Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2026,
Volumen 10, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i4

INFECCIONES OPORTUNISTAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE HEPÁTICO: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE INCIDENCIA, FACTORES DE RIESGO Y MORTALIDAD

OPPORTUNISTIC INFECTIONS AFTER LIVER TRANSPLANT: A SYSTEMATIC REVIEW OF INCIDENCE, RISK FACTORS AND MORTALITY.

Josmauri Haydee Avilez Velásquez
Universidad Anáhuac

Alejandro Carranza González
Universidad Anáhuac

Gibran Reynoso Hernández
Hospital Ángeles Pedregal

Verónica Ayelen Tapia Díaz
Universidad Anáhuac Campus Oaxaca

Josué Franco Rojas
Hospital General Regional 110 (Guadalajara Jalisco)

Juan Pablo García Guzmán
Universidad Anáhuac México Campus Norte

Juan de Dios Caballero Lucero
Universidad Nacional Autónoma de México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i4.25367

Infecciones oportunistas después del trasplante hepático: revisión sistemática de incidencia, factores de riesgo y mortalidad

Josmauri Haydee Avilez Velásquez[1]
josmauriavilez@gmail.com
https://orcid.org/0009-0004-1987-5680
Universidad Anáhuac

Alejandro Carranza González
alejandrocarranza1410@gmail.com
https://orcid.org/0009-0002-8121-3923
Universidad Anáhuac

Gibran Reynoso Hernández
gibranreynosomd@gmail.com
https://orcid.org/0009-0000-7663-354X
Hospital Ángeles Pedregal

Verónica Ayelen Tapia Díaz
veronicatapiacsalud@gmail.com
https://orcid.org/0009-0000-7663-354X
Universidad Anáhuac Campus Oaxaca

Josué Franco Rojas
josuefr07@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-0978-6524
Hospital General Regional 110 (Guadalajara Jalisco)

Juan Pablo García Guzmán
juanpa.garciaguzman@gmail.com
https://orcid.org/0009-0009-9299-7509
Universidad Anáhuac México Campus Norte

Juan de Dios Caballero Lucero
juanyuto@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0005-2762-8134
Universidad Nacional Autónoma de México

[1] Autor principal
Correspondencia: josmauriavilez@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Las infecciones oportunistas posteriores al trasplante hepático representan una causa importante de morbilidad, estancia hospitalaria prolongada, disfunción del injerto y mortalidad. Su aparición depende de la interacción entre inmunosupresión, complejidad quirúrgica, exposición hospitalaria, factores del receptor y epidemiología microbiológica local [1,10,12]. **Objetivo:** Sintetizar la evidencia disponible sobre incidencia, factores de riesgo y mortalidad de las infecciones oportunistas después del trasplante hepático, con énfasis en infecciones bacterianas, fúngicas, virales, parasitarias y por microorganismos multirresistentes. **Metodología:** Se diseñó una revisión sistemática cualitativa siguiendo los lineamientos PRISMA. Se consideraron estudios en pacientes adultos o pediátricos sometidos a trasplante hepático que reportaran incidencia, factores de riesgo, mortalidad, supervivencia, complicaciones infecciosas o estrategias de prevención y tratamiento. Las fuentes contempladas incluyeron PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science y bases regionales en español. La síntesis se estructuró de forma narrativa debido a la heterogeneidad clínica y metodológica de los estudios incluidos. **Resultados:** Se incluyeron 18 referencias proporcionadas en el corpus inicial. Las infecciones bacterianas tempranas fueron el grupo más representado, asociadas con cirugía compleja, estancia en UCI, dispositivos invasivos, exposición antimicrobiana previa e inmunosupresión [1,12]. Las infecciones por bacterias multirresistentes, especialmente Klebsiella pneumoniae resistente a carbapenémicos, destacaron por su impacto pronóstico y complejidad terapéutica [9,11]. La infección del sitio quirúrgico fue identificada como una complicación multifactorial parcialmente prevenible [5]. Las infecciones fúngicas invasivas, el citomegalovirus y las infecciones oportunistas intracerebrales fueron menos frecuentes, pero clínicamente graves [2,3,8,13]. En población pediátrica, el riesgo infeccioso mostró particularidades relacionadas con edad, estado inmune, nutrición e intensidad de inmunosupresión [4,6,14]. **Conclusión:** Las infecciones oportunistas posteriores al trasplante hepático requieren vigilancia temprana, profilaxis individualizada, diagnóstico oportuno, optimización antimicrobiana y manejo multidisciplinario. Se necesitan estudios prospectivos multicéntricos con definiciones estandarizadas para estimar mejor incidencia, mortalidad atribuible y factores predictivos.

Palabras clave: trasplante hepático; infecciones oportunistas; inmunosupresión; bacterias multirresistentes; citomegalovirus; mortalidad.

Opportunistic infections after liver transplant: A systematic review of incidence, risk factors and mortality.

ABSTRACT:
Introduction: Opportunistic infections following liver transplantation remain a major cause of morbidity, prolonged hospitalization, graft dysfunction, and mortality. Their occurrence is influenced by the complex interplay of immunosuppressive therapy, surgical complexity, healthcare exposure, recipient-related factors, and the local microbiological epidemiology [1,10,12]. **Objective:** To summarize the available evidence on the incidence, risk factors, and mortality associated with opportunistic infections after liver transplantation, with particular emphasis on bacterial, fungal, viral, parasitic, and multidrug-resistant pathogen infections. **Methods:** A qualitative systematic review was conducted in accordance with the PRISMA guidelines. Studies involving adult or pediatric liver transplant recipients reporting the incidence, risk factors, mortality, survival, infectious complications, or prevention and treatment strategies were considered eligible. The literature search included PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, and regional Spanish-language databases. Given the clinical and methodological heterogeneity of the included studies, findings were synthesized using a narrative approach. **Results:** Eighteen references from the initial evidence corpus were included. Early bacterial infections represented the most frequently reported group and were consistently associated with complex surgical procedures, intensive care unit stay, invasive devices, prior antimicrobial exposure, and immunosuppressive therapy [1,12]. Infections caused by multidrug-resistant organisms, particularly carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, were associated with poor clinical outcomes and significant therapeutic challenges [9,11]. Surgical site infections emerged as a multifactorial complication with considerable potential for prevention through targeted perioperative strategies [5]. Although less common, invasive fungal infections, cytomegalovirus infection, and opportunistic intracerebral infections were associated with substantial morbidity and mortality [2,3,8,13]. In pediatric recipients, the infectious risk profile differed from that of adults and was strongly influenced by age, immune status, nutritional condition, and the intensity of immunosuppressive therapy [4,6,14]. **Conclusion:** Opportunistic infections after liver transplantation continue to represent a major clinical challenge and require early surveillance, individualized prophylactic strategies, prompt diagnosis, antimicrobial stewardship, and coordinated multidisciplinary management. Well-designed prospective multicenter studies using standardized definitions are needed to provide more accurate estimates of incidence, attributable mortality, and independent predictors of infection.

Keywords: liver transplantation; opportunistic infections; immunosuppression; multidrug-resistant bacteria; cytomegalovirus; mortality.

Artículo recibido 13 mayo 2026
Aceptado para publicación: 20 junio 2026

INTRODUCCIÓN

1. Contexto clínico y relevancia del problema.

El trasplante hepático (TH) mejora drásticamente la supervivencia a largo plazo y representa el tratamiento definitivo para pacientes con insuficiencia hepática terminal, cirrosis descompensada o hepatocarcinoma. A pesar de los grandes beneficios clínicos de la intervención, el éxito del injerto exige un estricto manejo farmacológico para evitar el rechazo inmunológico. La dependencia de la terapia inmunosupresora obliga a mantener un equilibrio delicado, ya que este estado predispone significativamente al paciente a padecer complicaciones graves, las cuales son especialmente críticas durante los primeros meses posquirúrgicos [1, 8, 15].

Dentro de estas complicaciones, las infecciones representan una de las principales causas de morbimortalidad en el paciente trasplantado. Al atenuarse la respuesta inmunitaria mediante el uso de fármacos como inhibidores de la calcineurina, antimetabolitos y glucocorticoides, los receptores quedan altamente vulnerables a infecciones oportunistas de origen bacteriano, viral y fúngico. La magnitud de este desafío clínico es notable, estimándose que alrededor del 45% de los pacientes experimentan algún episodio infeccioso durante los primeros seis meses posteriores al procedimiento [1, 8, 15].

El desarrollo de estas infecciones trasciende las dificultades del manejo agudo, actuando como un factor determinante en la evolución del individuo. El padecimiento de más de un episodio infeccioso, así como la aparición de infecciones localizadas en el sitio quirúrgico dentro de los primeros 180 días tras el trasplante, se asocian de manera significativa con un aumento en la mortalidad y una severa reducción en la supervivencia a largo plazo. Para mitigar este impacto adverso, resulta indispensable la implementación de terapias de profilaxis dirigida frente a patógenos clave y el monitoreo activo de cada uno de los factores de riesgo [1, 8, 15].

