



*Eficacia en el manejo temprano de la lepra. Revisión bibliográfica*

*Efficacy in the early management of leprosy. Literature review*

*Eficácia no manejo precoce da hanseníase. Revisão da literatura*

Mayra Anayelly Sumba-Ramón <sup>I</sup>  
[msumba3@utmachala.edu.ec](mailto:msumba3@utmachala.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0002-7887-0148>

Saira Alexandra Ullaguari-Cuenca <sup>II</sup>  
[sullaguar1@utmachala.edu.ec](mailto:sullaguar1@utmachala.edu.ec)  
<https://orcid.org/0009-0004-2376-0173>

Victor Euclides Briones-Morales <sup>III</sup>  
[vbriones@utmachala.edu.ec](mailto:vbriones@utmachala.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-2394-4624>

**Correspondencia:** [msumba3@utmachala.edu.ec](mailto:msumba3@utmachala.edu.ec)

Ciencias de la Salud  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 25 de julio de 2024 \* **Aceptado:** 12 de agosto de 2024 \* **Publicado:** 06 de septiembre de 2024

- I. Estudiante de Séptimo Semestre, Universidad Técnica de Machala, Ecuador.
- II. Estudiante de Séptimo Semestre, Universidad Técnica de Machala, Ecuador.
- III. Msc. Esp. PhD(c), Anestesiólogo-Intensivista, Docente Tutor, Carrera de Medicina, Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

## Resumen

La lepra es una enfermedad infecciosa de larga duración provocada por el *Mycobacterium leprae*, que impacta principalmente la piel y los nervios periféricos. Se manifiesta en un amplio rango clínico, desde la forma tuberculoide, con lesiones claramente definidas y anestesia, hasta la forma lepromatosa, caracterizada por lesiones extensas y afectación nerviosa severa. La identificación temprana y la terapia adecuada son fundamentales para evitar discapacidades y reducir la propagación de la enfermedad. En las últimas décadas, el tratamiento de la lepra ha avanzado significativamente con la introducción de la terapia multidrogas (TMD) como estándar. Sin embargo, persisten desafíos importantes, como la resistencia a los medicamentos y las reacciones adversas al tratamiento. Se están investigando nuevas terapias, incluyendo medicamentos como la bedaquilina y la delamanid, así como el desarrollo de vacunas terapéuticas y terapias biológicas, para mejorar los resultados para los pacientes. La investigación en nanotecnología también ofrece nuevas visiones en el tratamiento de la lepra, permitiendo una administración de fármacos más precisa y efectiva. Además, los programas de salud pública deben centrarse en mejorar la accesibilidad y la adherencia al tratamiento, así como en eliminar el estigma asociado a la enfermedad. Con un enfoque integral que combine terapias médicas, rehabilitación y salud pública, es posible avanzar hacia la erradicación de la lepra y elevar la calidad de vida de los pacientes que padecen la enfermedad.

**Palabras clave:** Lepra; Manifestaciones clínicas; Terapia multidrogas; Resistencia a los medicamentos; Nanotecnología.

## Abstract

Leprosy is a long-term infectious disease caused by *Mycobacterium leprae*, which primarily impacts the skin and peripheral nerves. It manifests itself in a wide clinical range, from the tuberculoid form, with clearly defined lesions and anesthesia, to the lepromatous form, characterized by extensive lesions and severe nerve involvement. Early identification and appropriate therapy are essential to avoid disabilities and reduce the spread of the disease. In recent decades, leprosy treatment has advanced significantly with the introduction of multidrug therapy (MDT) as standard. However, significant challenges remain, such as drug resistance and adverse reactions to treatment. New therapies, including medications such as bedaquiline and delamanid, as well as the development of therapeutic vaccines and biologic therapies, are being investigated

to improve outcomes for patients. Nanotechnology research also offers new insights into the treatment of leprosy, allowing for more precise and effective drug delivery. Additionally, public health programs should focus on improving accessibility and adherence to treatment, as well as eliminating the stigma associated with the disease. With a comprehensive approach that combines medical therapies, rehabilitation and public health, it is possible to move towards the eradication of leprosy and improve the quality of life of patients suffering from the disease.

