

## Seroepidemiological Study of Hydatidosis by ELISA Using AgB in Military Personnel

Mohammad Taha Alinia<sup>1</sup>, Fatemeh Hafezi<sup>2</sup>, Mohammad Safari<sup>1</sup>, Ali Akbar Karimi Zarchi<sup>3</sup>, Ali Tahernezhad<sup>1,4</sup>, Soudabeh Heidari<sup>5</sup>, Enayat Darabi<sup>6</sup>, Ebrahim Masoomi<sup>1</sup>, Mahdi Tat<sup>7</sup>, Tahereh Mohammadzadeh<sup>1,8\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Parasitology and Mycology, School of Medicine, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Parasitology and Mycology, School of Medicine, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

<sup>3</sup> Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Health, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>5</sup> Department of Medical Sciences, Shahrood Branch, Islamic Azad University, Shahrood, Iran

<sup>6</sup> Department of Medical Parasitology and Mycology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>7</sup> Applied Virology Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>8</sup> Health Research Center, Life style Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 13 October 2022 Accepted: 3 December 2022

### Abstract

**Background and Aim:** Hydatidosis is an important parasitic disease, caused by the larval stage of *Echinococcus granulosus*. It is a major health problem in different parts of the world including Iran. The disease can lead to serious complications in several organs, especially in liver and lungs. It seems that the military forces have a high risk of infection due to their presence in different missions in various climatic, geographical, and security conditions. This study aimed at determining the sero-prevalence of hydatidosis in the personnel of a military unit.

**Methods:** During a cross-sectional study conducted in 2020, antigen B (AgB) was prepared from sheep hydatid cyst fluid (HCF) by Oriol method. Two hundred and five sera samples were prepared and evaluated by AgB-ELISA.

**Results:** Out of 205 examined samples, 30 cases (14.6%) showed a positive response by AgB-ELISA. The most positive cases were observed in personnel aged 30-39 years (63.3%), working in the operational category (76.7%), with 11-20 years of service (43.3%), with university education (96.7%) and living in urban areas (80%). Furthermore, individuals consuming spring/boiled/mineral water (53.3%), who used salt and vinegar (50%) to wash vegetables, had the highest percentage of seropositivity. According to the statistical analysis, there was no significant relationship between the variables and the positivity of AgB-ELISA ( $P>0.05$ ).

**Conclusion:** High sero-prevalence of antibodies (IgG) against AgB of hydatid cyst in military forces demonstrated the importance of high-quality health educational programs in such communities. Screening and following up of the persons with positive sera are also recommended.

---

**Keywords:** Hydatidosis, Seroepidemiology, ELISA, Antigen B, Military Personnel.

## مطالعه سرواپیدمیولوژی هیداتیدوزیس به روش الایزا با استفاده از AgB در پرسنل نظامی

محمدطه علی نیا<sup>۱</sup>، فاطمه حافظی<sup>۲</sup>، محمد صفری<sup>۱</sup>، علی اکبر کریمی زارچی<sup>۳</sup>، علی طاهر نژاد<sup>۴</sup>، سودابه حیدری<sup>۵</sup>، عنایت دارابی<sup>۶</sup>، ابراهیم معصومی<sup>۱</sup>، مهدی تات<sup>۷</sup>، طاهره محمدزاده<sup>۸</sup>\*

<sup>۱</sup> گروه انگل و قارچ شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

<sup>۲</sup> گروه انگل و قارچ شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

<sup>۳</sup> گروه اپیدمیولوژی و آمار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

<sup>۴</sup> مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

<sup>۵</sup> دانشکده پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، شاهرود، ایران

<sup>۶</sup> گروه انگل و قارچ شناسی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

<sup>۷</sup> مرکز تحقیقات ویروس شناسی کاربردی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

<sup>۸</sup> مرکز تحقیقات بهداشت، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** هیداتیدوزیس نوعی بیماری انگلی مهم است که توسط مرحله لاروی اکینوкокوس گرانولوزوس ایجاد می‌شود. این بیماری یکی از مشکلات بهداشتی مهم در نقاط مختلف جهان از جمله ایران است. بیماری در ارگان‌های مختلف بویژه در کبد و ریه‌ها سبب ایجاد عوارض متعدد می‌شود. به نظر می‌رسد نیروهای نظامی به دلیل حضور در ماموریت‌های مختلف در شرایط اقلیمی، جغرافیایی و امنیتی متفاوت از خطر آلودگی بالایی برخوردار باشند. این مطالعه به منظور تعیین میزان شیوع سرمی هیداتیدوزیس در پرسنل یک واحد نظامی اجرا گردید.

**روش‌ها:** طی یک مطالعه مقطعی که در سال ۱۳۹۹ انجام شد، آنتی‌ژن B (AgB) به روش Oriol از مایع کیست هیداتید گوسفندی (HCF) تهیه شد. تعداد ۲۰۵ نمونه سرم تهیه و به روش الایزا با استفاده از آنتی‌ژن B مورد ارزیابی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** از ۲۰۵ نمونه مورد بررسی، ۳۰ مورد (۱۴/۶٪) به روش الایزا با استفاده از آنتی‌ژن B پاسخ مثبت نشان دادند. بیشترین موارد مثبت در پرسنل ۳۰-۳۹ ساله (۶۳/۳٪)، مشغول به کار در رده عملیاتی (۷۶/۷٪) با ۲۰-۱۱ سال سابقه خدمت (۴۳/۳٪)، دارای تحصیلات دانشگاهی (۹۶/۷٪) و ساکن در مناطق شهری (۸۰٪) مشاهده شد. علاوه بر این افراد مصرف‌کننده آب چشمه / جوشیده / معدنی (۵۳/۳٪) که برای شستشوی سبزیجات از نمک و سرکه (۵۰٪) استفاده می‌کردند، بالاترین میزان سرم مثبت را داشتند. بر اساس تجزیه و تحلیل آماری، بین متغیرها و مثبت بودن تست الایزا با آنتی‌ژن B رابطه معناداری وجود نداشت ( $P > 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** شیوع سرمی بالای آنتی‌بادی‌های IgG ضد آنتی‌ژن B کیست هیداتید در نیروهای نظامی، اهمیت برنامه‌های آموزشی بهداشتی با کیفیت بالا را در این جوامع نشان می‌دهد. غربالگری و پیگیری وضعیت افراد دارای سرم مثبت نیز توصیه می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** هیداتیدوزیس، سرواپیدمیولوژی، الایزا، آنتی‌ژن B، پرسنل نظامی.

