

# بررسی سطح سرمی ایزوآنزیم آلکالین فسفاتاز روده‌ای در افراد مبتلا به ژیاردیازیس

## چکیده

زمینه و هدف: ژیاردیازیس توسط تک یاخته تاژکداری به نام ژیاردیا لامبیا ایجاد می‌گردد که در سیر زندگی خود دارای دو فرم متحرک یا تروفوزوئیت (فرم فعل) و فرم مقاوم یا کیست می‌باشد که انتقال آلوگی از طریق فرم کیست صورت می‌گیرد. از نظر بیماریزایی، ژیاردیازیس تغییرات عدیدهای را در روده باریک اعمال می‌کند. یکی از این موارد، تغییر در سیستم آنژیمی میزبان می‌باشد؛ لذا هدف از این مطالعه، ارزیابی تغییرات پاتوفیزیولوژی سطح سرمی آلکالین فسفاتاز روده‌ای در افراد مبتلا به ژیاردیازیس می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه ابتدا ۶۷ نفر از بیماران مبتلا به ژیاردیازیس که آلوگی انگلی آنها با دو روش گسترش مستقیم و فرمل درترجت تأیید شده بود، انتخاب شدند و سپس آزمایشات آلانین آمینو ترانسفراز Alanin = GPT و کاما گلوتامیل ترانسفراز amino transfrase = γGT و گاما گلوتامیل ترانسفراز γGT بر روی سرم این بیماران انجام گرفت، در مرحله بعد میزان آلکالین فسفاتاز توتال نیز در این بیماران ارزیابی شد. در انتها با استفاده از کیت الکتروفورز، نمونه سرم بیماران از نظر باندهای ایزوآنزیمی آلکالین فسفاتاز ارزیابی شد. در این بررسی همچنین ۳۰ نفر از افراد سالم که هیچ گونه آلوگی انگلی نداشتند، جهت مقایسه انتخاب شدند و تمامی آزمایشات ذکر شده در مورد آنها نیز انجام گرفت. این مطالعه از نوع توصیفی Cross-Sectional بود و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون آماری ضریب همبستگی پرسون استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج بدست آمده از این مطالعه نشان می‌دهد که در بیمارانی که دچار آلوگی شدید ژیاردیایی هستند و کلینیزاسیون تک یاخته در روده باریک بیشتر است، ایزوآنزیم روده ای آلکالین فسفاتاز نیز افزایش می‌یابد.

نتیجه‌گیری: آلوگی ژیاردیا سبب می‌شود که جذب روده‌ای بون کلسیم کم شده و متعاقباً مقدار آن در سرم نیز کاهش یابد، که خود باعث افزایش ترشح هورمون پاراتورمون (Parathormone=PTH) از غدد پاراتیروئید می‌شود. این هورمون بر روی ویتامین D<sub>3</sub> اثر نموده و آن را فعال می‌کند که اثر این ویتامین بر روی سلولهای اپیتلیال روده باریک از یک سو موجب افزایش ترشح آلکالین فسفاتاز روده‌ای شده و از سوی دیگر منجر به افزایش جذب کلسیم می‌شود.

کلیدواژه‌ها: ۱- آلکالین فسفاتاز روده‌ای ۲- ایزوآنزیم ۳- ژیاردیا لامبیا ۴- الکتروفورز ۵- پی.تی.اج

## مقدمه

گردید و آن را سرکوموناس اینتستینالیس (Cercomonas intestinalis) نامید و بعد از مدت‌ها در سال ۱۹۱۵ توسط Stiles، ژیاردیا لامبیا نامیده شد.<sup>(۱)</sup>

آلودگی به ژیاردیازیس جهانی است و در ایران از شیوع بالایی برخوردار است. براساس گزارش واحد

ژیاردیا لامبیا جزء خانواده تاژکداران حیوانی (Zoomastigophora) است که برای اولین بار در سال ۱۸۸۱ وان لیون هوک (Van Leeuwen Hoek) این ارگانیسم را در مدفوع خودش کشف و گزارش نمود. شرح ساختمان و شکل این ارگانیسم در سال ۱۸۵۹ توسط لامبل (Lambel) ارائه

این مقاله خلاصه پایان نامه آقای مهدی تولا در مقطع کارشناسی ارشد انگل شناسی به راهنمایی آقای دکتر لامع اخلاقی و مشاوره دکتر عبدالوهاب احسانی نیز می‌باشد.