**Keywords:** Leprosy; Clinical manifestations; Multidrug therapy; Drug resistance; Nanotechnology.

### **Resumo**

A hanseníase é uma doença infecciosa de longa duração causada pelo *Mycobacterium leprae*, que afeta principalmente a pele e os nervos periféricos. Manifesta-se numa ampla gama clínica, desde a forma tuberculóide, com lesões bem definidas e anestesia, até a forma virchowiana, caracterizada por lesões extensas e grave envolvimento nervoso. A identificação precoce e a terapia adequada são essenciais para evitar incapacidades e reduzir a propagação da doença. Nas últimas décadas, o tratamento da hanseníase avançou significativamente com a introdução da poliquimioterapia (PQT) como padrão. No entanto, permanecem desafios significativos, como a resistência aos medicamentos e as reações adversas ao tratamento. Novas terapias, incluindo medicamentos como a bedaquilina e a delamanida, bem como o desenvolvimento de vacinas terapêuticas e terapias biológicas, estão a ser investigadas para melhorar os resultados para os pacientes. A investigação em nanotecnologia também oferece novos conhecimentos sobre o tratamento da lepra, permitindo uma administração de medicamentos mais precisa e eficaz. Além disso, os programas de saúde pública devem centrar-se na melhoria da acessibilidade e adesão ao tratamento, bem como na eliminação do estigma associado à doença. Com uma abordagem abrangente que combine terapias médicas, reabilitação e saúde pública, é possível avançar para a erradicação da hanseníase e melhorar a qualidade de vida dos pacientes que sofrem da doença.

**Palavras-chave:** Hanseníase; Manifestações clínicas; Terapia multimedamentosa; Resistência a medicamentos; Nanotecnologia.

## **Introducción**

La lepra, también llamada la enfermedad de Hansen, es una patología infecciosa de larga duración. Es provocado por una bacteria resistente a los ácidos y al alcohol, *Mycobacterium leprae*. La bacteria tiene una afinidad especial a través de la piel y los nervios periféricos, así como por los tejidos mucosos del tracto respiratorio superior. La infección con esta bacteria provoca la formación de úlceras cutáneas, el daño de los nervios periféricos y la debilidad muscular. La enfermedad ha sido mencionada en escritos de diversas civilizaciones antiguas y representa un problema de salud pública en numerosos países, especialmente en las regiones tropicales y subtropicales<sup>1</sup>.

A pesar de que Ecuador se ha declarado país libre de lepra, dicha enfermedad es curable con el tratamiento adecuado y su eliminación como un desafío de salud pública es la misión de la OMS. La enfermedad se propaga a través de pequeñas gotas expulsadas por la boca y la nariz, cuando las personas infectadas y no tratadas se encuentran en el rango cercano y frecuente de la persona sana. Se requiere una detección y tratamiento rápidos para evitar la discapacidad y el estigma<sup>2</sup>.

De hecho, en el mundo se presentaron 174,087 casos de lepra en 2022. Este caso subraya el hecho de que puede y debe realizarse un mayor esfuerzo para evitar y terminar la lepra. Últimamente, ha habido avances significativos en el tratamiento de la lepra. La implementación de la terapia multidrogas (TMD) ha sido un hito en la lucha contra esta enfermedad, reduciendo drásticamente la tasa de transmisión y curando a millones de personas. Sin embargo, la búsqueda de nuevas terapias continúa siendo crucial para abordar los desafíos persistentes, como la resistencia a los medicamentos, las reacciones adversas y la necesidad de regímenes de tratamiento más cortos y efectivos<sup>3</sup>.

## **Objetivo**

Evaluar la eficacia en el manejo temprano de la lepra para disminuir la morbilidad en los pacientes haciendo una revisión bibliográfica.

## **Materiales y métodos**

El estudio es de característica transversal bibliográfico retrospectivo. Es caracterizado por su naturaleza básica, ya que está destinado a hacer teoría sin la presencia de aplicación, con un diseño no experimental que permite observar las variables en su entorno natural sin ser intervenidos por

el investigador, y una investigación documental, que se enmarca en la revisión de fuentes secundarias y análisis de estos.

