

## تشخیص و تعیین ژنوتایپ گونه‌های لیشمانیای جلدی در جنوب شرق ایران: آنالیز هضم آنزیمی (RFLP)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۱۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۰۲/۱۴

### چکیده

محمد خلیلی<sup>\*۱</sup>

سعید رضا نوراللهی فرد<sup>۲</sup>

۱- گروه پاتوبیولوژی، بخش میکروبیولوژی

۲- گروه پاتوبیولوژی، بخش انگل‌شناسی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

\*

نویسنده مسئول: کرمان، دانشگاه شهید باهنر کرمان،  
دانشکده دامپزشکی، گروه پاتوبیولوژی، بخش میکروب  
شناسی  
تلفن: ۰۳۴۱۳۲۲۲۰۴۷  
email: mdkhalily@mail.uk.ac.ir

**کلمات کلیدی:** لیشمانیوز جلدی، RFLP، بم، شیراز.

### مقدمه

بیماری لیشمانیوز (سالک) (Leishmaniasis) یکی از بیماری‌های مهم در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری می‌باشد. شناخت گونه‌های عامل بیماری به منظور برنامه‌ریزی جهت کنترل، پیشگیری و درمان اهمیت بسزایی دارد. روش‌های کلاسیک تشخیص انگل و شناسایی گونه شامل ارزیابی مستقیم، تهیه کشت و روش‌های بیوشیمیایی است که از معایب این روش‌ها می‌توان به حساسیت کم و وقت‌گیر بودن آنها اشاره کرد. تشخیص گونه انگل نه تنها به دلایل اپیدمیولوژیک بلکه به دلایل بالینی نیز حایز اهمیت است. در ابتدا گونه انگل بر اساس انتشار جغرافیایی و تظاهرات بالینی بیماری و همچنین اپیدمیولوژی، پشه خاکی ناقل یا حیوانات مخزن تقسیم‌بندی می‌شد.<sup>۱</sup> در حدود بیست و سه گونه مختلف از انگل لیشمانیا در دنیا شناسایی

شده است؛ در ایران تنها سه گونه وجود دارد که از نظر الگوی بیماری‌زایی، کاملاً متفاوت می‌باشند. تشخیص لیشمانیوز می‌تواند بر اساس یافته‌های بالینی و اپیدمیولوژیکی صورت گیرد ولی باید برای جلوگیری از اشتباه در تشخیص با نشان دادن انگل، تأیید صورت گیرد.<sup>۲</sup> به دلیل تفاوت گونه‌های لیشمانیا در میزان حدت و پاسخ به رژیم‌های درمانی مختلف، تشخیص صحیح به منظور تعیین پیشگویی-های بالینی و تجویز رژیم درمانی مناسب و اختصاصی، تشخیص گونه ضروری می‌باشد.<sup>۳</sup> امروزه جهت شناخت گونه‌های انگل از روش‌های نوین مولکولی نظیر RFLP، Real Time PCR و غیره استفاده می‌شود. از جمله مزایای روش‌های مولکولی می‌توان در نیاز به میزان کم از ماده وراثتی، عدم تاثیر شرایط مخدوش‌کننده محیط و میزان و قابلیت بررسی تعداد زیادی نمونه در یک زمان کوتاه و

به نحوی انتخاب شد تا بتواند در سوش‌های رفرانس لیشمانیا تروپیکا و لیشمانیا ماژور باندی نزدیک به ۴۰۰bp ایجاد نماید.<sup>۵</sup> بهینه‌سازی و انجام روش RFLP: پس از آمپلی فای شدن قطعه ۴۰۰ جفت بازی با استفاده از آنزیم محدود کننده HaeIII (Fermentase، لیتوانی) تست RFLP انجام گردید.