## مقدمه

هستند و بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. تست الایزا به علت داشتن حساسیت و ویژگی قابل ملاحظه به طور گسترده در تشخیص هیداتیدوزیس انسانی به عنوان یک روش استاندارد مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۰). در فاز مزمن بیماری، سطح آنتی‌بادی IgG بویژه زیرکلاس‌های IgG1 و IgG4 افزایش می‌یابد که مقدار IgG4 در مقایسه با IgG1 غالب‌تر است و این آنتی‌بادی‌ها برای تشخیص حائز اهمیت هستند (۱۱).

تا به امروز از آنتی‌ژن‌های مختلفی از جمله مایع خام کیست هیداتید، آنتی‌ژن B و زیر واحدهای آن، آنتی‌ژن پروتواسکولکس (EPC1) و غیره جهت تشخیص سرولوژی این بیماری استفاده شده است. یکی از مهمترین روش‌های تشخیصی نوین استفاده از آنتی‌ژن‌های نو ترکیب در تشخیص این بیماری است که با نتایج قابل قبولی همراه بوده است. اگرچه گاهی برای رسیدن به یک آنتی‌ژن با اعتبار بالا باید مسیری طولانی طی شود (۱۰، ۱۲، ۱۳).

یکی از مهمترین آنتی‌ژن‌های استخراج شده از کیست هیداتید، آنتی‌ژن B است که در شرایط احیا به زیر واحدهای ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۰ و ۲۴ کیلودالتونی تجزیه می‌شود. این آنتی‌ژن حرارت را تحمل کرده و خاصیت ایمنی‌زایی بالایی دارد. آنتی‌ژن B به همراه مایع کیست یا به صورت خالص شده مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته و نتایج بسیار خوبی نیز از آن به دست آمده است (۱۴).

همان‌طور که اشاره شد هیداتیدوزیس بیماری با اهمیتی است که تشخیص به موقع آن می‌تواند در کنترل و پیگیری درمان تأثیر به‌سزایی داشته باشد. داشتن نقشه اپیدمیولوژی این بیماری در مناطق مختلف دنیا و از جمله کشورمان ارزشمند است. نیروهای نظامی بویژه نیروهای عملیاتی به سبب شرکت در مأموریت‌های گوناگون در مناطق جغرافیایی مختلف (از جمله حضور در مناطق غیر شهری) بیشتر با عوامل خطر (سگ آلوده یا آب و مواد غذایی آلوده به تخم انگل) در تماس هستند. لذا احتمال آلودگی در آن‌ها بیشتر است. مطالعات اپیدمیولوژی این بیماری در نیروهای نظامی بسیار اندک انجام شده است. از طرف دیگر به دلیل وجود محدودیت در انتشار اطلاعات مرتبط با اپیدمیولوژی بیماری در این گروه از افراد جامعه، متأسفانه اطلاعات قابل توجهی در دسترس نیست، بنابراین در مطالعه حاضر به ارزیابی سرواپیدمیولوژی این بیماری با استفاده از آنتی‌ژن B به روش الایزا در پرسنل یکی از واحدهای نظامی پرداخته شده است.

## روش‌ها

در این پژوهش، نوع مطالعه مقطعی و جامعه مورد مطالعه پرسنل یکی از واحدهای نظامی کشور است. تعداد ۲۰۵ نفر به صورت تصادفی طبقه‌ای (Stratified Random Sampling) با تکمیل پرسشنامه و فرم رضایت‌نامه اخلاقی در این مطالعه مشارکت نمودند. پس از تهیه نمونه‌های خون، سرم آن‌ها جداسازی و تا انجام تست الایزا در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

هیداتیدوزیس یا بیماری کیست هیداتید یکی از مهمترین بیماری‌های انگلی مشترک بین انسان و دام است که توسط مرحله لاروی کرم نواری/کینوکوکوس گرانولوزوس ایجاد می‌شود. چرخه زندگی انگل بین میزبان‌های نهایی (عمدتاً سگ سانان) و طیف گسترده‌ای از میزبان‌های واسط (علفخواران و انسان) برقرار است. فرم بالغ انگل در روده میزبان نهایی و مرحله لاروی آن به نام کیست هیداتید در اندام‌های مختلف میزبان‌های واسط (عمدتاً کبد و ریه) تشکیل می‌شود (۱).

انگل مهم دیگر این گروه، کینوکوکوس مولتی لوکولاریس است که میزبان نهایی آن روباه و سگ سانان و میزبان واسط آن جوندگان هستند. آلودگی انسانی به این انگل بسیار خطرناک‌تر از گونه کینوکوکوس گرانولوزوس است ولی خوشبختانه آلودگی انسانی با آن بسیار کمتر گزارش شده است (۲).

طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی، کینوکوکوس گرانولوزوس و کینوکوکوس مولتی لوکولاریس عامل ۱۹۳۰۰ مرگ و ۸۷۱۰۰۰ ناتوانی سالیانه (Disability-adjusted life years) در سطح جهان است (۳). از نظر اقتصادی هیداتیدوزیس سالانه خسارات زیادی هم از نظر پزشکی و هم از نظر دامپروری به جوامع تحمیل می‌کند (۴).

بنابر گزارشات موجود هیداتیدوزیس دارای توزیع جغرافیایی جهانی است. این بیماری از تمام کشورهای منطقه خاورمیانه گزارش شده است و در ایران به صورت اندمیک وجود دارد (۵). مطالعات مختلف نشان می‌دهند که گوسفند مهمترین میزبان واسط این انگل است و عموماً این بیماری در بز، گاو و شتر نیز دیده می‌شود. شیوع کلی آلودگی به کیست هیداتید در دام‌های کشتار شده در ایران ۱۳/۹٪ است (۶).

آلودگی به کیست هیداتید در میزبان‌های واسط شامل علفخواران و انسان (میزبان واسط تصادفی)، از طریق تماس مستقیم با میزبان‌های نهایی آلوده یا از طریق بلع تخم‌های جنین‌دار شده انگل در غذا، آب یا خاک آلوده ایجاد می‌شود (۷).

