

## Diagnosis and Molecular Typing of *Leishmania* in Patients with Cutaneous Leishmaniasis

Alisha Akia<sup>1</sup>,  
Yazdan Hamzavi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Associate Professor, Nosocomial Infections Research Center, School of Medicine, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Parasitology, School of Medicine, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

(Received September 5, 2016 ; Accepted February 6, 2017)

### Abstract

**Background and purpose:** Iran is one of the endemic focuses of cutaneous leishmaniasis (CL) in the world. The disease is commonly seen in some tropical regions of Kermanshah province (West of Iran). In this study, patients with CL were diagnosed and identified using RFLP-PCR and DNA sequencing.

**Materials and methods:** In this descriptive study all suspected cases of CL attended a clinic affiliated with Kermanshah University of Medical Sciences in 2015 were diagnosed by microscopic and molecular methods. The *Leishmania* species were identified by PCR-RFLP and genomic sequencing.

**Results:** There were 65 patients of whom 47 (72.3%) were detected as CL including 64.6% males and 35.4% females. Among the patients 49.2% were resided in Kermanshah, and 50.8% lived in other cities of the province. It was found that 47.7% of the patients had history of travel to other provinces in previous months. Leishman bodies were detected in 50.8% and 72.3% of the patients by microscopic observation and PCR technique, respectively. By RFLP-PCR, 14.9% and 84.1% of positive samples were identified as *Leishmania tropica* and *Leishmania major*, respectively. The PCR product sequences of 5 samples confirmed the results of PCR-RFLP in identification of the *Leishmania* species.

**Conclusion:** *Leishmania major* is the main cause of CL in Kermanshah province. PCR is believed to be more sensitive than microscopic method for detection of CL and RFLP-PCR is an appropriate technique for identification of *Leishmania* species.

**Keywords:** RFLP-PCR, cutaneous leishmaniasis, DNA sequencing

J Mazandaran Univ Med Sci 2017; 26 (146): 22-30 (Persian).

# تشخیص مولکولی و تعیین گونه انگل لیشمانیا در بیماران مبتلا به لیشمانیوز جلدی

علی‌شاکیا<sup>۱</sup>یزدان حمزوی<sup>۲</sup>

## چکیده

**سابقه و هدف:** ایران یکی از کانون‌های لیشمانیوز جلدی در جهان است. این بیماری در برخی مناطق گرمسیری استان کرمانشاه به طور معمول دیده می‌شود. در این مطالعه بیماران مبتلا به لیشمانیوز جلدی شناسایی شده و با روش RFLP-PCR و تعیین سکانس DNA تعیین گونه شدند.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه توصیفی تمامی بیماران مشکوک به لیشمانیوز جلدی مراجعه کننده به کلینیک دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه طی سال ۹۴، با روش میکروسکوپی و مولکولی شناسایی شدند. گونه‌های لیشمانیا با روش RFLP-PCR و تعیین سکانس ژنومی شناسایی شدند.

**یافته‌ها:** ۴۷ نفر (۷۲/۳ درصد) از ۶۵ بیمار بررسی شده، مبتلا به سالک بودند. به ترتیب ۶۴/۶ درصد و ۳۵/۴ درصد آن‌ها مذکر و مونث بودند. ۴۹/۲ درصد از بیماران ساکن کرمانشاه و ۵۰/۸ درصد ساکن شهرستان‌های دیگر استان بودند. ۴۷/۷ درصد بیماران سابقه مسافرت به استان‌های دیگر در چند ماه گذشته را داشتند. اجسام لیشمن به ترتیب در ۵۰/۸ درصد و ۷۲/۳ درصد از بیماران با روش میکروسکوپی و PCR شناسایی شدند. با روش RFLP-PCR، به ترتیب ۱۴/۹ درصد و ۸۴/۱ درصد از نمونه‌های مورد بررسی به عنوان لیشمانیا تروپیکا و لیشمانیا ماژور شناسایی شدند. تعیین توالی ژنومی انجام شده در ۵ نمونه از محصولات PCR، نتایج روش PCR-RFLP را در تعیین گونه‌های لیشمانیا تایید نمود.

