



**Técnicas anestésicas y desenlaces postoperatorios en pacientes sometidos a TIPS:  
Cohorte retrospectiva**

Autor:

**Laura Carolina Betancourt Zuluaga**

Director

**Hugo Andrés Mantilla Gutiérrez**

**Yimy Alberto Santana Rodríguez**

**Nicolas Molano González**

Trabajo presentado como requisito para optar por el

título de Anestesióloga

Bogotá- Colombia

2025

**Técnicas anestésicas y desenlaces postoperatorios en pacientes sometidos a TIPS:  
Cohorte retrospectiva**

Autor

Laura Carolina Betancourt Zuluaga

Tutores

Hugo Andrés Mantilla Gutiérrez

Yimy Alberto Santana

Nicolas Molano González

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Programa de Anestesiología

Universidad del Rosario

Bogotá- Colombia

2025

## **Identificación del proyecto**

Institución académica: Universidad del Rosario.

Dependencia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud.

Título de la investigación: Técnicas anestésicas y desenlaces postoperatorios en pacientes sometidos a TIPS: Cohorte retrospectiva.

Instituciones participantes: Fundación Cardioinfantil, Universidad del Rosario.

Tipo de investigación: Cohorte retrospectiva

Investigador principal: Laura Carolina Betancourt Zuluaga.

Investigadores asociados: No.

Asesor clínico o temático: Hugo Andrés Mantilla Gutiérrez, Yimy Alberto Santana Rodríguez.

Asesor metodológico: Nicolas Molano González.

## Contenido

1	Introducción .....	8
1.1	Planteamiento del problema .....	8
1.2	Justificación .....	9
2	Marco Teórico .....	11
	Estado del arte .....	11
	Hipertensión portal .....	14
	Complicaciones de la hipertensión portal .....	15
	Diagnóstico de hipertensión portal .....	17
	Tratamiento de la hipertensión portal.....	17
	Derivación intrahepática transyugular portosistémica .....	18
	Consideraciones anestésicas.....	20
	Valoración preanestésica .....	20
	Manifestaciones extrahepáticas .....	20
	Técnica anestésica y medicamentos.....	23
3	Pregunta de investigación.....	27
4	Objetivos .....	28
4.1	Objetivo general.....	28
4.2	Objetivos específicos.....	28
5	Formulación de hipótesis .....	29
6	Metodología .....	30
6.1	Tipo y diseño de estudio .....	30
6.2	Población y muestra.....	30
6.3	Criterios de inclusión y exclusión .....	30
6.3.1	Criterios de inclusión:.....	30
6.3.2	Criterios de exclusión: .....	30
6.4	Tamaño de muestra .....	31
6.5	Muestreo.....	31
6.6	Definición y operacionalización de variables .....	32
6.7	Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos.....	42
6.8	Plan análisis de datos .....	43

6.9 Alcances y límites de la investigación .....	43
Sesgo de Confusión .....	44
Sesgo de Medición .....	44
Validez Externa.....	44
7 Aspectos éticos.....	45
8 Resultados .....	46
9 Discusión .....	53
10 Conclusiones .....	57
11 Administración del proyecto.....	58
11.1 Presupuesto .....	58
11.2 Cronograma .....	58
12 Referencias.....	60

## Resumen

**Introducción:** La hipertensión portal es una complicación frecuente de la cirrosis hepática. La derivación portosistémica intrahepática transyugular (TIPS) es una opción terapéutica eficaz para reducir la presión esplácnica. Sin embargo, el procedimiento presenta desafíos anestésicos debido a la disfunción hepática y las alteraciones hemodinámicas asociadas. Se emplean distintas técnicas anestésicas, cuya elección podría influir en los desenlaces clínicos.

**Objetivo:** Describir las técnicas anestésicas utilizadas y los desenlaces postoperatorios en pacientes sometidos a TIPS en la Fundación Cardioinfantil entre 2015 y 2022.

**Metodología:** Estudio de cohorte retrospectiva en pacientes adultos sometidos a TIPS. Se analizaron variables clínicas, anestésicas y desenlaces como complicaciones inmediatas, ingreso a UCI, encefalopatía post-TIPS y mortalidad hospitalaria.

**Resultados:** Se incluyeron 74 pacientes, la mayoría con cirrosis de origen alcohólico y clasificación ASA III. La técnica más empleada fue la anestesia general balanceada. La complicación postoperatoria más frecuente fue la encefalopatía hepática. La mayoría requirió ingreso a cuidados intensivos. La mortalidad intrahospitalaria global fue del 9,4%.

**Conclusión:** En esta cohorte, la anestesia general balanceada fue la técnica más frecuentemente empleada, los casos de encefalopatía y mortalidad intrahospitalaria se presentaron de forma similar entre las técnicas evaluadas. El estudio resalta la importancia de la optimización preoperatoria, un manejo anestésico individualizado y la vigilancia postoperatoria rigurosa, lo que apoya la necesidad de establecer protocolos específicos para este grupo de alto riesgo.

## **Abstract**

**Introduction:** Portal hypertension is a common complication of liver cirrhosis. The transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) is an effective therapeutic option to reduce splanchnic pressure. However, the procedure presents anesthetic challenges due to hepatic dysfunction and associated hemodynamic alterations. Various anesthetic techniques are used, and their selection could influence clinical outcomes.

**Objective:** To describe the anesthetic techniques used and postoperative outcomes in patients undergoing TIPS at Fundación Cardioinfantil between 2015 and 2022.

**Methods:** Retrospective cohort study in adult patients who underwent TIPS. Clinical, anesthetic, and outcome variables were analyzed, including immediate complications, ICU admission, post-TIPS encephalopathy, and in-hospital mortality.

**Results:** A total of 74 patients were included, most with cirrhosis of alcoholic origin and ASA III classification. The most commonly used technique was balanced general anesthesia. The most frequent postoperative complication was hepatic encephalopathy. Most patients required intensive care unit admission. The overall in-hospital mortality rate was 9.4%.

**Conclusion:** In this cohort, balanced general anesthesia was the most frequently used technique. Cases of encephalopathy and in-hospital mortality occurred similarly across the techniques evaluated. The study highlights the importance of preoperative optimization, individualized anesthetic management, and rigorous postoperative monitoring, supporting the need to establish specific protocols for this high-risk population.

# 1 Introducción

## 1.1 Planteamiento del problema

En el mundo se ha observado un incremento en la prevalencia de las enfermedades hepáticas, particularmente por el aumento de la enfermedad por hígado graso no alcohólica asociada a la obesidad, así como por etiologías virales (Chana et al., 2016). La morbimortalidad asociada a complicaciones de la cirrosis, como la hipertensión portal, sigue siendo alta. No obstante, en Colombia se carece de datos precisos sobre esta carga de enfermedad (Pierotty Carvajal, 2016).

La derivación portosistémica intrahepática transyugular (TIPS) es una técnica terapéutica utilizada en el manejo de la hipertensión portal refractaria, pero su implementación en Colombia está restringida a centros altamente especializados con experiencia en radiología intervencionista (Pierotty Carvajal, 2016).

En cuanto al abordaje anestésico durante el procedimiento, la literatura actual presenta hallazgos contradictorios. Por ejemplo, Chana et al. sugieren que la anestesia general ofrece ventajas al permitir un control más preciso de la vía aérea y de la ventilación, así como condiciones óptimas para el intervencionismo. Sin embargo, Mohammed et al., en una revisión retrospectiva, concluyen que tanto la anestesia general como la sedación pueden ser utilizadas con éxito, y que las complicaciones se relacionan más con el procedimiento y el estado clínico del paciente que con la técnica anestésica utilizada.

Estos resultados, además de ser heterogéneos, provienen de contextos distintos al nacional, lo que limita su aplicabilidad directa. En Colombia, y específicamente en la Fundación Cardioinfantil, centro pionero y de referencia nacional para TIPS, no existen estudios publicados que analicen o describan el tipo de anestesia utilizado ni el impacto de las técnicas anestésicas sobre los desenlaces clínicos.

Ante este panorama, se hace necesario evaluar si existe alguna relación entre el tipo de técnica anestésica empleada y los resultados clínicos postoperatorios en pacientes sometidos a TIPS. Este análisis permitiría no solo caracterizar el manejo anestésico local, sino también aportar evidencia aplicable que oriente la práctica anestésica en este tipo de procedimientos.

## *1.2 Justificación*

La derivación portosistémica intrahepática transyugular (TIPS) es una herramienta terapéutica clave en el manejo de la hipertensión portal, especialmente en pacientes con cirrosis avanzada. No obstante, estos pacientes presentan alteraciones fisiopatológicas significativas que aumentan el riesgo perioperatorio, haciendo que el manejo anestésico tenga un papel determinante en el éxito del procedimiento.

Muchos trabajos previos tienen limitaciones importantes. Por un lado, sus tamaños muestrales son insuficientes para detectar diferencias significativas. Por otro, emplean diseños observacionales no comparativos y a menudo carecen de un análisis multivariado que controle los factores de confusión. Estas deficiencias reducen significativamente la validez y la capacidad de generalización de sus hallazgos. La literatura no es concluyente en cuanto a si la anestesia general o la sedación proporcionan mejores desenlaces, y persiste una marcada variabilidad en la práctica clínica. A la fecha, no se han identificado estudios que analicen específicamente el impacto de la anestesia balanceada o la anestesia total intravenosa (TIVA) en los desenlaces clínicos de pacientes sometidos a TIPS. Esto resalta la necesidad de generar evidencia contextualizada que permita estandarizar el abordaje anestésico de estos procedimientos.

Una variable particularmente relevante en el éxito del TIPS es la reducción efectiva del gradiente de presión portosistémica, cuya medición puede verse alterada por factores relacionados con la técnica anestésica, como el tipo de agente utilizado, la profundidad anestésica, el uso de vasodilatadores o la ventilación mecánica.

Este estudio se justifica en la necesidad de evaluar, dentro de un contexto institucional, la relación entre la técnica anestésica utilizada y los desenlaces clínicos, incluyendo el comportamiento hemodinámico, las complicaciones perioperatorias y la evolución de la hemodinamia hepática. Además, busca llenar el vacío existente en la literatura local, aprovechando la experiencia acumulada de la Fundación Cardioinfantil como centro nacional de referencia en la realización de TIPS.

Finalmente, los resultados de esta investigación podrían permitir el desarrollo de protocolos anestésicos institucionales para este procedimiento y abrir nuevas líneas de investigación de asociación sobre tipo de anestesia y los desenlaces en estos procedimientos intervencionistas de alta complejidad.