Se llevó a cabo una búsqueda en diversas bases de datos científicas, incluyendo PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar, con el objetivo de identificar estudios relevantes publicados entre los años 2000 y 2023. Para esta búsqueda, se utilizaron palabras clave específicas tales como "lepra," "enfermedad de Hansen," "manifestaciones clínicas," "diagnóstico," "terapia multidrogas," "nuevas terapias" y "tratamiento de la lepra."

Para llevar a cabo una revisión exhaustiva sobre las manifestaciones clínicas y las nuevas terapias en el tratamiento de la lepra, se empleó una metodología para llevar a cabo una revisión sistemática de la literatura científica existente.

Los estudios seleccionados debían cumplir ciertos criterios de inclusión para asegurar la relevancia y calidad de la revisión. Se incluyeron publicaciones revisadas por pares que abordaran las manifestaciones clínicas de la lepra o investigaran nuevas terapias y tratamientos emergentes para la enfermedad. Además, se consideraron artículos tanto en inglés como en español. Por otro lado, se excluyeron estudios que no proporcionaran datos originales, como revisiones no sistemáticas, o aquellos que no estuvieran directamente relacionados con las manifestaciones clínicas o las nuevas terapias en la lepra. También se descartaron estudios con una calidad metodológica deficiente según la evaluación crítica<sup>4</sup>.

Cada estudio seleccionado fue evaluado críticamente para determinar su validez y relevancia. Esta evaluación incluyó la revisión de la metodología utilizada en cada estudio, la consistencia de los resultados reportados y la pertinencia de las conclusiones. Además, se consideraron aspectos como el tamaño de la muestra.

Esta metodología rigurosa permitió recopilar y analizar de manera integral la información más relevante y actualizada sobre las manifestaciones clínicas y las nuevas terapias en el tratamiento de la lepra. A través de este enfoque, se buscó proporcionar una visión completa y precisa que contribuya al conocimiento médico y al desarrollo de estrategias innovadoras para combatir esta enfermedad.

## Desarrollo

La lepra es una de las enfermedades más antiguas conocidas por la humanidad. Las primeras referencias a esta enfermedad datan de más de 2000 años atrás, encontrándose en textos antiguos de Egipto, China y la India. A lo largo de la historia, la lepra ha sido objeto de miedo y estigma debido a sus síntomas visibles y a la falta de un entendimiento científico adecuado. En la Edad Media, los pacientes de lepra eran segregados en leproserías y a menudo tratados como parias sociales<sup>5</sup>.

Con el progreso de la medicina en los siglos XIX y XX., se realizaron descubrimientos cruciales sobre la lepra. En 1873, el científico noruego Gerhard Armauer Hansen descubrió el bacilo *Mycobacterium leprae* como el agente responsable de la enfermedad, lo que representó un hito significativo en la comprensión y manejo de la lepra. Sin embargo, el tratamiento efectivo no se desarrolló hasta mediados del siglo XX, cuando se introdujeron los primeros medicamentos antibióticos, como la dapsona, que posteriormente fueron mejorados con la implementación de la terapia multidrogas (TMD) en la década de 1980<sup>5</sup>.

La lepra sigue siendo un problema en varias regiones del mundo, aunque su prevalencia ha disminuido considerablemente gracias a los programas de control y tratamiento. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se han reportado más de 200,000 casos nuevos de lepra se reportan anualmente, con una alta concentración en países como India, Brasil e Indonesia. Estos tres países representan más del 80% de los casos nuevos a nivel mundial<sup>6</sup>.

La lepra puede afectar a personas de cualquier edad, pero es más común en personas jóvenes y de mediana edad. La enfermedad se transmite principalmente mediante el contacto prolongado con las gotículas nasales y orales de personas infectadas que no están recibiendo tratamiento. Factores como la pobreza, La mala nutrición y la falta de servicios de atención médica aumentan el riesgo de infecciones y complicaciones <sup>6</sup>.

