



Artículo original

Asociación de la disfunción de injerto en pacientes sometidos a trasplante hepático y transfusión masiva ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico Nacional «La Raza»



Association of graft dysfunction in patients undergoing liver transplantation and massive transfusion admitted to the Intensive Care Unit of the «La Raza» National Medical Center

Marcelino Vázquez-Melchor,^{*,‡} Nancy Allin Canedo-Castillo^{*,§}

* Unidad de Cuidados Intensivos, Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret», Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.

‡ Residente del Curso de Especialización en Medicina Crítica. ORCID: 0000-0002-0182-7099

§ Médico adscrito. ORCID: 0000-0003-3230-7747

RESUMEN

Introducción: el trasplante hepático es el tratamiento de elección en pacientes con insuficiencia hepática aguda y enfermedad hepática terminal con alteraciones de los factores de coagulación y alto riesgo de sangrado durante el postoperatorio inmediato; la transfusión masiva sigue siendo una terapéutica efectiva para mejorar la volemia y corregir la coagulopatía, pero no se ha estudiado su asociación con la disfunción del injerto y su mortalidad. **Objetivo:** analizar la asociación de la disfunción de injerto en pacientes sometidos a trasplante hepático y transfusión masiva ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico Nacional «La Raza». **Material y métodos:** estudio observacional, retrospectivo, unicéntrico, descriptivo y analítico; con una muestra probabilística aleatorizada que incluyó 78 pacientes de trasplante hepático ortotópico y transfusión masiva, para analizar su asociación con un análisis bivariado y χ^2 . **Resultados:** el total de pacientes

ABSTRACT

Introduction: liver transplantation is the treatment of choice in patients with acute liver failure and end-stage liver disease with coagulation factor abnormalities and a high risk of bleeding during the immediate postoperative period; massive transfusion remains an effective therapy to improve blood volume and correct coagulopathy, but its association with graft dysfunction and mortality has not been studied. **Objective:** to analyze the association of graft dysfunction in patients undergoing liver transplantation and massive transfusion admitted to the Intensive Care Unit of the National Medical Center «La Raza». **Material and methods:** observational, retrospective, single-center, descriptive and analytical study; with a randomized probabilistic sample that included 78 orthotopic liver transplant patients and massive transfusion, to analyze their association with a bivariate and χ^2 analysis. **Results:** of the total number of patients, 40 were divided

Citar como: Vázquez-Melchor M, Canedo-Castillo NA. Asociación de la disfunción de injerto en pacientes sometidos a trasplante hepático y transfusión masiva ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico Nacional «La Raza». Rev Mex Traspl. 2026; 15 (1): 8-15. <https://dx.doi.org/10.35366/122930>



se dividió en dos grupos, 40 con disfunción de injerto y 38 sin disfunción de injerto; la mediana de edad fue 50 años [RIC 27-69]; el 50% (n = 39) fueron mujeres; 18% (n = 14) tuvieron trasfusión masiva; 51.3% (n = 40) tuvieron algún grado de disfunción del injerto; 61% (n = 60) con retraso en la función; mortalidad 10.3% (n = 8) en el grupo con disfunción del injerto, con una diferencia significativa (p = 0.001). **Conclusiones:** no existe asociación de la disfunción del injerto en pacientes con trasfusión masiva sometidos a trasplante hepático; se deben estudiar otros factores para disminuir el riesgo de disfunción del injerto y garantizar la sobrevida de los pacientes.

Palabras clave: disfunción de injerto, trasplante hepático, trasfusión masiva, mortalidad, coagulación.

Abreviaturas:

APACHE = *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* (Evaluación de Fisiología Aguda y Salud Crónica)

MAFLD = *Metabolic dysfunction-Associated Fatty Liver Disease* (Enfermedad del Hígado Graso Asociada a Disfunción Metabólica)

MELD = *Model for End-Stage Liver Disease* (Modelo para Enfermedad Hepática Terminal)

RIC = rango intercuartílico

SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment* (Evaluación Secuencial de Insuficiencia Orgánica)

THO = trasplante hepático ortotópico

UCI = Unidad de Cuidados Intensivos

INTRODUCCION

El trasplante hepático ortotópico (THO) se ha convertido en el tratamiento de elección en enfermedades hepáticas de diferentes etiologías, incluyendo la insuficiencia hepática aguda o falla hepática fulminante, que fracasa al tratamiento médico; en las últimas seis décadas se ha convertido en una opción terapéutica gracias a la mejora de las técnicas quirúrgicas y al manejo del injerto, sin embargo, estos pacientes presentan alteraciones de los factores de coagulación, por lo que aumenta el riesgo de sangrado durante el postoperatorio inmediato.¹

A nivel mundial se realizan aproximadamente 34,944 trasplantes de hígado, de los cuales el 23% son de donantes vivos, y no de donantes cadavéricos y esto se debe a la falta de concientización de programas de donación. En México, durante el año 2023, se realizaron un total de 297 trasplantes en diferentes instituciones; de éstos, 275 (92.5%) fueron de donante cadavérico y sólo 22 (7.5%) fueron de donante vivo.²