تشخیص هیداتیدوزیس در انسان یکی از مسائل مهم و اساسی بیماری است که بر اساس علائم بالینی، اطلاعات اپیدمیولوژیک و تاریخچه بیماری، روش‌های تصویربرداری و آزمایش‌های سرولوژی انجام می‌شود. تشخیص به‌موقع می‌تواند باعث ایجاد پیشرفت قابل توجه در کنترل و درمان بیماری شود (۸). حساسیت و ویژگی تست‌های تشخیصی ایمونولوژیکی با توجه به درجه خلوص، نوع و کیفیت آنتی‌ژن تهیه شده، ماهیت ایمونوگلوبولین‌های بیمار (ایزوتایپ‌ها) و دقت در تکنولوژی انتخاب شده متفاوت است (۹). بر اساس مطالعات مشخص شده است که مناسب‌ترین روش تشخیصی استفاده از روش‌های سرولوژی به صورت مکمل با روش‌های تصویربرداری است (۸).

تست‌های ایمونوبلاتینگ، ایمونوفلورسانس و الایزا دارای حساسیت و ویژگی بالاتری نسبت به سایر روش‌های سرولوژی

غلظت و رقت مطلوب سرم، آنتی‌ژن و آنتی‌هیومن کونژوگه در روش الایزای غیر مستقیم استفاده شد. جهت انجام تست الایزای غیر مستقیم، ۱۰۰ میکرولیتر از آنتی‌ژن B با غلظت ۵ میکروگرم در میلی‌لیتر در بافر کربنات بی‌کربنات ۰/۱ مولار (pH = ۹/۶) به هر چاهک میکروپلیت اضافه شد. سپس میکروپلیت به مدت یک شب در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. در مرحله بعد میکروپلیت ۳ مرتبه با بافر فسفات سالین حاوی ۰/۰۵٪ توئین ۲۰ (PBS-T) شستشو داده شد و ۱۰۰ میکرولیتر از محلول ۵٪ شیر خشک بدون چربی (skimmed milk) در PBS-T به عنوان بافر بلوکه‌کننده به هر چاهک اضافه شد. میکروپلیت در دمای آزمایشگاه به مدت ۱ ساعت انکوبه و سپس سه بار شستشو داده شد. در مرحله بعد ۱۰۰ میکرولیتر از سرم‌های مورد آزمایش با رقت ۱:۱۰۰ در PBS-T به ازای هر چاهک افزوده و پس از ۱/۵ ساعت انکوباسیون در دمای آزمایشگاه، عمل شستشو ۷-۵ مرتبه با PBS-T تکرار شد. سپس ۱۰۰ میکرولیتر کونژوگه آنتی‌هیومن-پراکسیداز با رقت ۱:۴۰۰۰ در PBS-T به هر چاهک اضافه و به مدت ۱/۵ ساعت در دمای آزمایشگاه انکوبه شد. سپس میکروپلیت با بافر PBS-T، ۷-۵ مرتبه شستشو داده شد. برای تهیه سوبسترای OPD، ۵ میکرولیتر پراکسیداز هیدروژن ۳۰٪ به ۱۰ میلی‌لیتر محلول OPD اضافه شد. سپس ۱۰۰ میکرولیتر محلول سوبسترای OPD به درون چاهک‌ها افزوده شد و میکروپلیت به مدت ۳۰ دقیقه در محل تاریک و دمای آزمایشگاه قرار گرفت. در مرحله پایانی با افزودن ۱۰۰ میکرولیتر اسید سولفوریک ۱ مولار به هر چاهک واکنش متوقف گردید. سپس جذب نوری (OD) نمونه‌ها که متناسب با شدت واکنش رنگی و تیترا آنتی‌بادی است، توسط دستگاه ELISA Reader (ELx800, BIO-TEK) در طول موج ۴۹۲ nm نانومتر خوانده شد.

با هدف تعیین مرز نمونه‌های مثبت از منفی، مقدار Cut off آزمایش با افزودن ۲ برابر انحراف معیار به میانگین جذب نوری سرم‌های کنترل منفی تعیین شد. در هر یک از میکروپلیت‌ها از سرم‌های مورد آزمایش، سرم‌های کنترل مثبت (۴ مورد) و منفی (۱۲ سرم ترکیبی) استفاده شد.

**تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها:** در این مطالعه برای تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از آزمون‌های دقیق فیشر و مجذور کای در نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

## نتایج

از مجموع ۲۰۵ فرد آزمایش شده، تعداد ۳۰ نفر (۱۴/۶٪) دارای آنتی‌بادی ضد آنتی‌ژن B (واکنش مثبت) و ۱۷۵ نفر (۸۵/۴٪) فاقد آنتی‌بادی ضد آنتی‌ژن B (واکنش منفی) بودند. از نظر جنسیت، ۱۹۶ نفر (۹۵/۶٪) مذکر و ۹ نفر (۴/۴٪) مونث بودند. نتیجه تست الایزا در ۱۴/۸٪ افراد مذکر و ۱۱/۱٪ افراد مونث، مثبت شد.

جهت تهیه کنترل منفی از ۶۰ نفر از افراد فاقد پیشینه و علائم بالینی بیماری که به روش سرولوژی (الایزا با استفاده از کیت تجاری) هیداتیدوزیس در آن‌ها منفی تشخیص داده شده بود، سرم تهیه شد. سپس از هر ۵ سرم منفی یک سرم ترکیبی (Pooled) (۱۲ سرم ترکیبی از ۶۰ سرم منفی) تهیه و در هر پلیت الایزا از آن‌ها استفاده شد. همچنین جهت کنترل مثبت از سرم بیماران مبتلا به هیداتیدوزیس که بیماری آن‌ها با روش‌های پاتولوژی و همچنین سرولوژی تایید شده بود، استفاده شد.

## تهیه آنتی‌ژن B

برای تهیه مایع کیست، تعدادی کبد آلوده به کیست هیداتید گوسفندی از یکی از کشتارگاه‌های صنعتی جمع‌آوری و در داخل ظروف درب‌دار محتوی یخ به آزمایشگاه منتقل شد. سپس در شرایط استریل، مایع کیست با سرنگ اسپیره و داخل فالكون ریخته شد. به منظور حذف ناخالصی‌های درشت و پروتواسکولکس‌ها، مایع کیست با اعمال نیروی  $g \times 3000$  به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ شد و مایع رویی شفاف کیست به فالكون‌های استریل انتقال داده و در فریزر نگهداری شد.