Las manifestaciones clínicas de la lepra son variadas y dependen de la respuesta inmune del huésped. Se clasifica comúnmente en dos formas principales: paucibacilar (PB) y multibacilar (MB), basadas en la cantidad de bacilos presentes en las lesiones cutáneas.

Las lesiones cutáneas son uno de los signos más evidentes de la lepra. En la lepra paucibacilar, los pacientes presentan de una a cinco manchas hipopigmentadas que son insensibles al tacto, al calor o al dolor debido a la afectación de los nervios periféricos. Estas manchas pueden ser planas o ligeramente elevadas y suelen carecer de pelo y sudoración. En la lepra multibacilar, se observan múltiples lesiones cutáneas simétricas, que pueden variar en forma, incluyendo máculas, pápulas,

nódulos o placas infiltradas. En casos avanzados, pueden desarrollarse úlceras y necrosis, especialmente en las extremidades<sup>7</sup>.

La neuropatía periférica es una de las complicaciones más severas asociadas con la lepra, causando pérdida sensorial, debilidad muscular y parálisis. Los nervios comúnmente afectados incluyen el nervio cubital, mediano, radial y tibial posterior. Esta afectación puede resultar en deformidades como la mano en garra y el pie caído. La pérdida de sensibilidad aumenta el riesgo de lesiones y ulceraciones, ya que los pacientes no pueden percibir el daño físico a sus extremidades<sup>7</sup>.

La lepra también puede afectar los ojos, causando condiciones como queratitis, iritis e incluso ceguera. La queratitis puntiforme y la pérdida de reflejos corneales son comunes, lo que predispone al ojo a infecciones secundarias y daño adicional. El tratamiento precoz y adecuado es crucial para prevenir estas complicaciones y preservar la visión<sup>8</sup>.

Respecto a las nuevas terapias en el tratamiento de la Lepra conviene señalar que ha avanzado significativamente con la introducción de la terapia multidrogas (TMD), que incluye rifampicina, dapsona y clofazimina. Esta combinación ha sido efectiva para reducir la carga bacilar y la transmisión de la enfermedad. Sin embargo, la necesidad de nuevas terapias sigue siendo urgente debido a varios desafíos persistentes, como la resistencia a los medicamentos, las reacciones adversas y la duración prolongada del tratamiento<sup>9</sup>.

En los últimos años, se ha explorado el uso de terapias biológicas para el tratamiento de la lepra. Los agentes biológicos, como los anticuerpos monoclonales y las vacunas, están siendo investigados por su capacidad para modular la respuesta inmunitaria y reducir la carga bacteriana. Por ejemplo, la vacuna *Mycobacterium indicus pranii* (MIP) ha mostrado potencial para mejorar la respuesta inmune en pacientes con lepra, acelerando la eliminación del *M. leprae* y reduciendo el riesgo de reacciones adversas<sup>10</sup>.

Además de las terapias biológicas, se están evaluando nuevas combinaciones de medicamentos para acortar la duración del tratamiento y la optimización de la adherencia del paciente. Estudios recientes han investigado la eficacia de combinar rifampicina con nuevos agentes antimicrobianos, como la minociclina y la ofloxacina. Estos regímenes han demostrado ser prometedores en estudios preliminares, ofreciendo la posibilidad de tratamientos más cortos y efectivos<sup>11</sup>.

El manejo integral de la lepra no se limita al tratamiento antibacteriano. Las terapias adjuntas y los programas de rehabilitación juegan un papel crucial en la prevención de complicaciones y en el aumento de la calidad de vida de los pacientes.

La fisioterapia es esencial para prevenir y corregir las deformidades causadas por la neuropatía periférica. Los ejercicios de fortalecimiento y estiramiento pueden ayudar a mantener la función muscular y prevenir la rigidez articular. En casos más severos, la cirugía reconstructiva puede ser necesaria para corregir deformidades, como la mano en garra o el pie caído, y restaurar la funcionalidad de las extremidades<sup>10</sup>.