## 2 Marco Teórico

### Estado del arte

La creación de una derivación intrahepática portosistémica transyugular (TIPS) es un procedimiento crucial para el manejo de la hipertensión portal y sus complicaciones, y la elección de la técnica anestésica es un factor relevante en el control intraoperatorio y en los desenlaces postoperatorios de estos pacientes, a menudo con comorbilidades significativas. A pesar de su importancia clínica, la literatura sobre la comparación directa de las técnicas anestésicas y su impacto específico en los desenlaces hemodinámicos y clínicos posteriores al TIPS es un área de investigación continua.

Estudios previos han comenzado a explorar puntos específicos de esta relación. Por un lado, un estudio de coincidencia de puntuación de propensión titulado "Impact of General Anesthesia on the Right Atrial Pressure During Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Creation: A Propensity Score Match Analysis" investigó el efecto de la anestesia general (AG) en las mediciones de la presión auricular derecha durante el procedimiento de TIPS, comparado con la sedación consciente. Los hallazgos indicaron que la utilización de anestesia general eleva la presión auricular derecha (PAD) intraprocedimiento en comparación con la sedación consciente, aunque esta elevación no se asoció a un aumento en la mortalidad post-TIPS. Este hallazgo sugiere que, si bien la técnica anestésica puede influir en ciertos parámetros hemodinámicos, su impacto directo sobre la PAD no se tradujo en un incremento del riesgo de mortalidad, lo que invita a una exploración más profunda de otros desenlaces.

Por otro lado, el estudio "Anaesthesia for transjugular intrahepatic portosystemic shunt insertion" aborda directamente las consideraciones anestésicas específicas, destacando la importancia de una evaluación preoperatoria exhaustiva, la monitorización hemodinámica intraoperatoria y el manejo de los riesgos asociados a la técnica anestésica. Subraya la necesidad de un enfoque individualizado, considerando las comorbilidades del paciente y el potencial impacto de la anestesia en la función hepática y hemodinámica. De manera similar, la revisión "Anesthesia for Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS)

Procedures" detalla que, si bien la sedación consciente puede ser utilizada, la anestesia general es frecuentemente preferida. Este artículo también profundiza en las complejidades fisiológicas de los pacientes cirróticos (ej., encefalopatía hepática, coagulopatías, ascitis, hipertensión pulmonar) y cómo estas influyen en la elección y manejo de los agentes anestésicos, enfatizando la protección de la vía aérea y la monitorización invasiva.

Otro artículo titulado "Perioperative considerations for the patient with portal hypertension: Anaesthesia management of common interventions" , refuerza estas directrices, destacando la importancia de la adaptación de la estrategia anestésica a la disfunción multiorgánica inherente a la hipertensión portal y la influencia de factores como el riesgo de aspiración y la reserva respiratoria en la decisión entre sedación y anestesia general.

En general, la literatura sobre anestesia para TIPS enfatiza la necesidad de un manejo anestésico individualizado, considerando el estado de la función hepática y renal, el riesgo de hemorragia, la encefalopatía y las alteraciones hemodinámicas preexistentes. La elección entre sedación y anestesia general depende de la complejidad del paciente y del procedimiento, prefiriéndose la AG siendo preferida en casos de mayor riesgo o procedimientos prolongados para asegurar el control de la vía aérea y la estabilidad hemodinámica.

Otro estudio relevante que compara métodos de sedación es el ensayo controlado aleatorizado "Target controlled vs. manually controlled infusion of propofol for sedation during transjugular intrahepatic portosystemic shunt procedure" publicado en 2025. Este estudio comparó la infusión de propofol guiada por un sistema de infusión controlada por objetivo (TCI) versus la infusión manual (MCI) durante la sedación para procedimientos TIPS. Los resultados mostraron que la infusión controlada por objetivo (TCI) logró una sedación más efectiva (indicada por lecturas de SedLine más estables y bajas), con menor consumo total de propofol, un tiempo de recuperación más corto ( $12.9 \pm 3.9$  min vs.  $18.3 \pm 4.5$  min), y menos complicaciones relacionadas con la sedación. Además, la TCI resultó en una mayor satisfacción tanto del paciente como del radiólogo intervencionista. Este estudio subraya los beneficios de utilizar TCI durante la sedación en TIPS, lo que podría tener implicaciones importantes para la práctica clínica.

Finalmente, una revisión sistemática y metaanálisis clave, titulado "Sedation versus general anesthesia on all-cause mortality in patients undergoing percutaneous procedures: a systematic review and meta-analysis" abordó de manera comprensiva el impacto de la sedación versus la anestesia general en la mortalidad por todas las causas en pacientes sometidos a procedimientos percutáneos. Este metaanálisis, que incluyó 58 estudios (con un enfoque mayoritario en cirugía endovascular), concluyó que, en general y en la mayoría de los subgrupos analizados, la sedación mostró superioridad sobre la anestesia general en términos de mortalidad intrahospitalaria y a los 30 días. Si bien no se observaron diferencias significativas en subgrupos específicos (como cirugía cerebrovascular), la evidencia sugiere una potencial mitigación del riesgo de muerte temprana con el uso de sedación, particularmente en procedimientos cardíacos y macrovasculares. No obstante, para períodos postoperatorios más prolongados, esta diferencia permanece incierta. Aunque este metaanálisis no se enfoca exclusivamente en el TIPS, sus hallazgos son altamente relevantes ya que el TIPS es un procedimiento percutáneo en una población de alto riesgo, lo que resalta la importancia de evaluar si la superioridad observada de la sedación en otras intervenciones percutáneas se mantiene para el TIPS y sus desenlaces específicos.

Si bien los estudios previos han comenzado a explorar el impacto hemodinámico de la anestesia general durante el TIPS, han caracterizado la incidencia de las complicaciones directas e indirectas del procedimiento, y han revisado las consideraciones generales para el manejo anestésico en la hipertensión portal. Persiste una brecha notable en la literatura que sistemáticamente evalúe y compare cómo las diferentes técnicas anestésicas (anestesia general versus sedación) influyen directamente en la incidencia y severidad de los desenlaces postoperatorios (incluyendo no solo la mortalidad inmediata o la PAD, sino también la encefalopatía hepática, la estancia hospitalaria, y otras complicaciones generales) específicamente en cohortes de pacientes sometidos a TIPS. Además, la literatura actual, si bien aborda las consideraciones generales de la anestesia para TIPS y compara sedación vs. anestesia general, no presenta estudios que comparen directamente la Anestesia Total Intravenosa (TIVA) frente a la Anestesia General Balanceada (AGB) en este contexto específico y sus desenlaces postoperatorios. La mayoría de los estudios se centran en aspectos técnicos del procedimiento o en el manejo de complicaciones, sin un análisis profundo del rol del manejo anestésico y su correlación directa con los desenlaces específicos

del TIPS. El reciente hallazgo sobre la superioridad de la infusión controlada por objetivo de propofol para sedación durante TIPS abre nuevas preguntas sobre si esta técnica se correlaciona con desenlaces clínicos más amplios. Asimismo, la experiencia específica en contextos institucionales particulares, como la Fundación Cardioinfantil en Colombia, no ha sido documentada exhaustivamente en la literatura internacional, limitando la aplicabilidad de los hallazgos globales a nuestra población. El presente estudio busca abordar esta brecha al analizar de manera retrospectiva las técnicas anestésicas empleadas y sus desenlaces postoperatorios en nuestra institución, ofreciendo una perspectiva local crucial para la optimización de los protocolos de manejo anestésico en esta población de alto riesgo.

### Hipertensión portal

La presión venosa portal normal varía entre 5-10mmHg. La Hipertensión portal (HP) es definida como un aumento del gradiente de presión venoso hepático (GPVH) mayor a 5mmHg, aunque el riesgo de desarrollar complicaciones solo se presenta cuando este gradiente supera los 10mmHg (Mauro & Gadano, 2020).

La HP se presenta como consecuencia de una enfermedad hepática crónica siendo la cirrosis hepática la causa más frecuente. La cirrosis hepática es la responsable de hasta el 90% de los casos de hipertensión portal. En Estados Unidos se estima que hay 270 casos por cada 100.000 individuos, siendo considerada la enfermedad hepática de mayor prevalencia en el mundo, y ocupando el puesto quinto entre las principales causas de muerte con un aumento de fallecimientos del 45,9% desde 1990 al 2014. La prevalencia es difícil de determinar debido a su estadio asintomático. Esta enfermedad afecta principalmente a la población económicamente activa, por lo que además de los altos costos asociados a su tratamiento, genera un alto impacto económico por discapacidad (Escorcía Charris & Marrugo Balceiro, 2018; Uribe et al., 2012) .

Además de la cirrosis hepática se han evidenciado otras patologías que podrían producir HP. Dichas patologías se clasifican según el lugar donde se produce el incremento de resistencia

al flujo del sistema portal en presinusoidales, sinusoidales o postsinusoidales (Elmoghazy et al., 2019; Mauro & Gadano, 2020) .

Algunas causas no cirróticas se enlistan a continuación:

1. Presinusoidales: Enfermedad vascular porto-sinusoidal, obstrucción vena porta (Neoplásico y no neoplásico), trombosis de vena esplénica, enfermedad poliquística, fístula arteriovenosa y colangitis esclerosante.
2. Sinusoidal: Inducido por drogas, hepatitis viral, amiloidosis, enfermedades infiltrativas y leishmaniasis visceral.
3. Post-sinusoidal: Síndrome de Budd-Chiari, enfermedad venooclusiva, hipervitaminosis tipo A, falla cardíaca, pericarditis constrictiva e hipertensión pulmonar.

El desarrollo del aumento de la presión portal se produce inicialmente como un incremento de la resistencia al flujo, misma que es considerada una de las principales consecuencias del desarrollo de circulación colateral a nivel portosistémico. Adicionalmente, se puede presentar vasodilatación que se relaciona con activación neurohumoral y sistemas vasoconstrictores, por lo que puede producirse aumento de la retención de sodio y agua con aumento del gasto cardíaco, y un estado de hiperdinámico secundario. También existe liberación de norepinefrina, angiotensina 2 y hormona antidiurética, lo que contribuiría a la vasoconstricción esplácnica y empeoramiento de la HP (Mauro & Gadano, 2020) .

#### Complicaciones de la hipertensión portal

Las complicaciones de la HP son múltiples y están estrechamente relacionadas con la evolución de este parámetro hemodinámico. Estas se presentan cuando se produce una hipertensión portal clínicamente significativa, que se considera un aumento de la presión portal sobre los 10 mmHg, lo que se asocia a un incremento significativo de la circulación colateral con presencia de colaterales retroperitoneales en pared abdominal y gastroesofágicas, situación que además puede producir várices esofágicas y sangrado siendo

esta la principal complicación en pacientes descompensados y se asocia fuertemente con el pronóstico de esta enfermedad (Simonetto et al., 2019; Vorobioff et al., 2017) .