Dentro de las principales etiologías del THO se encuentran las enfermedades hepáticas crónicas como la cirrosis hepática (enfermedad que, en nuestro país, es de origen viral), el consumo de alcohol, el cual ha aumentado en el sexo femenino, además de enfer-

*into two groups: 40 with graft dysfunction and 38 without graft dysfunction. The median age was 50 years [IQR 27-69], 50% (n = 39) were women, 18% (n = 14) underwent massive transfusion, 51.3% (n = 40) had some degree of graft dysfunction, 61% (n = 60) experienced delayed graft function, and mortality was 10.3% (n = 8) in the group with graft dysfunction, a significant difference (p = 0.001). **Conclusions:** there is no association of graft dysfunction in patients with massive transfusion in patients undergoing liver transplantation and other factors should be studied to reduce the risk of graft dysfunction and ensure patient survival.*

Keywords: graft dysfunction, liver transplantation, massive transfusion, mortality, coagulation.

medades propias del sistema biliar o metabólicas del hígado secundarias al estilo de vida de nuestra población, sin olvidar el hepatocarcinoma o síndromes de superposición que aumentan el riesgo de falla hepática aguda. Por lo anterior, es indispensable determinar el pronóstico y complicaciones a través de escalas como el MELD (modelo para enfermedad hepática terminal, por sus siglas en inglés), grado de encefalopatía o cuadros de sangrado de tubo digestivo, además de realizar diferentes análisis para determinar la sobrevida y compatibilidad con el injerto a fin de evitar su rechazo o disfunción.³

Durante la enfermedad hepática terminal existen importantes cambios hemostáticos, incluyendo un aumento de la actividad del factor tisular, una pobre respuesta plaquetaria asociada al secuestro esplénico y la disminución de trombopoyetina, una regulación negativa de sistemas inhibidores de la coagulación como la antitrombina, proteína C y proteína S, así como aumento de la fibrinólisis con disminución del $\alpha 2$ -antiplasmina e inhibidor de plasmina como riesgo de sangrado durante el THO. Tanto el sistema trombina-trombomodulina-proteína C, que se ha descrito en coagulopatía asociada al trauma por la eliminación del glucocálix y que contribuye a procesos trombóticos postrasplante hepático,⁴ como los cambios anatómicos del sistema porta y esofágico por los cambios de presión hidrostática, aumentan el riesgo de sangrado del tubo digestivos y el grado de hipertensión portal en el postquirúrgico.⁵

Las alteraciones de la hemostasia en el trasplante hepático comparten fisiopatología con diferentes coagulopatías en las diferentes fases quirúrgicas, como la anhepática, donde se inhibe la eliminación del activador del plasminógeno tisular, provocando riesgo de sangrado, o la fase del despinzado y reperusión, donde se produce una liberación acelerada de reac-

tante de fase aguda al endotelio del injerto, con obstrucción sinusoidal asociada a rechazo agudo. Las principales causas no quirúrgicas de transfusión masiva durante el trasplante de hígado son la disfunción de la coagulación causada por la deficiencia del factor de coagulación, la trombocitopenia y la hiperfibrinólisis.⁶ Ante esto, se deben monitorizar los coágulos, ya sea con pruebas de laboratorio estándar o con pruebas viscoelásticas que permiten evaluar en tiempo real la cinética del coágulo, con la ventaja de realizar ajustes al tratamiento y corregir la coagulopatía en menos de 30 minutos; al hacer rutinario su uso en los equipos de trasplante hepático, es posible guiar la sustitución de hemoderivados, reemplazando la regla de 1:1:1 (glóbulos rojos, plasma fresco congelado y plaquetas) por metas de monitoreo hemodinámico.⁷

Durante el THO, en el quirófano y, posteriormente, en la Unidad de Cuidados Intensivos, es indispensable monitorizar la terapia de líquidos, sin llegar a ser restrictivos pero manteniendo presiones medias mayores a 65 mmHg; el uso del catéter de Swan-Ganz, empleado como el estándar de oro para el gasto cardiaco, en conjunto con el monitoreo mínimamente invasivo, son indispensables en los pacientes sometidos a THO. Existen diferentes métodos de monitorización hemodinámica, desde los sistemas PiCCO, LiDCO plus o EV1000/Vigileo, hasta los sistemas FloTrac/Vigileo, los cuales nos ayudan a estimar el gasto cardiaco, contractibilidad, respuesta a líquidos, trabajos ventriculares y resistencias vasculares a través de una calibración por el contorno de la onda y termodilución transpulmonar para guiar la reanimación con soluciones balanceadas, así como el uso de albumina, con el objetivo de reducir el requerimiento total de líquidos intravenosos y los requerimientos de vasopresores, reduciendo la mortalidad.⁸

Hay que considerar varios factores de confusión en los pacientes cirróticos como la modificación de venas hepáticas, un volumen corriente inferior a 8 mL/kg, una presión positiva al final de la espiración alta y arritmias postquirúrgicas.⁹