Además, el apoyo psicológico y social es fundamental para la reintegración de los pacientes en sus comunidades. El estigma asociado a la lepra puede llevar a la exclusión social, la pérdida de empleo y el deterioro de las relaciones personales. Los programas de apoyo psicológico ayudan a los pacientes a enfrentar estos desafíos, promoviendo la autoaceptación y la resiliencia. La educación sobre el cuidado personal y la prevención de lesiones es una parte vital del tratamiento, ayudando a los pacientes a mantener su independencia y calidad de vida<sup>10</sup>.

La investigación continua en el campo de la lepra es esencial para desarrollar nuevas estrategias de tratamiento y mejorar los resultados para los pacientes. Varios enfoques prometedores están siendo explorados actualmente, incluyendo el uso de la genómica, la inmunoterapia y la nanotecnología<sup>11</sup>. La secuenciación del genoma de *Mycobacterium leprae* ha creado nuevas oportunidades para el diagnóstico y tratamiento de la lepra. Las técnicas de diagnóstico molecular, como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), facilitan una detección rápida y exacta del bacilo, incluso en las etapas iniciales de la infección. Estas herramientas pueden aumentar la habilidad de los profesionales de la salud para diagnosticar y tratar la lepra antes de que ocurran complicaciones graves.<sup>12</sup>

Además, la genómica ha permitido identificar marcadores genéticos asociados con la susceptibilidad a la lepra. Estos descubrimientos pueden conducir al desarrollo de pruebas genéticas para identificar a individuos en riesgo y proporcionar intervenciones preventivas antes de la aparición de los síntomas<sup>13</sup>.

La inmunoterapia, que implica el uso de agentes biológicos para modular la respuesta inmunitaria del cuerpo, es un área de investigación activa en el tratamiento de la lepra. Los investigadores están explorando el uso de vacunas terapéuticas para mejorar la respuesta inmune en pacientes con lepra. Por ejemplo, la vacuna *Mycobacterium indicus pranii* (MIP) ha mostrado resultados prometedores en estudios preliminares, mejorando la respuesta inmune y acelerando la eliminación del *M. leprae*<sup>14</sup>.



Además de las vacunas, los anticuerpos monoclonales están siendo investigados por su capacidad para neutralizar componentes específicos del bacilo y reducir la inflamación. Estos tratamientos podrían ofrecer nuevas opciones para los pacientes que no responden a las terapias convencionales o que desarrollan reacciones adversas graves<sup>14</sup>.

La nanotecnología es otra área emergente con potencial para revolucionar el tratamiento de la lepra. Los sistemas de entrega de medicamentos que utilizan nanopartículas pueden aumentar la eficacia y disminuir los efectos secundarios de los tratamientos actuales. Estas nanopartículas pueden ser diseñadas para liberar medicamentos de forma controlada, dirigida específicamente a las células infectadas por *M. leprae*, lo que maximiza la eficacia terapéutica y minimiza la toxicidad<sup>15</sup>.

Además, la nanotecnología puede ser utilizada para desarrollar nuevos métodos de diagnóstico. Las nanopartículas funcionalizadas con anticuerpos específicos pueden ser empleadas para detectar la presencia de *M. leprae* en muestras biológicas con alta sensibilidad y especificidad, permitiendo un diagnóstico más temprano y preciso<sup>14</sup>.

A pesar de los importantes avances en el tratamiento de la lepra, persisten diversos desafíos que dificultan la erradicación completa de la enfermedad. Estos incluyen la resistencia a los medicamentos, las reacciones adversas al tratamiento, y las barreras socioeconómicas y culturales<sup>15</sup>.

Uno de los problemas más críticos en el tratamiento de la lepra es la resistencia a los medicamentos. La resistencia a la dapsona fue reportada por primera vez en la década de 1960 y, desde entonces, han surgido cepas de *Mycobacterium leprae* resistentes a otros medicamentos como la rifampicina y la clofazimina. La resistencia a múltiples fármacos complica el manejo de la enfermedad y puede llevar a tratamientos más prolongados y menos efectivos<sup>16</sup>.