- (I) دانشیار گروه انگل شناسی، دانشکده پزشکی، تقاطع بزرگراه شهید همت و چمران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران، ایران (\*مؤلف مسؤول).
- (II) استاد و مدیر گروه انگل شناسی، دانشکده پزشکی، تقاطع بزرگراه شهید همت و چمران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران، ایران.
- (III) دانشیار گروه بیوشیمی، دانشکده پزشکی، تقاطع بزرگراه شهید همت و چمران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران، ایران.
- (IV) دانشجوی دکترای انگل شناسی، دانشکده پزشکی، تقاطع بزرگراه شهید همت و چمران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران، ایران.

این مطالعه از نوع توصیفی Cross-Sectional بود و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون آماری ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

همچنین در این مطالعه به منظور ارزیابی و مقایسه ایزوآنزیم روده‌ای آکالالین فسفاتاز در افراد سالم، یک گروه ۳۰ نفری از افرادی که هیچ‌گونه آلودگی انگل نداشتند، انتخاب شدند و همانند گروه بیماران از نظر ایزوآنزیم روده‌ای آکالالین فسفاتاز با تکنیک الکتروفورز مورد بررسی قرار گرفتند.

ابتدا در مراجعته به این مراکز نمونه مذکور بیماران مراجعه کننده به آزمایشگاه انگل شناسی با دو روش گسترش مستقیم و فرمل - دترجنت، آزمایش و نمونه‌های مشبت از نظر ژیارديا لامبليا که فاقد آلودگی‌های انگلی دیگری بودند، جمع‌آوری شدند. زمانی که آلودگی ژیارديا در فرد با این دو روش تایید می‌شد، از بیمار مورد نظر یک نمونه خون تهیه می‌شد و سرم آن جدا شده و در دمای ۷۰-درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شد.

در مرحله دوم با استفاده از کیتهای تشخیصی، آزمایش‌های GPT (آلانین آمینو ترانسفراز)،  $\gamma$ -GT (گاما گلوتامیل ترانسفراز) و توtal آکالالین فسفاتاز، بر روی نمونه سرم بیماران مبتلا به ژیارديا زیس انجام داده می‌شد و هر نمونه که از نظر GPT و  $\gamma$ -GT در محدوده غیرطبیعی بود، از مطالعه حذف گردید.

لازم به ذکر است که چون آکالالین فسفاتاز علاوه بر روده و استخوان از کبد هم ترشح می‌شود، این دو تست برای اطمینان از کارایی درست کبد در بیمار می‌باشد.

تستهای تشخیصی GPT و  $\gamma$ -GT و ALP و TOTAL استفاده از کیت و به کمک دستگاه حساس اتوآنالیزر از نوع Cobas Mira انجام گرفتند.

در مرحله سوم مطالعه، هدف جداسازی باندهای آکالالین فسفاتاز با استفاده از ژل و تکنیک الکتروفورز بود. الکتروفورز روشی است که برای جداسازی فیزیکی مولکول‌ها براساس باریونی Ionic-charge بکار می‌رود. هنگامی که مولکول باردار در یک میدان الکتریکی قرار می‌گیرد، شروع به حرکت می‌کند. عوامل مؤثر در الکتروفوروز شامل بافر، میدان الکتریکی، محیط نگهدارنده و حرارت می‌باشد.<sup>(۷-۱۰)</sup>

به این منظور کیت الکتروفورز آکالالین فسفاتاز به نام SAS-MX تهیه شد و جداسازی باندها بر روی آن با