**استنتاج:** لیشمانیا ماژور گونه غالب لیشمانیوز جلدی در استان کرمانشاه است. روش مولکولی PCR حساسیت بیش تری نسبت به روش میکروسکوپی در شناسایی بیماری سالک دارد و RFLP-PCR روش مناسبی برای شناسایی گونه‌های لیشمانیا می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** RFLP-PCR، لیشمانیوز جلدی، تعیین سکانس DNA

## مقدمه

لیشمانیوز جلدی (سالک) از بیماری‌های منتقله توسط پشه‌خاکی‌ها می‌باشد که جزء شش بیماری مهم انگلی جهان است (۲، ۱) و ایران یکی از کانون‌های اندمیک آن می‌باشد. این بیماری در ایران به دو فرم مهم خشک

(شهری) و مرطوب (روستایی) وجود دارد که به ترتیب توسط *Leishmania tropica* و *Leishmania major* ایجاد می‌شوند. این دو فرم از نظر اپیدمیولوژی، ویژگی‌های بالینی بیماری، مدت زمان بیماری، ناقلین و مخازن دارای

E-mail: yhamzavi@gmail.com

**مؤلف مسئول:** یزدان حمزوی - کرمانشاه: دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، دانشکده پزشکی، گروه انگل شناسی

۱. دانشیار، مرکز تحقیقات عفونت‌های بیمارستانی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۲. دانشیار، گروه انگل شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۶/۱۵ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۵/۶/۱۶ تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۱۱/۱۸

تفاوت‌های اساسی می‌باشند (۳). سالک در برخی از استان‌های ایران از جمله اصفهان، خوزستان، گلستان، بوشهر و کرمان با درجات متفاوتی از اندمیستی و در بیش‌تر استان‌های کشور نیز به صورت پراکنده دیده می‌شود (۶-۳). در استان کرمانشاه با توجه به تنوع آب و هوایی و شرایط اکولوژیکی متفاوت، همه ساله شاهد تعداد قابل توجهی از بیماران مبتلا به لیثمانیوز جلدی به خصوص در مناطق گرمسیری می‌باشیم. در برخی مناطق استان مانند قصر شیرین، سرپل ذهاب و اسلام‌آباد؛ کانون‌هایی از بیماری وجود دارد (۷، ۸). در روش میکروسکوپی که در بسیاری از آزمایشگاه‌های ایران و جهان، روشی متداول برای تشخیص این بیماری می‌باشد، از سروز زخم بیمار مشکوک به لیثمانیوز جلدی گسترش تهیه شده و پس از رنگ آمیزی با گیمسا و مشاهده میکروسکوپی اجسام لیثمن تشخیص مسجل می‌گردد. علی‌رغم ویژگی بسیار بالای این روش، حساسیت آن کم است. بنابراین نتایج مطالعات اپیدمیولوژیک انجام شده در ایران که بر اساس روش میکروسکوپی بوده است، نمی‌توانند نشان دهنده میزان شیوع و بروز واقعی بیماری در جامعه باشند. از آن‌جا که حساسیت روش‌های مولکولی در تعیین آلودگی لیثمانیایی در نمونه‌های بالینی به دست آمده از بیماران مبتلا به سالک بیش‌تر از روش‌های میکروسکوپی می‌باشد برخی از محققین استفاده از این روش‌ها را به عنوان روش استاندارد طلایی برای تشخیص بیماری توصیه نموده‌اند. هر چند که روش‌های مولکولی مانند PCR هنوز محدودیت‌های خاص خود را دارند. از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به گران قیمت بودن مواد مورد استفاده، نیاز به تجهیزات پیشرفته و گران قیمت، نیاز به متخصصین ویژه برای استفاده از این تکنیک‌ها و نیاز به کار در شرایط نسبتاً استریل و بدون آلودگی اشاره نمود. مجموعه این محدودیت‌ها باعث شده که در بسیاری از مناطق اندمیک و دور افتاده جهان امکان استفاده از این روش‌ها بسیار مشکل و شاید غیر ممکن باشد (۹). شناسایی گونه‌های

انگل‌های لیثمانیا در اتخاذ برنامه‌های پیشگیری و کنترل بیماری موثر است. به علت تعدد و تشابه شکلی گونه‌های انگل، رده‌بندی آن به گونه‌ها و سویه‌های متفاوت بسیار مشکل است و شواهد اپیدمیولوژیکی و بالینی نیز به تنهایی در افتراق میان گونه‌ها کارساز نمی‌باشد (۱۰). مشاهده ظهور مجدد و گسترش این بیماری در مناطق زیادی از سراسر جهان در ارتباط با سه فاکتور اصلی شامل تغییرات زیست محیطی توسط انسان، ضعف و مشکلات ایمنی و شکست درمان و مقاومت دارویی است (۱۱). امروزه به نظر می‌رسد تاکنون هیچ روشی برای درک درست این تغییرات اپیدمیولوژیکی لازم باشد (۱۲).