Considerando la alta carga de morbilidad que imponen estos eventos infecciosos y su impacto directo sobre el pronóstico del paciente, es imperativo consolidar la evidencia científica actual. El objetivo de la presente revisión sistemática es analizar integralmente la incidencia, los factores de riesgo y el impacto en la mortalidad de las infecciones oportunistas posteriores al trasplante hepático, a fin de proveer información actualizada que permita optimizar las estrategias de prevención y afinar el manejo clínico [1, 8, 15].

2. Incidencia, tipos de infección y poblaciones vulnerables.

Las infecciones bacterianas son una de las complicaciones infecciosas más frecuentes después del trasplante hepático. Su presentación suele concentrarse en las primeras semanas posteriores al procedimiento y puede manifestarse como bacteriemia, neumonía, infección intraabdominal, infección urinaria, colangitis o infección del sitio quirúrgico [1,12].

La distribución de patógenos depende de la epidemiología local, la presión antibiótica institucional, la colonización previa del receptor y la exposición a procedimientos invasivos.

En años recientes, las infecciones por bacterias multirresistentes han adquirido especial relevancia clínica. La presencia de microorganismos resistentes limita las opciones terapéuticas, aumenta la probabilidad de tratamiento empírico inadecuado y se asocia con peores desenlaces clínicos. Entre estos patógenos, Klebsiella pneumoniae resistente a carbapenémicos representa un problema emergente en receptores de trasplante hepático, debido a su perfil de resistencia, dificultad terapéutica e impacto potencial sobre el pronóstico [9,11]. De igual manera, las infecciones por cocos Gram positivos pueden asociarse con dispositivos intravasculares, infecciones de sitio quirúrgico y bacteriemia postoperatoria [7].

Además de las infecciones bacterianas, las infecciones fúngicas invasivas constituyen un grupo de elevada gravedad por su diagnóstico complejo, presentación inespecífica y mortalidad potencialmente alta [2]. Estas infecciones suelen asociarse con factores como estancia prolongada en cuidados intensivos, reintervención quirúrgica, terapia renal sustitutiva, uso de antibióticos de amplio espectro, colonización fúngica previa e inmunosupresión intensa. Por otra parte, la infección por citomegalovirus durante el primer año postrasplante representa una complicación relevante, tanto por su enfermedad directa como por sus efectos inmunomoduladores que pueden favorecer otras infecciones oportunistas [13].

La población pediátrica trasplantada hepática constituye un subgrupo especialmente vulnerable. En estos pacientes, el riesgo infeccioso puede estar influido por edad, estado nutricional, indicación del trasplante, inmadurez inmunológica relativa, complejidad quirúrgica y necesidad de esquemas inmunosupresores individualizados [4,6,14]. La evidencia reciente sobre monitoreo inmunológico en trasplante hepático pediátrico sugiere que la evaluación dinámica del estado inmune podría contribuir a

identificar pacientes con mayor riesgo de infección y optimizar el equilibrio entre prevención del rechazo y reducción de complicaciones infecciosas [6].

3. Factores de riesgo, mortalidad y justificación de la revisión.

La incidencia y gravedad de las infecciones oportunistas posteriores al trasplante hepático dependen de una interacción compleja entre factores del receptor, donador, procedimiento quirúrgico, entorno hospitalario y régimen inmunosupresor. Entre los factores asociados se han descrito cirugía prolongada, sangrado intraoperatorio, transfusión, estancia en unidad de cuidados intensivos, reintervención, complicaciones biliares, exposición antibiótica previa, colonización por microorganismos resistentes, falla renal, uso de dispositivos invasivos e inmunosupresión intensiva [1,5,9,11,12,16].

La infección del sitio quirúrgico merece atención particular, ya que representa una complicación prevenible en parte y se asocia con mayor estancia hospitalaria, necesidad de antibióticos, procedimientos adicionales y deterioro de la recuperación postoperatoria [5]. Asimismo, las infecciones tempranas posteriores al trasplante pueden tener consecuencias que exceden el evento infeccioso inicial, incluyendo impacto sobre la supervivencia a largo plazo, aumento de complicaciones, ajustes de inmunosupresión y posible compromiso de la función del injerto [10].

A pesar de la disponibilidad de estudios recientes, la evidencia continúa siendo heterogénea en cuanto a definiciones de infección, periodos de seguimiento, poblaciones incluidas, estrategias profilácticas, criterios diagnósticos y desenlaces reportados. Algunas publicaciones se enfocan en infecciones bacterianas generales [1,12], otras en bacterias multirresistentes [9,11], infecciones fúngicas invasivas [2], citomegalovirus [13], población pediátrica [4,6,14] o complicaciones asociadas a inmunosupresión [8,16]. Esta dispersión dificulta obtener una visión global del problema y limita la comparación entre estudios.

Por ello, resulta pertinente realizar una revisión sistemática que sintetice la evidencia disponible sobre incidencia, factores de riesgo y mortalidad de las infecciones oportunistas después del trasplante hepático. Esta revisión busca integrar los hallazgos clínicos y epidemiológicos más relevantes, identificar patrones comunes entre los estudios, reconocer limitaciones metodológicas y proponer líneas futuras de investigación orientadas a mejorar la prevención, el diagnóstico temprano y el tratamiento de estas complicaciones en receptores de trasplante hepático.

RESULTADOS:

3.1. Selección de estudios

A partir del corpus bibliográfico inicial proporcionado para esta revisión, se identificaron 18 referencias potencialmente relevantes sobre infecciones posteriores al trasplante hepático, incluyendo estudios clínicos, revisiones, cohortes retrospectivas, estudios prospectivos, revisiones sistemáticas/metaanálisis, reportes de caso con revisión de la literatura y documentos de actualización clínica. Todas las referencias fueron revisadas de forma preliminar y se consideraron pertinentes para la síntesis cualitativa inicial, debido a que abordaban al menos uno de los desenlaces de interés: incidencia, distribución microbiológica, factores de riesgo, impacto pronóstico, mortalidad, supervivencia, inmunosupresión o estrategias de prevención y tratamiento.

Los estudios incluidos se organizaron en siete categorías temáticas principales: infecciones bacterianas postrasplante, infecciones por microorganismos multirresistentes, infección del sitio quirúrgico, infecciones fúngicas invasivas, infección por citomegalovirus, infecciones oportunistas del sistema nervioso central y riesgo infeccioso en población pediátrica.

3.2. Características generales de la evidencia incluida

La evidencia analizada muestra una distribución heterogénea en cuanto a diseño, población y desenlaces. Se incluyeron estudios centrados exclusivamente en receptores de trasplante hepático adultos [1,2,5,9-12], estudios en población pediátrica [4,6,14], documentos sobre trasplante de órgano sólido con aplicabilidad al trasplante hepático [17,18], reportes de infecciones oportunistas infrecuentes [3,8] y revisiones orientadas al manejo general e inmunosupresión postrasplante [15,16].

La mayor parte de la literatura se concentra en infecciones bacterianas tempranas, infecciones por bacterias multirresistentes y complicaciones infecciosas asociadas al periodo postoperatorio inmediato [1,5,9-12]. En menor proporción, se identificaron estudios sobre infecciones fúngicas invasivas [2], citomegalovirus [13] e infecciones intracerebrales oportunistas [3,8]. Esta distribución evidencia que las infecciones bacterianas continúan siendo el eje principal de investigación, mientras que las infecciones oportunistas menos frecuentes suelen estar representadas por reportes de caso o revisiones narrativas.

3.3. Infecciones bacterianas posteriores al trasplante hepático

Las infecciones bacterianas fueron el grupo más representado dentro de la evidencia incluida. Los estudios revisados coinciden en que estas infecciones constituyen una complicación frecuente durante el periodo temprano posterior al trasplante hepático y se relacionan con exposición hospitalaria, cirugía abdominal compleja, inmunosupresión, estancia en cuidados intensivos, uso de catéteres, ventilación mecánica, drenajes, reintervenciones y exposición previa a antibióticos [1,12].

Guo et al. describen el estado actual de las infecciones bacterianas posteriores al trasplante hepático, destacando que su prevención y tratamiento requieren vigilancia microbiológica, estratificación del riesgo y selección adecuada de antimicrobianos [1]. De forma complementaria, el estudio retrospectivo de Guo et al. sobre distribución temprana de patógenos bacterianos y factores de riesgo permite ubicar el periodo inicial postrasplante como una ventana crítica para la aparición de infecciones bacterianas clínicamente relevantes [12].

Los cuadros clínicos más relevantes incluyen bacteriemia, neumonía, infección intraabdominal, infección urinaria, colangitis e infección del sitio quirúrgico. Aunque la distribución específica de microorganismos varía según el centro y la región, la evidencia enfatiza la importancia de adaptar las estrategias de tratamiento empírico a la epidemiología local, especialmente en instituciones con alta prevalencia de resistencia antimicrobiana [1,9,12,18].