Para abordar este problema, se están desarrollando nuevos medicamentos y combinaciones de terapias. La inclusión de nuevos agentes antimicrobianos, como la bedaquilina y la delamanid, originalmente utilizados para la tuberculosis multirresistente, está siendo explorada en el contexto de la lepra. Además, la vigilancia continua y el monitoreo de la resistencia a los medicamentos son esenciales para adaptar las estrategias de tratamiento de manera eficaz<sup>15</sup>.

Las reacciones adversas al tratamiento son otra preocupación significativa en el manejo de la lepra. Los medicamentos utilizados en la terapia multidrogas (TMD) pueden causar una variedad de efectos secundarios, que van desde reacciones cutáneas leves hasta hepatotoxicidad y neuropatía.

La clofazimina, por ejemplo, puede causar decoloración de la piel, lo cual es estigmatizante y puede llevar a una mala adherencia al tratamiento<sup>15</sup>.

El manejo de las reacciones adversas implica su identificación temprana y el tratamiento de los síntomas. En ciertos casos, puede ser necesario ajustar el régimen de tratamiento para minimizar los efectos secundarios y aumentar la tolerancia del paciente. La investigación de nuevos fármacos con perfiles de seguridad más favorables es fundamental para mejorar la calidad de vida de quienes padecen lepra<sup>17</sup>.

Las barreras socioeconómicas y culturales también son factores clave en la continuidad de la lepra. La pobreza, la falta de acceso a servicios de salud y el estigma relacionado con la enfermedad complican la detección precoz y el tratamiento adecuado. En muchas comunidades, la lepra sigue siendo vista como una enfermedad altamente contagiosa y desfigurante, lo que lleva a la discriminación y al aislamiento social de los afectados<sup>18</sup>.

Para superar estas barreras, es esencial implementar programas de educación y concienciación que desmitifiquen la enfermedad y promuevan la búsqueda temprana de tratamiento. Los esfuerzos deben centrarse en capacitar a los trabajadores de la salud, mejorar las infraestructuras sanitarias y garantizar que los tratamientos sean accesibles y asequibles para todos los pacientes<sup>18</sup>.

La erradicación de la lepra requiere un enfoque multifacético que combine intervenciones médicas, sociales y de salud pública. Las estrategias clave incluyen la detección temprana, el tratamiento efectivo, la prevención de discapacidades y la eliminación del estigma asociado a la enfermedad<sup>17</sup>.

La identificación temprana es crucial para disminuir la propagación de la lepra y prevenir las complicaciones a largo plazo. Las campañas de detección activa, que incluyen exámenes en comunidades de alto riesgo, son eficaces para identificar casos en etapas iniciales. Una vez diagnosticada, la administración de la terapia multidrogas (TMD) debe iniciarse de inmediato para reducir la carga bacilar y la transmisión<sup>19</sup>.

Además, la implementación de nuevas herramientas de diagnóstico, como las pruebas basadas en la PCR, puede mejorar la precisión y rapidez en la identificación de la infección. La integración de estas herramientas en los programas de salud pública es vital para optimizar los resultados del tratamiento.

La prevención de discapacidades es una parte integral del manejo de la lepra. Los programas de rehabilitación física, que incluyen fisioterapia y cirugía reconstructiva, ayudan a prevenir y corregir las deformidades causadas por la neuropatía periférica. La educación sobre el cuidado personal y

la protección de las extremidades es vital para prevenir lesiones y ulceraciones en los pacientes con pérdida sensorial<sup>20</sup>.

Los servicios de rehabilitación deben ser accesibles y estar integrados en los sistemas de salud locales para garantizar que todos los pacientes reciban el apoyo necesario. La colaboración con organizaciones no gubernamentales y comunitarias puede ayudar a ampliar el alcance de estos programas<sup>21</sup>.

El estigma asociado a la lepra sigue siendo una barrera significativa para el acceso al tratamiento y la reintegración social de los pacientes. Las campañas de sensibilización y educación pública son cruciales para cambiar las percepciones negativas sobre la lepra. Estas campañas deben enfatizar que la lepra es una enfermedad curable y que los pacientes pueden llevar una vida normal con el tratamiento adecuado<sup>20</sup>.