Los pacientes sometidos a THO experimentan cambios hemodinámicos significativos durante el periodo intraoperatorio,¹⁰ que son notables durante el drenaje de la ascitis, la manipulación del hígado, el pinzamiento de vasos importantes como la vena cava inferior o la vena porta al utilizar la técnica *piggyback*. La técnica quirúrgica, el tipo de abordaje y la experiencia del cirujano impactan en la disminución de la hipotensión intraoperatoria y, con esto, en la necesidad de ameritar el uso de hemoderivados o manejo de líqui-

dos que repercuten en la reperfusión del injerto;¹¹ además, debemos valorar la recuperación total por el uso de heparina y la reversión con protamina, ya que esto impacta en el grado de isquemia-reperfusión; si no se lleva un buen manejo, puede progresar a la disfunción primaria del injerto o retraso de la función. En situaciones como el retrasplante existen más alteraciones de la hemostasia que, en combinación con una transfusión masiva, pueden conducir fácilmente al diagnóstico de una coagulopatía por dilución;¹² de ahí la importancia de la gestión para reducir el uso de hemoderivados.

El uso de ácido tranexámico tiene como objetivo reducir la necesidad de transfusiones de hemoderivados sin aumentar la incidencia de eventos tromboembólicos en los receptores de THO; se utiliza secundario a factores sintéticos como el concentrado de complejo de protrombina, el concentrado de fibrinógeno y los antifibrinolíticos, los cuales se utilizan cada vez más como alternativas a la transfusión de productos sanguíneos.¹³

La transfusión masiva intraoperatoria, definida como mayor o igual a 10 unidades de concentrados eritrocitarios,¹⁴ sigue siendo una terapia efectiva en pacientes con THO, pero promueve la respuesta inflamatoria sistémica, induce lesión pulmonar activada por el sistema inmunológico, aumenta la sobrecarga circulatoria e induce una reacción redox, al catalizar la producción de radicales libres de oxígeno, dañando el epitelio de todas las células; se asocia con una mayor estancia hospitalaria en la Unidad de Cuidados Intensivos, mayor tiempo de ventilación mecánica y riesgo de infecciones, lo que conlleva importantes riesgos de morbilidad y mortalidad.¹⁵

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte, observacional, retrospectivo, longitudinal, descriptivo y analítico, llevado a cabo en la Unidad de Cuidados Intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret», Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Ciudad de México, de enero del 2019 a julio de 2024. Los datos fueron recolectados de enero de 2025 a febrero del 2025; se incluyeron pacientes postrasplante hepático con disfunción de injerto que requirieron transfusión masiva.

Se incluyeron expedientes de pacientes derechohabientes del IMSS admitidos al servicio de terapia intensiva del Centro Médico Nacional La Raza, de enero del 2019 a julio de 2024, con diagnóstico de trasplante

hepático y que requirieron trasfusión masiva. Se excluyeron pacientes sometidos a trasplante simultáneo y aquellos con insuficiencia hepática fulminante. Se eliminaron aquellos con expedientes incompletos.

Se incluyeron 62 expedientes de pacientes, sin embargo, debido a la importancia del tema, ingresaron al estudio los 78 expedientes disponibles.

Para el análisis se utilizó estadística descriptiva, tomando en cuenta la distribución de la muestra a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov; de las variables a evaluar, las variables cualitativas con distribución normal se reportaron como media y desviación estándar, mientras que las variables con distribución libre se reportan como mediana y rango intercuartílico. Por su parte, las variables cualitativas se estimaron mediante frecuencias y porcentajes, y se compararon a través de χ^2 o prueba exacta de Fisher, según fuera el caso.

Posterior al análisis descriptivo, se dividió la muestra en dos grupos, con y sin disfunción del injerto hepático, y se llevó a cabo estadística inferencial; las variables cuantitativas con distribución normal se compararon a través de t de Student y las variables con distribución libre a través de la prueba U de Mann-Whitney; se construyó y comparó la curva de supervivencia de cada grupo.

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 20.0 para Windows.

RESULTADOS

Ingresaron al estudio 78 expedientes de pacientes postoperados de trasplante hepático ortotópico; la mediana de edad fue de 50 años [RIC (rango intercuartílico) 27-69]; el 50% (n = 39) fueron mujeres.

Respecto a la gravedad de la enfermedad, calculada mediante las escalas SOFA (Evaluación Secuencial de Insuficiencia Orgánica, por sus siglas en inglés) y APACHE (Evaluación de Fisiología Aguda y Salud Crónica, por sus siglas en inglés) II, la primera tuvo una media de 8 (3) puntos, mientras que la segunda tuvo una mediana de 10 [RIC 7-14] puntos.

Las comorbilidades tuvieron una mediana de 3.5 (3-4) puntos en el índice de Charlson; las más frecuentes fueron diabetes, en el 2.5% (n = 8), e hipertensión, en el 6% (n = 7) de los casos (Tabla 1).

Las etiologías más frecuentes para trasplante hepático fueron hepatitis A, autoinmune y enfermedades asociadas a MAFLD (enfermedad del hígado graso asociada a disfunción metabólica, por sus siglas en inglés), con 15.4% (n = 12) de los casos (Figura 1).