تکیاخته‌شناسی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۲۲-۱۹٪ مردم درمناطق مختلف کشور به این انگل آلوده هستند<sup>(۲)</sup> که در سنین کودکی میزان شیوع آن بیشتر است. این تکیاخته، جهان شمول(Wide spread) می‌باشد<sup>(۳)</sup> و در مناطق گرمسیر نسبت به مناطق سردسیر شیوع بیشتری دارد.<sup>(۴)</sup> تروفوزوئیت‌ها به کمک تاژکهای خود حرکت می‌کنند و چون ساکن روده باریک(دئونوم و ژنوم) می‌باشند، به کمک تاژکهای و با چسباندن صفحات مکنده خود به دیواره روده باریک در مقابل حرکات روده‌ای مقاومت کرده و ثابت باقی می‌مانند.<sup>(۱)</sup> کیست ژیارديا معمولاً بیضی شکل است، اندازه طولی آن ۸-۱۲ میکرومتر و عرض آن ۷-۱۰ میکرومتر بوده و دارای سیتوپلاسم دائمی دار می‌باشد.<sup>(۵)</sup>

بر اساس مطالعات تجربی<sup>(۵)</sup> که بر روی حیوان انجام گرفته است، ژیارديا لامبليا قادر است تغییرات غیر طبیعی در ساختمان مخاط روده باریک ایجاد نماید. در انسان محدوده تغییرات در مخاط روده باریک شامل درجات مختلفی از حالات نرمال تا آترووفی جزیی حمل(Villous) و حتی آترووفی نسبی و کلی حمل می‌باشد.

از تغییرات مهم که در آلودگی رتها به ژیارديا دیده شده است، تغییر در ترشح ایزوآنزیم آکالالین فسفاتاز روده‌ای می‌باشد.<sup>(۶)</sup> براساس گزارشات رسیده مطالعات زیادی پیرامون اپیدمیولوژی ژیارديا و موضوعات دیگر بر روی این انگل صورت گرفته، اما ارتباط ژیارديا لامبليا با آکالالین فسفاتاز تنها توسط دکتر سفران محمود و بر روی رتها انجام گرفته است و هنوز ارتباط آن در انسان تا قبل از این مطالعه مورد بررسی قرار نگرفته بود.<sup>(۶)</sup>

با توجه به اهمیت ژیارديا زیس در انسان و از آنجائیکه این پژوهش در انسان انجام نشده است؛ لذا هدف از این مطالعه، بررسی تغییرات سرمی آکالالین فسفاتاز روده‌ای در افراد مبتلا به این انگل بود.

### روش بررسی

در این بررسی ۶۷ نمونه مذکور و خون بیماران مبتلا به ژیارديا زیس طی ۶ ماه مراجعته به مراکز تشخیصی و خدمات درمانی و بهداشتی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران، جمع‌آوری شد و بر روی آنها آزمایش صورت گرفت.

## یافته‌ها

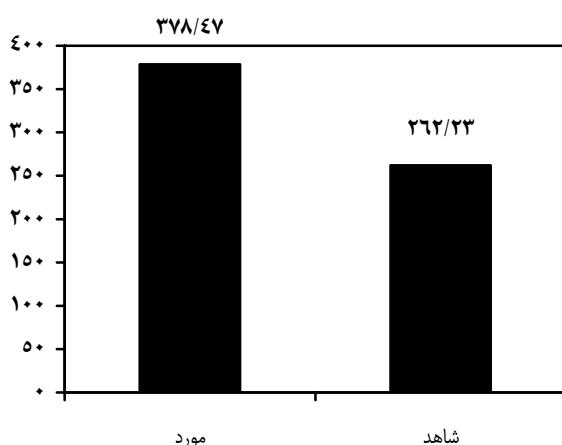
در این مطالعه سطح سرمی ایزوآنزیم روده‌ای آلکالین فسفاتاز در افراد مبتلا به ژیاردیازیس بررسی شد. تکنیک مورد استفاده، الکتروفورز بر روی ژل آگارز بود. نمونه بیمار مبتلا به ژیاردیا مورد بررسی قرار گرفت. مقدار نرمال ایزوآنزیم روده‌ای در افراد سالم بین ۱۰-۶۷٪ بود. در این مطالعه بیماران بر حسب تعداد کیست در هر میدان میکروسکوپی طبقه‌بندی شدند.