Un aspecto relevante es que las infecciones bacterianas tempranas no solo afectan el curso hospitalario inmediato, sino que también pueden influir en la evolución a largo plazo. Leibovici-Weissman et al. evaluaron el efecto de las infecciones tempranas posteriores al trasplante hepático sobre la supervivencia a largo plazo, lo que refuerza la importancia de prevenir, diagnosticar y tratar oportunamente estos eventos durante las primeras fases del seguimiento [10].

3.4. Infecciones por bacterias multirresistentes

Las infecciones por bacterias multirresistentes emergen como uno de los hallazgos de mayor relevancia clínica. Martin-Mateos et al. evaluaron la prevalencia, impacto y factores de riesgo de infecciones bacterianas multirresistentes después del trasplante hepático, subrayando que estos microorganismos representan un problema creciente por su asociación con mayor complejidad terapéutica, limitación de opciones antimicrobianas y potencial impacto negativo en los desenlaces clínicos [9].

Dentro de este grupo, las infecciones por Klebsiella pneumoniae resistente a carbapenémicos adquieren particular importancia. Liu et al. analizaron infecciones por este patógeno en receptores de trasplante hepático, abordando resistencia farmacológica, factores de riesgo e impacto pronóstico [11]. Estos hallazgos sugieren que la colonización o infección previa, la exposición a antibióticos de amplio espectro, la estancia hospitalaria prolongada y la gravedad clínica del receptor pueden contribuir al desarrollo de infecciones por microorganismos resistentes.

La evidencia también señala la necesidad de considerar otros patógenos bacterianos relevantes. Wu describió características de infecciones por cocos Gram positivos y su respuesta terapéutica posterior al trasplante hepático [7]. Este grupo puede asociarse con infecciones relacionadas con catéteres, bacteriemia e infección del sitio quirúrgico, por lo que su reconocimiento es importante dentro del abordaje microbiológico postrasplante.

En conjunto, los estudios sobre bacterias multirresistentes respaldan la necesidad de protocolos institucionales de vigilancia, programas de optimización antimicrobiana, aislamiento de pacientes colonizados, cultivos dirigidos y ajuste temprano del tratamiento con base en sensibilidad microbiológica [9,11,18].

3.5. Infección del sitio quirúrgico

La infección del sitio quirúrgico representa una complicación relevante en receptores de trasplante hepático. Jin et al. realizaron una revisión sistemática y metaanálisis sobre factores de riesgo de infección del sitio quirúrgico en esta población, lo que convierte a esta referencia en uno de los principales estudios cuantitativos incluidos en el corpus inicial [5].

Los hallazgos disponibles permiten interpretar la infección del sitio quirúrgico como un desenlace multifactorial. Entre los factores potencialmente asociados se encuentran la duración del procedimiento, sangrado intraoperatorio, transfusión, reintervención, complicaciones biliares, estancia prolongada en unidad de cuidados intensivos, diabetes, desnutrición, colonización bacteriana previa, uso de drenajes e intensidad de la inmunosupresión [5].

Desde el punto de vista clínico, esta complicación es importante porque puede prolongar la hospitalización, aumentar el uso de antibióticos, requerir procedimientos adicionales y retrasar la

recuperación postoperatoria. Además, en pacientes inmunosuprimidos, la infección local puede progresar o coexistir con infecciones sistémicas, por lo que su prevención requiere medidas perioperatorias estrictas, profilaxis adecuada y vigilancia postquirúrgica estrecha [5,15].

3.6. Infecciones fúngicas invasivas

Las infecciones fúngicas invasivas constituyen un subgrupo menos frecuente que las infecciones bacterianas, pero de elevada gravedad. Ferrarese et al. revisaron las infecciones fúngicas invasivas antes y después del trasplante hepático, destacando su importancia clínica por la dificultad diagnóstica, la presentación inespecífica y el riesgo de evolución desfavorable si el tratamiento se retrasa [2].

Los principales factores asociados a riesgo fúngico incluye estancia prolongada en cuidados intensivos, falla renal, terapia renal sustitutiva, reintervención quirúrgica, sangrado masivo, exposición previa a antibióticos de amplio espectro, colonización fúngica e inmunosupresión intensa [2]. En el contexto del trasplante hepático, la alteración de barreras anatómicas, la manipulación abdominal y las complicaciones biliares pueden favorecer infecciones intraabdominales o diseminadas.

Aunque el corpus inicial no permite estimar una incidencia agrupada, la literatura revisada justifica considerar a las infecciones fúngicas invasivas como un desenlace prioritario en pacientes de alto riesgo. La evidencia respalda la utilidad de estrategias de estratificación de riesgo, profilaxis antifúngica selectiva, diagnóstico precoz y tratamiento dirigido [2,15,17].

3.7. Infección por citomegalovirus

La infección por citomegalovirus fue abordada específicamente por Prieto et al., quienes estudiaron la infección por CMV durante el primer año posterior al trasplante hepático y hepatorrenal en pacientes con riesgo intermedio [13]. Este hallazgo es relevante porque el CMV continúa siendo una de las principales infecciones virales en receptores de trasplante de órgano sólido.

La infección por CMV puede presentarse como viremia asintomática, síndrome viral o enfermedad con compromiso orgánico. Además de su efecto directo, el CMV posee efectos inmunomoduladores que pueden predisponer a otras infecciones oportunistas, favorecer complicaciones y modificar la evolución clínica del paciente trasplantado [13,17].

Los resultados sugieren que el primer año postrasplante constituye un periodo crítico para la vigilancia virológica. La profilaxis o el tratamiento anticipado deben adaptarse al riesgo individual, al estado serológico donante-receptor, a la carga viral, al régimen inmunosupresor y a la evolución clínica [13,15].

3.8. Infecciones oportunistas del sistema nervioso central

Las infecciones oportunistas intracerebrales posteriores al trasplante hepático fueron poco frecuentes dentro del corpus, pero clínicamente relevantes por su gravedad. Graham et al. reportaron toxoplasmosis cerebral e infección bacteriana posterior al trasplante hepático [3]. De forma complementaria, Guo et al. describieron infecciones oportunistas intracerebrales relacionadas con inmunosupresión después del trasplante hepático ortotópico, mediante reporte de dos casos y revisión de la literatura [8].

Estos estudios evidencian que las infecciones del sistema nervioso central pueden presentarse con síntomas neurológicos inespecíficos, como cefalea, fiebre, alteración del estado mental, crisis convulsivas o déficit neurológico focal [3,8]. El diagnóstico puede ser complejo porque estas manifestaciones se superponen con toxicidad por inmunosupresores, eventos vasculares, lesiones tumorales, abscesos bacterianos u otras infecciones oportunistas.

Aunque su incidencia parece baja en comparación con las infecciones bacterianas tempranas, su impacto potencial sobre mortalidad y secuelas neurológicas justifica mantener un alto índice de sospecha. La evaluación debe integrar neuroimagen, estudios microbiológicos, pruebas moleculares, serología y valoración multidisciplinaria [3,8].

3.9. Riesgo infeccioso en población pediátrica

Tres referencias aportaron información relevante sobre población pediátrica. Selimoğlu et al. analizaron el riesgo de infección después del trasplante hepático pediátrico, destacando que los niños trasplantados constituyen una población vulnerable por factores inmunológicos, nutricionales, quirúrgicos y clínicos propios [4]. Cuesta-Martín de la Cámara et al. evaluaron el monitoreo inmunológico y el riesgo de infección en trasplante hepático pediátrico mediante un estudio prospectivo, lo que introduce la posibilidad de utilizar herramientas dinámicas para identificar pacientes con mayor susceptibilidad infecciosa [6].

Jung Montanares et al. aportaron datos clínico-epidemiológicos sobre infecciones en pacientes pediátricos con trasplante hepático y cardíaco [14]. Aunque la inclusión de trasplante cardíaco obliga a

interpretar los datos con cautela, esta referencia es útil para contextualizar la carga infecciosa pediátrica en escenarios latinoamericanos.

En conjunto, la evidencia pediátrica sugiere que el riesgo infeccioso debe abordarse de manera individualizada. La edad, el peso, el estado nutricional, la indicación del trasplante, el tipo de injerto, la exposición previa a hospitalización, la necesidad de reintervención y el nivel de inmunosupresión pueden modificar la susceptibilidad a infecciones [4,6,14]. El monitoreo inmunológico podría representar una herramienta útil para ajustar la intensidad de inmunosupresión y reducir complicaciones infecciosas sin aumentar el riesgo de rechazo [6].

3.10. Inmunosupresión, profilaxis y manejo integral

La inmunosupresión fue identificada como un eje transversal en la aparición de infecciones oportunistas. González-Domínguez et al. revisaron protocolos de inmunosupresión en trasplante hepático, destacando que el equilibrio entre prevención del rechazo y reducción del riesgo infeccioso es uno de los principales desafíos clínicos [16]. La intensidad, combinación y duración del tratamiento inmunosupresor influyen sobre la susceptibilidad a infecciones bacterianas, virales, fúngicas y parasitarias.