برای تهیه و تخلیص آنتی‌ژن B از روش Oriol و همکاران استفاده شد (۱۵). برای این کار ابتدا ۱۰۰ سی‌سی مایع رویی شفاف کیست به مدت یک شب در مقابل بافر استات سدیم ۰/۰۰۵ مولار (pH = ۵) در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد دیالیز شد. جهت رسوب پروتئین‌های نامحلول از جمله آنتی‌ژن‌های ۵ و B، محتویات کیسه دیالیز با نیروی  $g \times 5000$  در شرایط خلاء به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ شد. سپس رسوب حاصل با ۱۰ میلی‌لیتر بافر فسفات ۰/۲ مولار (pH = ۸) مخلوط شد. جهت حذف گلوبولین‌ها، ۲/۳۱ گرم پودر سولفات آمونیوم به محلول اضافه و توسط همزن مغناطیسی حل شد و پس از گذشت ۱ ساعت، محلول حاصل با نیروی  $g \times 3000$  به مدت ۳۰ دقیقه سانتریفیوژ و مایع رویی جداسازی شد. به منظور حذف آنتی‌ژن ۵ که حساس به حرارت است، مایع رویی به مدت ۱۵ دقیقه در داخل حمام آب جوش (۱۰۰ درجه سانتی‌گراد) قرار داده شد. در این مرحله آنتی‌ژن ۵ دناتوره و نامحلول شد، در حالی که آنتی‌ژن B مقاوم به حرارت به صورت محلول باقی ماند. سپس مخلوط توسط اولتراسانتریفیوژ با نیروی  $g \times 5000$  به مدت ۳۰ دقیقه در شرایط خلاء و دمای ۴ درجه سانتی‌گراد سانتریفیوژ شد. در نهایت آنتی‌ژن B پس از فیلتراسیون با میلی‌پور ۲ میکرونی و افزودن ۰/۰۲٪ سدیم آزاید، در ویال‌های ۱ میلی‌لیتری تقسیم و در دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد ذخیره شد. غلظت آنتی‌ژن با روش برادفورد با استفاده از سرم آلبومین گاوی به عنوان محلول استاندارد، تعیین و کیفیت آنتی‌ژن با روش دودسیل سولفات پلی‌آکریل‌امید ژل الکتروفورز (SDS-PAGE) بررسی شد.

## الایزای غیر مستقیم

از روش تیتراسیون متقاطع (Checker board) برای تعیین

**جدول ۱- فراوانی موارد مورد بررسی / موارد آنتی‌بادی مثبت هیداتیدوزیس بر مبنای متغیرهای مختلف (جنس، سن، تحصیلات، محل سکونت، رسته خدمتی، سنوات خدمت، نحوه شستشوی سبزیجات، منبع آب مصرفی) در پرسنل یک واحد نظامی**

نام متغیر	تعداد موارد بررسی (درصد)	تعداد موارد	سرم مثبت			P-value	نوع آزمون آماری
			درصد از گروه	درصد از کل موارد مثبت	درصد از کل جامعه بررسی		
جنس	مرد (۹۵/۶)	۲۹	۱۴/۸	۹۶/۷	۱۴/۱	۱/۰۰۰	آزمون دقیق فیشر
	زن (۴/۴)	۱	۱۱/۱	۳/۳	۰/۵		
سن (سال)	۲۰-۲۹ (۱۸)	۵	۱۳/۵	۱۶/۷	۲/۴	۰/۸۱۷	مجذور کای
	۳۰-۳۹ (۶۵/۹)	۱۹	۱۴/۱	۶۳/۳	۹/۳		
	≥ ۴۰ (۱۶/۱)	۶	۱۸/۲	۲۰	۲/۹		
تحصیلات	غیردانشگاهی (۱۴/۱)	۱	۳/۴	۳/۳	۰/۵	۰/۰۸۷	آزمون دقیق فیشر
	دانشگاهی (۸۵/۹)	۲۹	۱۶/۵	۹۶/۷	۱۴/۱		
محل سکونت	شهر (۸۲)	۲۴	۱۴/۳	۸۰	۱۱/۷	۰/۷۹۸	آزمون دقیق فیشر
	روستا (۱۸)	۶	۱۶/۲	۲۰	۲/۹		
رسته خدمتی	عملیاتی (۸۵/۴)	۲۳	۱۳/۱	۷۶/۷	۱۱/۲	۰/۱۶۳	آزمون دقیق فیشر
	اداری (۱۴/۶)	۷	۲۳/۳	۲۳/۳	۳/۴		
سنوات خدمت (سال)	۱-۱۰ (۴۰)	۱۱	۱۳/۴	۳۶/۷	۵/۴	۰/۸۴۶	مجذور کای
	۱۱-۲۰ (۴۳/۴)	۱۳	۱۴/۶	۴۳/۳	۶/۳		
	۲۱-۳۰ (۱۶/۶)	۶	۱۷/۶	۲۰	۲/۹		
نحوه شستشوی سبزیجات	آب کشی ساده (۳۰/۷)	۵	۷/۹	۱۶/۷	۲/۴	۰/۲۷۸	مجذور کای
	مایع ظرفشویی (۱۵/۶)	۶	۱۸/۸	۲۰	۲/۹		
	آب و نمک/ سرکه (۴۴/۴)	۱۵	۱۶/۵	۵۰	۷/۳		
	مواد ضدعفونی کننده (۹/۳)	۴	۲۱/۱	۱۳/۳	۲		
منبع آب مصرفی	آب لوله کشی (۴۹/۳)	۱۳	۱۲/۹	۴۳/۳	۶/۳	۰/۶۵۰	مجذور کای
	آب چاه (۴/۹)	۱	۱۰	۳/۳	۰/۵		
	آب چشمه/جوشیده/معدنی (۴۵/۸)	۱۶	۱۷	۵۳/۳	۷/۸		
جمع	۲۰۵ (۱۰۰)	۳۰	-	-	۱۴/۶	-	-

نتایج متغیرهای جنس، سن، تحصیلات، محل سکونت، رسته خدمتی، سنوات خدمت، نحوه شستشوی سبزیجات و منبع آب مصرفی در جدول ۱ نمایش داده شده است. بر اساس آزمون‌های آماری اگرچه شیوع سرمی هیداتیدوزیس در گروه‌های مورد بررسی وابسته به متغیرهای مختلف تفاوت داشتند، اما هیچ‌گونه ارتباط معناداری بین متغیرها و مثبت شدن تست الیزا مشاهده نشد.