پس از اتمام الکتروفورز مشخص شد که مقدار ایزوآنزیم روده‌ای در بیماران چهار آلدگی شدید با ژیاردیا بالاتر بود.

میزان نرمال آلکالین فسفاتاز توتال سرم در زنان و مردان میزان زیر می‌باشد:<sup>(۸)</sup>

مردان: ۳۰۶ - ۸۰ واحد بر لیتر  
زنان: ۳۰۶ - ۶۴ واحد بر لیتر

به منظور بررسی مقدار توتال آلکالین فسفاتاز در دو گروه مورد و شاهد، میانگین این آنزیم در این دو گروه مورد مطالعه قرار گرفت که میانگین آلکالین فسفاتاز توتال در گروه بیماران بیشتر از گروه کنترل بود و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ( $P=0.000$ ) (نمودار شماره ۱).

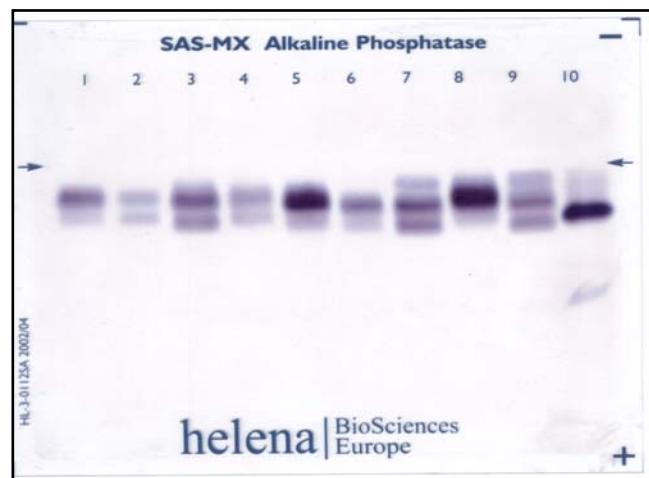


نمودار شماره ۱- مقایسه میانگین آلکالین فاسفاتاز توتال در دو گروه بیماران و گروه شاهد

Pearson بر طبق ضریب همبستگی پیرسون (Correlations Index) ارتباط بین شدت آلدگی ژیاردیا با

استفاده از ژل آگارز انجام شد. برای جداسازی باندها بر روی ژل آگارز در کیت SAS-MX، ابتدا ژل از محفظه، خارج و توسط Blater که روی ژل گذاشته می‌شود، خشک شد، سپس سرم بیماران با نور آمینیداز (Noraminidase) به عنوان Enhancer، مخلوط و در دمای اتاق ۱۰ دقیقه انکوبه شد. در مرحله بعد محلول مورد نظر بر روی ژل برده شد و با سمپلر در جای مخصوص آن قرار گرفت و به مدت ۳۰ دقیقه با ولتاژ ۲۵۰ ولت در تانک مخصوص الکتروفورز گذاشته شد و در طرفین تانک ۱۰۰ میلی لیتر بافر کیت ریخته شد. آنگاه با افزودن سوبسترای آنزیم آلکالین فسفاتاز بر روی ژل و انکوبه کردن ژل در زمان و درجه حرارت معین (۳۰ دقیقه در ۴۵ درجه سانتی‌گراد) باندهای ایزوآنزیم‌ها ظاهر شدند.<sup>(۷-۱۰)</sup> بعد از خشک کردن ژل در دستگاه دانسیتو متر با طول موج ۵۹۰ نانومتر، باندها اسکن شدند و با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون همبستگی پیرسون یافته‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

در شکل شماره ۱ نمونه‌ای از ژل آگارز که باندهای آلکالین فسفاتاز جدا شده‌اند، نمایش داده شده است. از شماره ۱ تا ۹ مربوط به بیماران مبتلا به ژیاردیا می‌باشد و شماره ۱۰ مربوط به نمونه کنترل است که معمولاً بیماری با مشکل کبدی یا استخوانی می‌باشد. در قسمت باندها سه باند مختلف دیده می‌شود، اولین باند از بالا که در نمونه شماره ۹ و ۷ بخوبی دیده می‌شود، باند روده‌ای است، در قسمت وسط، باند استخوانی و در انتهای، باند کبدی دیده می‌شود.