به همین دلیل امروزه برای تعیین گونه انگل‌های لیثمانیا بیش‌تر از روش‌هایی که بر اساس ساختار ژنتیکی می‌باشد، استفاده می‌گردد. از جمله می‌توان به روش‌های مختلف PCR اشاره نمود که به فراوانی در مطالعات مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند. با استفاده از این روش‌ها مطالعات فراوانی هم برای تشخیص بیماری و هم برای تعیین گونه لیثمانیا در بیماران، ناقلین و مخازن آن در ایران و سایر نقاط جهان انجام شده است. شناسایی دقیق گونه‌های لیثمانیایی عامل بیماری برای تعیین روش‌های درمان و نیز برنامه ریزی برای کنترل بیماری سالک بسیار مهم است (۱۳).

در این مطالعه بیماران مشکوک به لیثمانیوز جلدی مراجعه کننده به کلینیک ویژه دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه طی سال ۹۴ با دو روش مشاهده میکروسکوپی و PCR تشخیص داده شده و نمونه‌های مثبت با روش PCR-RFLP تعیین گونه شده‌اند.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی ابتدا اطلاعات کلیه بیماران مشکوک به سالک که طی سال ۹۴ به کلینیک ویژه دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه مراجعه نموده بودند، ثبت گردید. کار نمونه‌گیری از سروز حاشیه زخم‌ها

باندهای ۳۵۰-۳۰۰ bp از پرایمرهای  
'5'-F: CTGGATCATTTTCCGATG-3' و  
'3'-TGATACCACTTATCGCACTT-5' استفاده  
گردید. برای تایید نهایی گونه‌های شناسایی شده پنج  
نمونه از محصولات PCR تعیین سکانس شدند. نتایج  
سیکونس‌ها با استفاده از نرم‌افزار BLAST بررسی شد  
(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>).

## یافته‌ها

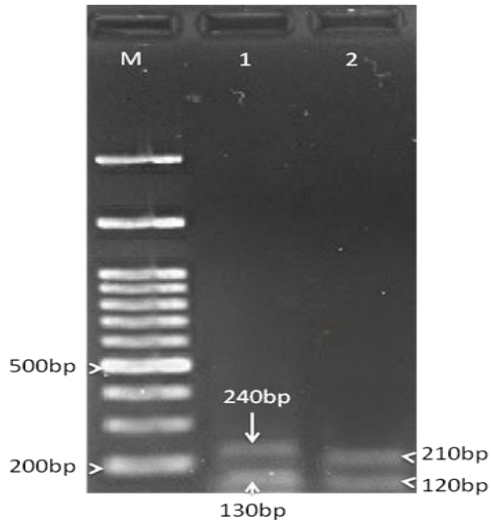
در این مطالعه کلیه بیماران مشکوک به لیشرمانیوز  
جلدی در طی سال ۹۴ که توسط پزشکان شهر کرمانشاه  
به آزمایشگاه کلینیک ویژه دانشگاه ارجاع شده بودند  
مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه زخم ۶۵ بیمار  
مشکوک به لیشرمانیوز جلدی مورد بررسی میکروسکوپی  
و مولکولی قرار گرفت که ۴۷ نفر از آن‌ها (۷۲/۳ درصد)  
با این دو روش مبتلا به سالک شناخته شدند. ۴۲ نفر  
(۶۴/۶ درصد) از بیماران مذکر و ۲۳ نفر (۳۵/۴ درصد)  
مونث بودند. میانگین سنی بیماران  $22/05 \pm 34$  سال بود.  
تعداد ۳۲ نفر (۴۹/۲ درصد) از بیماران ساکن کرمانشاه و  
۳۳ نفر (۵۰/۸ درصد) از شهرستان‌های دیگر استان  
بودند. تعداد ۳۱ نفر (۴۷/۷ درصد) سابقه مسافرت به  
استان‌های دیگر در چند ماه گذشته را ذکر کردند. تعداد  
۱۸ بیمار باقیمانده گرچه به ظاهر زخمی مشابه سالک  
داشتند اما نتیجه آزمایش میکروسکوپی و مولکولی  
آن‌ها از نظر سالک منفی بود. در بررسی میکروسکوپی  
نمونه‌های بیماران با روش رنگ‌آمیزی گیمسا در ۳۳  
نمونه (۵/۸ درصد) اجسام لیشمن مشاهده گردید. تصویر  
زخم‌های تعدادی از بیماران در تصویر شماره ۱ دیده  
می‌شود.

