یک کوهانه، *اکینوکوکوس گرانولوزوس*، کیست هیداتید، شیوع سرمی

۱.گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۲. گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۳. گروه علوم آزمایشگاهی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران.

۴. گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

*نویسنده مسؤول: **Alireza.Sazmand@vetmeduni.ac.ir**

مقدمه

در ایران، هیداتیدزوزیس حفره‌ای که توسط متاستود کرم *اکینوکوکوس گرانولوزوس* ایجاد می‌شود، اندمیک است (Sadjjadi، ۲۰۰۶). مطالعات مولکولی انجام شده ژنوتیپ‌های G6 (جدایه‌ی شتر/سگ)، G1 (جدایه‌ی معمول گوسفند) و G3 (جدایه‌ی گاومیش) را از ایران نشان داده است (Sharifiyazdi و همکاران، ۲۰۱۱ ؛ Zhang و همکاران، ۱۹۹۸).

شتر یک کوهانه (*Camelus dromedarius*) حیوانی با کاربردهای چندگانه‌ی مهمی در نواحی خشک و نیمه خشک جهان است (Ahmad و همکاران، ۲۰۰۴). شتر از میزبانان واسط متداول *اکینوکوکوس گرانولوزوس* است و کیست هیداتیک تقریباً از همه‌ی کشورهای پرورش دهنده‌ی این حیوان در جهان گزارش شده است (El-Bihari، ۱۹۸۵). جدایه‌های شتری انگل برای انسان عفونی‌زا است و سگ به عنوان میزبان قطعی شناخته شده است (Fasihi-Harandi و همکاران، ۲۰۰۲). در ایران که هیداتیدوزیس حفره‌ای در اغلب مناطق شایع است، بررسی‌های متعددی از ریخت‌شناسی و تکامل انگل‌های به دست آمده از گوسفند، بز، گاو و شتر انجام گرفته (Hosseini و Eslami، ۱۹۹۸؛ Zhang و همکاران، ۱۹۹۸) و بر وجود چرخه‌ی بیابانی بین سگ و شتر در کشور تأکید شده است (Ahmadi و Hamidi، ۲۰۰۸)، چرا که موارد متعددی از هیداتیدوزیس حفره‌ای با چرخه‌ی انتقال از ژنوتیپ شتر دیده شده است (Rokni، ۲۰۰۹). کیست های هیداتیک معمولاً در ریه‌ها و با فروانی کمتر، در کبد شترها یافت می‌شوند (Ibrahem و Craig، ۱۹۹۸).