La gravedad de la falla hepática, medida por MELD score, tuvo una mediana de 18 puntos [RIC 15-20]. Dentro de los antecedentes pronósticos para complicaciones postrasplante se identificó el sangrado de tubo digestivo alto, en el 16.7% (n = 13) de los pacientes, y la encefalopatía hepática, cuyo grado más frecuente fue el segundo de West Haven, en el 11.54% (n = 9) pacientes (Figura 2). Respecto al comportamiento del paciente en el trans- y postoperatorio, el uso de vasopresor de tipo noradrenalina tuvo una mediana de 0.2 [RIC 0.19-0.34] $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ y 0.11 [RIC 0.05-0.2] $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Los tiempos de isquemia fría y fase anhepática tuvieron una mediana de 7.03 [RIC 6.2-8] horas y 1.8 [RIC 1.2-3.1] horas,

Tabla 1: Características basales de la población. N = 78.

Variable	n (%)
Edad (años)*	50 [27-69]
Sexo, mujeres	39 (50)
SOFA (puntos), promedio \pm DE	8 \pm 3
APACHE II (puntos)*	10 [7-14]
Índice de Charlson (puntos)*	3.5 [3-4]
Diabetes mellitus 2	8 (2.5)
Hipertensión arterial sistémica	7 (6)
Hipotiroidismo	9 (9.1)
MELD (puntos)*	18 [15-20]
STDA	13 (16.7)
Noradrenalina ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$)*	
Quirófano	0.2 [0.19-0.34]
Unidad de Cuidados Intensivos	0.11 [0.05-0.2]
Vasopresina (UI/h)*	
Quirófano	0.03 [0.02-0.04]
Unidad de Cuidados Intensivos	0.03 [0.02-0.04]
Tiempo de isquemia fría (horas)*	7.03 [6.21-8.00]
Tiempo de fase anhepática (horas)*	1.8 [1.2-3.1]
Trasfusión masiva	14 (18)
Días de VMNI*	4 [2.3-6.0]
Disfunción del injerto	40 (51.3)
Isquemia-reperusión	
Tipo 1	2 (2)
Tipo 2	35 (35.4)
Tipo 3	41 (41.4)
No función primaria	17 (17.2)
Retraso en la función	60 (61)
DEUCI (días)*	5 [4-7]
Mortalidad	9 [11.5]

APACHE = *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* (Evaluación de Fisiología Aguda y Salud Crónica). DE = desviación estándar. DEUCI = días de estancia en Unidad de Cuidados Intensivos. MELD = *Model for End-Stage Liver Disease* (modelo para enfermedad hepática terminal). RIC = rango intercuartílico. SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment* (Evaluación Secuencial de Insuficiencia Orgánica). STDA = sangrado de tubo digestivo alto. UI = unidades internacionales. VMNI = ventilación mecánica no invasiva.

* Datos en mediana [RIC].

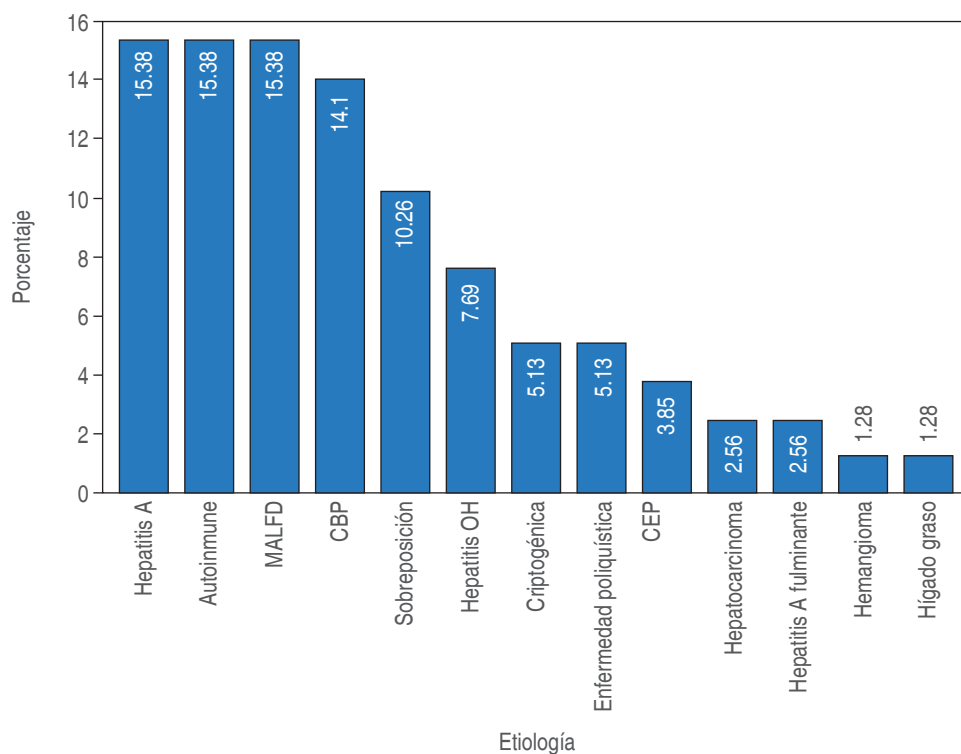


Figura 1:

Frecuencia de etiología de trasplante hepático.
 MAFLD = *Metabolic dysfunction Associated Fatty Liver Disease* (enfermedad por hígado graso asociada a disfunción metabólica).
 CBP = Colangitis Biliar Primaria.
 CEP = Colangitis Esclerosante Primaria.