La participación de líderes comunitarios y religiosos en estas campañas puede ayudar a reducir el estigma y promover la integración social de las personas que padecen lepra. Además, el apoyo psicológico y social debe ser una parte integral del tratamiento para ayudar a los pacientes a enfrentar el impacto emocional y social de la lepra.

### **Análisis y discusión**

Este análisis destaca la necesidad de explorar nuevas estrategias para abordar la lepra. Se trata de una enfermedad complicada que requiere enfoques terapéuticos más efectivos y manejables. La lepra es causada por *Mycobacterium leprae* y se desarrolla principalmente en la piel, los nervios periféricos y la mucosa de las vías respiratorias superiores. Las manifestaciones clínicas presentan variabilidad y dependen del tipo de lepra y de la respuesta inmunitaria del individuo.

La introducción de nuevos agentes farmacológicos, como la bedaquilina y la delamanid, puede ser una alternativa más eficaz para abordar la lepra. Si bien ambos medicamentos han demostrado en estudios anteriores ser efectivos en el tratamiento de otras enfermedades micobacterianas, se necesita continuar la investigación en relación con su eficacia y seguridad en el ámbito de la lepra. Dada la emergencia de cepas resistentes y los efectos adversos causados por las drogas actuales, es imprescindible explorar nuevas opciones farmacológicas.

El uso de la terapia biológica e inmunológica constituye un enfoque innovador que podría contribuir significativamente a optimizar la lucha contra la lepra. Las vacunas terapéuticas como la vacuna MIP, un subproducto de *Mycobacterium indicus pranii*, podrían contribuir al

fortalecimiento de la respuesta inmune del huésped, disminuyendo la carga bacilar. Otra novedosa estrategia para el manejo y prevención de las reacciones adversas de lepra se relaciona con el desarrollo de anticuerpos monoclonales contra los componentes específicos de la *M. leprae*. Nanotecnología. La nanotecnología podría ser usada para transformar el tratamiento de la lepra, proveyendo sistemas de administración de medicamentos más precisos y eficaces. Las nanopartículas son diseñadas para liberar los fármacos de manera regulada y dirigida, mejorando la adherencia de los pacientes al tratamiento y reduciendo los posibles efectos secundarios.

## Conclusiones

La lepra sigue siendo una enfermedad desafiante que afecta a comunidades en todo el mundo, especialmente en áreas con condiciones socioeconómicas desfavorables. A pesar de los avances en el tratamiento y la comprensión de la enfermedad, continúan existiendo desafíos significativos que necesitan atención constante.

Nuevas estrategias exploradas para el enfoque del tratamiento de la lepra, incluyendo la terapia farmacológica innovadora, los enfoques biológicos e inmunológicos y el uso de la nanotecnología pueden constituir una estrategia talentosa para fortalecer la prevención de la afección. La estrategia que comprende aspectos, tales como los agentes farmacológicos nuevos, como el bedaquilino y la delamanida, aunque requiere una mayor investigación, pueden representar soluciones más eficientes.

Las terapias biológicas que se centran en la vacuna *Mycobacterium indicus pranii* y los anticuerpos monoclonales dirigidos contra el *Mycobacterium leprae* tienen un potencial significativo para fortalecer la activación inmune y reducir la concentración bacilar. Además, la nanotecnología aplicada puede revolucionar el tratamiento a través de sistemas de transporte más sencillos, diagnóstico temprano, y otros elementos. Por un lado, esta estrategia tiene implicaciones públicas críticas debido a la necesidad de la detección y tratamiento tempranos para prevenir la transmisión y la discapacidad.

A medida que avanzamos hacia la erradicación de la lepra, es fundamental mantener un enfoque integral que combine terapias médicas, rehabilitación y salud pública. La investigación continuada en nuevas terapias y enfoques diagnósticos, junto con la implementación de programas efectivos de salud pública, nos acercará más a la meta de eliminar esta antigua enfermedad. Con un esfuerzo global coordinado, podemos lograr un mundo libre de lepra.