Díaz et al. abordaron actualizaciones en el manejo general del paciente postrasplante hepático y sus complicaciones frecuentes, lo que permite integrar las infecciones dentro de un marco más amplio de vigilancia clínica, prevención y seguimiento multidisciplinario [15]. De manera complementaria, Pérez-García et al. y Courjon et al. revisaron infecciones en pacientes inmunocomprometidos y receptores de órgano sólido, proporcionando un contexto general aplicable al trasplante hepático [17,18].

Los resultados respaldan que la prevención de infecciones postrasplante no depende de una sola intervención, sino de un conjunto de estrategias: evaluación pretrasplante, control de infecciones activas, detección de colonización, profilaxis antimicrobiana, vigilancia microbiológica, monitoreo de CMV, uso racional de antibióticos, ajuste individualizado de inmunosupresión y seguimiento estrecho durante el primer año [15-18].

3.11. Síntesis de principales hallazgos por desenlace

Incidencia

La evidencia incluida confirma que las infecciones posteriores al trasplante hepático son frecuentes, especialmente durante el periodo postoperatorio temprano. Las infecciones bacterianas representan el

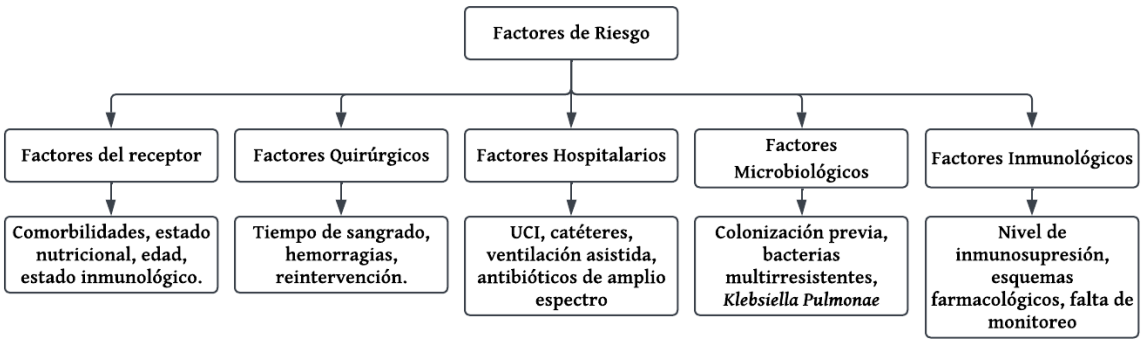
grupo predominante [1,12], seguidas por infección del sitio quirúrgico [5], infecciones por microorganismos multirresistentes [9,11], infección por citomegalovirus durante el primer año [13] e infecciones fúngicas invasivas en subgrupos de alto riesgo [2]. Las infecciones intracerebrales oportunistas parecen menos frecuentes, pero se asocian con elevada gravedad clínica [3,8].

Factores de riesgo

Los factores de riesgo identificados pueden agruparse en cinco dominios:

1. **Factores del receptor:** comorbilidades, desnutrición, edad pediátrica, falla renal, estado inmunológico y exposición infecciosa previa [4,6,14].
2. **Factores quirúrgicos:** cirugía prolongada, sangrado, transfusión, reintervención, complicaciones biliares o abdominales [5,12].
3. **Factores hospitalarios:** estancia en UCI, ventilación mecánica, catéteres, drenajes y exposición a antibióticos de amplio espectro [1,9,12].
4. **Factores microbiológicos:** colonización previa, bacterias multirresistentes, *Klebsiella Pneumoniae* resistente a carbapenémicos y cocos Gram positivos [7,9,11].
5. **Factores inmunológicos:** Nivel de inmunosupresión, esquemas farmacológicos y falta de monitoreo inmune individualizado [6,16].

Figura 1. Factores de riesgo asociados.



Mortalidad y supervivencia

Las infecciones tempranas posteriores al trasplante hepático pueden tener impacto negativo sobre la supervivencia a largo plazo [10]. Las infecciones por bacterias multirresistentes y por Klebsiella pneumoniae resistente a carbapenémicos destacan por su potencial impacto pronóstico desfavorable

[9,11]. Las infecciones fúngicas invasivas y las infecciones oportunistas del sistema nervioso central, aunque menos frecuentes, representan cuadros de alto riesgo por su dificultad diagnóstica y gravedad clínica [2,3,8].

3.12. Resumen interpretativo de los resultados

En conjunto, los resultados sugieren que las infecciones oportunistas posteriores al trasplante hepático deben entenderse como un continuo clínico que inicia en el periodo perioperatorio y puede extenderse durante el primer año o más, dependiendo del grado de inmunosupresión y de las complicaciones del receptor. Las infecciones bacterianas tempranas constituyen el principal problema por frecuencia [1,12], mientras que las infecciones por microorganismos multirresistentes representan uno de los mayores desafíos terapéuticos actuales [9,11].

Las infecciones fúngicas invasivas, el CMV y las infecciones oportunistas intracerebrales son menos frecuentes, pero tienen relevancia por su gravedad, necesidad de diagnóstico temprano y potencial asociación con mortalidad [2,3,8,13]. En población pediátrica, el riesgo infeccioso requiere especial atención por las diferencias inmunológicas, clínicas y terapéuticas respecto a adultos [4,6,14].

La evidencia disponible respalda un enfoque preventivo basado en estratificación del riesgo, vigilancia microbiológica, profilaxis selectiva, monitoreo inmunológico y manejo multidisciplinario. Sin embargo, la heterogeneidad de diseños, definiciones y desenlaces limita la posibilidad de obtener estimaciones cuantitativas concluyentes en esta fase inicial, por lo que la síntesis cualitativa resulta el abordaje más apropiado para este borrador.

Tablas de resultados:

Tabla 1. Características generales de los estudios incluidos y tipo de infección evaluada

Ref.	Autor/año	Diseño	Población / contexto	Tipo de infección	Aporte principal para la revisión
[1]	Guo et al., 2025	Revisión clínica	Receptores de trasplante hepático	Infecciones bacterianas postrasplante	Resume estado actual, prevención y tratamiento de infecciones bacterianas después del trasplante hepático.
[2]	Ferrarese et al., 2020	Revisión	Pacientes antes y después de trasplante hepático	Infección fúngica invasiva	Describe relevancia clínica, factores predisponentes y manejo de infecciones fúngicas invasivas.
[3]	Graham et al., 2021	Reporte de caso	Receptor de trasplante hepático	Toxoplasmosis cerebral e infección bacteriana	Evidencia infecciones oportunistas neurológicas graves en contexto de inmunosupresión.
[4]	Selimoğlu et al., 2020	Estudio clínico	Trasplante hepático pediátrico	Infecciones postrasplante pediátricas	Identifica riesgo infeccioso específico en población pediátrica.
[5]	Jin et al., 2025	Revisión sistemática y metaanálisis	Receptores de trasplante hepático	Infección del sitio quirúrgico	Sintetiza factores de riesgo asociados a infección del sitio quirúrgico.
[6]	Cuesta-Martín de la Cámara et al., 2025	Estudio prospectivo	Trasplante hepático pediátrico	Riesgo infeccioso asociado a estado inmune	Evalúa la utilidad del monitoreo inmunológico para predecir riesgo de infección.
[7]	Wu, 2023	Estudio clínico	Receptores de trasplante hepático	Infección por cocos Gram positivos	Describe características microbiológicas y respuesta terapéutica.
[8]	Guo et al., 2022	Reporte de dos casos y revisión	Trasplante hepático ortotópico	Infecciones oportunistas intracerebrales	Destaca infecciones neurológicas asociadas a inmunosupresión.
[9]	Martin-Mateos et al., 2024	Estudio clínico multicéntrico	Receptores de trasplante hepático	Bacterias multirresistentes	Analiza prevalencia, impacto clínico y factores de riesgo de infecciones multirresistentes.
[10]	Leibovici-Weissman et al., 2021	Estudio clínico	Receptores de trasplante hepático	Infecciones tempranas postrasplante	Relaciona infecciones tempranas con supervivencia a largo plazo.

[11]	Liu et al., 2025	Estudio clínico/revisión	Receptores de trasplante hepático	Klebsiella pneumoniae resistente a carbapenémicos	Describe resistencia, factores de riesgo e impacto pronóstico.
[12]	Guo et al., 2025	Cohorte retrospectiva	Receptores de trasplante hepático	Patógenos bacterianos tempranos	Evalúa distribución de patógenos y factores de riesgo de infección temprana.
[13]	Prieto et al., 2025	Estudio clínico	Trasplante hepático y hepatorrenal	Citomegalovirus	Analiza infección por CMV durante el primer año postrasplante.
[14]	Jung Montanares et al., 2024	Estudio clínico-epidemiológico	Pacientes pediátricos con trasplante hepático y cardíaco	Infecciones pediátricas postrasplante	Aporta datos regionales sobre infecciones en población pediátrica trasplantada.
[15]	Díaz et al., 2024	Revisión/actualización clínica	Pacientes postrasplante hepático	Complicaciones infecciosas y generales	Integra manejo general del paciente postrasplante y complicaciones frecuentes.
[16]	González-Domínguez et al., 2022	Revisión de literatura	Trasplante hepático	Inmunosupresión y riesgo infeccioso	Explica la relación entre protocolos inmunosupresores y susceptibilidad a infección.
[17]	Pérez-García et al., 2022	Revisión clínica	Trasplante de órgano sólido	Infecciones en inmunocomprometidos	Proporciona generalidades de infecciones en receptores de órgano sólido.
[18]	Courjon et al., 2024	Revisión clínica	Receptores de órgano sólido	Infecciones bacterianas	Resume tendencias actuales en infecciones bacterianas en trasplante de órgano sólido.