La ascitis es la complicación más frecuente y en algunos casos uno de los primeros síntomas de la enfermedad. La probabilidad de presentar esta complicación es del 40% a los 5 años y se asocia a estadios avanzados de la enfermedad. La encefalopatía portosistémica es la complicación con el mayor impacto por discapacidad en cualquiera de sus presentaciones. Esta se produce como consecuencia del paso de metabolitos neurotóxicos a través de las colaterales portosistémicas que en condiciones normales pasarían por el hígado para su metabolización.

La esplenomegalia y el hiperesplenismo se producen como consecuencia a la congestión pasiva por un aumento en la presión de la vena esplénica. Se han asociado como complicaciones hemodinámicas estados hipervolémicos que puede asociarse a remodelación vascular y cardiaca empeorando el pronóstico de la enfermedad. Además, se puede producir daño renal secundario a estas condiciones hiperdinámicas.

El síndrome hepatopulmonar otra de las complicaciones se define por la triada de la enfermedad hepática avanzada que consiste en: Vasodilatación pulmonar, hipoxemia con aumento del gradiente alveolo arterial (Elmoghazy et al., 2019; Vorobioff et al., 2017) .

#### Escalas de severidad de insuficiencia hepática

Tradicionalmente se ha utilizado la clasificación de Child Pugh para establecer el pronóstico en pacientes con cirrosis hepática. El rango de esta escala varía entre 5 y 15 puntos, y se basa en la presencia o ausencia de algunas complicaciones propias de la enfermedad además de resultados de laboratorios. En orden de severidad se clasifica en A, B y C, este resultado tiene relación con la sobrevida de los pacientes a 1 año y a 2 años (Sanhueza et al., 2017).

Adicionalmente en el año 2000 Malinchoc y cols. describieron la clasificación de MELD (Model for End-Stage Liver Disease) o modelo de enfermedad hepática terminal, un instrumento predictivo de mortalidad inicialmente aplicado a pacientes con cirrosis hepática

sometidos a derivación portosistémica, este modelo se ha extendido a otros múltiples escenarios clínicos y en muchos países es utilizado para determinar prioridad en la asignación del trasplante hepático (Sanhueza et al., 2017). El MELD se calcula basado en la creatinina sérica, niveles de bilirrubinas, y tiempos de coagulación y ha demostrado ser superior a la escala Child-Pugh para predecir mortalidad posterior al TIPS. Los pacientes con un puntaje MELD mayor a 18 tienen un riesgo aumentado de mortalidad en comparación con los pacientes con puntaje menor a 18 (Salerno et al., 2022).

### Diagnóstico de hipertensión portal

El diagnóstico definitivo de la HP requiere el uso de métodos invasivos para determinar el gradiente de presión entre vena hepática y vena porta; su medición requiere la realización de un cateterismo transhepático. El GPVH se considera el método estándar en el diagnóstico, y este gradiente se determina a partir de la medición de la presión en la vena hepática libre y mediante el inflado de un balón próximo a la punta del catéter, junto con la medición de la presión de enclavamiento en la vena hepática para lograr una estimación de la presión portal (Barletta et al., 2009).

### Tratamiento de la hipertensión portal

El tratamiento para la hipertensión portal tiene por objetivo la disminución de las complicaciones y la mejoría de sobrevida. Se ha descrito la disminución del GPVH menor a 12 mmHg o menor a 20% del valor basal con una disminución significativa en la incidencia de complicaciones a largo plazo.

Estrategias farmacológicas, como el uso de bloqueadores de receptores adrenérgicos no selectivos y el uso de antagonistas de receptores de angiotensina e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, han demostrado mayor evidencia en el tratamiento de esta patología; se han descrito otras medidas farmacológicas como el uso de óxido nítrico y

octreótride, pero estos presenten menor evidencia (Mauro & Gadano, 2020; Simonetto et al., 2019).

Los tratamientos farmacológicos tienen eficacia limitada principalmente en aquellos pacientes con patologías avanzadas, por lo que se han propuesto medidas de derivación portosistémica con mucho mejor resultado. Dentro de las alternativas de manejo la más extendida es la derivación intrahepática transyugular portosistémica (TIPS - por sus siglas en inglés), por medio de la cual se logra una rápida disminución de la HP (Parker, 2014; Tripathi et al., 2020).

#### Derivación intrahepática transyugular portosistémica

Desde la introducción del TIPS como alternativa de manejo de sangrado por varices esofágicas en la HP en 1988, las indicaciones han aumentado considerablemente (Parker, 2014). Hoy en día se considera primera línea de manejo en aquellos pacientes con várices esofágicas y patología hepática avanzada o como alternativa de manejo en pacientes con várices esofágicas que no responden al manejo médico. Además, esta práctica se recomienda en pacientes con ascitis refractaria, hidrotórax, síndrome hepatorenal, Síndrome de Budd-Chiari, la HP idiopática no cirrótica, trombosis de vena porta, complicaciones pulmonares y más recientemente se está estudiando el beneficio del tratamiento como profilaxis en aquellos pacientes con HP compensada (Tripathi et al., 2020).

Las contraindicaciones absolutas para el procedimiento de TIPS incluyen: falla cardíaca congestiva, múltiples quistes hepáticos, sepsis no controlada, obstrucción biliar no reversible, hipertensión pulmonar severa y regurgitación tricúspidea. Las contraindicaciones relativas incluyen: obstrucción de vena hepática, trombosis de vena porta, coagulopatía severa, hígado de pequeño tamaño (Parker, 2014).

Las complicaciones asociadas con el procedimiento son múltiples y se encuentran relacionadas con el acceso vascular, la colocación del stent, las alteraciones asociadas al shunt portosistémico entre otras. Las complicaciones menores pueden presentarse entre el 5-

30% de los pacientes (Patidar et al., 2014), pero aquellas complicaciones potencialmente mortales son raras, aproximadamente 1%. Algunas cohortes han estimado una mortalidad asociada al procedimiento de hasta 1,2% (Parker, 2014; Pomier-Layrargues et al., 2012) . Las complicaciones inmediatas más frecuentemente documentadas son hemorragia, sepsis, laceración hepática, hemólisis asociada al stent, isquemia hepática; entre tanto, las tempranas en los primeros 3 meses más frecuentes son la encefalopatía hepática, trombosis del stent, estenosis del stent y la migración de este, y a largo plazo se puede asociar a insuficiencia cardíaca congestiva, trombosis de vena porta, falla hepática, encefalopatía crónica y disfunción del stent (Pomier-Layrargues et al., 2012; Suhocki et al., 2015) .

La encefalopatía hepática (EH) se presenta en 30-40% de los pacientes con cirrosis hepática, sin embargo, también es una complicación de la TIPS debido a la derivación de la sangre desde la circulación portal a la circulación sistémica, además esta derivación de sangre venosa portal a través del hígado limita el proceso de filtración metabólica del parénquima hepático, y esto contribuye a una EH nueva o al empeoramiento de una ya establecida.

La incidencia de EH post TIPS varía del 30 al 50 %, y la EH crónica puede ocurrir hasta en el 25 % de los pacientes. Se han establecido algunos factores de riesgo para EH post TIPS dentro de los cuales se incluye la hiponatremia, sarcopenia, mayor edad, historia previa de EH, mayor diámetro de la derivación (mayor a 10 mm) y cirrosis asociada al alcohol. La EH se vuelve clínicamente evidente dos o tres semanas después de la inserción de TIPS. Es razonable que en los paciente factores de riesgo de EH posterior a TIPS se utilice profilaxis con rifaximina (Nardelli et al., 2016) .

La realización del TIPS se lleva a cabo en sala de procedimiento con disponibilidad de fluoroscopia. Previo al procedimiento se recomienda profilaxis antibiótica y bajo condiciones de asepsia se accede con técnica guiada por ecografía principalmente a través de vena yugular interna derecha. El catéter se avanza desde el sitio de la punción hasta las ramas de la vena hepática, donde usando venografía se determina la anatomía vascular hepática (Scher, 2009).

Posteriormente una aguja es avanzada desde la vena hepática hasta la rama de la vena porta, seguida de una guía que dilata el trayecto mediante la inflación de un balón. Mas adelante,

una vez se ha delimitado el trayecto, un stent colapsado es avanzado y expandido, finalmente, la medición de GPVH previo al paso de la guía y posterior al implante del stent es esencial para predecir el éxito del procedimiento (Scher, 2009) .

### Consideraciones anestésicas

#### Valoración preanestésica

Los pacientes con cirrosis sometidos a anestesia presentan una mortalidad 2-10 veces mayor comparados con los pacientes sin esta patología. La causa es multifactorial por lo que la adecuada valoración preoperatoria, valoración de riesgo cardiovascular, capacidad funcional y comorbilidades son cruciales para identificar los riesgos durante el procedimiento (Newman et al., 2020). Además, determinar el grado de compromiso hepático es necesario ya que los pacientes con mayor grado alteración o con descompensación aguda presentan mayor riesgo de complicaciones (Suhocki et al., 2015) .

El hígado tiene un rol importante en el almacenamiento de minerales, glicógeno y triglicéridos. Su buen funcionamiento es esencial para la adecuada coagulación y es responsable del metabolismo de múltiples fármacos de uso frecuente por el anesthesiólogo (vorobioff et al., 2017) .

#### Manifestaciones extrahepáticas

A nivel hematológico la anemia es frecuente en estos pacientes, dado que, presentan un riesgo elevado de sangrado gastrointestinal por lo que se pueden presentar sangrados crónicos. El hiperesplenismo secundario a hipertensión portal es responsable de hemolisis y trombocitopenia por secuestro de plaquetas. También se pueden presentar trastornos de coagulación por deficiencia de factores de coagulación dependientes de la vitamina K (II, VII, IX y X) ya que estos poseen metabolismo hepático (Rakesh Vaja & Sisley., 2010; Scher, 2009) .

En caso de ser necesario se recomienda la reposición de hemoderivados previo al procedimiento y vigilar las posibles alteraciones durante la intervención (Abbas et al., 2017) . Las metas recomendadas son plaquetas mayores a 50,000/microL y fibrinógeno mayor a 150mg/dL y se aconseja el uso de pruebas de función viscoelásticas (ROTEM y TEG) para guiar la terapia transfusional si están disponibles (Abbas et al., 2017) .

A nivel gastrointestinal estos pacientes cursan con ascitis e incremento en la presión intraabdominal con disminución del vaciamiento gástrico, por lo que tienen riesgo elevado de broncoaspiración durante la inducción anestésica. El riesgo de sangrado por varices esofágicas debe ser considerado por el profesional en anestesiología antes de utilizar cualquier instrumento esofágico como ecógrafos o termómetros por esta vía (Scher, 2009) . Una rápida reducción de la presión intrabdominal posterior al drenaje de volúmenes alto de ascitis puede causar reducción marcada de la presión venosa central, presión de cuña pulmonar y gasto cardíaco, por lo que se recomienda la optimización del estado de volemia y evitar el drenaje de más de 5 litros de ascitis días previos al procedimiento (Rakesh Vaja & Sisley., 2010) .