بازرسی بهداشتی کیست هیداتیک در کشتارگاه‌ها به صورت جاری با رؤیت، لمس و ایجاد برش در لاشه‌ی حیوانات انجام می‌شود. با این وجود، تشخیص هیداتیدوزیس حفرهای حیوانات با روش‌های ایمنی شناسی، برای نظارت و همچنین بررسی موفقیت برنامه‌های کنترلی در منطقه مهم است (Parija، ۱۹۹۸). البته گونه‌ها و نیز سویه‌های مختلف *اکینوکوکوس* بر پاسخ‌های سرمی در میزبان‌های واسط اثر می‌گذارند (Sbihi و همکاران، ۲۰۰۱). تشخیص زود هنگام هیداتیدوزیس حفرهای می‌تواند به مدیریت بهتر بیماری، و نیز مهیا کردن فرصت‌های بیشتر و مؤثرتر جهت درمان دارویی منتج شود (Zhang و همکاران، ۲۰۱۲). در بیشتر موارد، مراحل اولیه بیماری بدون نشانه‌های بالینی است، بنابراین نظارت اپیدمیولوژیک گروه‌های در خطر، نیازمند روش‌های ارزان و با استفاده‌ی آسان است (Zhang و McManus، ۲۰۰۶). آزمایشات سرم‌شناسی از جمله هماگلوتیناسیون غیرمستقیم (indirect hemagglutination: IH)، تثبیت کمپلمان، ایمونوالکتروفورز، ایمونوآنزیماتیک و آنتی‌بادی فلورسنت غیرمستقیم، روش‌هایی مقرون به صرفه و آسان برای پایش انسان‌ها و حیواناتی است که در نواحی اندمیک زندگی می‌کنند (Sbihi و همکاران، ۲۰۰۱). آزمایشات ایمنی‌شناسی، بسیار دقیق و قابل اعتمادند، اگرچه صحت آن‌ها عمدتاً به کیفیت و منبع آنتی‌ژن بستگی دارد (Carmena و همکاران، ۲۰۰۶). نشان داده شده است که IH و کانتر ایمونو الکتروفورز(counterimmunoelectrophoresis: CIEP) از روش‌های با حساسیت و ویژگی بالا هستند، اگرچه مطالعات مختلف، درجات متفاوتی از حساسیت و ویژگی را گزارش کرده‌اند (Ghorbanpoor و همکاران، ۲۰۰۶؛ Golassa و همکاران، ۲۰۱۱؛ Kagan، ۱۹۶۸). این روش‌ها سریع‌اند و زیاد پیچیده هم نیستند بنابراین برای تشخیص بیماری هیداتیک نیز مطالعات اپیدمیولوژیک مناسبند. Hashemi Tabar و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که مؤثرترین آنتی‌ژن جهت یافتن آلودگی در مقایسه با بند و پروتو اسکولکس *اکینوکوکوس گرانولوزوس*، مایع کیست هیداتیک (HCF) است. همچنین Pawlowski و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند برای تشخیص بالینی، HCF دارای حساسیت بالایی است که از ۷۵٪ تا ۹۵٪ متغیر است.

بنابر اطلاع ما، بررسی‌های کمی در زمینه‌ی تعیین شیوع سرمی هیداتیدوز حفره‌ای در شترهای یک کوهانه انجام شده است (Haroun و همکاران، ۲۰۱۰؛ Ibrahem و همکاران، ۲۰۰۲؛ Khan و همکاران، ۱۹۹۰). یکی از دشواری‌های یافتن آنتی‌بادی در شتر، فقدان ایمونوگلوبولین ضد شتر به صورت تجاری در بازار است. اگرچه برای مقاصد تحقیقاتی در زمینه‌ی بیماریهای انگلی موجود است (Azwai و همکاران، ۱۹۹۵). بنابراین، هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی میزان شیوع سرمی کیست هیداتیک در شترهای استان یزد بود، زیرا طبق آخرین گزارش وزارت جهاد کشاورزی، حدود ۱۴٪ جمعیت شترهای کشور در این استان حضور دارند (Yazd Agricultural Jahad Organization official report، ۲۰۱۲) و استفاده از گوشت شتر متداول است.

مواد و روش‌ها

از آنجا که گزارشی درباره شیوع سرمی هیداتیدوز در شترهای ایران وجود ندارد، در این مطالعه‌ی مقدماتی، از ۱۴۱ شتر به ظاهر سالم با سن ۱ تا ۳۵ سال، از هر دو جنس نر و ماده در تابستان ۱۳۸۸ (۵۳ نفر) و تابستان ۱۳۸۹ (۸۸ نفر) خون وداجی گرفته شد. یکصد و پنج نفر از شترها نر (۷۴/۵٪) و سی و شش نفر از آنها (۲۵/۵٪) ماده بودند. برای آنالیز آماری، شترها بر اساس سن به ۳ گروه ≤۵ سال (۵۳ نفر)،

۵ تا ۱۰ سال (۶۲ نفر) و بیش از ۱۰ ساله (۲۶ نفر) گروه‌بندی شدند. آزمایشات IH و CIEP بر روی نمونه‌های سرم انجام شد. آنتی‌ژن مورد استفاده از مایع کیست‌های بارور کبد و ریه گوسفندان کشتار شده در کشتارگاه یزد اخذ و با روش توصیف شده توسط Moosa و Abdel-Hafez (۱۹۹۴) تهیه شد. برای آزمایش IH که در آن سلول‌های قرمز خون (تثبیت شده دوبل با آلدهید) با دوز بهینه از آنتی‌ژن مایع کیست هیداتیک حساس شدند، از روش توصیف شده توسط Parija و Rao (۱۹۸۶) استفاده شد. پس از انکوباسیون در دمای ۴ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت، الگوی هماگلوتیناسیون گلبول‌های قرمز بررسی، و هر تیتر آنتی‌بادی سرمی که برابر یا بیشتر از ۱:۱۲۸ بود به عنوان مثبت تلقی شد.