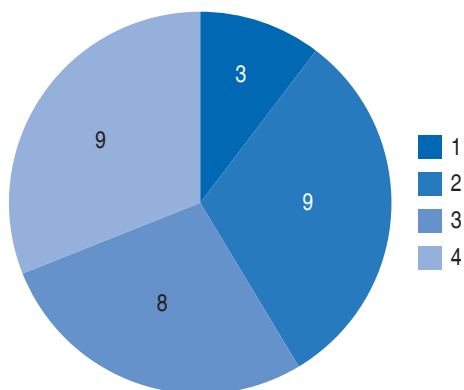


Figura 2: Grados de encefalopatía hepática en pacientes con trasplante hepático.

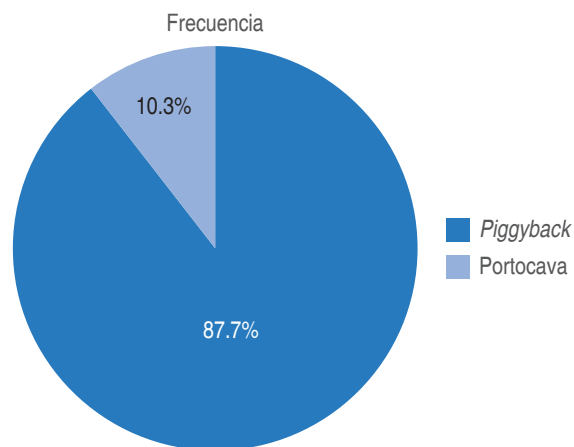


Figura 3: Tipos de técnica quirúrgica en pacientes con trasplante hepático.

respectivamente. El tipo de isquemia-reperfusión más frecuente fue el 3, en el 41.1% (n = 41) de los pacientes (Tabla 1). La técnica quirúrgica más frecuente fue *piggy back*, en el 87.7% (n = 70) de los casos (Figura 3).

Únicamente el 18% (n = 14) tuvieron transfusión masiva y el 51.3% (n = 40) tuvieron algún grado de disfunción del injerto, siendo el más frecuente el retraso en la función, en el 61% (n = 60) de los casos. Sólo el 11.5% (n = 9) fallecieron (Tabla 1).

Posterior a la descripción de la población, la muestra se dividió en dos grupos, con disfunción de injerto y sin disfunción de injerto, 40 vs. 38 pacientes, respectivamente. El promedio de edad de los pacientes con disfunción de injerto fue de 50 (12.02) años, vs. 48.4 (10.12) años en pacientes sin disfunción de injerto; las mujeres fue el sexo más frecuente en ambos grupos, 51.3% (n = 20) vs. 48.7% (n = 19); respecto a las escalas de gravedad SOFA y APACHE II, la me-

dia de la primera fue de 8.7 (3.4) vs. 7.5 (2.6) puntos, y la mediana de la segunda fue de 11.5 [RIC 7-15.3] vs. 9.5 [RIC 6.3-13] puntos. La frecuencia de diabetes e hipertensión fue de 5% (n = 4) en ambos grupos. La mediana del puntaje pronóstico de la falla hepática crónica, medida con la escala MELD, fue de 18 [RIC 15.8-22] vs. 17 [RIC 14.3-19.8] puntos; ninguna de las variables descritas tuvo diferencia significativa entre los grupos (Tabla 2).

El uso de vasopresor (noradrenalina y vasopresina), tanto en el transoperatorio como en la Unidad de Cuidados Intensivos, fue muy similar; tampoco tuvieron diferencia significativa. Los tiempos de isquemia fría fueron similares; el de la fase anhepática fue discretamente diferente en el grupo con disfunción del injerto, con una mediana de 2.1 [RIC 1.2-3.2] horas; sin embargo, la diferencia no fue estadísticamente significativa; la trasfusión fue más frecuente en el grupo con disfunción del injerto. La mortalidad fue mayor en el grupo con disfunción del injerto, en el 10.3% (n = 8) de los casos, vs. 1%(n = 1.3) en el grupo sin disfunción, con una diferencia muy significativa (p = 0.001) (Tabla 2).

La cinética de enzimas de necrosis y síntesis mostraron tendencia a la baja en ambos grupos (Figura 4).

La curva de supervivencia para cada grupo superó los 20 días de seguimiento, sin mostrar diferencia en su comparación (Figura 5).

DISCUSIÓN

Los resultados de nuestro trabajo confirman que la disfunción del injerto es un problema común en pacientes sometidos a trasplante hepático y que la mortalidad es significativamente mayor en este grupo.

Contrario a lo reportado por Hudcova y colaboradores,¹⁶ quienes refieren que existe asociación entre la disfunción primaria del injerto por cada concentrado eritrocitario que se trasfunde con punto de corte de cinco, en nuestra unidad hospitalaria no se encontró una asociación de la trasfusión masiva con respecto a la disfunción del injerto. En nuestro caso, la trasfusión masiva sólo ocurrió en 11% de los pacientes; la mayoría se trasfundió en la Unidad de Cuidados Intensivos guiado por pruebas viscoelásticas y evaluar el contexto clínico del paciente, quien, cabe resaltar, egresa de quirófano con patrón hipovolémico debido a estrategia restrictiva.