شکل شماره ۱- باندهای ایزوآنزیمی آلکالین فسفاتاز روده ژل آگارز

آلکالین فسفاتاز را در نقاط مختلف از جمله brush border های کریپت روده باریک بررسی نمودند.<sup>(۶)</sup>

عوارض و پاتوژن زیاردیا لامبیا هنوز مورد بحث می باشد، بطوری که در بعضی کتب به این انگل لقب تک یاخته هزار چهره را داده اند.<sup>(۷)</sup>

در مورد ارتباط ایزوآنزیم روده ای آلکالین فسفاتاز با سایر تک یاخته های روده ای هنوز پژوهشی انجام نشده است.

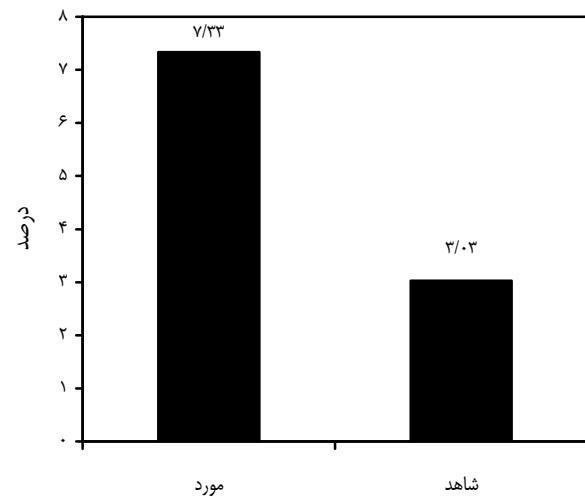
به منظور تفسیر نتایج و روشن شدن چگونگی افزایش ترشح ایزوآنزیم روده ای آلکالین فسفاتاز، ابتدا باید به این نکته توجه نمود که از نظر مورفولوژیک، زیاردیا لامبیا دارای دو صفحه دیسک مانند کروی به نام Sucker می باشد که توسط آنها به دیواره روده باریک چسبیده و سطح جذب مواد غذایی را کم می کند.<sup>(۸)</sup>

یکی از مواد غذایی که جذب آن در ناحیه کلونیزاسیون زیاردیا می باشد و سطح سرمی آن در آلوودگی زیاردیا کاهش می یابد، یون کلسیم(Ca) می باشد.<sup>(۹)</sup> زمانی که سطح سرمی یون کلسیم در آلوودگی با زیاردیا کاهش می یابد، باعث ترشح هورمون پاراتورمون(PTH) از غدد پاراتیروئید می شود. این هورمون بر روی ویتامین D2 که شکل غیرفعال ویتامین D می باشد، اثر کرده آن را به ویتامین D3 تبدیل می کند. ویتامین D3 طبق یک فرآیند خاص ملکولی بر روی سلولهای اپیتلیال روده باریک اثر گذاشت و سه عمل مهم را انجام می دهد. دو اثر آن یعنی افزایش Protein Binding Calcium و فعال نمودن پمپهای ATP، سبب افزایش جذب کلسیم از روده می شود، اما اثر سوم ویتامین D3 بر اپیتلیال روده، ترشح آلکالین فسفاتاز روده ای می باشد.<sup>(۱۰)</sup>

از سوی دیگر آلکالین فسفاتازیک آنزیم غشایی می باشد، در حالی که بادکش های مکنده زیاردیا نیز به تحریب میکرویلی ها و غشا سلولهای اپیتلیال روده می پردازند که این نیز خود موجب افزایش ترشح آلکالین فسفاتاز از سلولهای اپیتلیال روده باریک می گردد.<sup>(۱۱، ۱۲)</sup> این فرآیند در شکل شماره ۲ نشان داده شده است.