برای آزمایش CIEP بنابر روش توصیف شده توسط Shariff و Parija (۱۹۹۳)، از اسلایدهای شیشه‌ای حاوی ۱٪ باکتو آگار (شرکت Difco, USA) در بافر ورونال (۸/۴ pH, M ۰/۰۵) استفاده گردید. ۷ ردیف ۲ تایی موازی از چاله‌هایی با ابعاد ۴ میلیمتر در ۳ میلیمتر با کمک الگو روی اسلایدها پانچ شدند.

ده میکرولیتر از معرف مناسب در هر چاله ریخته شد. سپس آنتی سرم هایپر ایمیون هیداتید با تیتر ۱:۲۰۴۸ به چاله‌هایی که به سمت آندی اتاقک الکتروفورز متصل شده بودند اضافه شد، و نمونه‌ها در چاله‌هایی که به سمت کاتدی متصل شده بوند، قرار داده شدند. اتاقک‌ها نهایتاً با بافر ورونال پر شدند. میزان جریان الکتریکی ۸ ولت و مدت زمان ۳۰ دقیقه بود. سپس اسلایدها مستقیماً و نیز پس از رنگ آمیزی با آبی درخشان کوماسی خوانده شدند.

تجزیه و تحلیل آماری

مربع کای پیرسون و آزمون دقیق فیشر با فاصله اطمینان ۹۵٪ برای مقایسه‌ی سرم مثبت در بین جنس نر و ماده و در سه گروه سنی مورد استفاده قرار گرفت. آزمون کاپا برای اندازه‌گیری توافق بین IH و CIEP انجام شد. همه‌ی داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (version ۱۶, SPSS, Inc., Chicago, IL) مورد آنالیز قرار گرفتند.

نتایج

از بین ۱۱۴ شتر مورد آزمایش، ۱۸ نفر (۱۲/۸٪) با استفاده از IH آلودگی به هیداتیدوز حفره‌ای را نشان دادند (۱۰ نر و ۸ ماده) در حالی‌که با استفاده از CIEP ۱۶ نفر (۱۱/۳٪) مثبت بودند. با در نظر گرفتن نتایج مثبت CIEP به عنوان سرم مثبت – به دلیل حساسیت و ویژگی بالاتر در مقایسه با IH (Hira و همکاران، ۱۹۸۷) –۹ نفر از شترهای آلوده از جنس نر (۵۶/۲۵٪) و ۷ نفر ماده (۴۳/۷۵٪) بودند. تجزیه و تحلیل‌ها نشان داد که ماده‌ها (در آزمایش CIEP) به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از نرها دارای سرم مثبت بودند (P value=۰/۰۴۹). براساس گروه‌های سنی سه گانه‌ی در نظر گرفته شده؛ سرم مثبت به ترتیب ۱ ، ۵ و ۱۲ بودند، لذا بیشترین شیوع سرمی در مسن‌ترین گروه سنی دیده شد (P value =۰). نتایج نشان داد نرخ آلودگی در بین دو سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ تفاوت معنی‌داری نداشت (P value = ۰/۳۵۸). تست کاپا نیز میزان توافق ۰/۹۳۳ را بین دو روش سرولوژی نشان داد.