En cuanto a la población, las guías nacionales e internacionales de tratamiento y manejo de los pacientes con trasplante hepático³ reportan mayor proporción de

mujeres trasplantadas, lo cual se confirma en nuestro estudio. Esto es importante porque se ha relacionado la discordancia de género entre el donante y receptor; por ejemplo, la combinación donante hombre y receptor mujer ha tenido mayor probabilidad de rechazo.

Tabla 2: Análisis bi- y multivariado.

Variable	Con disfunción de injerto N = 40 mediana [RIC]	Sin disfunción de injerto N = 38 mediana [RIC]	p
Edad (años), promedio ± DE	50.00 ± 12.03	48.40 ± 10.12	0.63
Sexo, mujeres*	20 (51.3)	19 (48.7)	0.59
SOFA (puntos), promedio ± DE	8.7 ± 3.4	7.5 ± 2.6	0.40
APACHE II (puntos)	11.5 [7-15.3]	9.5 [6.3-13]	0.20
Índice de Charlson (puntos)	4 [3-4]	3 [3-4]	0.18
Diabetes mellitus 2*	4 (5.1)	4 (5.1)	0.67
Hipertensión arterial sistémica*	4 (5.1)	3 (3.9)	0.75
Hipotiroidismo*	4 (5.1)	6 (6.4)	0.79
MELD (puntos)	18 [15.8-22]	17 [14.3-19.8]	0.20
STDA*	11.5 (13)	4 (5.1)	0.13
Noradrenalina (µg/kg/min)			0.15
Quirófano	0.24 [0.20-0.39]	0.2 [0.17-0.30]	
Unidad de Cuidados Intensivos	0.13 [0.05-0.29]	0.1 [0.05-0.15]	
Vasopresina (UI/h)			
Quirófano	0.04 [0.02-0.04]	0.03 [0.01-0.05]	0.39
Unidad de Cuidados Intensivos	0.03 [0.01-0.04]	0.03 [0.03-0.04]	0.99
Tiempo de isquemia fría (horas)	7.1 [4.1-9.4]	7 [2.4-9.2]	0.24
Tiempo de fase anhepática (horas)	1.48 [1.1-2.9]	2.1 [1.2-3.2]	0.55
Trasfusión masiva*	9 (11.5)	5 (6.4)	0.28
Días de VMNI	2 [3-6]	1 [1-4]	0.63
Días de VMI	4 [3-6]	1.5 [1-4]	0.12
Isquemia-reperusión*			0.10
Tipo 1	0 (0.0)	2 (2.6)	
Tipo 2	15 (19.2)	20 (25.6)	
Tipo 3	25 (32.1)	16 (20.5)	
DEUCI (días)	6 [4.8-8]	4 [3-5.8]	0.72
Mortalidad*	8 (10.3)	1 (1.3)	0.001

APACHE = *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* (Evaluación de Fisiología Aguda y Salud Crónica). DE = desviación estándar. DEUCI = días de estancia en Unidad de Cuidados Intensivos. MELD = *Model for End-Stage Liver Disease* (modelo para enfermedad hepática terminal). RIC = rango intercuartílico. SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment* (Evaluación Secuencial de Insuficiencia Orgánica). STDA = sangrado de tubo digestivo alto. UI = unidades internacionales. VMI = ventilación mecánica invasiva. VMNI = ventilación mecánica no invasiva. * Datos en frecuencia (%).

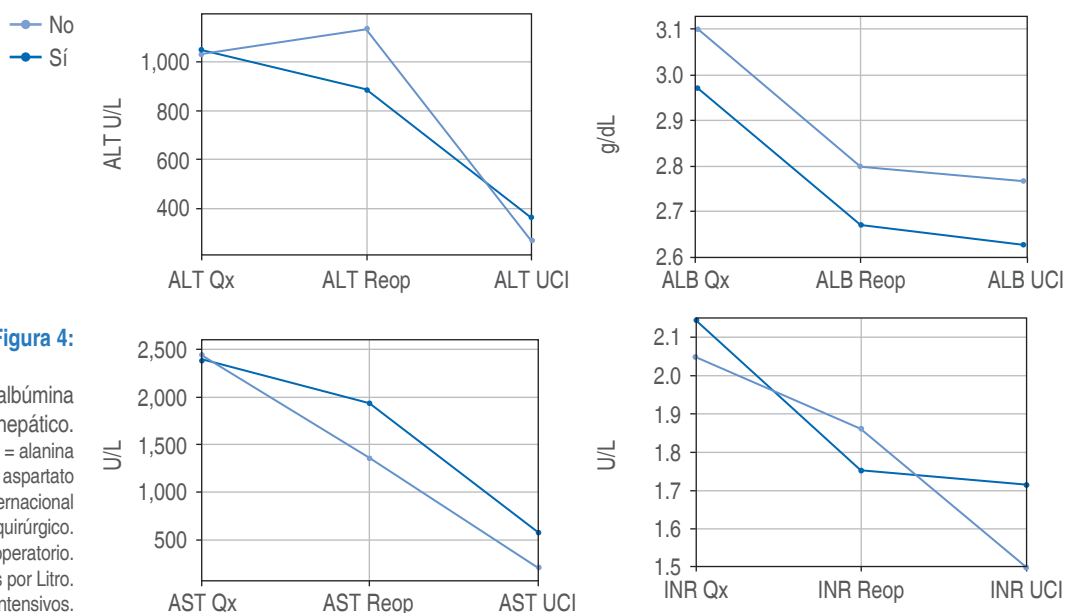


Figura 4:

Cinética de enzimas ALT, AST, albúmina e INR en trasplante hepático. ALB = albúmina. ALT = alanina aminotransferasa. AST = aspartato aminotransferasa. INR = Índice Internacional Normalizado. Qx = quirúrgico. Reop = postoperatorio. U/L = Unidades por Litro. UCI = Unidad de Cuidados Intensivos.

Respecto a la etiología, que con mayor frecuencia es viral, principalmente por hepatitis C, la mortalidad es similar en ambos géneros. Una limitación del estudio es indagar las condiciones pretrasplante como factor de riesgo para la disfunción de injerto.

La gravedad de la población que se trasplantó en el periodo de tiempo objeto de estudio tuvo puntuación de MELD correspondiente a riesgo moderado, lo cual incrementó la mortalidad en los casos de sangrado de tubo digestivo y aumentó el riesgo de disfunción del injerto con los cuadros de encefalopatía hepática en los seis meses previos al acto quirúrgico, atribuido a la capacidad de respuesta hepatocelular del injerto y al riesgo de edema cerebral.

Con respecto a la disfunción del injerto, podemos englobar al síndrome de isquemia-reperfusión, proceso inevitable en el trasplante hepático caracterizado por la elevación de enzimas de necrosis y uso de vasopresores durante la fase de despinzado; en la mayoría de los pacientes se clasificó como grado 3 de acuerdo a la clasificación de Hilmi.¹⁷ Es responsable de la función tardía o no función primaria que, en conjunto con el tiempo de isquemia fría y el tiempo de fase anhepática, pueden explicar la gran cantidad de pacientes con retraso de la función que verificamos. Es importante recalcar que, a pesar de la disfunción del injerto hepático, la cinética de enzimas, tanto de síntesis como de necrosis, se mostró a la baja, excepto en cuatro pacientes que requirieron retrasplante por no función primaria; de éstos, el 75 % falleció, probablemente de-

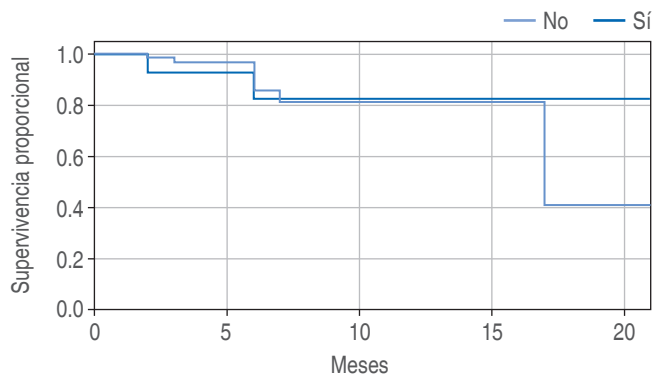


Figura 5: Curva de supervivencia por el método de Kaplan y Meier de los grupos con y sin transfusión masiva.

bido a la técnica quirúrgica empleada. Una limitación más verificada del presente estudio es indagar más sobre la calidad del injerto como factor contribuyente a su disfunción.

Aunque la transfusión masiva se define como la administración de más de 10 unidades de sangre en 24 horas,¹ no hay estudios que determinen el número de unidades en trasplante hepático. En nuestro estudio, para definir la transfusión masiva, decidimos operacionalizar la variable adjudicando la cantidad de 1,250 mL (cinco concentrados eritrocitarios); ésta se documentó en el 11% de los casos. La cantidad de transfusión de plasma fresco congelado y aféresis plaquetaria fue mayor en el transoperatorio con uso concomitante de

ácido tranexámico, de acuerdo a resultado de pruebas viscoelásticas.

Respecto a la mortalidad de los grupos, el 11.5% del grupo de disfunción de injerto asociada a trasfusión masiva fue significativa, asociada a factores de riesgo como acidosis, hipotermia e hipocalcemia. Esto coincide con lo referido por Zakeri y su colega,⁴ quienes señalan que los factores anteriormente mencionados se constituyen como indicadores de mortalidad hospitalaria; además, proponen que la relación de volúmenes entre los diferentes hemocomponentes suministrados contribuyen a la mortalidad, y confirman que la disfunción del injerto es un factor importante en la supervivencia de los pacientes. Al comparar la curva de supervivencia del presente estudio, la media se verificó más allá del día 20; no hubo diferencia entre los grupos. Esto podría atribuirse al tamaño de la muestra, que, al ser pequeña, limita la generalización de resultados.