ایزوآنزیم روده ای آلکالین فسفاتاز، ۰/۷۱۲ آماری معنی دار و قابل توجه می باشد( $P=0.000$ ).<sup>(۱۳)</sup>

میانگین ایزوآنزیم روده ای آلکالین فسفاتاز نیز در هر دو گروه مورد مقایسه قرار گرفت که میزان اختلاف در گروه مورد و شاهد از نظر آماری معنی دار بود( $P=0.000$ ) (نمودار شماره ۲).



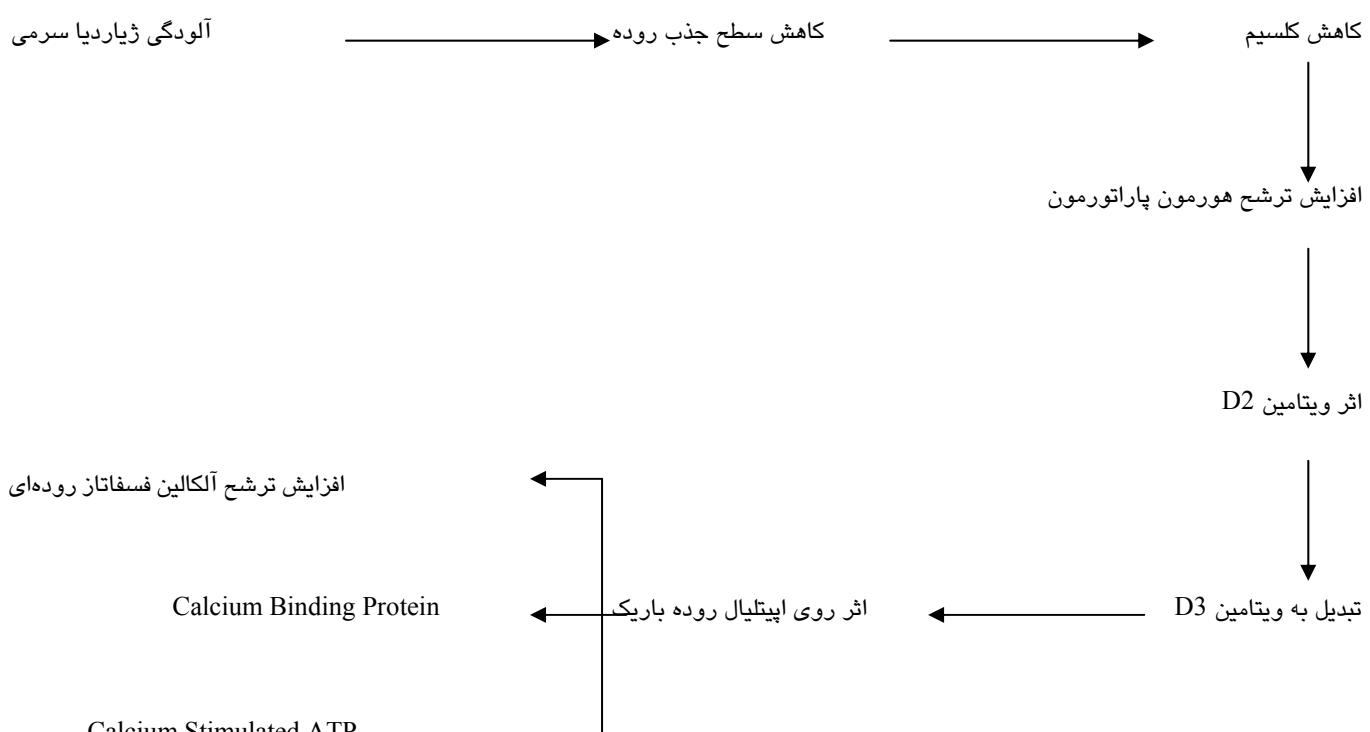
نمودار شماره ۲ - مقایسه میانگین آلکالین فسفاتاز روده ای در دو گروه مورد و شاهد

بیشترین مقدار ایزوآنزیم روده ای آلکالین فسفاتاز در افرادی وجود داشت که شدت آلوودگی زیاردیا بیشتر بود. همچنین در این مطالعه به منظور ارزیابی و مقایسه ایزوآنزیم روده ای آلکالین فسفاتاز در افراد سالم، یک گروه ۳۰ نفری از افرادی که هیچ گونه آلوودگی انگلی نداشتند، انتخاب شدند و همانند گروه بیماران، از نظر ایزوآنزیم روده ای آلکالین فسفاتاز با تکنیک الکتروفورز مورد بررسی قرار گرفتند.