بحث

در بین کشورهای دنیا کمترین و بیشترین میزان شیوع هیداتیدوز حفره‌ای در شتر به ترتیب ۲/۷٪ در عربستان سعودی و ۷۷/۵٪ در پاکستان گزارش شده است (Chhabra و Gupta، ۲۰۰۶). احتمالاً این تفاوت‌ها با میزان آلودگی سگ‌ها با *اکینوکوکوزوس گرانولوزوس*، شرایط آب و هوایی، تعداد حیوانات بررسی شده، سیستم نگهداری و تراکم دام‌های اهلی در بین مناطق ارتباط دارد. به نظر می رسد مطالعه‌ی شیوع سرمی هیداتیدوز حفره‌ای در شترهای یک کوهانه خیلی کم انجام شده است (Haroun و همکاران، ۲۰۱۰؛ Ibrahem و همکاران، ۲۰۰۲؛ Khan و همکاران، ۱۹۹۰). کاربرد آنتی‌ژن B بومی در الایزا توانسته است با حساسیت ۹۷ درصد، آلودگی سرمی به هیداتیدوز حفره‌ای را در شترهایی که در کشتارگاه کیست قابل مشاهده داشتند تشخیص دهد، در حالی که آنتی ژن B نو ترکیب در روش الایزا حساسیت و ویژگی به ترتیب ۸۴٪ و ۹۰٪ داشته است (Ibrahem و همکاران، ۲۰۰۲). در مطالعه‌ی دیگری در عربستان سعودی، ۳۷/۵٪ از شترهایی که کیست‌های بارور هیداتیک را در بررسی پس از کشتار داشتند به روش IH از نظر سرمی مثبت بودند. ویژگی این تست ۹۹٪ گزارش شد (Haroun و همکاران، ۲۰۱۰). Kagan (۱۹۶۸)، نشان داده است که IH دارای حساسیتی از ۶۶٪ تا ۱۰۰٪ با میانگین ۸۴٪ است. در مطالعه‌ای دیگر CIEP در مقایسه با IH دارای حساسیت (۹۵/۵٪ در مقابل ۹۳/۲٪) و ویژگی (۹۹/۲٪ در مقابل ۸۹/۹٪) بالاتری است (Hira و همکاران،۱۹۸۷).

Borji و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعه‌ی آلودگی در کبد و ریه‌های شتران کشتار شده در منطقه‌ی مشهد، کاهش این میزان را از سال-های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۰ نشان دادند، که‌می تواند به عنوان گام خوبی در راستای کنترل آلودگی در کشور تلقی شود. بررسی کشتارگاهی شترهای شیراز و مرکز ایران در مطالعات انجام شده توسط

Moghadar و همکاران (۱۹۹۲) و Mowlavi و همکاران (۱۹۹۷) آلودگی ۷۰٪ را نشان داد. Ahmadi (۲۰۰۵) نشان داد که ۳۵/۲٪ از ۶۶۱ شتر کشتار شده در کشتارگاه‌های مشهد، اصفهان، کرمان، یزد و زاهدان در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۲ آلوده به کیست هیداتیک بودند. همچنین Fathi و همکاران (۲۰۱۱) کیست هیداتیک را در ۲۰/۷۳٪ شترهای کرمان گزارش کردند.

سن، جنس و وضعیت فیزیولوژیکی میزبان اثر قابل ملاحظه‌ای بر مقاومت ذاتی یا حساسیت نسبت به آلودگی با کیست هیداتیک دارد (Rickard و Williams، ۱۹۸۲؛ Torgerson و همکاران، ۱۹۹۸). در مطالعه‌ی حاضر، میزان آلودگی به طور قابل ملاحظه‌ای در شترهای مسن‌تر از ۱۰ سال و همچنین در جنس ماده بیشتر بود ($P< ۰/۰۵$). میزان آلودگی بالاتر در شترهای مسن‌تر یک رخداد متداول در هیداتیدوز می‌باشد، چرا که خطر تماس با تخم کرم عامل آلودگی با افزایش سن بیشتر می‌شود. Ibrahim (۲۰۱۰) ارتباط قابل ملاحظه‌ای بین گروه‌های سنی و شانس آلودگی شترها یافت و مسن‌ترین گروه، شانس بیشتری برای آلودگی داشتند. نتایج مشابه توسط Ahmadi (۲۰۰۵) و Fathi و همکاران (۲۰۱۱) در ایران، Ibrahem و Craig (۱۹۹۸) در لیبی، و Azlaf و Dakkak (۲۰۰۶) در مراکش گزارش شده است. تفاوت در شیوع بالاتر آلودگی در ماده‌ها در مقایسه با نرها نیز احتمالاً به دلیل دوره‌ی نگهداری طولانی‌تر آنها برای اهداف تولیدمثلی است.