میانگین سابقه بیماری (ضایعه پوستی)  $96/11 \pm 123/9$   
روز بود که در افراد دارای نتیجه مثبت  $95/4 \pm 133/1$   
روز و در افراد با نتیجه منفی  $100/3 \pm 97/9$  روز بود.  
نتایج بررسی مولکولی نمونه‌های بیماران نشان داد که با  
روش PCR نه تنها تمامی ۳۳ نمونه‌ای که با روش

توسط متخصص انگل‌شناسی انجام شد. زخم‌ها با  
استفاده از الکل ۷۰ درصد ضد عفونی شده و سپس به  
کمک لانست استریل نمونه‌برداری از سرورز حاشیه  
زخم‌ها انجام شد. پس از توجیه بیماران و کسب اجازه  
از آنان در خصوص نیاز به بخشی از سرورز زخم آن‌ها  
جهت تشخیص مولکولی بیماری، بخشی از سرورز هر  
بیمار در لوله ۱/۵ میلی‌لیتری حاوی اتانول خالص ریخته  
شد و تا زمان انجام روش PCR در فریزر ۲۰- درجه  
نگهداری گردید. همچنین از سرورز زخم بیماران اسمیر  
تهیه شد و پس از رنگ‌آمیزی با گیمسا با میکروسکوپ  
نوری برای دیدن اجسام لیشمن بررسی شدند. برای  
بررسی مولکولی نمونه‌های بیماران مشکوک به سالک،  
پس از سانتریفیوژ نمودن، مایع رویی خارج و DNA با  
استفاده از کیت (DNA purification kit, Qiagen) از  
رسوب نمونه‌ها جدا گردید (۱۴).

آزمایش PCR با استفاده از پرایمرهای اختصاصی  
انگل‌های لیشرمانیا بر روی DNA نمونه‌ها انجام شد و  
جهت مشاهده تکثیر قطعه موردنظر، محصولات PCR  
به‌دست آمده در کنار مارکر مولکولی الکتروفورز  
گردید. برای تعیین گونه انگل، محصول PCR به‌دست  
آمده با روش PCR-RFLP و با استفاده از آنزیم  
*HaeIII* هضم شده و در آگاروز ۲ درصد الکتروفورز  
شدند. سپس طول قطعات باندهای به‌دست آمده با  
نمونه‌های استاندارد لیشرمانیا ماژور (MRHO/IR/75/ER) و  
لیشرمانیا تروپیکا (MHOM/IR/99/YAZ1) که قبلاً از  
انستیتو پاستور تهیه شده بود و DNA آن‌ها در  
آزمایشگاه نگهداری می‌شد، مقایسه گردیده و بر اساس  
آن شناسایی گونه انگل انجام شد (۱۵). برای شناسایی  
ژنوم *gene repeat Kinetoplast DNA mini-exon*  
با باندهای ۴۴۳-۲۲۰ bp از پرایمرهای  
'5'-TAT TGGTAT GCG AAA CTT CCG-3'  
'3'-ACA GAA ACT GAT ACT TAT ATA GCG-5'  
و برای شناسایی ژنوم  
*ribosomal internal transcribed spacer 1=LITSR*

مربوط به لیثمانیا ماژور بین حدود ۲۴۰-۱۳۰ bp و قطعات مربوط به لیثمانیا تروپیکا بین حدود ۲۱۰-۱۲۰ بودند (تصویر شماره ۳).



تصویر شماره ۳: محصول به دست آمده از PCR-RFLP نمونه‌های بیماران مبتلا به لیثمانیوز جلدی با استفاده از آنزیم *HaeIII* (M=مارکر DNA (۱۰۰ bp). ۱=نمونه لیثمانیا ماژور، ۲=نمونه لیثمانیا تروپیکا).

برای کسب اطمینان از نتایج تعیین گونه انجام شده توسط PCR-RFLP، تعداد ۵ نمونه از محصولات PCR از بیماران مختلف به صورت تصادفی انتخاب و تعیین سکانس شدند. سکانس‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار BLAST آنالیز شدند که نتایج به دست آمده با روش مولکولی را تایید نمودند.

## بحث

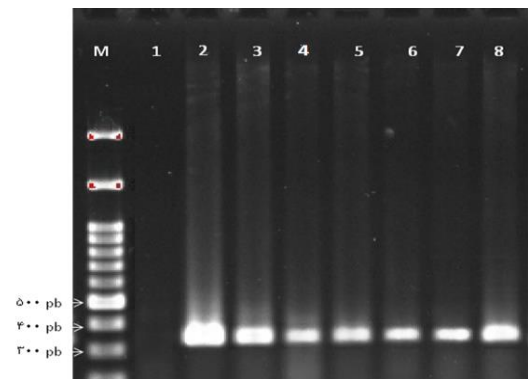
در این مطالعه همه نمونه‌هایی که با روش میکروسکوپی مثبت شده بودند در روش مولکولی نیز مثبت شدند. همان‌گونه که مشاهده گردید در روش میکروسکوپی فقط ۵۰/۸ درصد از بیماران مشکوک به لیثمانیوز به عنوان بیمار مبتلا به سالک شناسایی شدند در حالی که با روش PCR در مجموع ۷۲/۳ درصد از آنان به عنوان بیمار مبتلا به سالک شناخته شدند. همه بیماران شناسایی شده تحت درمان اختصاصی قرار

میکروسکوپی مثبت شدند، بلکه تعداد ۱۴ نمونه از بیمارانی که با بررسی میکروسکوپی و لام رنگ آمیزی شده منفی شده بودند نیز مثبت شدند.