انجام PCR و RFLP: ابتدا Master mix زیر شامل: Taq polymerase به میزان ۰/۲ میکرولیتر، بافر ۱۰X ۲/۵ میکرولیتر، dNTPs ۱۰ میلی‌مولار به میزان ۰/۲ میکرولیتر، MgCl<sub>2</sub> (۵۰ میلی‌مولار) به میزان یک میکرولیتر، پرایمرهای F,R به غلظت ۱۰ پیکومول از هر کدام یک میکرولیتر و DNA استخراج شده ۲/۵ میکرولیتر تهیه و در نهایت حجم نهایی با آب مقطر استریل به ۲۵ میکرولیتر رسانده شد. در ادامه نمونه‌ها داخل ترمال سایکلر Mj (US, BioRad) قرار داده شد و سیکل‌های زیر برنامه‌ریزی شد. مرحله پیش دناتوراسیون ۹۵ درجه به مدت سه دقیقه، ۳۵ سیکل از: دناتوراسیون ۹۴ درجه به مدت ۴۵ ثانیه، آنیلینگ ۵۰ درجه به مدت ۴۵ ثانیه و مرحله گسترده‌گی پرایمرها ۷۲ درجه به مدت ۹۰ ثانیه انجام شد. سپس نمونه‌ها به همراه کنترل مثبت و منفی روی ژل آگاروز حاوی ۰/۵ میکروگرم اتیدیوم برماید به ازای هر میلی‌لیتر ژل، الکتروفورز شدند (شکل ۱). برای نمونه‌های مثبت، ۱۵μl از آمپلیکون با آنزیم HaeIII (فرمنتاس، لیتوانی) در دمای ۳۷ درجه در دو ساعت شکسته شدند و مجدداً برای تشخیص گونه لیشمانیا روی ژل الکتروفورز برده شدند (RFLP) (شکل ۲).

### یافته‌ها

محصولات حاصل از واکنش زنجیره‌ای پلیمرز روی نمونه‌ها ابتدائاً روی ژل آگاروز برده شدند و تمامی نمونه‌ها که با روش پارازیتولوژیکی انتخاب شده بودند، همگی نمونه‌ها (۸۳ نمونه) به همراه کنترل‌های مثبت باند ۴۰۰ جفت بازی داشتند و تمامی کنترل‌های منفی (اعم از کنترل PCR و کنترل استخراج اسید نوکلئیک هیچ باندی که حاکی از آلودگی باشد مشاهده نگردید) سپس جهت تشخیص گونه لیشمانیا پس از انجام تست RFLP و الکتروفورز نمونه‌ها ۱۰۰ درصد از نمونه‌های بم لیشمانیا تروپیکا تشخیص داده شد که با توجه به نوع زخم و تاریخچه بیماران که از مناطق شهری مراجعه نموده بودند. از نمونه‌های شیراز نیز همگی لیشمانیا تروپیکا بودند و فقط یک نمونه لیشمانیا ماژور تشخیص داده شد.

حساسیت بالای تست اشاره نمود.<sup>۴</sup> هدف از این مطالعه استفاده از روش PCR برای تشخیص جنس لیشمانیا و به دنبال آن روش RFLP جهت ژنوتایپینگ نمونه‌های مثبت در جنوب شرق ایران بود.

### روش بررسی

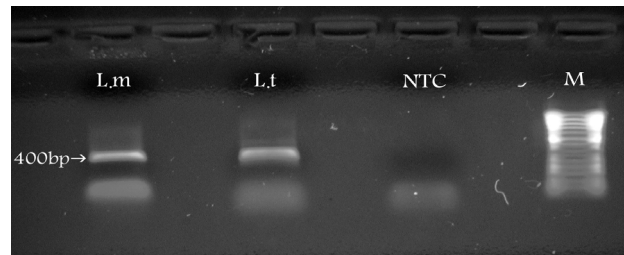
در یک مطالعه مقطعی تعداد ۸۳ نمونه از افراد مشکوک به لیشمانیوز پوستی مراجعه‌کننده به مراکز بهداشتی از شهرستان بم و شیراز جمع‌آوری گردید و پس از تأیید به روش پارازیتولوژیک نمونه‌گیری انجام شد. جهت نمونه‌گیری با استفاده از اسکالپل استریل یک تا دو قطره خون به همراه پوسته‌ها از محل زخم کنده و روی کاغذهای واتمن قرار داده و مشخصات بیمار از قبیل سن، جنس، محل ضایعه و محل سکونت ثبت و پس از خشک شدن به‌طور مجزا به‌طوری‌که با سایر نمونه‌ها تماس نداشته باشد به آزمایشگاه ارسال و تا زمان استخراج اسید نوکلئیک در ۴۰°C نگهداری گردید.

تهیه سوش‌های رفرانس: سوش‌های رفرانس لیشمانیا تروپیکا (MHOM/SU/7U/K2Z) و لیشمانیا ماژور (MHOM/SU/73.5/ASKH) از موسسه پاستور تهران تهیه و در محیط‌های کشت NNN و RPMI-1640 (Sigma, Dorset, UK) تکثیر گردید.