با توجه به اینکه ریه ها و کبدهای شترها در برخی از مناطق کشور به مصرف غذای انسانی می‌رسد، باید اثرشان برای بررسی اپیدمیولوژیک هیداتیدوز حفره‌ای مورد توجه قرار گیرد زیرا آلودگی به سویه G6 از شترهای ایران گزارش شده است. همچنین، انجام تحقیقات پیشرفته به منظور بررسی همه جانبه‌ی شیوع سرمی آلودگی پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

از کمک‌های مالی شورای پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز قدردانی می‌شود. همچنین از دکتر مهدی پورمهدی برای کمک در تجزیه و تحلیل آماری تشکر و سپاسگزاری می‌شود.

Journal of Veterinary Laboratory Research 5 (2013) 121-128

Seroprevalence of Hydatidosis in Camels of Yazd Province, Iran

Sazmand, A.R.[1*], Razi Jalali, M.H.[2], Hekmatimoghaddam, S.H.[3], Asadollahi, Z.[4].

Received: 19.10.2013 Accepted: 30.12.2013

Abstract

Hydatidosis is one of the most important zoonoses worldwide. Since there is no published data based on serological tests of camels' hydatidosis in Yazd province, presence of specific antibodies in animals' blood sera were examined with Indirect Hemagglutination and Counterimmunoelectrophoresis assays. A total of 141 sera samples from apparently healthy dromedary camels of different ages and both sexes were investigated for anti-*Echinococcus granulosus* antibodies. Eighteen (12.8%) and sixteen (11.3%) camels found to be seropositive with Indirect Hemagglutination and Counterimmunoelectrophoresis respectively. Statistical analyses showed that camels of Less then 10 years old being positive significantly higher than animals of other age groups ($P < 0.05$). This preliminary study indicates that camels may play an important role in human infections in the area, although further studies are necessary to characterize the seroprevalence of the infection more thoroughly.

Keywords: Camelus dromedaries, *Echinococcus granulosus*, Hydatid Cyst, Seroprevalence

1.Department of Agriculture, Payame Noor University, Tehran, Iran.

2.Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

3.Department of Laboratory Sciences, School of Paramedicine, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

4.Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University, Tehran, Iran.

*Corresponding author: **Alireza.Sazmand@vetmeduni.ac.ir**

منابع

Ahmad, Sh., Butt, A.A., Muhammad, G., Athar, M., Khan, M.Z. 2004. Haematobiochemical studies on the haemoparasitized camels. International Journal of Agriculture and Biology, **6(2)**, 331 –334 .

Ahmadi, N.A. 2005. Hydatidosis in camels (*Camelus dromedarius*) and their potential role in the epidemiology of *Echinococcus granulosus* in Iran. Journal of Helminthology, **79(2)**, 119–125.

Ahmadi, N.A., Hamidi, M. 2008. A retrospective analysis of human cystic echinococcosis in Hamedan province, an endemic region of Iran. Annals of Tropical Medicine and Parasitology, **102**,603–609 .

Azlaf, R., Dakkak, A. 2006. Epidemiological study of the cystic echinococcosis in Morocco. Veterinary Parasitology, **137**,83–93 .

Azwai, S.M., Carter, S.D., Woldehiwet, Z. 1995. Monoclonal antibodies against camel (*Camelus dromedarius*) IgG, IgM and light chains. Veterinary Immunology and Immunopathology, **45**,175–185 .