Tabla 2. Síntesis de hallazgos por desenlace: incidencia, factores de riesgo y mortalidad

Categoría de resultado	Referencias principales	Hallazgos relevantes	Factores de riesgo descritos o sugeridos	Impacto clínico / mortalidad
Infecciones bacterianas tempranas	[1], [10], [12], [18]	Constituyen uno de los grupos infecciosos más frecuentes después del trasplante hepático, especialmente en el periodo postoperatorio temprano.	Cirugía compleja, estancia en UCI, catéteres, ventilación mecánica, drenajes, exposición antibiótica previa, complicaciones biliares o abdominales.	Se asocian con mayor morbilidad, prolongación de estancia hospitalaria y posible reducción de supervivencia a largo plazo [10].
Infección del sitio quirúrgico	[5], [15]	Complicación relevante del periodo postoperatorio, con impacto en recuperación y uso de recursos hospitalarios.	Duración quirúrgica prolongada, transfusión, sangrado, reintervención, diabetes, desnutrición, drenajes, inmunosupresión.	Puede aumentar estancia hospitalaria, necesidad de antibióticos, procedimientos adicionales y riesgo de infección sistémica.
Infecciones por bacterias multirresistentes	[9], [11], [18]	Problema emergente de alta relevancia por limitación terapéutica y mayor complejidad clínica.	Colonización previa, uso previo de antibióticos de amplio espectro, hospitalización prolongada, UCI, gravedad clínica, exposición nosocomial.	Asociadas con peor pronóstico, mayor dificultad terapéutica y riesgo de mortalidad, especialmente en infecciones por Klebsiella pneumoniae resistente a carbapenémicos [11].
Infecciones por cocos Gram	[7], [18]	Pueden presentarse como bacteriemia,	Dispositivos intravasculares,	Requieren identificación

positivos		infección relacionada con catéter o infección del sitio quirúrgico.	hospitalización prolongada, heridas quirúrgicas, inmunosupresión.	microbiológica y tratamiento dirigido para evitar complicaciones sistémicas.
Infecciones fúngicas invasivas	[2], [15], [17]	Menos frecuentes que las bacterianas, pero de elevada gravedad clínica.	Estancia prolongada en UCI, reintervención, falla renal, terapia renal sustitutiva, antibióticos de amplio espectro, colonización fúngica, inmunosupresión intensa.	Elevada morbimortalidad potencial; el retraso diagnóstico puede empeorar significativamente el pronóstico.
Citomegalovirus	[13], [15], [17]	Infección relevante durante el primer año postrasplante hepático y hepatorrenal.	Riesgo serológico donante-receptor, intensidad de inmunosupresión, suspensión de profilaxis, linfopenia, rechazo tratado.	Produce enfermedad directa y efectos inmunomoduladores que pueden favorecer otras infecciones oportunistas.
Infecciones oportunistas intracerebrales	[3], [8]	Eventos infrecuentes, pero graves; incluyen toxoplasmosis cerebral e infecciones intracerebrales asociadas a inmunosupresión.	Inmunosupresión intensa, susceptibilidad oportunista, retraso diagnóstico, posible coinfección.	Alto riesgo de mortalidad o secuelas neurológicas; requieren diagnóstico precoz y manejo multidisciplinario.
Infecciones en población pediátrica	[4], [6], [14]	Los niños trasplantados presentan un perfil de riesgo particular por factores	Edad, bajo peso, estado nutricional, tipo de injerto, hospitalización	El monitoreo inmunológico puede ayudar a identificar

		inmunológicos, nutricionales y quirúrgicos.	previa, intensidad de inmunosupresión, inmadurez inmunológica relativa.	pacientes pediátricos con mayor riesgo infeccioso [6].
Inmunosupresión y riesgo infeccioso	[6], [15], [16], [17]	La inmunosupresión es un eje transversal en la aparición de infecciones bacterianas, virales, fúngicas y parasitarias.	Intensidad del esquema inmunosupresor, esteroides, tratamiento de rechazo, linfopenia, falta de monitoreo inmune individualizado.	Requiere equilibrio entre prevención del rechazo y reducción de complicaciones infecciosas.
Manejo integral y prevención	[1], [2], [15], [16], [18]	La prevención depende de vigilancia clínica, profilaxis selectiva, diagnóstico temprano, control microbiológico y manejo multidisciplinario.	Riesgo infeccioso basal, epidemiología local, resistencia antimicrobiana, estado inmune, complicaciones quirúrgicas.	Puede reducir morbilidad, uso innecesario de antimicrobianos, resistencia y mortalidad relacionada con infección.

Discusión de resultados:

Los resultados de esta revisión sistemática cualitativa muestran que las infecciones oportunistas posteriores al trasplante hepático constituyen un problema clínico complejo, multifactorial y de alto impacto pronóstico. Los resultados de esta revisión sistemática cualitativa muestran que las infecciones oportunistas posteriores al trasplante hepático constituyen un problema clínico complejo, multifactorial y de alto impacto pronóstico.

4.1. Interpretación general de los hallazgos

El hallazgo central de esta revisión es que las infecciones posteriores al trasplante hepático deben entenderse como un continuo de riesgo que inicia desde el periodo perioperatorio inmediato y puede extenderse durante meses o años, dependiendo del grado de inmunosupresión, la evolución del injerto, las complicaciones quirúrgicas, la exposición hospitalaria y la epidemiología microbiológica local. Aunque las infecciones oportunistas clásicas suelen asociarse con virus, hongos o parásitos, en el contexto del trasplante hepático las infecciones bacterianas tempranas y las bacterias multirresistentes adquieren un peso clínico equivalente o incluso mayor por su frecuencia, gravedad y repercusión sobre la supervivencia [1,9,10,12].

La evidencia revisada sugiere que el riesgo infeccioso en el receptor de trasplante hepático no depende de un único factor, sino de la interacción entre condiciones del receptor, características del procedimiento quirúrgico, exposición a dispositivos invasivos, estancia en unidad de cuidados intensivos, uso previo de antibióticos, colonización por microorganismos resistentes e intensidad de la inmunosupresión [1,5,9,11,12,16]. Esta interacción explica la heterogeneidad observada en la incidencia reportada por distintos estudios y justifica la necesidad de estrategias preventivas individualizadas.

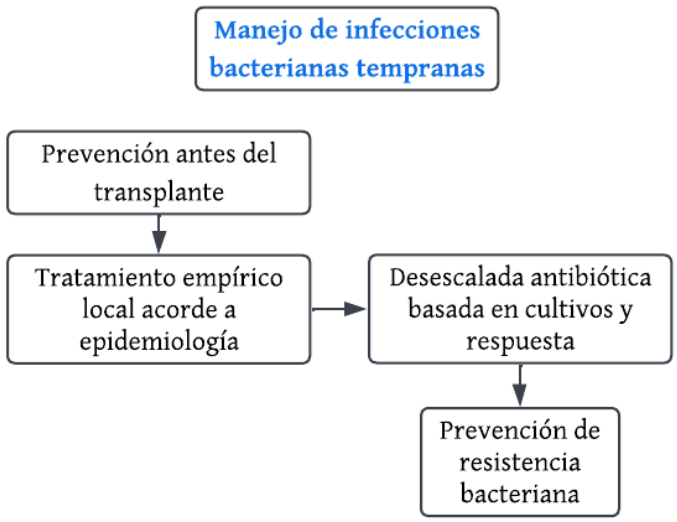
Desde una perspectiva clínica, los resultados refuerzan que la vigilancia infecciosa no debe limitarse al diagnóstico de eventos agudos. Las infecciones tempranas pueden tener consecuencias posteriores sobre la evolución del paciente, la duración de la hospitalización, el ajuste de inmunosupresión, la función del injerto y la supervivencia a largo plazo [10]. Por ello, las infecciones postrasplante deben considerarse no solo como complicaciones aisladas, sino como marcadores de vulnerabilidad clínica y pronóstico.

4.2. Relevancia de las infecciones bacterianas tempranas

Las infecciones bacterianas fueron el grupo más representado dentro de la evidencia incluida. Este predominio es esperable, ya que el trasplante hepático combina cirugía abdominal mayor, manipulación de la vía biliar, exposición a flora entérica, hemorragia potencial, transfusión, catéteres, drenajes, ventilación mecánica y estancia hospitalaria prolongada [1,12]. Estos elementos favorecen infecciones intraabdominales, bacteriemia, neumonía, infección urinaria, colangitis e infección del sitio quirúrgico. Un punto relevante es que la fase temprana posterior al trasplante constituye una ventana crítica. Durante este periodo, el paciente presenta máxima exposición a factores nosocomiales y suele recibir inmunosupresión intensa para prevenir rechazo. Además, la presencia de complicaciones biliares, sangrado, reintervención o falla renal puede aumentar el riesgo de infección y dificultar la respuesta terapéutica [1,5,12].