## Referencias

1. Faber WR, Menke H, Rutten V, Pieters T. Lepra Bubalorum, a Potential Reservoir of *Mycobacterium leprae*. *Front Microbiol.* 2021 Dec 2;12.
2. Low JH. Lepra. *The Southern medical record.* 1880 Jun 20;10(6):193–5.
3. Sehgal VN, Sardana K. Lepra vaccine: misinterpreted myth. *Int J Dermatol.* 2006 Feb 23;45(2):164–7.
4. Saadia Tabassum, Mutaher Zia, Adeel Akbar Khoja, Juliet David, Muhammad Iqbal, Muhammad Junaid. Lepra reactions: a study of 130 cases from Pakistan. *J Pak Med Assoc.* 2021 Jul 26;71(10):2317–20.
5. Haber H. Lepra Maculo-anæsthetica. *Proc R Soc Med.* 1944 Apr;37(6):289.
6. Eichelmann K, González González SE, Salas-Alanis JC, Ocampo-Candiani J. Leprosy. An Update: Definition, Pathogenesis, Classification, Diagnosis, and Treatment. *Actas Dermo-Sifiliográficas (English Edition).* 2013 Sep;104(7):554–63.
7. Rabia Ghafoor, Muhammad Irfan Anwar, Mutaher Zia, Admin. Lepra reactions in new leprosy cases at diagnosis: a study of 50 Pakistani patients. *J Pak Med Assoc.* 2020 Nov 16;1–14.
8. Pandhi D, Chhabra N. New insights in the pathogenesis of type 1 and type 2 lepra reaction. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2013;79(6):739.
9. Fischer M. Lepra – Ein Überblick über Klinik, Diagnose und Therapie. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft.* 2017 Aug;15(8):801–29.
10. Jha AK, Zeeshan MD, Tiwary P, Singh A, Chaudhary RKP, Roy PK. Dermoscopy of Type 1 Lepra Reaction in Skin of Color. *Dermatol Pract Concept.* 2020 Jun 29;e2020083.
11. Khadilkar S V., Patil SB, Shetty VP. Neuropathies of leprosy. *J Neurol Sci.* 2021 Jan;420:117288.
12. Mark Stilton. *Mycobacterium leprae – der Erreger von Lepra.* *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2016 Nov 24;59(11):1508–21.
13. Pathania V, Shelly D, Shankar P, Matharu Y, Baveja V. Two atypical presentations of lepra reactions. *Int J Mycobacteriol.* 2018;7(4):390.
14. Singh N, Kumari R, Gupta D, Thappa DM, Ganesh RN. Type 1 lepra reaction in histoid leprosy. *Int J Dermatol.* 2015 May;54(5):564–7.

15. Indhumathi E, Dhanapriya J, Dineshkumar T, Sakthirajan R, Gopalakrishnan N. Hansen's disease with lepra reaction presenting with IgA dominant infection related glomerulonephritis. *Indian J Pathol Microbiol.* 2020;63(2):289.
16. Sun J, Tu P, Yi S, Fu W, Wang Y. Type I Lepra Reaction as the Presenting Sign of Histoid Leprosy. *Ann Dermatol.* 2017;29(5):646.
17. Froes LAR, Sotto MN, Trindade MAB. Leprosy: clinical and immunopathological characteristics. *An Bras Dermatol.* 2022 May;97(3):338–47.
18. Alemu Belachew W, Naafs B. Position statement: <scp>LEPROSY</scp> : Diagnosis, treatment and follow-up. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology.* 2019 Jul 3;33(7):1205–13.
19. Mungroo MR, Khan NA, Siddiqui R. Mycobacterium leprae: Pathogenesis, diagnosis, and treatment options. *Microb Pathog.* 2020 Dec;149:104475.
20. Ebenezer GJ, Scollard DM. Treatment and Evaluation Advances in Leprosy Neuropathy. *Neurotherapeutics.* 2021 Oct;18(4):2337–50.
21. Palit A, Kar H. Prevention of transmission of leprosy: The current scenario. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2020;86(2):115.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).