Borji, H., Azizzadeh, M., Afsai, A. 2011. An abattoir-based study of hydatidosis in the dromedary (*Camelus dromedarius*) in Mashhad, Iran. Journal of Helminthology, **85(4)**,478–479 .

Carmena, D., Benito, A., Eraso, E. 2006. Antigens for the immunodiagnosis of *Echinococcus granulosus* infection: An update. Acta Tropica, **98(1)**,74–86.

Chhabra, M.B., Gupta, S.K. 2006. Parasitic diseases of camels- an update, 2. Helminthoses. Journal of Camel Practice and Research, **13(2)**, 81–87.

El Bihari, S. 1985. Helminths of the camel: a review. British Veterinary Journal, **141**, 315–326.

Fasihi Harandi, M., Hobbs, R.P., Adams, P.J., Mobedi, I., Morgan-Ryan, U.M., Thompson, R.C.A. 2002. Molecular and morphological characterization of *Echinococcus granulosus* of human and animal origin in Iran. Parasitology, **125**, 367–373.

Fathi, S., Mirzaei Dehaghi, M., Radfar, M.H. 2011. Occurrence of hydatidosis in camels (*Camelus dromedarius*) and their potential role in the epidemiology of *Echinococcus granulosus* in Kerman area, southeast of Iran. Comparative Clinical Pathology, **21(5)**, 921–927.

Ghorbanpoor, M., Razi Jalali, M.H., Hoghooghi Rad, N., Nabavi, L., Esmail Zadeh, S., Rafiei, A., Haji Hajikolaei, M.R. 2006. Detection of specific hydatid antigens and antibodies in serum and urine of experimentally infect sheep. Veterinary Parasitology, **142**, 91–94.

Golassa, L., Abebe, T., Asrat, H. 2011. Evaluation of crude hydatid cyst fluid antigens for the serological diagnosis of hydatidosis in cattle. Journal of Helminthology, **85**, 100–108.

Haroun, E.M., Omer, O.H., Mahmoud, O.M., Draz, A. 2010. Serological studies on hydatidosis in camels in Saudi Arabia. Research Journal of Veterinary Science, **3(1)**, 83–85.

Hashemi Tabar, Gh., Haghparast, A., Borji, H. 2012. Serodiagnosis of sheep hydatidosis with hydatid fluid, protoscolex, and whole body of *Echinococcus granulosus* antigens. Comparative Clinical Pathology, **21**, 429–432.

Hira, P.R., Shweiki, H.M., Siboo, R., Behbehani, K. 1987. Counterimmunoelectrophoresis using an arc 5 antigen for the rapid diagnosis of hydatidosis and comparison with indirect hemagglutination test. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, **36(3)**, 592–597.

Hosseini, S.H., Eslami, A. 1998. Morphological and developmental characteristics of *Echinococcus granulosus* derived from sheep, cattle and camels in Iran. Journal of Helminthology, **72(4)**, 337–341.

Ibrahem, M.M., Craig, P.S. 1998. Prevalence of cystic echinococcosis in camels (*Camelus dromedarius*) in Libya. Journal of Helminthology, **72**, 27–31.

Ibrahem, M.M., Rafiei, A., Dar, F.K., Azwai, S.M., Carter, S.D., Craig, P.S. 2002. Serodiagnosis of cystic echinococcosis in naturally infected camels. Parasitology, **125**, 245–251.

Ibrahim, M.M. 2010. Study of cystic echinococcosis in slaughtered animals in Al Baha region, Saudi Arabia: interaction between some biotic and abiotic factors. Acta Tropica, **113 (1)**, 26–33.

Kagan, I.G. 1968. A review of serological tests for the diagnosis of hydatid disease. Bulletin of World Health Organization, **39 (1)**, 25–37.

Khan, M.Q., Afzal, M., Ali, S. 1990. Prevalence and serology of hydatidosis in large ruminants of Pakistan. Veterinary Parasitology, **37(2)**, 163–168.