Estos hallazgos tienen implicaciones prácticas claras. En primer lugar, la prevención debe comenzar antes del trasplante mediante detección de infecciones activas, colonización bacteriana y factores de riesgo individuales. En segundo lugar, el tratamiento empírico inicial debe considerar la epidemiología local, sobre todo en hospitales con alta prevalencia de bacterias multirresistentes. En tercer lugar, la desescalada antibiótica basada en cultivos debe formar parte del manejo para evitar presión selectiva innecesaria y resistencia antimicrobiana.

Figura 2. Manejo de infecciones bacterianas tempranas.



4.3. Bacterias multirresistentes: desafío clínico emergente

Uno de los aspectos más relevantes de los resultados es la importancia creciente de las infecciones por bacterias multirresistentes. La evidencia incluida señala que estas infecciones se asocian con mayor complejidad terapéutica, opciones antimicrobianas limitadas y posible deterioro pronóstico [9]. En particular, las infecciones por Klebsiella pneumoniae resistente a carbapenémicos representan un problema de alta prioridad en receptores de trasplante hepático, debido a su perfil de resistencia, dificultad de erradicación y asociación con desenlaces adversos [11].

La emergencia de bacterias multirresistentes modifica el paradigma tradicional de manejo. En pacientes trasplantados, el retraso en el inicio de un tratamiento antimicrobiano activo puede tener consecuencias graves. Sin embargo, el uso indiscriminado de antibióticos de amplio espectro favorece resistencia, toxicidad, infecciones por hongos y alteraciones del microbioma. Por lo tanto, el manejo requiere equilibrio entre cobertura temprana adecuada y optimización antimicrobiana.

Los resultados respaldan la necesidad de programas institucionales de vigilancia microbiológica, identificación de colonización previa al trasplante, aislamiento de pacientes de alto riesgo, protocolos de profilaxis ajustados a la epidemiología local y participación temprana de infectología. Asimismo, los estudios futuros deberían diferenciar entre colonización, infección documentada, infección probable y bacteriemia, ya que estas categorías tienen implicaciones pronósticas y terapéuticas distintas.

4.4. Infección del sitio quirúrgico como desenlace prevenible y multifactorial

La infección del sitio quirúrgico destaca como una complicación particularmente relevante porque se ubica en la intersección entre factores quirúrgicos, inmunológicos y hospitalarios. La revisión sistemática y metaanálisis incluida sobre factores de riesgo de infección del sitio quirúrgico proporciona un marco útil para interpretar este desenlace como una complicación prevenible en parte, pero condicionada por múltiples variables [5].

Entre los factores plausibles se encuentran duración quirúrgica prolongada, sangrado, transfusión, reoperación, drenajes, complicaciones biliares, estancia en UCI, diabetes, desnutrición, colonización previa y exposición antimicrobiana [5]. La infección del sitio quirúrgico puede retrasar la recuperación, prolongar la hospitalización, aumentar el uso de antibióticos, requerir drenajes o reintervenciones y favorecer infecciones sistémicas.

En la práctica clínica, este hallazgo enfatiza la importancia de aplicar paquetes perioperatorios de prevención, optimizar el estado nutricional cuando sea posible, reducir tiempos quirúrgicos evitables, controlar glucemia, minimizar dispositivos innecesarios y vigilar estrechamente la herida quirúrgica. Sin embargo, en trasplante hepático, muchas variables no son completamente modificables debido a la urgencia del procedimiento, la gravedad del receptor o la complejidad anatómica, lo que limita la posibilidad de extrapolar estrategias de cirugía electiva convencional.

4.5. Infecciones fúngicas invasivas: baja frecuencia relativa, alto impacto clínico

Las infecciones fúngicas invasivas representan un subgrupo de menor frecuencia relativa que las infecciones bacterianas, pero con alta relevancia clínica por su mortalidad potencial, dificultad diagnóstica y necesidad de tratamiento temprano [2]. En el receptor de trasplante hepático, la infección fúngica puede aparecer en el contexto de estancia prolongada en cuidados intensivos, terapia renal sustitutiva, reintervención quirúrgica, sangrado masivo, colonización previa, antibióticos de amplio espectro e inmunosupresión intensa [2].

El principal problema clínico es que las infecciones fúngicas invasivas pueden presentarse de manera inespecífica, con fiebre persistente, deterioro hemodinámico, lesiones pulmonares, compromiso abdominal o falta de respuesta a antibióticos. Esta presentación dificulta el diagnóstico temprano y puede retrasar el inicio de antifúngicos. Por ello, la estratificación de riesgo es fundamental para decidir profilaxis o tratamiento anticipado en pacientes seleccionados.

Los resultados sugieren que la profilaxis antifúngica universal puede no ser necesaria en todos los receptores, pero la profilaxis dirigida en pacientes de alto riesgo podría ser una estrategia razonable. No obstante, la decisión debe considerar epidemiología local, toxicidad farmacológica, interacciones con inmunosupresores, función hepática y renal, así como disponibilidad de métodos diagnósticos.

4.6. Citomegalovirus y efecto inmunomodulador

La infección por citomegalovirus durante el primer año posterior al trasplante hepático y hepatorrenal constituye otro hallazgo relevante [13]. Su importancia radica tanto en la enfermedad directa como en sus efectos indirectos sobre la inmunidad. El CMV puede favorecer inflamación sistémica, disfunción inmune, mayor susceptibilidad a infecciones secundarias y posibles efectos adversos sobre el injerto.

El periodo de mayor atención suele ubicarse durante los primeros meses posteriores al trasplante y después de la suspensión de profilaxis antiviral. Los pacientes con riesgo serológico intermedio o elevado, aquellos con intensificación de inmunosupresión y quienes presentan linfopenia o rechazo tratado pueden requerir vigilancia estrecha mediante carga viral y evaluación clínica [13].

La evidencia disponible respalda la necesidad de estrategias individualizadas de profilaxis o tratamiento anticipado. Sin embargo, persisten diferencias entre centros en cuanto a duración de profilaxis, umbral para iniciar tratamiento, frecuencia de monitoreo y manejo de recurrencias. Esta variabilidad limita la comparación entre estudios y debe considerarse al interpretar los resultados.

4.7. Infecciones oportunistas intracerebrales: baja incidencia, alta gravedad

Las infecciones oportunistas del sistema nervioso central fueron menos frecuentes en la evidencia incluida, pero su relevancia clínica es elevada. Los reportes sobre toxoplasmosis cerebral, infección bacteriana intracerebral e infecciones oportunistas relacionadas con inmunosupresión demuestran que estas complicaciones pueden presentarse con síntomas neurológicos inespecíficos y simular otras entidades, como toxicidad por inhibidores de calcineurina, eventos vasculares, neoplasias, abscesos o encefalopatía metabólica [3,8].

La baja frecuencia de estas infecciones dificulta la generación de evidencia robusta. Gran parte del conocimiento proviene de reportes de caso y revisiones de literatura, lo que limita la estimación precisa de incidencia, factores de riesgo y mortalidad. Aun así, su inclusión en la revisión es importante porque obliga a mantener un alto índice de sospecha en pacientes trasplantados con fiebre, cefalea, convulsiones, deterioro neurológico o lesiones focales en neuroimagen.

La principal implicación clínica es que el diagnóstico debe ser precoz y multidisciplinario. La neuroimagen, pruebas moleculares, cultivos, serología, análisis de líquido cefalorraquídeo cuando sea posible y evaluación infectológica-neurológica deben integrarse rápidamente. La demora diagnóstica puede traducirse en mortalidad o secuelas neurológicas permanentes.

4.8. Particularidades de la población pediátrica

La población pediátrica merece una discusión específica, ya que los factores de riesgo y la presentación clínica pueden diferir de los adultos. Los estudios incluidos sobre trasplante hepático pediátrico e infecciones en pacientes pediátricos trasplantados muestran que edad, peso, estado nutricional,

indicación del trasplante, tipo de injerto, exposición hospitalaria previa, comorbilidades e inmunosupresión condicionan el riesgo infeccioso [4,6,14].

El estudio prospectivo sobre monitoreo inmunológico en trasplante hepático pediátrico aporta un elemento novedoso: la posibilidad de evaluar de forma dinámica el estado inmune para identificar pacientes con mayor riesgo de infección [6]. Este enfoque podría contribuir a personalizar la inmunosupresión, reducir infecciones y mantener adecuada protección frente al rechazo.