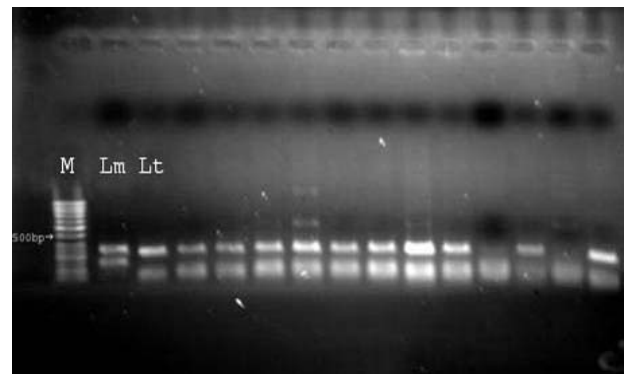
استخراج اسید نوکلئیک انگل لیشمانیا: در این مطالعه DNA نمونه‌های مشکوک ابتدا با پانچ از روی کاغذ بریده و در داخل میکروتیوب قرار گرفت. سپس طبق توصیه کیت Accuprep (Bioneer، کره جنوبی) مقدار ۲۰ میکرولیتر پروتیناز K به هر میکروتیوب افزوده شد سپس نمونه‌ها به مدت سه ساعت در دمای ۶۰°C حرارت داده و طی این مدت هر یک ساعت یک‌بار به‌خوبی ورتکس شدند. ادامه روند استخراج اسید نوکلئیک به توصیه شرکت سازنده کیت انجام گرفت. برای اطمینان از عدم آلودگی به ازای هر ۱۰ نمونه تست، از یک نمونه کاغذ واتمن سفید عاری از نمونه، استخراج به‌عمل آمد تا از هر گونه آلودگی در حین استخراج اجتناب شود.

روش PCR: ابتدا با پرایمرهای اختصاصی منتشر شده جنس لیشمانیا با سکانس پرایمر 5'-LITSR (5'-CTG GAT CAT TTT CCG ATG-3)، 5'-TAG TAC CAC TTA TCG CAC TT-3':L5.8S قطع‌های نزدیک به ۴۰۰bp از گونه‌های مختلف لیشمانیا آمپلیفای گردید<sup>۵</sup> ضمن اینکه اختصاصی بودن پرایمرها در سایت Blast کنترل گردید. در نهایت بهترین شرایط از نظر میزان MgCl<sub>2</sub>، غلظت پرایمرها و دمای آنیلینگ

رونوشت برداری (ITS) بین گونه‌های مختلف در نتیجه الگوی شکسته شدن آنها با آنزیم‌های هضم‌کننده در گونه‌های مختلف متفاوت خواهد بود. در مطالعات مختلف مولکولی نواحی مختلفی از ژنوم انگل جهت شناسایی مورد استفاده قرار گرفته است. یکی از این نواحی ITS می‌باشد که توسط Schonian و Daviela مورد استفاده قرار گرفته است. در این مطالعه نیز پرایمر اختصاصی جنس برای ناحیه مشترکی روی ITS استفاده شد و از آنزیم HaeIII جهت شکستن آمپلیکون تولید شده در PCR استفاده شد.<sup>۵۶</sup> نتایج این مطالعه نشان داد که نمونه‌های به دست آمده از شهرستان بم و شیراز همگی گونه لیشمانیا تروپیکا بودند و فقط یک نمونه از شیراز آن‌هم با سابقه مسافرت به اصفهان و خوزستان، لیشمانیا ماژور تشخیص داده شد. در هیچکدام از نمونه‌ها نمونه میکس با دو انگل، یا الگوی متفاوتی از RFLP در مقایسه با سوش‌های رفرانس یافت نشد. اردهالی و همکاران در سال ۲۰۰۰ با استفاده از آنتی‌بادی‌های مونوکلونال اختصاصی و با استفاده از روش‌های IFA و ELISA توانستند ۱۵۶ ایزوله جدا شده از شیراز، کرمان و تهران را تشخیص دهند. در مقایسه با مطالعه‌ای که توسط اردهالی و همکاران با آنتی‌بادی‌های مونوکلونال داشتند، نمونه‌ای در این مطالعه یافت نشد که توسط روش RFLP قابل تایپ نباشد در حالی که در روش آنتی‌بادی مونوکلونال توسط اردهالی و همکاران علاوه بر کشت و خالص‌سازی انگل که زمان‌بر بوده، برخی از سویه‌ها با آنتی‌بادی مونوکلونال به کار رفته واکنشی نشان ندادند.<sup>۷</sup> حاتم و همکاران با استفاده از روش ایزوآنزیم و با مطالعه پروفایل آنزیمی توانستند دو گونه *Leishmania major* و *Leishmania tropica* را از یکدیگر تشخیص دهند. آنها همچنین دریافتند که استفاده از روش ایزو آنزیم در مقایسه با آنتی‌بادی‌های مونوکلونال اختصاصی و یا استفاده از روش ELISA بسیار قدرتمندتر می‌باشد.<sup>۸</sup> Marfurt در سویس توانست که نمونه‌های انگل جدا شده از موارد لیشمانیوز جلدی را با استفاده از روش RFLP-PCR تشخیص دهد، همچنین نشان داد که این روش در مقایسه با روش‌های کشت آزمایشگاهی و سرولوژی از حساسیت بیشتری برخوردار است.<sup>۹</sup> Guizani با استفاده از روش RAPD-PCR توانست تشخیص و تفریق نمونه‌های انگل را در تونس با موفقیت انجام دهد.<sup>۹</sup> Lugo توانست با استفاده از روش PCR نمونه‌های لیشمانیای جلدی را در ونزوئلا تشخیص دهد، همچنین نشان داد که این روش باعث