Moghadar, N., Oryan, A., Hanife Pour, M.R. 1992. Helminths recovered from the liver and lungs of camel with special reference to their incidence and pathogenesis in Shiraz, Islamic Republic of Iran. Indian Journal of Animal Sciences, **62 (11)**, 1018–1023.

Moosa, R.A., Abdel-Hafez, S.K. 1994. Serodiagnosis and seroepidemiology of human unilocular hydatidosis in Jordan. Parasitology Research, **80 (8)**, 664–671.

Mowlavi, G., Massoud, J., Mobedi, I. 1997. Hydatidosis and testicular filariasis (D. evansi) in camel (*C. dromedarius*) in central part of Iran. Iranian Journal of Public Health, **26 (1–2)**, 21–28.

Parija, S.C. 1998. A review of some simple immunoassays in the serodiagnosis of cystic hydatid disease. Acta Tropica, **70**, 17–24.

Parija, S.C., Rao, R.S. 1986. Enhancement of sensitivity of the haemagglutination test for echinococcosis by use of Staphylococcus aureus protein A. Journal of Medical Microbiology, **22**, 241–244.

Pawłowski Z.S., Eckert, J., Vuitton, D.A., Ammann, R.W., Kern, P., Craig, P.S., et al. Echinococcosis in humans: clinical aspects, diagnosis and treatment. In: Eckert J., Gemmell, M.A., Meslin, F.X, Pawlowski, Z.S. Eds: WHO/OIE Manual on echinococcosis in humansand animals: a public health problem of global concern. WHO/ OIE, Paris. 2001, 20–71.

Rickard, M.D., Williams J.F. 1982. Hydatidosis/cysticercosis: immune mechanisms and immunization against infection. Advance Parasitology, **21**, 229–296.

Rokni, M.B. 2009. Echinococcosis/hydatidosis in Iran. Iranian Journal of Parasitology, **4**,1–16.

Sadjjadi, S.M. 2006. Present situation of echinococcosis in the Middle East and Arabic North Africa.

Parasitology International, **55**, S197–S202.

Sbihi, Y., Rmiqui, A., Rodriguez-Cabezas, M.N., Orduña, A., Rodriguez-Torres, A., Osuna, A. 2001. Comparative sensitivity of six serological tests and diagnostic value of ELISA using purified antigen in hydatidosis. Journal of Clinical Laboratory Analysis, **15**, 14–18.

Shariff, M., Parija, S.C. 1993. Counter-current immunoelectrophoresis for serodiagnosis of hydatid disease by detection of circulating hydatid antigen. Journal of Microbiology Methods, **38**, 231–234.

Sharifiyazdi, H., Oryan, A., Ahmadnia, S., Valinezhad A. 2011. Genotypic characterization of Iranian camel (*Camelus dromedarius*) isolates of *Echinoccocus granulosus*. Journal of Parasitology, **97 (2)**, 251–255.

Torgerson, P.R., Williams, D.H., Abo-Shehada, M.N. 1998. Modeling the prevalence of *Echinococcus* and *Taenia* species in small ruminants of different ages in northern Jordan. Veterinary Parasitology, **79**, 35–51.

Yazd Agricultural Jahad Organization official report 2012. http://www.yazd.agri-jahad.ir/statistic/admin/basic/showReportUser.php?actionId=26&type=2 (Accessed 17 May 2014).

Zhang, L., Eslami, A., Hosseini, S.H., McManus, D.P. 1998. Indication of the presence of two distinct strains of *Echinococcus granulosus* in Iran by mitochondrial DNA markers. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, **59 (1)**, 171–174.

Zhang, W., McManus, D.P. 2006. Recent advances in the immunology and diagnosis of echinococcosis. FEMS Immunology and Medical Microbiology, **47**, 24–41.

Zhang, W., Wen, H., Li, J., Lin, R., McManus, D.P. 2012. Immunology and immunodiagnosis of cystic echinococcosis: an update. Clinical Developed Immunology, 101895.