Sin embargo, la evidencia pediátrica tiene limitaciones importantes. Los tamaños de muestra suelen ser menores, los estudios son frecuentemente unicéntricos y algunas series combinan distintos tipos de trasplante, como hepático y cardíaco, lo que limita la extrapolación específica [14]. A pesar de ello, la población pediátrica debe considerarse prioritaria en futuras investigaciones por su vulnerabilidad y por la necesidad de estrategias preventivas adaptadas a edad y desarrollo inmunológico.

4.9. Inmunosupresión como eje transversal

La inmunosupresión es el principal eje fisiopatológico que conecta la prevención del rechazo con el riesgo infeccioso. Los protocolos de inmunosupresión en trasplante hepático buscan mantener la función del injerto, pero su intensidad y combinación farmacológica pueden incrementar la susceptibilidad a infecciones bacterianas, virales, fúngicas y parasitarias [16].

La discusión de resultados sugiere que no basta con describir la infección; es necesario interpretar cada evento dentro del contexto inmunosupresor del paciente. Episodios de rechazo, uso de esteroides en altas dosis, terapias de inducción, linfopenia, niveles elevados de inhibidores de calcineurina o cambios recientes en el esquema terapéutico pueden modificar el riesgo de infección. Por ello, la investigación futura debería reportar de forma más detallada los esquemas de inmunosupresión, niveles farmacológicos y modificaciones realizadas durante los episodios infecciosos.

El equilibrio entre disminuir la inmunosupresión durante infecciones graves y evitar rechazo del injerto representa un desafío clínico frecuente. Este equilibrio requiere valoración individualizada y coordinación entre hepatología, cirugía de trasplante, infectología y farmacología clínica.

4.10. Limitaciones metodológicas de la evidencia incluida

Una limitación central de la evidencia revisada es la heterogeneidad metodológica. Los estudios difieren en diseño, tamaño muestral, población, periodo de seguimiento, definiciones de infección, criterios

diagnósticos, microorganismos evaluados y desenlaces reportados. Esta variabilidad dificulta comparar directamente los resultados y limita la posibilidad de estimar incidencia o mortalidad agrupada.

Otra limitación es la mezcla de tipos de evidencia. El corpus incluye revisiones sistemáticas, metaanálisis, cohortes retrospectivas, estudios prospectivos, revisiones narrativas, documentos de actualización y reportes de caso [1-18]. Aunque esta diversidad permite una visión amplia del problema, también genera diferencias importantes en calidad metodológica y nivel de inferencia. Los reportes de caso son útiles para identificar infecciones infrecuentes, pero no permiten establecer frecuencia ni factores de riesgo sólidos.

También existe posible sesgo de publicación. Las infecciones graves, inusuales o causadas por microorganismos multirresistentes tienen mayor probabilidad de ser publicadas, mientras que infecciones leves o resueltas sin complicaciones pueden estar subrepresentadas. Esto puede sobreestimar la gravedad de algunas infecciones oportunistas raras.

Otra limitación relevante es la variabilidad geográfica. La epidemiología de bacterias multirresistentes, la disponibilidad de antifúngicos, los protocolos de profilaxis y las estrategias de vigilancia pueden diferir de forma sustancial entre regiones. Por ello, los hallazgos de centros de alto volumen o países con determinados perfiles de resistencia no siempre son extrapolables a otros contextos.

4.11. Implicaciones para la práctica clínica

Los resultados tienen implicaciones directas para el manejo del paciente trasplantado hepático. En primer lugar, la prevención debe iniciar antes del trasplante mediante evaluación de infecciones activas, colonización por microorganismos resistentes, estado serológico viral, riesgo fúngico, estado nutricional y comorbilidades. En segundo lugar, el periodo postoperatorio temprano debe considerarse de máximo riesgo, por lo que requiere vigilancia clínica, microbiológica y hemodinámica estrecha.

En tercer lugar, los centros de trasplante deben desarrollar protocolos locales basados en su epidemiología microbiológica. Esto es especialmente importante para bacterias multirresistentes, cuya prevalencia puede variar ampliamente entre hospitales. La selección de antibióticos empíricos debe balancear cobertura adecuada y prevención de resistencia.

En cuarto lugar, la profilaxis debe ser individualizada. No todos los pacientes tienen el mismo riesgo de infección fúngica, CMV o infección bacteriana multirresistente. Por tanto, la estratificación de riesgo

puede permitir una profilaxis más racional y disminuir toxicidad, costos e interacciones medicamentosas.

Finalmente, la atención debe ser multidisciplinaria. Las infecciones postrasplante hepático requieren coordinación entre cirugía, hepatología, infectología, microbiología, unidad de cuidados intensivos, farmacia clínica, enfermería especializada y, en población pediátrica, equipos con experiencia en trasplante infantil.

4.12. Líneas futuras de investigación

La evidencia disponible muestra la necesidad de estudios prospectivos multicéntricos con definiciones estandarizadas de infección, clasificación temporal postrasplante y reporte uniforme de desenlaces. Futuros estudios deberían diferenciar claramente infecciones tempranas, intermedias y tardías; infección confirmada frente a colonización; infecciones comunitarias frente a nosocomiales; y mortalidad atribuible a infección frente a mortalidad global.

También se requieren modelos predictivos que integren variables clínicas, quirúrgicas, microbiológicas e inmunológicas para identificar pacientes con mayor riesgo de infección grave. El monitoreo inmunológico, especialmente en población pediátrica, representa una línea prometedora que podría contribuir a personalizar la inmunosupresión y reducir complicaciones [6].

Otra prioridad es estudiar intervenciones frente a bacterias multirresistentes, incluyendo vigilancia de colonización, descolonización selectiva cuando sea pertinente, optimización antimicrobiana, nuevos antibióticos y estrategias de prevención hospitalaria. En infecciones fúngicas, se requieren estudios que comparen profilaxis universal frente a profilaxis dirigida por riesgo.

Finalmente, es importante fortalecer la evidencia latinoamericana. Las referencias regionales incluidas sobre CMV, infecciones pediátricas, manejo postrasplante e inmunosupresión aportan contexto relevante [13-16], pero aún se necesitan cohortes multicéntricas latinoamericanas enfocadas específicamente en trasplante hepático, resistencia antimicrobiana, mortalidad y supervivencia del injerto.

4.13. Síntesis final de la discusión

En conjunto, los resultados de esta revisión indican que las infecciones oportunistas posteriores al trasplante hepático constituyen un determinante importante de evolución clínica. Las infecciones

bacterianas tempranas son las más frecuentes y se relacionan con factores perioperatorios, hospitalarios e inmunológicos [1,12]. Las infecciones por bacterias multirresistentes representan un desafío terapéutico creciente y requieren vigilancia institucional específica [9,11]. Las infecciones fúngicas invasivas, el CMV y las infecciones oportunistas intracerebrales son menos frecuentes, pero potencialmente graves y asociadas con alta morbimortalidad [2,3,8,13].

La evidencia disponible respalda un enfoque preventivo, individualizado y multidisciplinario. No obstante, la heterogeneidad metodológica limita la posibilidad de establecer estimaciones definitivas de incidencia o mortalidad. Por ello, la investigación futura debe avanzar hacia estudios prospectivos, multicéntricos y estandarizados que permitan mejorar la predicción de riesgo, optimizar la profilaxis y reducir la mortalidad infecciosa posterior al trasplante hepático.

CONCLUSIONES:

1. Relevancia clínica e incidencia.

Las infecciones oportunistas posteriores al trasplante hepático representan una complicación frecuente y clínicamente relevante, con impacto directo sobre la evolución postoperatoria, la estancia hospitalaria, el uso de antimicrobianos y la supervivencia del receptor. La evidencia revisada muestra que las infecciones bacterianas tempranas constituyen el grupo predominante, especialmente durante las primeras semanas posteriores al trasplante, cuando confluyen cirugía abdominal compleja, inmunosupresión intensa, estancia en unidad de cuidados intensivos, uso de dispositivos invasivos y exposición antibiótica previa [1,10,12,18].

Aunque las infecciones bacterianas son las más frecuentes, el espectro infeccioso postrasplante es amplio e incluye infección del sitio quirúrgico, infecciones por bacterias multirresistentes, infecciones fúngicas invasivas, citomegalovirus, infecciones oportunistas intracerebrales y complicaciones infecciosas en población pediátrica [2-6,8,9,13,14]. Esta diversidad obliga a interpretar el riesgo infeccioso como un fenómeno dinámico, dependiente del tiempo postrasplante, la epidemiología local y el estado inmunológico del receptor.

En conjunto, los hallazgos respaldan que la vigilancia infecciosa debe iniciar desde el periodo pretrasplante y mantenerse de forma estrecha durante el seguimiento, particularmente durante el primer año, etapa en la que se concentran múltiples eventos infecciosos y ajustes de inmunosupresión.

2. Factores de riesgo y mortalidad.

Las infecciones posteriores al trasplante hepático continúan siendo una de las principales causas de morbimortalidad y están influenciadas por múltiples factores perioperatorios, clínicos e inmunológicos, por lo que su prevención y manejo requieren un enfoque integral y multidisciplinario.