## بحث

زیاردیازیس یکی از شایع ترین آلوودگی های انگلی در سطح دنیا می باشد که شیوع آلوودگی در کودکان بیشتر است.<sup>(۱۴)</sup> انتقال آلوودگی بیشتر از طریق آب و مواد غذایی آلوود به کیست صورت می گیرد.<sup>(۱۵)</sup>

در سال ۲۰۰۵ مطالعه ای در انستیتو بیوشیمی دانشگاه پنجاب توسط دکتر محمود و همکاران بر روی رتهای آلوود به زیاردیا صورت گرفت که آنها تغیرات ایزوآنزیم روده ای



شکل شماره ۲- چگونگی افزایش آلکالین فسفاتاز روده‌ای (IALP) در ژیاردیازیس

**نتیجه گیری**

در مجموع می‌توان عنوان نمود که در آلوگی‌های شدید ژیاردیایی مقدار ایزوآنزیم روده‌ای آلکالین فسفاتاز افزایش می‌یابد که مکانیسم آن تحت تاثیر یون کلسیم و اثر هورمون پاراتورمون بر روی ویتامین D می‌باشد. البته لازم به ذکر است که ایزوآنزیم روده‌ای آلکالین فسفاتاز (Intestinal Alkaline phosphatase=IALP) یک مکانیسم دفاعی روده نیز می‌باشد که در برخی عفونت‌های روده‌ای افزایش می‌یابد و با فسفوبله و دفسفوبله شدن خود سبب خنثی شدن عفونت می‌شود. یافته‌های این مطالعه می‌تواند در توجیه عوارض و علائم ژیاردیازیس کمک کننده باشد.

**تقدیر و تشکر**

این تحقیق با استفاده از حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی ایران در قالب طرح تحقیقاتی انجام گردیده است. بدین وسیله نویسندهای این مقاله مراتب تقدیر و تشکر خود را از مسؤول مرکز تحقیقات علوم آزمایشگاهی جناب آقای دکتر علیرضا سالک مقدم و سرکار محترم خانم دکتر لادن گوهري و دکتر الهام رزمجو ابراز می‌دارند.

**فهرست منابع**

- ۱- غروی محمدجواد، تک یاخته شناسی پزشکی، چاپ اول، تهران، تیمورزاده نشرطبی، ۱۳۷۸؛ صفحه: ۴۶-۳۲.
- ۲- صائبی اسماعیل، بیماری‌های انگلی در ایران، جلد اول، چاپ پنجم، تهران، موسسه فرهنگی حیان، ۱۳۷۷؛ صفحه: ۸۱-۵۹.
- ۳- اورمzdی هرمزد، تک یاخته شناسی پزشکی ، جلد اول، چاپ پنجم، تهران، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۷۸؛ صفحه: ۳۶-۱۲۴.
- 4- Markel J, Edward K. Medical parasitology. 8th ed. London: WB Saunders company publisher; 1999. p. 56-62.
- ۵- صوفی مهران، بررسی میزان ابتلا به انگل ژیاردیا لامبیلا در افرادی که داروهای کاهش دهنده اسید معده مصرف می‌کنند در مراجعین به درمانگاه گوارش بیمارستان فیروزگر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده پزشکی به راهنمایی سلیمانی زهراء، ۱۳۷۹-۸۰؛ صفحه: ۸۶-۲۲.
- 6- Safran M – Kamaljit, Nidhi M. Giardia Lambelia: Expression of Alkaline Phosphatase activity in infected rat intestine. journal of parasitology research. April 2005; 110(2). 91-5.

7- Fauchier G ,Catalon N. Interpretive Guide to clinical electrophoresis. By Helena laboratories ,London,1998.p:1-3.