CONCLUSIONES

Por lo anterior, podemos concluir que la monitorización estrecha del paciente, de la función del injerto y la implementación de estrategias de trasfusión perioperatorias, así como información respecto a la calidad del injerto, incidentes transquirúrgicos, tanto de explantación como de injerto, y causales de reintervención deben ser consideradas en el programa de la unidad con la finalidad de disminuir el riesgo de disfunción del injerto y garantizar la supervivencia de los pacientes.

No existe asociación de disfunción de injerto en pacientes con trasfusión masiva sometidos a trasplante hepático ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). La disfunción de injerto fue más frecuente en mujeres.

El 11% presentó síndrome de isquemia-reperusión y la proporción más frecuente fue grado 3.

La mediana de concentrados eritrocitarios fue de 500 mL en el transoperatorio y 250 mL en UCI; plasma fresco congelado 600 mL en el transoperatorio y 400 mL en UCI, así como aféresis plaquetaria 200 mL en el transoperatorio y 100 mL en UCI.

La mortalidad en ambos grupos fue del 11.5%.

REFERENCIAS

1. Chen S, Liu LP, Wang YJ, Zhou XH, Dong H, Chen ZW et al. Advancing prediction of risk of intraoperative massive blood transfusion in liver transplantation with machine learning models. A multicenter retrospective study. *Front Neuroinform.* 2022; 16: 893452.
2. Gobierno de México, Centro Nacional de Trasplantes. Estadísticas sobre donación y trasplante. Disponible en: <https://www.gob.mx/cenatra/documentos/estadisticas-50060>

3. European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines on liver transplantation. *J Hepatol.* 2024; 81 (6): 1040-1086.
4. Zakeri N, Tsochatzis EA. Bleeding risk with invasive procedures in patients with cirrhosis and coagulopathy. *Curr Gastroenterol Rep.* 2017; 19 (9): 45.
5. Northup PG, Garcia-Pagan JC, Garcia-Tsao G, Intagliata NM, Superina RA, Roberts LN et al. Vascular liver disorders, portal vein thrombosis, and procedural bleeding in patients with liver disease: 2020 practice guidance by the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology.* 2021; 73 (1): 366-413.
6. Danforth D, Gabriel RA, Clark AI, Newhouse B, Khoche S, Vig S et al. Preoperative risk factors for massive transfusion, prolonged ventilation requirements, and mortality in patients undergoing liver transplantation. *Korean J Anesthesiol.* 2020; 73 (1): 30-35.
7. Lin VS, Sun E, Yau S, et al. Definitions of massive transfusion in adults with critical bleeding: a systematic review. *Crit Care.* 2023; 27 (1): 265.
8. Morkane CM, Sapisochin G, Mukhtar AM, Reyntjens KMEM, Wagener G, Spiro M et al. Perioperative fluid management and outcomes in adult deceased donor liver transplantation - A systematic review of the literature and expert panel recommendations. *Clin Transplant.* 2022; 36 (10): e14651.
9. Mittal S, Bhardwaj M, Shekhrjka P, et al. An overview of unresolved issues in the perioperative management of liver transplant patients. *Korean J Transplant.* 2023; 37 (4): 221-228.
10. Hartmann M, Szalai C, Saner FH. Hemostasis in liver transplantation: Pathophysiology, monitoring, and treatment. *World J Gastroenterol.* 2016; 22 (4): 1541-1550.
11. Gong N, Jia C, Huang H, Liu J, Huang X, Wan Q. Predictors of mortality during initial liver transplant hospitalization and investigation of causes of death. *Ann Transplant.* 2020; 25: e926020.
12. Zhong F, Cheng XS, He K, Sun SB, Zhou J, Chen HM. Treatment outcomes of spontaneous rupture of hepatocellular carcinoma with hemorrhagic shock: a multicenter study. *Springerplus.* 2016; 5 (1): 1101.
13. Schumacher C, Eismann H, Sieg L, Friedrich L, Scheinichen D, Vondran FWR et al. Use of rotational thromboelastometry in liver transplantation is associated with reduced transfusion requirements. *Exp Clin Transplant.* 2019; 17 (2): 222-230.
14. Massicotte L, Carrier FM, Denault AY, Karakiewicz P, Hevesi Z, McCormack M et al. Development of a predictive model for blood transfusions and bleeding during liver transplantation: an observational cohort study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2018; 32 (4): 1722-1730.
15. Yuan H, Tuttle-Newhall JE, Chawa V, Schnitzler MA, Xiao H, Axelrod D et al. Prognostic impact of mechanical ventilation after liver transplantation: a national database study. *Am J Surg.* 2014; 208 (4): 582-590.
16. Hudcova J, Qasmi ST, Ruthazer R, Waqas A, Haider SB, Schumann R. Early allograft dysfunction following liver transplant: impact of obesity, diabetes, and red blood cell transfusion. *Transplant Proc.* 2021; 53 (1): 119-123.
17. Gao Q, Cai JZ, Dong H. A review of the risk factors and approaches to prevention of post-reperfusion syndrome during liver transplantation. *Organogenesis.* 2024; 20 (1): 2386730

Correspondencia:

Marcelino Vázquez-Melchor

E-mail: marcelinovm10@hotmail.com