La evaluación neurológica es fundamental, en tanto, la encefalopatía hepática puede ser exacerbada posterior al procedimiento, asociarse a situaciones de delirium postoperatorio o retrasar el despertar, por lo que, durante la recuperación anestésica se requerirá una evaluación neurológica constante (Newman et al., 2020) . La encefalopatía hepática puede ser exacerbada por infecciones, hemorragia, alteraciones hidroelectrolíticas o del estado ácido base por lo que estas condiciones deberían descartarse (Newman et al., 2020) .

Muchos pacientes sometidos a TIPS presentan alguna forma de alteración cardíaca, entre ellas alteración de la función sistólica, relajación miocárdica anormal o anormalidades electrofisiológicas; adicionalmente, se puede presentar un estado de circulación hiperdinámica con baja resistencia vascular sistémica y aumento del gasto cardíaco en reposo con pobre respuesta al estrés, lo que puede facilitar episodios de insuficiencia cardíaca

durante el procedimiento que podría llegar a requerir fármacos vasoactivos o inotrópicos para optimizar su condición. Se recomienda en todos los pacientes la obtención de un electrocardiograma y ecocardiograma como parte de la valoración preanestésica (Theocharidou et al., 2012) .

Posterior a la creación del TIPS se produce un aumento rápido del retorno venoso al corazón, que puede derivar en deterioro hemodinámico en pacientes con alteración cardíaca sin diagnóstico previo, estas alteraciones son raras, pero deben considerarse.

Las alteraciones pulmonares pueden ser producidas por tres mecanismos (Krowka et al., 2016) :

- Estos pacientes tienen un riesgo aumentado de atelectasias secundarias a derrame pleural o compresión por ascitis severa que se empeora y puede imposibilitar la posición supina.
- Algunos pacientes en estadios avanzados de la enfermedad pueden presentar hipoxemia asociada al síndrome hepatopulmonar. Esto se cree es secundario a la vasodilatación pulmonar que disminuye la relación ventilación perfusión.
- Asociado al estado hiperdinámico, se puede presentar hipertensión pulmonar con falla cardíaca derecha.

Por todo lo anterior estos pacientes podrían requerir mayores concentraciones inspiradas de oxígeno (Krowka et al., 2016) .

La enfermedad hepática puede asociarse a disminución progresiva de la función renal, aumentando la retención de sodio y agua libre por lo que se puede presentar disminución de la tasa de filtración glomerular. El grado de insuficiencia renal es un predictor independiente de mortalidad, razón por la cual, durante el perioperatorio se recomienda asegurar un adecuado gasto urinario, evitar la hipercalcemia y acidosis, a la vez que evitar fármacos con potencial nefrotóxico (Mindikoglu & Pappas, 2018) .

Trastornos hidroelectrolíticos como hiponatremia tienen potencial de producir en paralelo al estadio de la enfermedad. En general se considera que el sodio sérico no debería ser corregido a menos que este se encuentre por debajo de 120 mEq/L o se evidencien síntomas neurológicos. La hipocalcemia puede exacerbar alteraciones neurológicas, por lo que se debería realizar corrección preoperatoria. Adicionalmente para evitar alteraciones acido-base se recomienda mantener un CO<sub>2</sub> espirado dentro de límites normales.

### Técnica anestésica y medicamentos

El procedimiento de TIPS se realiza principalmente fuera del área quirúrgica con equipos menos entrenados para las complicaciones a las que se puede enfrentar el anestesiólogo, por lo que la identificación de los riesgos y prevenir al equipo de los mismos es crucial (Landrigan-Ossar, 2015) .

El procedimiento se puede llevar a cabo bajo anestesia general o bajo cualquier grado de sedación. En el último caso, previniendo la posible conversión a anestesia general durante cualquier etapa del procedimiento. Por el riesgo de sangrado y dificultad para accesos vasculares previo al procedimiento, se requiere establecer accesos intravenosos de gran calibre. En caso de requerirse un acceso vascular central, debe considerarse una vía alterna a la vena yugular interna, ya que será el sitio de acceso para el radiólogo intervencionista (Agarwalla., 2021) .

La anestesia general reduce de manera importante el flujo arterial hepático y predispone a isquemia del órgano. El objetivo del manejo intraoperatorio será mantener el adecuado flujo hepático y asegurar la entrega de oxígeno. Las técnicas de hipoperfusión relativa o hipoxemia deben ser evitadas, dado que podrían generar una lesión hepatocelular con descompensación de su patología (Rakesh Vaja & Sisley., 2010) .

La mayoría de los medicamentos hipnóticos utilizados, el uso de ventilación positiva, la hipocapnia o el uso de medicamentos agonistas de receptores adrenérgicos alfa pueden

reducir el flujo. Para lograr mantener adecuadas cifras de presión arterial, estos pacientes con frecuencia requerirán el uso de medicamentos vasopresores. Adicionalmente pueden asociar disfunción autonómica con disminución de la respuesta a medicamentos vasoactivos por lo que pueden requerir mayor dosis (Rakesh Vaja & Sisley., 2010) .

Todos los pacientes deben ser monitorizados siguiendo los lineamientos mínimos propuestos por la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA – por sus siglas en inglés). Se recomienda el uso de un catéter intraarterial en aquellos pacientes con enfermedad hepática avanzada y comorbilidades importantes para permitir monitorización continua de presión arterial, a la vez que permitir la toma de muestras de laboratorio (Chehab et al., 2018; DeGasperi et al., 2009).

Solo se recomienda la colocación del catéter central para la administración de medicamentos en caso de ser necesario. La medición de la presión venosa central no es una herramienta útil para estimar la volemia o la respuesta a líquidos en estos pacientes. La ecografía o Doppler transesofágico son herramientas útiles, pero, antes de la colocación del dispositivo se debe considerar el riesgo de hemorragia de origen variceal (Sack et al., 2021) .

El mantenimiento de la normotermia debe ser una prioridad de todo el equipo, en ese sentido, se recomienda el uso de sistemas de calentamiento de aire por convección considerando que generalmente las salas donde se realiza el procedimiento son ambientes fríos y la hipotermia puede facilitar el sangrado, por tanto, aumenta el riesgo de infecciones y exacerbar los síntomas neurológicos (Vázquez Luna et al., 2017).

Los medicamentos con metabolismo hepático o con metabolitos activos pueden producir sobredosificación, por ende, se requiere el ajuste de la dosis y su titulación adecuada para lograr las metas clínicas (Agarwalla., 2021) . Para el mantenimiento se pueden usar anestésicos inhalados o anestesia total endovenosa, esta última considerada más segura para estos pacientes (Agarwalla., 2021) .

Durante la inducción anestésica se puede usar ketamina, etomidato o propofol con relativa seguridad, este último considerado el hipnótico de elección por su rápida distribución y corto

efecto farmacológico. Los pacientes con hepatopatía avanzada son más susceptibles a estos medicamentos, por lo que podrían requerir menor dosis. Las benzodiazepinas, en especial las de efecto prolongado, presentan un alto porcentaje de unión a las proteínas por lo que en esos pacientes puede aumentar la concentración de fármaco libre facilitando la encefalopatía, por lo que estos medicamentos deberían ser evitados (Newman et al., 2020) .

Otras benzodiazepinas de acción más corta, como el midazolam, se podrían utilizar ajustando la dosis según lo requiera el paciente. Por su parte, la dexmedetomidina presenta un alto metabolismo hepático, su aclaramiento puede estar disminuido en la población general y este medicamento se asocia a disminución de alteraciones neurológicas postoperatorias, pero este efecto, no se ha observado en pacientes con alteración hepática (Newman et al., 2020).

Se debe tener en cuenta el metabolismo de los relajantes neuromusculares en el momento de escoger cualquiera de ellos. En estos pacientes se evidencia disminución de pseudocolinesterasa plasmática, en consecuencia, el efecto de la succinilcolina se podría prolongar. En estos pacientes se evidencia algún grado de resistencia a los bloqueadores neuromusculares no despolarizantes. Esto es secundario al aumento del volumen de distribución o a alteraciones en la unión a proteínas. El vecuronio y el rocuronio por su metabolismo hepático podría presentar efecto prolongado en los pacientes con enfermedad hepática avanzada. Otros relajantes no despolarizantes como el cisatracurio no presenta alteraciones importantes en su farmacocinética (Endale Simegn et al., 2022; Newman et al., 2020) .

Los opioides se pueden utilizar en estos pacientes con resultados clínicos favorables, el fentanilo, por ejemplo, a dosis bajas es el medicamento de elección; se recomienda evitar opioides con metabolismo hepático, como morfina o hidromorfona, dado que se podrían acumular potenciando efectos adversos, no obstante, en caso de administrar se recomienda disminuir la dosis y aumentar los intervalos de administración. No se recomienda el uso de meperidina por el riesgo de convulsiones y potencial neurotóxico. El remifentanilo se puede usar sin riesgo de acumulación toda vez que, su metabolismo se produce por esterasas

inespecíficas tisulares y plasmáticas la cual no se encuentra comprometida en estos pacientes (Newman et al., 2020).

Los anestésicos inhalados usados en la actualidad (isoflurane, desflurane y sevoflurane) presentan un mínimo metabolismo hepático siendo considerados seguros. Estos medicamentos se caracterizan por la disminución del gasto cardiaco con disminución de la presión arterial por lo que podrían facilitar la descompensación del paciente cirrótico (Abbas et al., 2017).

La extubación debe ser considerada cuando el paciente haya recuperado los reflejos laríngeos en su totalidad y se ha asegurado la estabilidad hemodinámica. Adicionalmente, se recomienda una evaluación neurológica, especialmente en aquellos pacientes en quienes se evidenció algún grado de encefalopatía hepática previa (Moran et al., 2013).

Los pacientes deben ser trasladados a una unidad de cuidado postanestésicos para su monitorización y vigilancia continua. El procedimiento se asocia a dolor abdominal significativo por la dilatación del tracto hepático, por lo que se deben utilizar estrategias de analgesia multimodal. En aquellos pacientes de alto riesgo de complicaciones, con inestabilidad hemodinámica o con sangrado variceal agudo, se recomienda la recuperación en la unidad de cuidados intensivos (Scher, 2009).