8- Haderslev KV, Jeppesen PB, Sorensen HA, Mortensen PB, Staun M. Vitamin D status and measurements of markers of bone metabolism in patients with small intestinal resection. Gut Journal 2003 May; 52(5): 653-8.

۹- گایتون آرتور، هال جان آرتور، فیزیولوژی پزشکی گایتون - هال، ترجمه وویرایش حوری سپهری، علی راستگار فرج زاده با مقدمه وزیرنظرعلی حائری روحانی، تهران، اندیشه رفیع، ۱۳۸۴؛ صفحه: ۹۹۰-۱۰۰۵

۱۰- مطیعی زهراء، گوهری لادن، بررسی ایزوآنزیم های آلکالین فسفاتاز در افراد مبتلا به آرتربیت روماتوئید، پایان نامه جهت دریافت درجه دکترای علوم آزمایشگاهی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، ۱۳۷۵؛ صفحه ۲۱-۴۵

# *Assessment of the Level of Serum Intestinal Isoenzyme Alkaline Phosphatase in Patients with Giardiasis*

I                            II                            III  
*\*L. Akhlaghi, PhD*      *H. Ourmazdi, PhD*      *A. V. Ehsani Zonooz, PhD*  
                         IV                          IV                          IV  
*M. Tavalla, MSc*      *Kh. Khanaliha, MSc*      *Sh. Sarvi, BSc*  
                         IV  
*M. Beiromvand, MSc*

## *Abstract*

**Background & Aim:** Giardia Lamblia, a flagellate protozoan, is localized to the small bowel where it causes damage to the mucosa with or without gastrointestinal symptoms. In its life cycle this protozoan goes through two stages: trophozoite or active, motile form and resistant or encysted form, by which the infection is transmitted. A number of reports have described some changes in intestinal alkaline phosphatase in rats infected with giardia. Therefore, we planned to evaluate the level of serum IALP(intestinal alkaline phosphatase) in humans infected with giardia via electrophoresis.

**Patients and Method:** In this descriptive cross-sectional study, we examined a group of 67 patients infected with giardia as the case group and also a group of 30 normal humans with no giardiasis as the control group. Both groups underwent the following tests: fecal examinations including direct smear and formol-detergent, GPT(glutamic-pyruvic transaminase or also called alanine aminotransferase),  $\gamma$ GT( $\gamma$ -glutamyltransferase) for liver function, and total ALP. Then we isolated ALP bands in the patients' serum samples by electrophoresis. Pearson correlation coefficient was applied to analyze the data.

**Results:** The study showed an increase in the level of IALP in patients with severe giardiasis.

**Conclusion:** Giardia infection causes a reduction in the intestinal absorption of calcium which can subsequently lead to a decrease in the amount of serum calcium. This decrease makes parathyroid gland increase the secretion of PTH. This hormone activates vitamin D3 which, in turn, stimulates intestinal epithelial cells to produce more IALP on the one hand and increases the absorption of calcium on the other hand.

**Key Words:** 1) Intestinal Alkaline Phosphatase    2) Isoenzyme    3) Giardia Lamblia  
 4) Electrophoresis    5) PTH

---

This article is an abstract of Mr. Tavalla's thesis advised by Dr. Ourmazdi and Dr. Akhlaghi and read by Dr. Ehsani Zonooz in partial fulfillment of an MS degree in parasitology.

I) Associate Professor of Parasitology. Faculty of Medicine. Shahid Hemmat Expressway. Shahid Chamran Crossroads. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran, Iran. (\*Corresponding Author)

II) Professor of Parasitology. Faculty of Medicine. Shahid Hemmat Expressway. Shahid Chamran Crossroads. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran, Iran.

III) Associate Professor of Biochemistry. Faculty of Medicine. Shahid Hemmat Expressway. Shahid Chamran Crossroads. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran, Iran.

IV) PhD Student of Parasitology. Faculty of Medicine. Shahid Hemmat Expressway. Shahid Chamran Crossroads. Iran University of Medical Sciences and Health Services. Tehran, Iran.