## بحث

هیداتیدوزیس دارای اهمیت چندگانه در زمینه‌های پزشکی، دامپزشکی و اقتصادی در اکثر نقاط جهان است. مطالعات اپیدمیولوژی، وسعت مواجهه و یا شیوع بیماری و عوامل مرتبط با آن را مشخص و بستر را برای نوع و حدود مطالعات بعدی فراهم می‌کنند. تاکنون مطالعات اپیدمیولوژیک مختلفی در سطح جهان و از جمله ایران برای تعیین شیوع هیداتیدوزیس و بروز سالیانه آن در جوامع مختلف انجام شده است (۲،۷).

یکی از گروه‌هایی که به نظر می‌رسد به دلیل حضور در بحران‌های مختلف در شرایط آب و هوایی، جغرافیایی و امنیتی متفاوت و به طبع آن مصرف آب و مواد غذایی با سطح بهداشتی گوناگون، بیشتر در معرض آلودگی با عوامل عفونی مثل بیماری هیداتیدوزیس قرار

سن افراد شرکت‌کننده در این مطالعه بین ۲۰ تا بیش از ۴۰ سال قرار داشت. بیشتر افراد جامعه مورد مطالعه در گروه سنی ۳۰-۳۹ سال و بیشترین افراد (۶۳/۳٪) آنتی‌بادی مثبت در این گروه سنی قرار داشتند. میانگین سنی افراد آنتی‌بادی مثبت ۳۵/۲ و میانگین سنی افراد آنتی‌بادی منفی ۳۴/۳ سال بود.

علاوه بر این ۱۴/۱٪ جامعه مورد مطالعه دارای تحصیلات غیر دانشگاهی و ۸۵/۹٪ دارای تحصیلات دانشگاهی بودند. از افراد آنتی‌بادی مثبت ۹۶/۷٪ دارای تحصیلات دانشگاهی بودند.

از لحاظ محل سکونت، ۸۲٪ افراد ساکن شهر و ۱۸٪ ساکن روستا بودند. بیشترین تعداد (۸۰٪) آنتی‌بادی مثبت ساکن شهر بودند. در مطالعه حاضر بیشتر افراد نظامی (۸۵/۴٪) در رسته خدمتی عملیاتی قرار داشتند. از افراد آنتی‌بادی مثبت، ۷۶/۷٪ در گروه عملیاتی و ۲۳/۳٪ در گروه اداری قرار داشتند. همچنین بیشترین افراد مورد مطالعه دارای ۱۱-۲۰ سال سابقه خدمت بودند و بیشترین افراد (۴۳/۳٪) آنتی‌بادی مثبت نیز در این گروه قرار داشتند. از نظر نوع آب مصرفی، افراد مصرف‌کننده آب چشمه/جوشیده/معدنی (۵۳/۳٪) و از نظر نحوه شستشوی سبزیجات، افرادی که برای شستشوی سبزیجات از نمک و سرکه (۵۰٪) استفاده می‌کردند، بیشترین موارد آنتی‌بادی مثبت را به خود اختصاص دادند.

با ریسک فاکتورهای مرتبط طی ماموریت‌های محوله باشد، اما با توجه به این که ۹۵/۶٪ شرکت‌کنندگان این مطالعه مرد بودند، به نظر می‌رسد، مقایسه جنسیت در این شرایط چندان اطلاعات سودمندی ارائه ندهد.

در مطالعه حاضر بیشتر افراد مورد مطالعه در گروه سنی ۳۰-۳۹ سال قرار داشتند که بیشترین شیوع بیماری (۶۳/۳٪) از کل افراد مثبت نیز در این بازه سنی قرار داشت. البته از لحاظ آماری اختلاف معناداری بین مثبت شدن تست و گروه سنی وجود نداشت. در مطالعات مختلف و متعددی دامنه سنی افراد مورد بررسی ۲۰ تا ۴۰ سال گزارش شده است که با نتیجه این تحقیق هم‌خوانی دارد (۲۷، ۲۰). در این مطالعه از افراد آنتی‌بادی مثبت، ۸۰٪ در مناطق شهری و ۲۰٪ در مناطق روستایی سکونت داشتند. اما ارتباط معناداری بین مثبت شدن تست و محل سکونت وجود نداشت. این یافته با نتایج مطالعات صفری و همکاران (۱۸)، رخشان‌پور و همکاران (۲۸)، ایل‌بیگی و همکاران (۲۹) هم‌خوانی داشت اما با نتایج تحقیقات غلامی و همکاران (۳۰)، قره‌داغی و همکاران (۳۱) که شیوع بیشتر را در جمعیت روستایی در ایران گزارش کرده‌اند، تفاوت داشت. تفاوت نداشتن شیوع در جوامع شهری و روستایی می‌تواند نشان‌دهنده این موضوع باشد که جوامع روستایی مورد بررسی نیز از شرایط بهداشتی مشابه با جامعه شهری برخوردارند یا از اطلاعات بهداشتی نسبتاً مشابهی بهره‌مند هستند.