Posterior al procedimiento es fundamental obtener una adecuada medida de presiones para estimar el GPVH post TIPS, ya que esta asociación se encuentra en relación con los desenlaces del procedimiento. Aquellas condiciones que podrían alterar la presión portal deben ser tenidas en cuenta (Silva-Junior et al., 2017). Los medicamentos anestésicos o de soporte hemodinámico empleados y el tipo de ventilación podrían alterar la resistencia vascular esplácnica y su medición final (Busk et al., 2017; Mandell et al., 2003).

### **3 Pregunta de investigación**

¿Cuáles son las técnicas anestésicas utilizadas en la derivación intrahepática transyugular portosistémica (TIPS) y los desenlaces postoperatorios en la Fundación Cardioinfantil entre 2015 y 2022?

## 4 Objetivos

### 4.1 *Objetivo general*

Describir la técnica anestésica utilizada en pacientes sometidos a TIPS y los desenlaces postoperatorios, en la Fundación Cardioinfantil entre 2015 y 2022.

### 4.2 *Objetivos específicos*

- Describir las características clínicas de los pacientes sometidos a procedimiento de TIPS en la Fundación Cardioinfantil entre 2015 y 2022.
- Caracterizar las técnicas anestésicas utilizada en pacientes llevados a TIPS en la Fundación Cardioinfantil entre 2015 y 2022.
- Identificar las complicaciones del intraoperatorio y postoperatorio de los pacientes llevados a TIPS en la Fundación Cardioinfantil entre 2015 y 2022.
- Describir los desenlaces postoperatorios, estancia en UCI y mortalidad hospitalaria.
- Determinar los desenlaces postoperatorios entre los pacientes que recibieron anestesia total intravenosa y aquellos que recibieron anestesia general balanceada.

## **5 Formulación de hipótesis**

No aplica.

## 6 Metodología

### 6.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio cuantitativo, observacional, descriptivo, de cohorte histórica.

### 6.2 Población y muestra

El marco muestral de este estudio está definido por el registro completo de todos los pacientes a quienes se les realizó el procedimiento de derivación intrahepática portosistémica transyugular (TIPS) en la Fundación Cardioinfantil durante el periodo comprendido entre 2015 y 2022. Este registro se encuentra contenido y será consultado directamente en la base de datos de radiología intervencionista de la institución, la cual opera como la lista exhaustiva de los procedimientos y, por ende, de los potenciales participantes elegibles.

A partir de este marco muestral, se identificarán y seleccionarán todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión establecidos para el estudio.

### 6.3 Criterios de inclusión y exclusión

#### 6.3.1 Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes llevados a TIPS por el servicio de radiología intervencionista bajo anestesia general en la Fundación Cardioinfantil entre 2015 y 2022.

#### 6.3.2 Criterios de exclusión:

- Pacientes con historias clínicas incompletas (Si una variable numérica tenía un valor faltante, o si una variable categórica no tenía una opción registrada) en relación con las variables críticas del estudio, tales como:
  - Técnica anestésica empleada (Balanceada vs. TIVA).

- Uso de vasopresores o hemoderivados.
  - Registros de hemodinamia hepática.
  - Sitio de recuperación.
  - Mortalidad intrahospitalaria.
  - Diagnóstico de encefalopatía hepática post-TIPS.
  - Registro de complicaciones asociadas al procedimiento.
  - Puntajes de severidad hepática (MELD, MELD-Na, Child-Pugh) antes del procedimiento.
  - Antecedente de encefalopatía hepática previa,
  - Indicación clínica para el TIPS.
- Pacientes con antecedente de TIPS previo.
  - Pacientes llevados a procedimiento no exitoso (Imposibilidad para implante de stent)

#### 6.4 *Tamaño de muestra*

Dado que el presente es un estudio descriptivo retrospectivo cuyo objetivo es caracterizar la totalidad de pacientes con hipertensión portal sometidos a procedimiento TIPS en la Fundación Cardioinfantil durante el período comprendido entre enero de 2015 y diciembre de 2022, se incluyeron a todos los pacientes de la población de interés que cumplieron con los criterios de inclusión. Por lo tanto, el tamaño de la muestra corresponde al número total de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión dentro de este período definido. El análisis se realizó a 76 pacientes, 2 pacientes fueron excluidos por no contar con registros completos en las variables críticas para el estudio, específicamente la hemodinamia hepática.

#### 6.5 *Muestreo*

Muestreo no probabilístico por conveniencia, se incluyeron a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

6.6 Definición y operacionalización de variables

Nombre de la variable	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
<b>Variables demográficas y clínicas del paciente</b>				
<b>ASA</b>	Calificación escala ASA prequirúrgica. Asignada al paciente por el anesthesiólogo durante la evaluación preanestésica más cercana al procedimiento de TIPS. Está documentado en la nota de evaluación preanestésica o en el récord de anestesia.	Cualitativa	Ordinal	ASA I ASA II ASA III ASA IV ASA V
<b>Tipo de procedimiento</b>	Calificación de cirugía según tiempo a intervenir. Determinación clínica que se hace en la evaluación	Cualitativa	Nominal	Electivo Urgencia Emergencia

	preanestésica y se registra en la historia de la valoración preanestésica o en caso de que no la tenga por tratarse de un procedimiento emergente, está registrada en el récord de anestesia .			
<b>Tipo de hipertensión portal</b>	Estructura dentro del sistema portal hepático donde se produce el aumento de resistencia. Esta clasificación se determina durante el estudio diagnóstico de la patología hepática y/o hipertensión portal, previo a la realización del procedimiento de TIPS.	Cualitativa	Nominal	Prehepática Hepática Posthepática
<b>Escala MELD</b>	Sistema de puntuación para medir severidad de enfermedad hepática. Se mide en la evaluación pre-TIPS, utilizando los valores	Cuantitativa	Razón	Número

		de laboratorio inmediatamente anteriores al procedimiento.			
<b>Escala Child Pugh</b>		Sistema de estadificación para evaluar pronóstico de enfermedad hepática crónica. Se mide a en la evaluación pre-TIPS, utilizando los valores de laboratorio inmediatamente anteriores al procedimiento. La suma total de los puntos determinará la clase Child-Pugh del paciente: - <b>Clase A:</b> 5-6 puntos - <b>Clase B:</b> 7-9 puntos - <b>Clase C:</b> 10-15 puntos	Cualitativa	Ordinal	Clase A Clase B Clase C
<b>Complicaciones asociadas</b>		Complicaciones de hipertensión portal que presenta el paciente previo al procedimiento. Estas complicaciones se documentan a partir de los antecedentes clínicos y los	Cualitativa	Ordinal	Sangrado variceal Ascitis refractaria Síndrome hepatorenal Síndrome hepatopulmonar

	informes endoscópicos o radiológicos previos al TIPS			
<b>Comorbilidades</b>	Otras enfermedades que presenta el individuo. Se establecen a partir de los antecedentes médicos del paciente y los diagnósticos activos registrados en la historia clínica al momento de la evaluación pre-TIPS.	Cualitativa	Nominal	Hipertensión arterial Diabetes mellitus Enfermedad pulmonar obstructiva crónica Otro
<b>Variables del procedimiento</b>				
<b>Técnica anestésica</b>	Tipo de anestesia	Cualitativa	Nominal	Anestesia general Sedación Regional
<b>Tiempo de anestesia</b>	Tiempo en minutos desde inicio de anestesia hasta el traslado a unidad de recuperación o cuidados intensivos.	Cuantitativa	Intervalo	Número – Minutos
<b>Conversión a anestesia general</b>	Iniciar el procedimiento bajo sedación y cambiar a anestesia general	Cualitativa	Nominal	No Si

<b>Manejo de vía aérea</b>	Tipo de dispositivo o técnica principal utilizado para asegurar la permeabilidad y/o facilitar la ventilación del paciente durante el procedimiento.	Cualitativa	Nominal	Ninguno Cánula nasal Mascara laríngea Intubación orotraqueal
<b>Tipo de monitoria</b>	Uso de monitoria durante procedimiento. Esta información se registra continuamente durante el período intraoperatorio en la hoja de registro de anestesia.	Cualitativa	Nominal	Básica Básica mas línea arterial Básica más línea arterial más presión venosa central
<b>Monitoria especial</b>	Sistema de monitoria adicional utilizado durante el procedimiento.	Cualitativa	Nominal	Ninguno NIRS BIS TOF Medición de gasto cardiaco
<b>Medicamentos de mantenimiento en sedación</b>	Medicamentos utilizados durante el transcurso del procedimiento en	Cualitativa	Nominal	Propofol Dexmedetomidina Ketamina

	sistema de administración continua o múltiples bolos para asegurar estado de sedación.			Remifentanilo Fentanilo
<b>Medicamentos de mantenimiento en anestesia general</b>	Medicamentos utilizados durante el transcurso del procedimiento en sistema de administración continua o múltiples bolos para asegurar estado de anestesia general.	Cualitativa	Nominal	Propofol Dexmedetomidina Ketamina Remifentanilo Fentanilo Sevoflurano Isoflurano
<b>Soporte vasoactivo</b>	Administración de fármacos con capacidad de alterar función vasomotora o de contractibilidad cardiaca para asegurar estabilidad hemodinámica durante el procedimiento	Cualitativa	Nominal	Ninguno Vasopresor Vasodilatador Inotrópico
<b>Administración de albumina</b>	Requerimiento de administración de albumina durante el procedimiento.	Cualitativa	Nominal	No Si

<b>Trasfusión de hemoderivados</b>	Requerimiento de transfusión de producto sanguíneo durante el procedimiento.	Cualitativa	Nominal	No Si
<b>Gradiente de presiones Previo al procedimiento</b>	Diferencia de presión medida en mmhg entre aurícula derecha y presión de enclavamiento de vena hepática medido antes del procedimiento.	Cuantitativa	Razón	Número – Milímetros de mercurio
<b>Gradientes de presiones Posterior al procedimiento</b>	Diferencia de presiones medidas en mmhg entre aurícula derecha y vena porta posterior a la colocación del stent.	Cuantitativa	Razón	Número – Milímetros de mercurio
<b>Disminución del gradiente de presión</b>	Disminución en la diferencia de presiones en mmhg antes y después de la realización del procedimiento	Cuantitativa	Razón	Número – Milímetros de mercurio
<b>Presión en aurícula derecha pre TIPS</b>	Presión medida en aurícula derecha antes del procedimiento.	Cuantitativa	Razón	Número – Milímetros de mercurio