تصویر شماره ۱: سه مورد از بیماران مبتلا به لیثمانیوز جلدی مراجعه کننده به کلینیک ویژه دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه در سال ۹۴-۹۳

بنابراین در مجموع با روش PCR تعداد ۴۷ مورد (۷۲/۳ درصد) از نظر لیثمانیا مثبت شدند. در بررسی نمونه‌های بیماران با روش PCR اندازه قطعه DNA تکثیر یافته بین ۳۵۰ تا ۴۰۰ جفت باز بود که با اندازه قابل انتظار بیان شده در مقالات مشابه مطابقت داشت (تصویر شماره ۲).



تصویر شماره ۲: محصول به دست آمده از PCR نمونه‌های بیماران مبتلا به لیثمانیوز جلدی (M=مارکر DNA (۱۰۰ bp)، ۱=کنترل منفی، ۲=کنترل مثبت و موارد ۳ تا ۸ نمونه‌های بیماران می باشند)

بررسی‌های انجام شده با روش PCR-RFLP بر روی DNA های جدا شده نشان داد که ۷ نمونه از ۴۷ نمونه مثبت مورد بررسی، لیثمانیا تروپیکا (۱۴/۹ درصد) و ۴۰ نمونه (۸۵/۱ درصد) لیثمانیا ماژور بودند. همان‌گونه که در تصویر شماره ۳ دیده می‌شود قطعات

گرفتند و زخم‌های سایر بیمارانی که از نظر سالک منفی بودند، توسط پزشک متخصص پوست مسیر تشخیص و درمان خاص خود را طی نمودند.

برتری روش‌های مولکولی در شناسایی بیماران مبتلا به سالک در بسیاری از مطالعات داخلی و خارجی نشان داده شده است. پقه و همکاران در مطالعه ۳۰۳ بیمار مشکوک به لیشمانیوز پوستی مراجعه کننده به آزمایشگاه مرکز بهداشت شهرستان گنبد کاووس و به منظور ارزیابی روش PCR برای تشخیص بیماری و شناسایی گونه‌های مختلف انگل لیشمانیا، توانستند با روش آزمایش مستقیم ۷۸/۵ درصد موارد را شناسایی نمایند. آن‌ها با روش PCR بر روی ۶۵ گسترش مستقیم فاقد جسم لیشتمن، توانستند در ۵۲/۳ درصد موارد، DNA کیتوپلاست انگل لیشمانیا را شناسایی نمایند. آن‌ها پیشنهاد نموده‌اند که به دلیل منفی شدن بسیاری از موارد اسمیر مستقیم و حساسیت کم این روش، در موارد کم انگل و مشکوک به سالک، برای تشخیص دقیق‌تر از روش PCR استفاده گردد (۱۶). فولادی و همکاران نیز به منظور مقایسه کارایی روش PCR در مقایسه با روش میکروسکوپی و کشت invitro برای تشخیص مستقیم لیشمانیوز جلدی و نیز شناسایی گونه انگل، ۷۳ بیمار مشکوک به لیشمانیوز جلدی از روستاهای میرجاوه را با سه روش میکروسکوپی، PCR و کشت در محیط NNN مورد بررسی قرار دادند. آنان به ترتیب ۳۸/۴ درصد، ۵۵/۵ درصد و ۶۳/۱۵ درصد از نمونه‌ها را با روش‌های میکروسکوپی، PCR و کشت در محیط NNN مثبت گزارش نمودند (۱۷).

Kristen و همکاران نیز در کشور کلمبیا با انجام روش PCR بر روی ۲۵۵ نمونه از بیماران مبتلا به فرم حاد لیشمانیوز جلدی، حساسیتی بیش از ۷۵/۷ درصد نسبت به روش‌های معمول تشخیصی بیان نمودند. آن‌ها حساسیت روش‌های میکروسکوپی، کشت نمونه‌های بیوسی و کشت مواد آسپیره شده از ضایعه را به ترتیب ۴۶/۷ درصد، ۵۵/۳ درصد و ۴۶/۳ درصد به دست

آوردند. در بررسی ۴۴ بیمار مبتلا به فرم مزمن بیماری نیز حساسیت روش مولکولی ۴۵/۵ درصد بیش‌تر از روش‌های معمول بود. این محققین نیز انجام روش مولکولی را برای تشخیص دقیق‌تر اشکال حاد و مزمن بیماری توصیه نموده‌اند (۱۸).