در مطالعه حاضر ۹۶/۷٪ از کل افراد آنتی‌بادی مثبت دارای تحصیلات دانشگاهی بودند. با توجه به اینکه ۸۵/۹٪ از کل افراد مورد بررسی از تحصیلات دانشگاهی بهره‌مند بودند، معنادار نبودن ارتباط بین میزان تحصیلات و مثبت شدن تست الایزا چندان دور از انتظار نیست. برخی مطالعات بیشترین افراد تست مثبت را در بین افراد بی‌سواد یا با سطح تحصیلی پایین‌تر گزارش کرده‌اند (۲۳، ۲۱، ۱۹، ۱۸). در بعضی از آن‌ها اختلاف مشاهده شده معنادار بوده (۱۹) در حالی که در گروه دیگر معنادار نبوده است (۲۶، ۲۱، ۲۳، ۱۸). در اینجا باید به این نکته توجه داشت که در حال حاضر جمع زیادی از افراد جامعه بویژه نسل جوان‌تر و شاغلین کشوری و لشگری دارای تحصیلات دانشگاهی هستند (۸۵/۹٪) مطالعه حاضر، لذا ممکن است طبقه‌بندی سطح تحصیلات و مقایسه آن در هر مطالعه‌ای نتایج مطلوب نظر را در پی نداشته باشد. در این مطالعه تقریباً نیمی از افراد از آب لوله‌کشی شهری برای شرب استفاده می‌کردند اما بیشترین افراد آنتی‌بادی مثبت در گروه مصرف‌کنندگان آب چشمه/جوشیده/معدنی و سپس آب لوله‌کشی شهری قرار داشتند. ارزیابی ساده اطلاعات اولیه بیماران نشان می‌دهد که تمام انواع آب شرب (لوله‌کشی، چاه و چشمه/جوشیده/معدنی) منابع آبی سالم هستند و علی‌رغم طبقه‌بندی انجام شده، منبع آب مصرفی در مواجهه افراد با عوامل عفونی تفاوت معناداری ایجاد نمی‌کند.

در این مطالعه علی‌رغم این که انتظار می‌رفت بیشتر موارد

می‌گیرند، نیروهای نظامی هستند. اما احتمالاً به دلیل محدودیت‌های سیستم‌های نظامی، تعداد مطالعات اپیدمیولوژیک قابل دسترس در این زمینه قابل توجه نیست. لذا در این مطالعه به بررسی سرواپیدمیولوژی هیداتیدوزیس به روش الایزا با استفاده از آنتی‌ژن B در پرسنل یک واحد نظامی پرداخته شد.

نتایج این مطالعه نشان داد که سرم ۱۴/۶٪ از افراد مورد بررسی، دارای آنتی‌بادی بر علیه آنتی‌ژن B کیست هیداتید بودند. شیوع سرمی بالای هیداتیدوزیس در مطالعه حاضر با شیوع در برخی مناطق اندمیک مطابقت می‌کند. دامنه شیوع هیداتیدوزیس در ایران از کمتر از ۱٪ تا بیش از ۱۵٪ و اخیراً شیوع بالای ۳۰٪ نیز گزارش شده است (۱۹-۷، ۱۶). تفاوت شیوع در مطالعات مختلف می‌تواند به دلایلی همچون شیوه زندگی از نظر ارتباط با دام و سگ، اطلاعات و آگاهی مردم از بیماری، مصرف سبزیجات خام و آلوده، روش آزمایش و نوع آنتی‌ژن مورد استفاده در مطالعه مرتبط باشد. شرایط جغرافیایی و پوشش گیاهی منطقه را نیز از فاکتورهای مؤثر در شیوع سرمی هیداتیدوزیس دانسته‌اند. مناطق با پوشش گیاهی گسترده‌تر شرایط مناسب‌تری را برای دامداری فراهم می‌سازند و این خود می‌تواند عاملی برای گسترش بیماری در این مناطق باشد. واحد نظامی مورد بررسی در مطالعه حاضر نیز در منطقه‌ای قرار گرفته که شرایط اقلیمی و پوشش گیاهی آن مناسب پرورش دام و شیوع بیماری است. در واقع نتیجه به دست آمده با شیوع بیماری در منطقه مطابقت می‌کند.

در مطالعه اسمعیلی گورانه و همکاران که در بیمارستان بقیه الله (عج) تهران انجام شد، شیوع سرمی این بیماری در جمعیت نظامی ۱/۰۶٪ گزارش گردید (۱۷). همچنین در مطالعه صفری و همکاران که به ارزیابی شیوع سرمی هیداتیدوزیس انسانی در افراد نظامی و خانواده‌های آن‌ها پرداخته شد، سرم ۱۱ نفر از ۱۴۶ (۷/۵٪) مراجعه کننده نظامی، محتوی آنتی‌بادی ضد انگل بود (۱۸). تفاوت شیوع در دو مطالعه فوق و مطالعه حاضر می‌تواند به دلایل مختلفی از جمله تفاوت در نوع منطقه مورد مطالعه و به تبع آن شرایط مناسب‌تر برای مواجهه با عوامل انتقال دهنده تخم انگل مرتبط باشد. در بیشتر مطالعات، شیوع سرمی این بیماری در زنان بیشتر گزارش شده است و در برخی مطالعات ارتباط معناداری بین متغیر جنس و شیوع سرمی بیماری وجود داشته است (۲۳-۲۰). در مطالعه حاضر تعداد ۱۴/۸٪ از مردان و ۱۱/۱٪ از زنان شرکت‌کننده در مطالعه واجد تست مثبت بودند، اما از لحاظ آماری ارتباط معناداری بین جنسیت و شیوع مثبت سرمی مشاهده نشد. در برخی از مطالعات دیگر، مشابه با نتایج مطالعه حاضر شیوع سرمی هیداتیدوزیس در مردان نسبت به زنان بیشتر گزارش شده است. این محققان علت این تفاوت را بیشتر در ارتباط با فرهنگ مردم منطقه و تماس نزدیک مردان با سگ‌ها، دام‌ها و کشاورزی دانسته‌اند (۲۶-۱۶). برآورد ما از بالاتر بودن میزان شیوع در مردان در مطالعه حاضر، ممکن است واقعی و مربوط به مواجهه بیشتر مردان

هیداتیدوزیس در پرسنل واحد نظامی مورد مطالعه به عنوان بخشی از نیروهای نظامی کاملاً قابل توجه است. از آنجایی که داشتن نیروهای نظامی سالم و توانمند از ارزش‌ها و توانمندی‌های تمام ممالک دنیا است، لذا لازم است مسئولین بهداشتی با برنامه‌ریزی‌های مدون به پیگیری سلامتی افراد سرم مثبت پرداخته و تمامی امکانات و هماهنگی‌های لازم جهت پیشگیری، کنترل و درمان افراد آلوده به این بیماری را به کار گیرند.

#### نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- شیوع سرمی بالای بیماری در این واحد پیشنهادکننده انجام مطالعات گسترده‌تر در سایر واحدهای نظامی است.
- پیگیری وضعیت سلامت پرسنل نظامی از نظر وجود هیداتیدوزیس به روش‌های تصویربرداری و سرولوژی و در صورت تأیید وجود کیست، درمان پیشنهاد می‌شود.
- ارائه آموزش‌های لازم در خصوص این بیماری و راه‌های انتقال و پیشگیری آن به نیروهای نظامی توصیه می‌شود.

#### تشکر و قدردانی: مطالعه حاضر با در نظر گرفتن مصالح

نظامی و با رعایت کلیه نکات اخلاقی پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) با کد اخلاق IR.BMSU.REC.1398.243 انجام شده است. بدین وسیله، از زحمات بی‌دریغ سرکار خانم حمیرا عرب سلمانی، دکتر مهدی فصیحی، دکتر روح الله قائد امینی و دکتر روح الله درستکار که در انجام این پژوهش با تیم حاضر همکاری داشتند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

#### تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد

منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

#### منابع

1. Eckert J, Gemmell MA, Meslin FX, Pawlowski ZS, World Health Organization. WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern. World Organisation for Animal Health; 2001.
2. Deplazes P, Rinaldi L, Rojas CA, Torgerson PR, Harandi MF, Romig T, et al. Global distribution of alveolar and cystic echinococcosis. *Advances in Parasitology*. 2017;95:315-493. doi:10.1016/bs.apar.2016.11.001
3. World Health Organization. Foodborne disease burden epidemiology reference group 2020. WHO estimates of the global burden of foodborne diseases. 2020.
4. Fasihi Harandi M, Budke CM, Rostami S. The monetary burden of cystic echinococcosis in Iran.

مثبت در گروهی مشاهده شود که صرفاً از آب جهت شستشوی سبزی استفاده می‌کردند، بیشترین تعداد موارد مثبت در گروهی قرار گرفت که از آب و نمک/ سرکه به این منظور استفاده می‌کردند، اما ارتباط معناداری بین نحوه شستشوی سبزی و شیوع سرمی هیداتیدوزیس مشاهده نشد. این مسئله با مطالعه ابراهیم‌پور و همکاران (۲۲) که بیشترین موارد مثبت را در گروهی که از آب‌کشی ساده برای شستشوی سبزی استفاده می‌کردند، متفاوت بود. در ارزیابی که توسط صفری و همکاران انجام شد بیشترین موارد آنتی‌بادی مثبت، افرادی بودند که از مواد ضدعفونی کننده و غیره برای شستشوی سبزیجات استفاده می‌کردند. در مطالعه هزارجریبی و همکاران (۲۵) ارتباط معناداری بین شیوع سرمی هیداتیدوزیس و مصرف سبزیجات البته بدون در نظر گرفتن نحوه شستشوی آن‌ها گزارش شده است. به نظر می‌رسد که صرف به کارگیری مواد گندزدا یا سایر ضدعفونی کننده‌ها نمی‌تواند تأثیر چشم‌گیری در کاهش آلودگی داشته باشد، بلکه نحوه صحیح شستشو و آب‌کشی سبزیجات است که می‌تواند مؤثر واقع شود. جغرافیای منطقه مورد مطالعه و نحوه پرورش سبزیجات نیز می‌تواند از دیگر نکات تأثیرگذار باشد، اگرچه نباید تأثیر سایر فاکتورهای مواجهه را نیز از نظر دور داشت (۲۰).

در این مطالعه مشابه با مطالعه صفری و همکاران (۱۸) بر روی جمعیت نظامی، بیشترین فراوانی موارد مثبت در افراد با سابقه خدمتی ۲۰-۱۱ سال بود. هر چند از لحاظ آماری، ارتباط معناداری بین مثبت شدن تست الایزا و متغیر سنوات خدمتی دیده نشد. همچنین شیوع سرمی بیماری در رسته عملیاتی نسبت به رسته اداری بالاتر بود، اما ارتباط بین شیوع سرمی و رسته خدمتی معنادار نبود. یکی از مهمترین دلایل شیوع سرمی بالاتر در رسته عملیاتی ممکن است مواجهه بیشتر افراد این گروه با ریسک فاکتورها باشد.

#### نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که شیوع سرمی

PLOS Neglected Tropical Diseases. 2012;6(11): e1915. doi:10.1371/journal.pntd.0001915

5. Sadjjadi SM. Present situation of echinococcosis in the Middle East and Arabic North Africa. *Parasitology International*. 2006;55:S197-202. doi:10.1016/j.parint.2005.11.030
6. Vaisi-Raygani A, Mohammadi M, Jalali R, Salari N, Hosseini-Far M. Prevalence of cystic echinococcosis in slaughtered livestock in Iran: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infectious Diseases*. 2021;21(1):429. doi:10.1186/s12879-021-06127-2
7. Mahmoudi S, Mamishi S, Banar M, Pourakbari B, Keshavarz H. Epidemiology of echinococcosis in Iran: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infectious Diseases*. 2019;19(1):929. doi:10.1186/

s12879-019-4458-5

8. Torgerson PR, Deplazes P. Echinococcosis: diagnosis and diagnostic interpretation in population studies. *Trends in Parasitology*. 2009;25(4):164-70. doi:10.1016/j.pt.2008.12.008

9. Zhang W, Wen H, Li J, Lin R, McManus DP. Immunology and immunodiagnosis of cystic echinococcosis: an update. *Clinical and Developmental Immunology*. 2012;2012:101895. doi:10.1155/2012/101895

10. Virginio VG, Hernandez A, Rott MB, Monteiro KM, Zandonai AF, Nieto A, et al. A set of recombinant antigens from *Echinococcus granulosus* with potential for use in the immunodiagnosis of human cystic hydatid disease. *Clinical & Experimental Immunology*. 2003;132(2):309-15. doi:10.1046/j.1365-2249.2003.02123.x

11. Shambesh MK, Craig PS, Wen H, Rogan MT, Paolillo E. IgG1 and IgG4 serum antibody responses in asymptomatic and clinically expressed cystic echinococcosis patients. *Acta Tropica*. 1997;64(1-2):53-63. doi:10.1016/S0001-706X(96)00637-7