<b>Presión en aurícula derecha post TIPS</b>	Presión medida en aurícula derecha posterior a la colocación del TIPS	Cuantitativa	Razón	Número – Milímetros de mercurio
<b>Aumento de presión en aurícula derecha:</b>	Diferencia de presión en aurícula derecha antes y después del procedimiento.	Cuantitativa	Razón	Número – Milímetros de mercurio
<b>Complicaciones durante el procedimiento</b>	Situación clínica secundaria a la realización del procedimiento e identificada durante la realización de este.	Cualitativa	Nominal	Ninguna Perforación vascular Perforación capsula hepática Sangrado peritoneal Lesión biliar Arritmia cardiaca Muerte Otro
<b>Variables posteriores al procedimiento</b>				
<b>Sitio de recuperación</b>	Unidad posanestésica donde es trasladado el paciente.	Cualitativa	Nominal	Unidad de cuidado postanestésico Unidad de cuidado intensivo
<b>SopORTE vasoactivo</b>	Fármacos con capacidad de alterar función vasomotora o	Cualitativa	Nominal	Ninguno Vasopresor Vasodilatador

<b>posterior al procedimiento</b>	de contractibilidad cardiaca para asegurar estabilidad hemodinámica en lugar de recuperación.			Inotrópico
<b>Ventilación mecánica posterior al procedimiento.</b>	Requerimiento de ventilación mecánica invasiva. Se registra si el paciente es trasladado fuera del quirófano <b>intubado</b> bajo ventilación mecánica	Cualitativa	Nominal	No Si
<b>Días de intubación</b>	Días transcurridos hasta el retiro de la ventilación invasiva.	Cuantitativa	Razón	Número de días
<b>Días de hospitalización posterior al procedimiento</b>	Días transcurridos desde el procedimiento hasta el alta hospitalaria del paciente.	Cuantitativa	Razón	Número de días
<b>Días de estancia en Unidad de cuidado intensivo:</b>	Días transcurridos desde el procedimiento hasta el alta de la unidad de cuidados intensivos.	Cuantitativa	Razón	Número de días
<b>Mortalidad intrahospitalaria</b>	Fallecimiento del paciente antes del	Cualitativa	Nominal	Si

	egreso hospitalario. Esta variable se determina al momento del egreso definitivo del paciente de la hospitalización asociada al procedimiento de TIPS.			No
<b>Causa de muerte</b>	Evento fisiopatológico que explica el fallecimiento del paciente.	Cualitativa	Nominal	Hemorragia Sepsis Falla cardiaca Falla hepática aguda Encefalopatía hepática
<b>Complicación post TIPS</b>	Condición clínica secundaria a la realización del procedimiento.	Cualitativa	Nominal	Ninguna Hemorragia Sepsis Falla cardiaca Falla Renal Falla hepática aguda Lesión vascular Lesión Biliar

				Encefalopatía hepática Migración del stent Trombosis o disfunción del stent.
<b>Revisión de TIPS</b>	Necesidad de revisión del gradiente de presiones entre aurícula derecha y vena porta posterior al procedimiento.	Cualitativa	Nominal	No Si
<b>Cambio de flujo post TIPS</b>	Necesidad de alteración del flujo a través del stent luego del procedimiento.	Cualitativa	Nominal	No Si

### 6.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos

Se tomará la base de datos de radiología intervencionista y del servicio de anestesia de la Fundación Cardioinfantil entre los años 2015 y 2022 para identificar los pacientes llevados a TIPS. Se revisarán las historias clínicas de los pacientes mayores de edad en los que se les realizó TIPS, el periodo de observación del estudio se determina desde el ingreso a salas de cirugía hasta el alta hospitalaria. Se recolectarán variables clínicas previo al procedimiento, variables durante el procedimiento y posterior a la intervención.

Instrumentos:

- Computadores de la Fundación Cardioinfantil para revisión de historias clínicas.
- Equipo portátil personal.
- Base de datos de pacientes de radiología intervencionista y anestesiología entre el 2015 y el 2022.
- Hoja de cálculo para recolectar información.

### *6.8 Plan análisis de datos*

Se presentarán estadísticas descriptivas univariadas para las variables de estudio. Para las variables cuantitativas, se reportarán promedios y desviaciones estándar si se determina un comportamiento de distribución normal o la mediana y el rango intercuartílico en caso contrario, determinada la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Para las variables categóricas, se reportarán frecuencias absolutas y relativas.

Las características clínicas de los pacientes se describirán según el tipo de anestesia recibida. Esta información se presentará de la misma manera que en el análisis univariado, junto con medidas de efecto apropiadas, como la diferencia de medias o la razón de probabilidades (Odds Ratio, OR), con sus respectivos intervalos de confianza del 95%. Todos los análisis estadísticos se realizarán utilizando el software R, versión 4.2.2.

### *6.9 Alcances y límites de la investigación*

Este estudio permite describir las características de la técnica anestésica y desenlaces posterior a TIPS. Los resultados del presente estudio serán expuestos a la comunidad académica y laboral de la Fundación Cardioinfantil, de igual forma, el artículo científico derivado de la presente publicación será sometido a evaluación en una revista indexada en el sistema nacional Publindex.

El diseño de este estudio observacional retrospectivo conlleva una serie de limitaciones inherentes que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados. A continuación, se describen los principales sesgos potenciales :

#### Sesgo de Confusión

- **Naturaleza Observacional:** La ausencia de aleatorización, característica de los estudios observacionales, implica el riesgo de que factores no controlados influyan en los desenlaces.

#### Sesgo de Medición

- **Variabilidad Potencial:** Algunas variables clínicas y hemodinámicas pueden estar sujetas a variabilidad en su medición o interpretación
- **Control Institucional:** Para reducir este riesgo, se utilizaron únicamente registros provenientes de equipos calibrados institucionalmente, y se aplicaron criterios clínicos estandarizados definidos en la tabla de recolección de datos para cada variable, buscando uniformidad en la evaluación.

#### *Validez Externa*

- **Limitación de Centro Único:** Dado que este estudio fue realizado en un solo centro, los resultados podrían no ser generalizables a otras instituciones con prácticas diferentes en el manejo anestésico o en la realización del procedimiento TIPS.
- **Valor y Proyección:** Sin embargo, al tratarse de una institución de referencia nacional, los hallazgos aportan evidencia valiosa sobre el impacto potencial de la técnica anestésica en los desenlaces postoperatorios de pacientes con TIPS. Esto puede servir como una base sólida para futuros estudios multicéntricos o ensayos clínicos controlados en este campo, que busquen confirmar y generalizar estos hallazgos.

## 7 Aspectos éticos

El estudio se realizará cumpliendo los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Se tuvo en cuenta las regulaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia contenidas en la Resolución 8430 de 1993, principalmente, en lo concerniente al Capítulo I “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”. La presente investigación está clasificada como “sin riesgo”, debido a que es un estudio retrospectivo en el que no se realizará ninguna intervención poblacional. En respuesta al artículo 8 de esta misma Resolución, se limitará el acceso de los instrumentos de investigación únicamente a los investigadores. Será responsabilidad de los investigadores almacenar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas y cumplir con la normatividad vigente en cuanto al manejo de la misma reglamentados en los siguientes: Ley 100 de 1993, Ley 23 de 1981, Decreto 3380 de 1981, Resolución 008430 de 1993 y Decreto 1995 de 1999.

De acuerdo, con la Resolución 1581 de 2012 para garantizar la confidencialidad de la identidad de los participantes se usará un código alfanúmero en la base de datos. Además, la base de datos del estudio reposará en una carpeta compartida en OneDrive la cual requerirá una contraseña para su acceso que solo disponen los investigadores.

La información proveniente de los instrumentos será recopilada y tabulada en el software Microsoft Excel®, posteriormente se trasladará al software R versión 4.2.2. Los datos serán almacenados por el plazo de 2 años y al finalizar el estudio los archivos utilizados se eliminarán completamente de la memoria de los equipos informáticos y carpetas de OneDrive.

Se mantendrá absoluta confidencialidad y se preservará el buen nombre institucional profesional. El estudio se realizará con un manejo estadístico imparcial y responsable. No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores del estudio que deba declararse. Se solicitará la aprobación del comité de ética de la Fundación Cardioinfantil para poder llevar a cabo este estudio.

## 8 Resultados

Se llevó a cabo la revisión de 76 historias clínicas de pacientes correspondientes al periodo comprendido entre enero de 2015 y enero de 2022. Finalmente, el análisis se realizó con 74 pacientes, tras la exclusión de dos pacientes por no contar con registros completos en las variables críticas para el estudio, específicamente la hemodinamia hepática.

### 1. Características clínicas de los pacientes (Ver tabla 1)

La caracterización de la cohorte de pacientes reveló que, en cuanto al estado físico preoperatorio evaluado mediante la clasificación ASA, la mayoría de los pacientes (89,19%) se encontraba en ASA III. Una menor proporción de pacientes se clasificó como ASA II (1,35%), ASA IV (8,11%) y ASA V (1,35%).

Según la clasificación de Child-Pugh, la distribución de la cohorte fue del 51,6% en clase B, 47,4% en clase A y el 1,1% en clase C. El MELD/MELD Na score presentó valores que oscilaron entre 6 y 25, con una mediana de 11. Dentro de las complicaciones crónicas propias de la enfermedad hepática, el sangrado variceal previo fue reportado en el 90,8% de los pacientes y la ascitis en el 53%.

En cuanto a las comorbilidades relacionadas, más del 80% de los pacientes las presentaban. Se registró hipertensión arterial en el 14,86% de la cohorte, diabetes mellitus en el 29,73%, y otras patologías asociadas (como EPOC, cardiopatía de cualquier tipo y obesidad) en el 40,54% de los pacientes.

Respecto a la prioridad del procedimiento, el 48,65% de los pacientes fue sometido a procedimientos de forma electiva, el 45,95% requirió procedimiento urgente, y un 5,41% correspondió a procedimientos realizados en contexto de emergencia.

Tabla 1. Características clínicas preoperatorias de los pacientes sometidos a TIPS en la Fundación Cardioinfantil entre 2015 y 2022.

<b>Variable</b>	<b>n (%)</b>
<b>ASA II</b>	1 (1.35%)
<b>ASA III</b>	66 (89.19%)
<b>ASA IV</b>	6 (8.11%)
<b>ASA V</b>	1 (1.35%)
-----	-----
<b>Cirugía electiva</b>	36 (48.65%)
<b>Cirugía emergente</b>	4 (5.41%)
<b>Cirugía urgente</b>	34 (45.95%)
-----	-----
<b>Hipertensión arterial</b>	11 (14.86%)
<b>Diabetes mellitus</b>	22 (29.73%)
<b>Otras patologías asociadas</b>	30 (40.54%)

Para las variables numéricas se reportan el promedio y la desviación estándar, o la mediana y el rango intercuartílico.

Para las variables categóricas se reporta la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa.

## 2. Técnicas anestésicas utilizadas y sus características intraoperatorias (Ver tabla 2)

De los 74 pacientes incluidos en el estudio, 86,5% recibieron anestesia general balanceada y 13,5% recibieron anestesia total intravenosa (TIVA).