Esther و همکاران نیز برای روش PCR با استفاده از DNA کیتوپلاستی انگل حساسیتی معادل ۹۸/۷ درصد و با استفاده از internal transcribed spacer 1 (ITS1) حساسیتی معادل ۹۱ درصد با استفاده از spliced leader mini-exon PCR حساسیتی معادل ۵۳/۸ درصد گزارش نموده‌اند (۱۹).

در بررسی پقه و همکاران بر روی ۳۰۳ بیمار مشکوک به لیشمانیوز جلدی مراجعه کننده به آزمایشگاه مرکز بهداشت گنبد کاووس، ۷۸/۵ درصد آن‌ها به روش مستقیم شناسایی شدند. آن‌ها با استفاده از روش مولکولی PCR توانستند در ۵۲/۳ درصد از بیمارانی که گسترش مستقیم آن‌ها فاقد جسم لیشتمن بود، DNA کیتوپلاست انگل لیشمانیا را شناسایی نمایند و انگل‌های لیشمانیا را تعیین گونه نمایند (۱۶).

کرمان و همکاران در مطالعه ۵۱ بیمار مشکوک به لیشمانیوز جلدی با استفاده از روش مولکولی PCR توانستند در ۷۲/۵ درصد از آن‌ها عامل لیشمانیا را شناسایی نمایند، در حالی که فقط ۵/۹ درصد از آن‌ها با روش میکروسکوپی مثبت شده بودند. آن‌ها هم‌چنین با استفاده از این تکنیک گونه‌های عامل بیماری لیشمانیوز را شناسایی نمودند (۲۰).

در مطالعات فراوانی از روش‌های مولکولی PCR برای شناسایی گونه انگل عامل بیماری سالک استفاده شده است. مهاجری و همکاران با روش RAPD-PCR، گونه لیشمانیا تروپیکا را در تمامی ۵۷ نمونه به‌دست آمده از افراد مبتلا به سالک در آزمایشگاه‌های مراکز بهداشت شهرستان نیشابور عامل بیماری مزبور گزارش نموده‌اند (۲۱). محمدی ازنی و همکاران نیز در مطالعه مشابهی با روش Nested PCR، در ۶۷ بیمار مبتلا به

مشابهت داشت. توالی ژنی به دست آمده برای *Leishmania major* نیز با ۳ ایزوله دهلران ۱۰۰ درصد مشابه بود (۲۷-۲۹). تشابه صد درصدی برخی ایزوله‌های لیشمانیا ماژور با ایزوله‌های دهلران حاکی از یکسان بودن این ایزوله‌ها می‌باشد که با توجه به سابق مسافرت بیماران به مناطق دیگر کشور قابل توجیه است. هم‌چنین تشابه ۹۳ درصدی برخی ایزوله‌های لیشمانیا تروپیکا با ایزوله‌های شیراز و خراسان نشان می‌دهد که این ایزوله‌ها ممکن است تفاوت اندکی با هم داشته باشند و ساکنان ایزوله‌های مزبور قابل ثبت در بانک ژنی می‌باشد.

همان‌طور که ملاحظه گردید در مطالعه ما و بسیاری از مطالعات مورد بحث میزان حساسیت و ویژگی روش مولکولی به‌طور قابل توجهی بیش‌تر از روش میکروسکوپی بود. به هر حال محدودیت‌های موجود در به‌کارگیری روش‌های مولکولی به عنوان روش انتخابی و استاندارد برای تشخیص بیماران مشکوک به لیشمانیوز مانع از توسعه کاربردی این روش‌ها در بسیاری از آزمایشگاه‌های تشخیصی در ایران می‌باشد. به نظر می‌رسد استفاده از دقت روش‌های مولکولی در شناسایی گونه انگل‌های لیشمانیا، در آینده با ابداع روش‌های آسان‌تری برای شناسایی قطعات ژنوم اختصاصی جنس لیشمانیا در آزمایشگاه‌ها، بتوان با سرعت بیش‌تر و حساسیت و ویژگی بالاتر بیماران مبتلا به لیشمانیوز را شناسایی نمود.

### سپاسگزاری

نویسندگان لازم می‌دانند از حوزه معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه و شورای محترم پژوهشی دانشکده پزشکی که حمایت و بودجه لازم برای انجام این تحقیق را فراهم نمودند تشکر و قدردانی نمایند.