شکل-۱: الکتروفورز محصولات PCR سویه‌های رفرانس. M: مارکر ۵۰bp، NTC: کنترل منفی، Lt, Lm به ترتیب لیشمانیا تروپیکا و لیشمانیا ماژور



شکل-۲: الکتروفورز محصولات هضم آنزیمی. M, Lt, Lm به ترتیب مارکر ۵۰bp، سوش رفرانس لیشمانیا ماژور و لیشمانیا تروپیکا

## بحث

قبل از ابداع روش‌های مولکولی، آنتی‌بادی‌های مونوکلونال و بررسی ایزوآنزیم‌های سویه‌های مختلف، از جمله روش‌های شناسایی گونه‌های انگل لیشمانیا به‌شمار می‌رفت. اما با توجه به اینکه روش‌های مذکور وقت‌گیر و پرهزینه هستند، امروزه به‌عنوان یک روش تشخیصی متداول به‌کار نمی‌روند. روش تشخیصی دیگر که عمده‌تاً برای مطالعات بالینی و اپیدمیولوژیک مورد استفاده قرار می‌گیرد، تعیین منطقه جغرافیایی آلودگی (از نظر اپیدمی یا اندمیک بودن ناحیه)، تعیین ناقل (Vector) انگل و مشخص کردن خصوصیات زخم لیشمانیوز است. امروزه روش‌های مولکولی به‌عنوان یک روش آلترناتیو در تشخیص و تایپینگ بسیاری از میکروارگانیسم‌ها جایگزین روش‌های قبلی شده است. در این مطالعه ابتدا با به‌کار بردن یک پرایمر اختصاصی و در عین حال مشترک جنس لیشمانیا، انگل فوق در نمونه‌ها با روش PCR تشخیص داده شد. در ادامه برای نمونه‌های مثبت آزمون RFLP برای تشخیص گونه انگل لیشمانیا انجام گرفت. بر حسب تفاوت در سکانس ناحیه بین

می‌گیرد. با به‌کار بردن روش RFLP می‌توان در یک روز کاری علاوه بر تشخیص لیشمانیوز پوستی با حساسیت بالا و سهولت در امر نمونه‌گیری، گونه انگل را هم تشخیص داد. نتایج این مطالعه در تشخیص سریع و مطالعات اپیدمیولوژیکی مفید است. *سپاسگزاری:* از معاونت پژوهشی دانشگاه شهید باهنر کرمان و انستیتو پاستور به‌جهت فراهم نمودن سوش‌های رفرانس لیشمانیا صمیمانه قدردانی می‌گردد.

## References

1. Kubba R, Al-Gindan Y, El-Hassan AM, Omer AH. Clinical diagnosis of cutaneous leishmaniasis (oriental sore). *J Am Acad Dermatol* 1987; 16: 1183-9.
2. Pearson RD, Sousa AQ, Jeronimo SM. Cutaneous and mucosal leishmaniasis. In: Gerald L, Mandell JE, Bennett RD, editors. *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000. p. 2831-41.
3. Berman JD. Human leishmaniasis: clinical, diagnostic, and chemotherapeutic developments in the last 10 years. *Clin Infect Dis* 1997; 24: 684-703.
4. Marfurt J, Nasereddin A, Niederwieser I, Jaffe CL, Beck HP, Felger I. Identification and differentiation of *Leishmania* species in clinical samples by PCR amplification of the miniexon sequence and subsequent restriction fragment length polymorphism analysis. *J Clin Microbiol* 2003; 41: 3147-53.
5. Schönian G, Akuffo H, Lewin S, Maasho K, Nylén S, Pratlong F, et al. Genetic variability within the species *Leishmania aethiopia*