Durante el intraoperatorio, la monitorización invasiva de la presión arterial se utilizó en el 77,03% de los pacientes. El catéter venoso central se empleó en el 6,76%. Otras formas de monitorización especial, como termómetro (2,70%), BIS (2,70%), NIRS (1,35%) y TOF (1,35%), se aplicaron en una menor proporción.

En cuanto a los agentes anestésicos, el propofol fue el más utilizado (91,89%). El remifentanil se empleó en el 50,0% de los pacientes, el fentanil en el 54,05%, y el sevoflurano en el 74,32%. Agentes como la ketamina (10,81%) y el midazolam (5,41%) también fueron administrados.

El soporte vasoactivo intraoperatorio fue requerido por el 63,51% de los pacientes, y la albúmina se utilizó como expansor plasmático en el 8,11%. La mediana del tiempo de anestesia para la cohorte fue de 180 minutos (rango intercuartílico: 135–240 minutos).

Tabla 2. Variables anestésicas del intraoperatorio

<b>Variable</b>	<b>n (%)</b>
<b>Línea arterial</b>	57 (77.03%)
<b>Catéter venoso central</b>	5 (6.76%)
<b>Termómetro</b>	2 (2.7%)
<b>BIS</b>	2 (2.7%)
<b>NIRS</b>	1 (1.35%)
<b>Sin monitoreo especial</b>	68 (91.89%)
<b>TOF</b>	1 (1.35%)
-----	-----
<b>Ketamina</b>	8 (10.81%)
<b>Midazolam</b>	4 (5.41%)
<b>Propofol</b>	68 (91.89%)
<b>Remifentanil</b>	37 (50.0%)
<b>Fentanil</b>	40 (54.05%)
<b>Sevorane</b>	55 (74.32%)
<b>Otro</b>	7 (9.46%)
-----	-----
<b>Soporte vasoactivo intraoperatorio</b>	47 (63.51%)
<b>Albúmina</b>	6 (8.11%)
<b>Tiempo de anestesia (min)</b>	180 (135–240)

Para las variables numéricas se reportan el promedio y la desviación estándar, o la mediana y el rango intercuartílico.

Para las variables categóricas se reporta la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa.

3. Complicaciones intraoperatorias, desenlaces postoperatorios, estancia en UCI y mortalidad hospitalaria (Ver tabla 3)

Con respecto a la necesidad de transfusiones de hemoderivados se presentó en el 16,22% de los pacientes, con una mediana de 2 unidades administradas (rango intercuartílico: 1–2,72 unidades). Se registró 1 caso de complicación intraoperatoria por perforación vascular.

En el postoperatorio, el 75,68% de los pacientes fue trasladado a la unidad de cuidados intensivos, mientras que el 24,32% se recuperó en cuidados postanestésicos. La mediana de días de estancia en la unidad de cuidados intensivos fue de 2 días (rango intercuartílico: 1–3 días), y la mediana de días de hospitalización posterior a la salida de UCI fue de 5 días (rango intercuartílico: 2–8 días).

El soporte vasoactivo posterior al procedimiento fue necesario en el 13,51% de los pacientes, y la ventilación mecánica posterior al procedimiento en el 14,86%. El número promedio de días de intubación fue de 3,73 (desviación estándar: 2,10). La encefalopatía hepática postoperatoria se presentó en el 29,73% de los pacientes. La revisión del TIPS fue necesaria en el 18,92% de los casos.

La mortalidad intrahospitalaria se registró en el 9,46% de la cohorte. Las causas documentadas en los registros de historia clínica fueron insuficiencia hepática aguda (2 pacientes), hemorragia digestiva (1 paciente), neumonía (1 paciente), sepsis (2 pacientes) y trombosis de la arteria hepática (1 paciente).

Tabla 3. Complicaciones intraoperatorias y desenlaces postoperatorios

<b>Variable</b>	<b>Total</b>
<b>Hemodinamia hepática</b>	
<b>Disminución del gradiente de presión (mmHg)</b>	10 (5.75–16.5)
<b>Presión AD pre-TIPS (mmHg)</b>	28 (16–20)
<b>Presión AD post-TIPS (mmHg)</b>	11.5 (7.75–20)
<b>Aumento presión AD (mmHg)</b>	11.8 (7.27)
<b>Cambio flujo post-TIPS (%)</b>	2 (2.7%)
-----	
<b>Recuperación POP</b>	
<b>Días en UCI</b>	2 (1–3)
<b>Días post-UCI</b>	5 (2–8)
<b>Días de intubación</b>	3.73 (2.10)
<b>Recuperación en UCI (%)</b>	56 (65.8%)
<b>Recuperación en sala PACU (%)</b>	17 (23.0%)
-----	
<b>Soporte intra y POP</b>	
<b>Soporte vasoactivo post (%)</b>	10 (13.5%)
<b>VM post-procedimiento (%)</b>	11 (14.9%)
<b>Hemoderivados requeridos (%)</b>	12 (16.2%)
<b>Cantidad de hemoderivados</b>	2 (1–2.72)
-----	
<b>Complicaciones y desenlaces</b>	
<b>Complicaciones (%)</b>	1 (1.4%)
<b>Muerte intrahospitalaria (%)</b>	7 (9.5%)

<b>Encefalopatía hepática (%)</b>	22 (29.7%)
<b>Revisión de TIPS (%)</b>	14 (18.9%)

Para las variables numéricas se reportan el promedio y la desviación estándar, o la mediana y el rango intercuartílico.

Para las variables categóricas se reporta la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa.

5. Desenlaces postoperatorios entre los pacientes que recibieron anestesia total intravenosa y aquellos que recibieron anestesia general balanceada (Ver tabla 4)

A continuación, se describen los desenlaces y variables relevantes de los pacientes según la técnica anestésica recibida:

Tiempo de anestesia: La mediana fue de 180 minutos (rango intercuartílico: 135–240) en el grupo de anestesia general balanceada, y de 197,5 minutos (rango intercuartílico: 180–300) en el grupo TIVA.

Hemodinamia hepática: La disminución del gradiente de presión fue de 8 mmHg (rango intercuartílico: 5–14,5) en anestesia balanceada, frente a 14,5 mmHg (rango intercuartílico: 9,25–19,75) en TIVA. La presión de la aurícula derecha pre-TIPS fue de 24,5 mmHg (desviación estándar: 10,01) en el grupo balanceado y 28,8 mmHg (desviación estándar: 6,59) en el grupo TIVA. Post-TIPS, la presión fue de 13 mmHg (rango intercuartílico: 9-20) en el grupo balanceado y 7 mmHg (rango intercuartílico: 5-13,75) en el grupo TIVA. El aumento de la presión de la aurícula derecha fue de 11,0 mmHg (rango intercuartílico: 5-17) en balanceada y 13,0 mmHg (rango intercuartílico: 9,75-14,75) en TIVA.

Estancia y Soporte Postoperatorio: Los días de estancia en unidad de cuidados intensivos fueron 2 (rango intercuartílico: 1-3) para anestesia balanceada y 3 (rango intercuartílico: 1,5-3,5) para TIVA. Los días de hospitalización tras la UCI fueron 4 (rango intercuartílico: 2–8) en balanceada versus 5 (rango intercuartílico: 3–5) en TIVA. El soporte vasoactivo posterior al procedimiento fue necesario en el 14,29% de los pacientes con anestesia balanceada y 10,0% con TIVA. La necesidad de ventilación mecánica tras el procedimiento fue del 15,87% con técnica balanceada y 11,11% con TIVA.

Necesidad de Transfusiones: La proporción de pacientes que necesitó transfusiones fue del 17,46% con anestesia balanceada y del 10,0% con TIVA. La cantidad de sangre administrada tuvo una mediana de dos unidades en anestesia balanceada (rango intercuartílico: 1,5–3,5) y de una unidad en TIVA (rango intercuartílico: 1–1).

Complicaciones y Mortalidad: Las complicaciones intraoperatorias (perforación vascular, etc.) se observaron en el 1,59% del grupo de anestesia balanceada y 0% del grupo TIVA. La necesidad de revisión de TIPS fue del 15,87% en anestesia balanceada y del 40,0% en TIVA. La incidencia de encefalopatía hepática post-TIPS fue del 30,16% en anestesia balanceada y del 30,0% en TIVA. La mortalidad intrahospitalaria fue del 11,11% en el grupo balanceado, mientras que no se registraron muertes en el grupo TIVA.

Tabla 3. Variables de la hemodinamia hepática y los desenlaces posoperatorios según el tipo de anestesia

Variable	General Balanceada	TIVA	Medica efecto*
<b>Hemodinamia hepática</b>			
Disminución del gradiente de presión (mmHg)	8 (5–14.5)	14.5 (9.25–19.75)	2.93 (1.37–7.22)
Presión AD pre-TIPS (mmHg)	24.5	28.8	4.26 (–1.14–9.66)
Presión AD post-TIPS (mmHg)	13 (9–20)	7 (5–13.75)	–2.47 (–9.76–4.81)
Aumento presión AD (mmHg)	11 (5–17)	13 (9.75–14.75)	1.77 (–2.71–6.24)
Cambio flujo post-TIPS (%)	2 (3.2%)	0 (0.0%)	0.00 (0.05–26.16)
-----			
<b>Recuperación POP</b>			
Días en UCI	2 (1–3)	3 (1.5–3.5)	1.24 (–1.53–4.00)
Días post-UCI	4 (2–8)	5 (3–5)	–1.54 (–3.66–0.58)
Días de intubación	3.8	0	–
Recuperación en UCI (%)	49 (77.8%)	7 (70.0%)	Referencia
Recuperación en sala PACU (%)	14 (22.2%)	3 (30.0%)	1.23 (0.39–6.44)
-----			
<b>Soporte intra y POP</b>			
Soporte vasoactivo post (%)	9 (14.3%)	1 (10.0%)	0.54 (0.14–5.79)
VM post-procedimiento (%)	10 (15.9%)	1 (11.1%)	0.54 (0.14–5.79)
Hemoderivados requeridos (%)	11 (17.5%)	1 (10.0%)	0.43 (0.12–4.52)
Cantidad de hemoderivados	2 (1.5–3.5)	1 (1–1)	–
-----			

---

**Complicaciones y desenlaces**

<b>Complicaciones (%)</b>	1 (1.6%)	0 (0.0%)	0.00 (0.08–52.03)
<b>Muerte intrahospitalaria (%)</b>	7 (11.1%)	0 (0.0%)	0.00 (0.02–6.77)
<b>Encefalopatía hepática (%)</b>	19 (30.2%)	3 (30.0%)	0.83 (0.27–4.22)
<b>Revisión de TIPS (%)</b>	10 (15.9%)	4 (40.0%)	2.75 (0.90–13.91)

---

\*La medida efecto es OR para variables categóricas y diferencia de medias para variables numéricas - No hay suficientes datos para calcular la medida efecto Referencia: Categoría sobre la cual se comparan las demás Para las variables numéricas se reportan el promedio y la desviación estándar, o la mediana y el rango intercuartílico.