ضایعات پوستی مراجعه کننده به آزمایشگاه مرکز بهداشت شهرستان دامغان عامل بیماری را لیشمانیا ماژور گزارش نموده‌اند (۲۲). حمزوی و همکاران نیز در استان بوشهر از بیماران مبتلا به سالک سوش‌های انگل را جدا و با روش RAPD-PCR شناسایی و گونه لیشمانیا ماژور را به عنوان عامل بیماری سالک در این استان گزارش نمودند (۵).

بقه و همکاران در مطالعه دیگری در شهرستان تربت جام با روش مولکولی PCR گونه لیشمانیا تروپیکا را به عنوان عامل بیماری شناسایی نمودند (۲۳). واعظ‌نیا و همکاران در مشهد با روش PCR-RFLP توانستند در ۵۰ نمونه از بیماران مورد بررسی، در ۳۴ درصد آنان لیشمانیا ماژور و در ۶۶ درصد بقیه لیشمانیا تروپیکا را به عنوان عوامل لیشمانیوز جلدی شناسایی نمایند (۲۴). سقفی‌پور و همکاران در بخش مرکزی قم در ۱۵ نمونه انسانی و یک نمونه جویده با روش PCR-RFLP توانستند گونه لیشمانیا ماژور به عنوان عامل بیماری لیشمانیوز جلدی روستایی در این مناطق شناسایی نمایند (۲۵) و بالاخره بهشتی و همکاران در ۳۵ نمونه لیشمانیای به دست آمده از نواحی مختلف کشور با استفاده از روش PCR-RFLP توانستند در ۹۴ درصد موارد، لیشمانیا ماژور و در ۶ درصد بقیه لیشمانیا تروپیکا را شناسایی نمایند (۲۶).

در مطالعه حاضر ۵ نمونه از محصولات PCR به دست آمده از بیماران تعیین ساکنان شدند که با استفاده از نرم‌افزار BLAST آنالیز شدند. ساکنان‌های به دست آمده در این ۵ نمونه، نتایج به‌دست آمده با روش مولکولی را تایید نمود. هم‌چنین در این مطالعه توالی ژنی به‌دست آمده برای *Leishmania tropica* با ساکنان یک ایزوله شیراز و یک ایزوله خراسان ۹۳ درصد

### References

1. WHO. Cutaneous leishmaniasis. Weekly Epidemiol Rec 2002; 77(29): 246.
2. WHO. Control of the leishmaniasis, report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniases. Geneva: WHO. 1990.
3. Ardehali S, Rzaei R, Nadim A. The leishmania parasites and Leishmaniasis. 1<sup>th</sup> ed.

- Tehran: Tehran university press; 1994 (Persian).
4. Hajjarian H, Mohebali M, Razavi MR, Rezaei S, Kazemi B, Edrissian Gh H, et al. Identification of Leishmania Species Isolated from Human Cutaneous Leishmaniasis, using Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD-PCR). *Iranian J Pub Health* 2004; 33(4): 8-15.
  5. Hamzavi Y, Mohebali M, Edrissian GH H, Foruzani A R. Epidemiology of cutaneous leishmaniasis (human infection and animal reservoirs) in Dashti and Dashtestan districts, Bushehr province. *Iranian J Public Health* 2000; 29(1-4): 177-190 (Persian).
  6. Hamzavi Y, Edrissian Gh H, Mohebali M, Foruzani AR. Frequency of cutaneous leishmaniasis in Bushehr province, 1983-1999. *Kermanshah Uni Med Sci J* 2001; 5(3): 1-8 (Persian).
  7. Nazari N, Faraji R, Vejdani M, Mekaeili A, Hamzavi Y. The Prevalence of Cutaneous Leishmaniases in Patients Referred to Kermanshah Hygienic Centers. *ZJRMS* 2012; 14(8): 77-79.
  8. Hamzavi Y. Epidemiological study of cutaneous leishmaniasis (CL) in different districts of Kermanshah province, Iran. *Iranian J Parasitolo* 2010; 5(Supp1): 51 (Persian).
  9. Reithinger R & Dujardin J. Molecular diagnosis of leishmaniasis: current status and future applications. *J Clin Microbiol* 2007; 45(1): 21-25.
  10. Alvar J, Barker JR. Molecular tools for epidemiological studies and diagnosis of leishmaniasis and selected other parasitic diseases. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2002; 96(Suppl 1): S1-S250.
  11. Dujardin JC. Risk factors in the spread of Leishmaniases: Towards interegrated monitoring. *Trend Parasitol* 2006; 22(1): 4-6.
  12. Banuls AL, Hide M, Tibayrence M. Molecular epidemiology and evolutionary genetics of Leishmania Parasites. *Int J Parasitol* 1999; 29(8): 1137-1147.
  13. Ghasemloo H, Rasti S, Delavari M, Doroodgar A. Molecular Diagnosis of Clinical Isolates of Cutaneous Leishmaniasis Using ITS1 and KDNA Genes and Genetic Polymorphism of Leishmania in Kashan, Iran *Pak J Biol Sci* 2016; 19(3): 136-142.
  14. Evans D. Hand book on isolation, characterization and cryopreservation of Leishmania. Geneva: WHO; 1989.
  15. Marfurt J, Niederwieser I, Makia ND, Beck HP, Felger I. Diagnostic genotyping of Old and New World Leishmania species by PCR-RFLP. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2003; 46(2): 115-124.
  16. Pagheh A, Fakhar M, Mesgarian F, Gholami S, Badiei F. Detection and identification of cutaneous leishmaniasis by PCR method. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2011; 21(1): 85-92.
  17. Fouladi B, Sharifi I, Ebrahim zadeh A, Hashemi shahri SM, Morad gholi HR, Sarabandi no A, et al. Evaluation of a direct PCR in comparison with routine microscopy and In vitro culture for diagnosis of cutaneous leishmaniasis. *J Tabib Shargh* 2007; 9(3): 181-189 (Persian).
  18. Weigle KA, Labrada LA, Lozano C, Santrich C, Barker DC. PCR-Based diagnosis of acute and chronic cutaneous leishmaniasis caused by Leishmania (Viannia). *J Clin Microbiol* 2002; 40(2): 601-606.
  19. Esther B, Abedelmajeed N, Flory J, Lionel FS, Charles LJ. Comparison of PCR assays for diagnosis of cutaneous leishmaniasis. *J Clin Microbiol* 2006; 44(4): 1435-1439.
  20. Karamian M, Motazedian MH, Fakhar M, Pakshir K, Jowkar F, Rezanezhad H.