12. Mohammadzadeh T, Sako Y, Sadjjadi SM, Sarkari B, Ito A. Comparison of the usefulness of hydatid cyst fluid, native antigen B and recombinant antigen B8/1 for serological diagnosis of cystic echinococcosis. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2012;106(6):371-5. doi:10.1016/j.trstmh.2012.01.012

13. Darabi E, Motevaseli E, Mohebalı M, Rokni MB, Khorramzadeh MR, Zahabiun F, et al. Evaluation of a novel *Echinococcus granulosus* recombinant fusion B-EpC1 antigen for the diagnosis of human cystic echinococcosis using indirect ELISA in comparison with a commercial diagnostic ELISA kit. *Experimental Parasitology*. 2022;240:108339. doi:10.1016/j.exppara.2022.108339

14. Lightowlers MW, Liu D, Haralambous A, Rickard MD. Subunit composition and specificity of the major cyst fluid antigens of *Echinococcus granulosus*. *Molecular and Biochemical Parasitology*. 1989;37(2):171-82. doi:10.1016/0166-6851(89)90149-7

15. Oriol R, Williams JF, Pérez E, Oriol C. Purification of lipoprotein antigens of *Echinococcus granulosus* from sheep hydatid fluid. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 1971;20(4):569-74.

16. Zibaei M, Azargoon A, Ataie-Khorasgani M, Ghanadi K, Sadjjadi SM. The serological study of cystic echinococcosis and assessment of surgical cases during 5 years (2007-2011) in Khorram Abad, Iran. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2013;16(2):221-5. doi:10.4103/1119-3077.110156

17. Ghouraneh ME, Saberi M, Farhadineko S, Ahmadi K, Yousefi R, Mohammadzadeh T. Seroepidemiological study of hydatid cyst using AgB by ELISA in patients admitted to central laboratory of Baqiyatallah Hospital. *International Journal of Enteric Pathogens*. 2019;7(1):15-8. doi:10.15171/ijep.2019.04

18. Safari M, Hafezi F, Alinia MT, Karimi Zarchi AA, Tahernezhad A, Masoomi E, et al.

Seroepidemiological study of hydatid cyst using AgB by ELISA in the military forces and their familis referred to the Imam Hossein Hospital Laboratory of kermanshah. MD thesis. [In Persian]

19. Hafezi F, Mohammadzadeh T, Pazoki R, Ranani KA, Sadjjadi SM. Sero-Epidemiological Study of Human Hydatidosis in Semnan and Sorkheh, Semnan Province, Iran. *Iranian Journal of Public Health*. 2022;51(6):1411-18. doi:10.18502/ijph.v51i6.9698

20. Rokni MB. Echinococcosis/hydatidosis in Iran. *Iranian Journal of Parasitology*. 2009;4(2):1-16.

21. Baharsefat M, Massoud J, Mobedi I, Farahnak A, Rokni MB. Seroepidemiology of human hydatidosis in Golestan Province, Iran. *Iranian Journal of Parasitology*. 2007;2(2):20-4.

22. Ebrahimipour M, Rezaeian S, Shirzadi MR, Barati M. Prevalence and risk factors associated with human cystic echinococcosis in Iran. *Journal of Parasitic Diseases*. 2019;43(3):385-92. doi:10.1007/s12639-019-01102-w

23. Moshfe A, Sarkari B, Arefkhah N, Nikbakht R, Shahriarirad R, Rezaei Z, et al. Seroepidemiological study of cystic echinococcosis in nomadic communities in the southwest of Iran: a population-based study. *Journal of Immunoassay and Immunochemistry*. 2019;40(2):183-92. doi:10.1080/15321819.2018.1547974

24. Fallah M, Azimi A, Motavalli Haghi SM, Sarafraz N, Parsaei M, Hassanzadeh M, et al. Seroprevalence of Hydatidosis in Referrers to Laboratories of Khoda Afarin Health Center in East Azarbaijan, Iran, within 2018 to 2019. *Avicenna Journal of Clinical Medicine*. 2020;26(4):234-40. doi:10.29252/ajcm.26.4.234

25. Hezarjaribi HZ, Fakhar M, Esboei BR, Soosaraei M, Ghorbani A, Nabyan N, et al. Serological evidence of human cystic echinococcosis and associated risk factors among general population in Mazandaran Province, northern Iran. *Annals of Medicine and Surgery*. 2017;18:1-5. doi:10.1016/j.amsu.2017.04.012

26. Sharafi AC, Kheirandish F, Valipour M, Saki M, Nasiri E, Darjazini S. Seroepidemiology of human cystic echinococcosis among nomads of Lorestan province, Iran. *Archives of Clinical Infectious Diseases*. 2018;13(3):e62967.

27. Rahimi MT, Sharifdini M, Ahmadi A, Laktarashi B, Mahdavi SA, Kia EB. Hydatidosis in human and slaughtered herbivores in Mazandaran province, northern Iran. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. 2011;1(3):212-5. doi:10.1016/S2222-1808(11)60031-5

28. Rakhshanpour A, Harandi MF, Moazezi SS, Rahimi MT, Mohebalı M, Mowlavi G, et al. Seroprevalence of human hydatidosis using ELISA method in Qom Province, central iran. *Iranian Journal of Parasitology*. 2012;7(3):10-5.

29. Ilbeigi P, Mohebalı M, Kia EB, Saber-Inasab M, Aryaeipour M, Bizhani N, et al. Seroepidemiology of human hydatidosis using AgB-ELISA test in Isfahan city and suburb Areas, Isfahan Province, central Iran. *Iranian Journal of Public Health*.



2015;44(9):1219-24.

30. Gholami S, Tanzifi A, Sharif M, Daryani A, Rahimi MT, Mirshafiee S, et al. Demographic aspects of human hydatidosis in Iranian general population based on serology: A systematic review and meta-analysis. *Veterinary world*. 2018;11(10):

1385-96. doi:10.14202/vetworld.2018.1385-1396

31. Garedaghi Y, Bahavarnia SR. Seroepidemiology of human hydatidosis by ELISA method in East-Azərbayjan province in Iran in year 2009. *Iranian Journal of Epidemiology*. 2011;7(2):25-9. [In Persian]