افزایش حساسیت در تشخیص بیماری در بیماران درمان نشده که اخیراً مبتلا شده‌اند و همچنین در موارد فاقد علائم می‌شود.<sup>۱</sup> مطالعه حاضر نشان داد که روش RFLP-PCR روشی دقیق، حساس و سریع برای تشخیص و ژنوتایپینگ عوامل لیشمانیای جلدی بوده و با توجه به نحوه نمونه‌گیری روی کاغذ واتمن، نیاز به کشت انگل که کاری وقت‌گیر می‌باشد بر طرف شده و امر تشخیص، سریع‌تر انجام

- does not correlate with clinical variations of cutaneous leishmaniasis. *Mol Biochem Parasitol* 2000; 106: 239-48.
6. Dávila AM, Momen H. Internal-transcribed-spacer (ITS) sequences used to explore phylogenetic relationships within *Leishmania*. *Ann Trop Med Parasitol* 2000; 94: 651-4.
  7. Ardehali S, Moattari A, Hatam GR, Hosseini SM, Sharifi I. Characterization of *Leishmania* isolated in Iran: 1. Serotyping with species specific monoclonal antibodies. *Acta Trop* 2000; 75: 301-7.
  8. Hosseini SM, Hatam GR, Ardehali S. Characterization of *Leishmania* isolated from unhealed lesions caused by leishmanization. *East Mediterr Health J* 2005; 11: 240-3.
  9. Ikram G, Dellagi K, Ismaïl RB. Random amplified polymorphic DNA technique for identification and differentiation of old world *Leishmania* species. *Am J Trop Med Hyg* 2002; 66: 152-6.
  10. Lugo A, Premoli-de-percoco G, Valera M. Localized cutaneous leishmaniasis using polymerase chain reaction: A Venezuelan family report. *Parsitol al Dia* 1997; 21: 71-75.

## Detection and genotyping of cutaneous leishmaniasis species in the southeast of Iran: restriction enzyme analysis (RFLP)

Received: March 11, 2009 Accepted: May 04, 2009

### Abstract

Khalili M.<sup>1\*</sup>  
Nourollahi-fard S.R.<sup>2</sup>

1- Department of Pathobiology,  
Section of Microbiology  
2- Department of pathobiology,  
Section of Parasitology

School of Veterinary Medicine,  
Shahid Bahonar University of  
Kerman

**Background:** Leishmaniasis is a parasitic infectious disease which causes skin sores. There is no effective laboratory screening tests for leishmaniasis. Some diagnostic techniques exist that allow parasite detection and species identification by special culture and microscopy, biochemical (Isoenzymes), immunologic (immunoassays), and molecular (PCR) approaches. Specific major objectives of this study was to genotyping of *Leishmania* species in Bam and Shiraz city.

**Methods:** A total of 83 samples of *Leishmania* were collected from patients clinically suspected of cutaneous leishmaniasis. The geographic distributions of the samples were 55 samples from Bam and 28 from Shiraz city. For this propose samples of skin and bloods were blotted on filter paper. Genomic DNA extracted with a Genomic DNA extraction kit (AccuPrep, BIONEER). Aliquots of extracted DNA were kept at -20°C. region of ITS1 amplified with the published *Leishmania*-specific primers. 15–20mL of these amplicons, containing the amplified ITS1 region, was digested for 2h with *Hae*III.

**Results:** All 55 samples from Bam were considered as *L. tropica* and the positive samples from Shiraz considered as *L. tropica* and just one sample was *L. major* which was belonged to a patient had previously traveled to Isfahan and Khuzestan.

**Conclusion:** In the current study a PCR technique was employed for amplification of *Leishmania* DNA directly in biological materials. Characterization of genus of *Leishmania* using RFLP-PCR method is too sensitive and too rapid, and there is no need for culturing the parasite for diagnosis.

**Keywords:** Cutaneous leishmaniasis, RFLP, Bam, Shiraz.

\* Corresponding author: School of Veterinary Medicine, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, IRAN  
Tel: +98-341-3222047  
email: mdkhalily@mail.uk.ac.ir