- Atypical presentation of Old-World cutaneous leishmaniasis, diagnosis and species identification by PCR. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2008; 22(8): 958-9562.
21. Mohajeri M, Hajarani H, Shamsian s AA, Tavakol Afshari J, Saad abadi F. Identification of Leishmania Species Causing Cutaneous Leishmaniasis by RAPD-PCR in neyshabur. *Medical J Mashhad Univ Med Sci* 2008; 51(2): 79-130 (Persian).
  22. Mohammadi Azni S, Rassi Y, Oshaghi MA, Yaghoobi Ershdi MR, Mohebbali M, Abai MR, et al. Determination of parasite species of cutaneous leishmaniasis using Nested PCR in Damghan-Iran, during 2008. *J Gorgan Univ Med Sci* 2010; 13(1): 59-65 (Persian).
  23. Pagheh AS, Fakhar M, Mesgarian F, Gholami S, Badiiee F. Detection and Identification of Causative agent of Cutaneous Leishmaniasis Using Specific PCR. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2012; 22(Supple 1): 85-92 (Persian).
  24. Vaeznia H, Dalimi A, Sadraei J, Pirstani M. Determination of Leishmania species causing Cutaneous leishmaniasis in Mashhad by PCR-RFLP method. *Arch Razi Institute* 2009; 64(1): 39-44.
  25. Saghafipour A, Rassi Y, Abai MR, Oshaghi MA, Yaghoobi Arshadi MR, Mohebbali M, et al. Identification of Leishmania species in patients and reservoir rodents using PCR-RFLP in the central county of Qom province in 2010. *Arak Medical University Journal* 2012; 15(6): 1-10 (Persian).
  26. Beheshti N, Ghafarifar F, Dalimiasl A, Eslamirad Z, Sharifi Z, Farivar Sadri M, et al. Detection of Cutaneous Leishmaniasis Isolated From Iranian Patients By Using ITS1 Gene and Apol Enzyme via PCR-RFLP Molecular Method. *SJIMU* 2013; 20(4): 71-78 (Persian).
  27. Darabi S, Khaze V, Riazi-Rad F, Darabi H, Bahrami F, Ajdary S, et al. Leishmania major strains isolated from distinct endemic areas show diverse cytokine mRNA expression levels in C57BL/6 mice: Toward selecting an ideal strain for the vaccine studies. *Cytokine* 2015; 76(2): 303-308.
  28. Oshaghi MA, Rasolian M, Shirzadi MR, Mohtarami F, Doosti S. First report on isolation of Leishmania tropica from sandflies of a classical urban Cutaneous leishmaniasis focus in southern Iran. *Exp Parasitolo* 2010; 126(4): 445-450.
  29. Karamian M, Kuhls K, Hemmati M, Ghatee MA. Phylogenetic structure of Leishmania tropica in the new endemic focus Birjand in East Iran in comparison to other Iranian endemic regions. *Acta Trop* 2016; 158: 68-76.