Dentro de los principales factores a destacar se encuentra la multidrogoresistencia. Las infecciones por bacterias multirresistentes, especialmente por *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenémicos, representan un desafío creciente debido a las limitadas opciones terapéuticas y su asociación con peores desenlaces clínicos. Esto resalta la importancia de fortalecer los programas de vigilancia microbiológica y optimización del uso de antimicrobianos en cada hospital.

El tratamiento de las infecciones en receptores de trasplante hepático debe equilibrar el inicio temprano de la terapia antimicrobiana eficaz con los principios de administración racional de antibióticos, tomando en cuenta el perfil hemodinámico del paciente postquirúrgico, y evitando favorecer la aparición de nuevas resistencias y eventos adversos propios de los antibióticos.

La identificación de pacientes de alto riesgo mediante estrategias como la detección de colonización previa al trasplante, protocolos de profilaxis adaptados a la epidemiología local y la participación temprana de especialistas en Infectología puede contribuir a disminuir la incidencia y gravedad de las infecciones.

En la población pediátrica, los factores de riesgo y la respuesta inmunológica presentan características particulares, por lo que se requieren estrategias preventivas y terapéuticas específicas, así como estudios prospectivos con mayor calidad metodológica que permitan generar evidencia más sólida.

La intensidad y el tipo de inmunosupresión constituyen determinantes fundamentales del riesgo infeccioso y determinarán la cobertura antibiótica necesaria. Por ello, la valoración de cada episodio infeccioso debe realizarse de una manera individualizada, considerando el estado inmunológico del paciente, los esquemas de inmunosupresión empleados y las modificaciones terapéuticas recientes.

El monitoreo inmunológico y la personalización de la inmunosupresión representan estrategias prometedoras para reducir el riesgo de infección sin comprometer la supervivencia del injerto, sin embargo, su utilidad clínica deberá confirmarse mediante estudios prospectivos de mayor escala.

Finalmente, la investigación futura debe incorporar seguimientos prolongados, una caracterización más precisa de los esquemas inmunosupresores y una diferenciación clara entre colonización e infección, con el fin de optimizar las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento en los pacientes sometidos a trasplante hepático.

3. Conclusión sobre implicaciones clínicas e investigación futura.

La prevención y manejo de las infecciones oportunistas después del trasplante hepático requiere un enfoque individualizado, multidisciplinario y basado en riesgo. Los resultados de la revisión respaldan la necesidad de integrar evaluación pretrasplante, identificación de colonización, vigilancia microbiológica, profilaxis antimicrobiana selectiva, monitoreo de citomegalovirus, estratificación de riesgo fúngico, optimización del uso de antibióticos y ajuste cuidadoso de la inmunosupresión [1,2,13,15-18].

En población pediátrica, la evidencia sugiere que el riesgo infeccioso debe abordarse de forma diferenciada, considerando edad, estado nutricional, tipo de injerto, indicación del trasplante y madurez inmunológica. El monitoreo inmunológico prospectivo podría ser una herramienta útil para identificar pacientes con mayor susceptibilidad infecciosa y personalizar la intensidad de inmunosupresión [4,6,14].

Finalmente, la evidencia disponible presenta limitaciones metodológicas importantes, como heterogeneidad de diseños, variabilidad en definiciones de infección, diferencias en periodos de seguimiento y escasez de estudios prospectivos comparables. Por ello, futuras investigaciones deben priorizar cohortes multicéntricas, definiciones estandarizadas, análisis por tipo de infección, evaluación de mortalidad atribuible y desarrollo de modelos predictivos que integren variables clínicas, microbiológicas e inmunológicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guo J, Wang Y, Ma J, Xu Y, Shi B, An W, et al. Post-liver transplantation bacterial infection: current status, prevention and treatment. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology [Internet]. 2025 Nov 25;15. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41376789/

Ferrarese A, Cattelan A, Cillo U, Gringeri E, Russo FP, Germani G, et al. Invasive fungal infection before and after liver transplantation. World Journal of Gastroenterology [Internet]. 2020 Dec 21;26(47):7485–96. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33384549/

Graham AK, Sharma S, Yamamura D, Kameda-Smith MM, Main C, Lu JQ. Brain Toxoplasmosis and Bacterial Infection after Liver Transplantation. Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien des Sciences Neurologiques [Internet]. 2021 Nov 19;50(1):155–7. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35067253/

Selimoğlu MA, Kaya S, Güngör Ş, Varol Fİ, Gözükara-Bağ HG, Yılmaz S. Infection risk after paediatric liver transplantation. The Turkish Journal of Pediatrics [Internet]. 2020 Feb 25;62(1):46–52. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32253866/

Jin S, Wei X, Wang X, Zhang W, Wang C, Kang Y, et al. Risk factors of surgical site infection in liver transplantation recipients: a systematic review and meta-analysis. Journal of Hospital Infection [Internet]. 2025 Oct;164:34–42. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40803380/

Cuesta-Martín de la Cámara R, Miguel-Berenguel L, Cámara C, Losantos-García I, Frauca-Remacha E, Hierro-Llanillo L, et al. Immune monitoring and risk of infection in pediatric liver transplantation: a prospective study. Frontiers in Immunology [Internet]. 2025 June 12;16. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40574851/

Wu. Characteristics of Gram-positive cocci infection and the therapeutic effect after liver transplantation. Zhong nan da xue xue bao Yi xue ban = Journal of Central South University Medical sciences [Internet]. 2023;48(5). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37539573/

Guo Y, Zhu Z, Cai W, Tao S, Yin D. Intracerebral opportunistic infections caused by immunosuppressants after orthotopic liver transplantation: Report of two cases and literature

review. Front Immunol. 2022 Dec 5;13:1003254. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36544772/

Martin-Mateos R, Martínez-Arenas L, Carvalho-Gomes Á, Aceituno L, Cadahía V, Salcedo M, Arias A, Lorente S, Odriozola A, Zamora J, Blanes M, Len Ó, Benítez L, Campos-Varela I, González-Diéguez ML, Lázaro DR, Fortún J, Cuadrado A, Carrasco NM, Rodríguez-Perálvarez M, Álvarez-Navascues C, Fábrega E, Serrano T, Cuervas-Mons V, Rodríguez M, Castells L, Berenguer M, Graus J, Albillos A. Multidrug-resistant bacterial infections after liver transplantation: Prevalence, impact, and risk factors. J Hepatol. 2024 Jun;80(6):904-912. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38428641/

Leibovici-Weissman Y, Anchel N, Nesher E, Leshno M, Shlomai A. Early post-liver transplantation infections and their effect on long-term survival. Transpl Infect Dis. 2021 Aug;23(4):e13673. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34153169/

Liu TH, Chen LH, Wan QQ. Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infections after liver transplantation: Drug resistance, risk factors and impact on prognosis. World J Gastroenterol. 2025 Feb 28;31(8):98415. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40062326/

Guo J, Su Z, Zhong J, Li L, An W, Shi B, Xu Y, Qiu C, Chen J, Wang Y, Wen P, Wang J, Li H. Early bacterial pathogen distribution and risk factors for infections after liver transplantation: Retrospective cohort study. Int J Infect Dis. 2025 Jul;156:107907. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40239757/

Prieto J, Firpo A, López M, Medina J. Infección por citomegalovirus en el primer año post-trasplante hepático y hepato-renal, en pacientes con riesgo intermedio. Revista chilena de infectología [Internet]. 2025 Apr;42(2):107–14. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182025000200107&script=sci_arttext

Jung Montanares F, Astudillo Paredes P, Vrsalovic Papic K, Rosales Alfaro V, L'Huillier Marinovic N, Vizcaya Altamirano C, et al. Análisis clínico epidemiológico de infecciones en pacientes pediátricos con trasplante hepático y cardíaco. Revista chilena de infectología [Internet]. 2024 Aug;41(4):523–34. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182024000400523&script=sci_arttext&tlng=pt

Díaz LA, Villalón A, Ochoa G, García S, Severino N, Ayares G, et al. Actualizaciones en el manejo general de pacientes postrasplante hepático y de sus complicaciones más frecuentes. Revista médica de Chile [Internet]. 2024 June;152(6):704–17. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872024000600704&script=sci_arttext&tlng=pt

González-Domínguez E, Córdova D, Abad P, González E, González C, Cordero JJ, et al. Protocolo de inmunosupresión en trasplante hepático: revisión de la literatura. Hepatología [Internet]. 2022 Jan 20;40–56. Available from: https://revistahepatologia.org/index.php/hepa/article/view/48

Pérez-García A, Abad RF, Pestaña MÍ. Infecciones en el paciente inmunocomprometido (II). Pacientes con trasplante de órgano sólido. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado [Internet]. 2022 May;13(56):3288–97. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304541222001299

Johan Courjon, Dionysios Neofytos, Delden C van. Bacterial infections in solid organ transplant recipients. Current Opinion in Organ Transplantation [Internet]. 2024 Jan 11;29(2):155–60. Available from: https://journals.lww.com/co-transplantation/fulltext/2024/04000/bacterial_infections_in_solid_organ_transplant.8.aspx