Para las variables categóricas se reporta la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa.

## 9 Discusión

El principal hallazgo de este estudio demuestra que la técnica balanceada fue la más utilizada. Además de esto, nuestros resultados también identificaron desenlaces clínicamente relevantes que merecen ser discutidos.

En la literatura reciente se describe la sedación como una opción para este procedimiento, por ejemplo, Falaki et al. Reportaron baja tasa de complicaciones con sedación, y sugieren que las complicaciones dependen más del estado clínico del paciente que de la técnica utilizada. Además, Chana et al. sugieren posibles ventajas de la técnica general, como la protección de la vía aérea y mejor estabilidad hemodinámica. Sin embargo, en el presente estudio en ninguno de los casos se utilizó sedación como técnica anestésica.

En el preoperatorio, los pacientes presentaban un estado clínico comprometido, la mayoría se clasificaron como ASA III y con un MELD/MELD- Na elevados con alto riesgo de mortalidad perioperatoria. Además, el 90,8 % de los pacientes llevados al procedimiento tenía antecedentes de sangrado variceal, el 53 % presentaba ascitis, y en más del 80 % se reportó la presencia de al menos una comorbilidad importante (EPOC, HTA, cardiopatía). Este perfil clínico de pacientes es comparable al reportado en otras series internacionales. Por ejemplo, en el estudio retrospectivo de Pomier-Layrargues et al., el puntaje MELD promedio era inferior a 10 en la mayoría de los pacientes, y el número de procedimientos realizados en contexto urgente era notablemente menor. En contraste, en esta cohorte, el puntaje MELD fue mayor de 11, el 46 % de los procedimientos se realizaron como cirugía urgente y el 5,4 % en contexto de emergencia, lo que pone en evidencia la mayor complejidad clínica y urgencia de estos casos.

Durante el intraoperatorio, se encontró una proporción mayor de pacientes expuesto a anestesia balanceada respecto al grupo de pacientes llevados a procedimiento con TIVA, lo que podría estar explicado con la preferencia institucional por la anestesia inhalada, motivada por su familiaridad, disponibilidad y facilidad de titulación.

En términos de monitorización intraoperatoria, el uso de monitoria avanzada fue escaso en nuestra cohorte. Solo el 2,7 % de los pacientes fue monitorizado con BIS, 1,35 % con NIRS y 1,35 % con TOF, mientras que el uso de monitoria invasiva fue mayor, el 77% contó con línea arterial y solo un 6% de pacientes con catéter venoso central. Estas cifras concuerdan con las recomendaciones de sociedades científicas y de la literatura especializada como Chehab et al. y, Sack et al., que sugieren el uso rutinario de catéter arterial y, en casos seleccionados, monitorización cerebral con NIRS y hemodinámica con catéter venoso central para mejorar la seguridad anestésica en este tipo de pacientes. Futuros estudios podrían evaluar si la utilización de estas herramientas de monitorización impacta positivamente en los desenlaces postoperatorios de estos pacientes.

El mayor requerimiento de soporte vasoactivo intraoperatorio en esta cohorte puede estar en relación con las variaciones hemodinámicas de los pacientes con hipertensión portal y disfunción hepática durante el procedimiento, así como la respuesta a la vasodilatación inducida por los agentes anestésicos. Este alto porcentaje concuerda con lo reportado por Vaja et al., quienes destacan que los pacientes cirróticos suelen requerir vasopresores por hiporreactividad vascular y disfunción autonómica.

En relación con la hemodinamia hepática, se encontró una reducción del gradiente de presión portal más pronunciada en el grupo con TIVA, lo cual podría tener implicaciones clínicas en términos de eficacia del procedimiento. Esta observación es consistente con lo señalado por Agarwalla et al., quien sugiere que la TIVA ofrece ventajas teóricas en pacientes con insuficiencia hepática avanzada al evitar los efectos depresores cardiovasculares y potencialmente hepatotóxicos de algunos agentes inhalados. No obstante, dada la naturaleza descriptiva de este estudio y la limitación en el tamaño de la muestra, surge la necesidad de futuros estudios analíticos con un poder estadístico adecuado para investigar y validar este posible efecto.

En la evaluación postoperatoria, un gran porcentaje de pacientes requirió manejo en la unidad de cuidados intensivos tras el procedimiento y la necesidad de ventilación mecánica posoperatoria fue similar en ambos grupos de anestesia. Los hallazgos de estancia posoperatoria en UCI concuerdan con lo reportado en algunas series de casos como

Theocharidou et al. que recomiendan un seguimiento intensivo post-TIPS debido al riesgo elevado de encefalopatía, complicaciones respiratorias y hemodinámicas en esta población.

Ambas técnicas mostraron un perfil de seguridad similar en cuanto a las complicaciones reportadas, es cierto que se describieron complicaciones mayores como lesiones vasculares en el grupo de anestesia balanceada. El bajo porcentaje global de complicaciones mayores en esta cohorte coincide con lo reportado por estudios previos como el de Suhocki et al. quienes describen una incidencia de eventos adversos intraabdominales entre el 1 y el 5 % de pacientes llevados a TIPS. La ausencia de complicaciones para procedimientos con TIVA podría estar explicada con el menor número de pacientes en este grupo o el estado clínico preoperatorio de estos pacientes ASA II y ASA III en su mayoría, comparado con las características clínicas de los pacientes bajo anestesia general balanceada en los que hasta un 9% de pacientes eran ASA IV.

En cuanto a la mortalidad intrahospitalaria, se observó una tasa numéricamente mayor en el grupo de anestesia balanceada, mientras que no se reportó ninguna mortalidad en el grupo de TIVA. Según lo han señalado Newman et al. y Agarwalla et al., el uso de TIVA puede evitar la acumulación de fármacos y un menor efecto hepatotóxico, lo que podría contribuir a una mejor recuperación en pacientes con disfunción hepática. No obstante, el tamaño limitado de la muestra y la característica descriptiva de este estudio impide establecer conclusiones definitivas sobre este hallazgo, y se requerirían estudios con mayor poder para validarlo.

La encefalopatía hepática posoperatoria en el seguimiento durante la hospitalización fue una de las complicaciones más frecuentes observadas en nuestra cohorte, con una incidencia de 30%, sin diferencias notables entre las técnicas anestésicas. Esta frecuencia concuerda con estudios como los de Nardelli et al. y Suhocki et al., quienes reportan una incidencia de entre 30 y 50 % durante los primeros meses posteriores al procedimiento.

Como fortaleza, este estudio representa una de las primeras descripciones de la práctica anestésica para procedimientos TIPS en Colombia, en un centro de referencia latinoamericano. La inclusión de una cohorte completa durante siete años permite describir la variabilidad clínica y las técnicas anestésicas utilizadas, así como desenlaces

perioperatorios en una población especial de pacientes de alto riesgo ofreciendo un panorama real de las prácticas locales.

No obstante, se reconocen limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo.

Futuros estudios deberían evaluar de forma prospectiva variables hemodinámicas en tiempo real, así como la necesidad de monitorización adicional como NIRS o BIS, cuya utilización fue limitada en esta cohorte.

## 10 Conclusiones

La anestesia general balanceada fue la técnica más utilizada en los procedimientos de derivación intrahepática transyugular portosistémica (TIPS) realizados en la Fundación Cardioinfantil entre los años 2015 y 2022. La media de disminución del gradiente fue 8 mmHg en anestesia balanceada y de 14,5 mmHg en TIVA, las principales complicaciones fueron perforación vascular en el intraoperatorio y encefalopatía hepática en el postoperatorio y, la mortalidad intrahospitalaria fue mayor en el grupo de anestesia balanceada.

Aunque el objetivo principal de este estudio no fue caracterizar en detalle la optimización preoperatoria, se reconoce que la condición clínica de los pacientes candidatos a TIPS exige un enfoque anestésico minucioso, una preparación preanestésica estructurada, especialmente en pacientes con disfunción hepática avanzada lo que podría contribuir a mejorar los desenlaces clínicos posoperatorios.

Este estudio aporta conocimiento local sobre el manejo anestésico en procedimientos TIPS, subrayando la importancia de una optimización preoperatoria adecuada, un enfoque anestésico individualizado y una vigilancia rigurosa en el periodo postoperatorio. Asimismo, los resultados motivan el desarrollo de protocolos de atención y pautas de manejo anestésico específicas para pacientes con hepatopatías crónicas sometidos a procedimientos complejos como el TIPS, así como la realización de futuras investigaciones que profundicen en la relación entre las técnicas anestésicas y los desenlaces clínicos en esta población.

## 11 Administración del proyecto

### 11.1 Presupuesto

Se niega la necesidad de financiamiento por parte de alguna de las instituciones involucradas para la realización del presente estudio.

<b>Rubros</b>	<b>Fuentes</b>	
	<b>FCI</b>	<b>Particular</b>
Personal	NA	NA
Equipos	NA	\$1'000.000
Material	NA	NA
Total	NA	\$1'000.000

### 11.2 Cronograma

	Mes											
	Se p	Oct	No v	Dic	En e	Fe b	Ma r	Ab r	Ma y	Ju n	Jul	Ag o
Propuesta de investigación	●	●	●									
Realización de protocolo de investigación	●	●	●	●	●							

Aprobación del protocolo						●	●					
Recolección de la información								●				
Análisis de datos									●			
Realización de la discusión										●		
Elaboración de proyecto final										●	●	
Carta a editor y publicación												●

## 12 Referencias

- Abbas, N., Makker, J., Abbas, H., & Balar, B. (2017). Perioperative Care of Patients With Liver Cirrhosis: A Review. *Health Services Insights*, 10, 117. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1178632917691270>
- Agarwalla., N. K. (2021). Anesthesia for transjugular intrahepatic portosystemic shunt. En *Anaesthesia for Uncommon and Emerging Procedure* (pp. 21-28).
- Barletta, J. F., Miedema, S. L., Wiseman, D., Heiser, J. C., & McAllen, K. J. (2009). Impact of Dexmedetomidine on Analgesic Requirements in Patients After Cardiac Surgery in a Fast-Track Recovery Room Setting. *Pharmacotherapy*, 29(12), 1427-1432. <https://doi.org/https://doi.org/10.1592/phco.29.12.1427>
- Busk, T. M., Bendtsen, F., Henriksen, J. H., Fuglsang, S., Clemmesen, J. O., Larsen, F. S., & Møller, S. (2017). Effects of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) on blood volume distribution in patients with cirrhosis. *Digestive and Liver Disease*, 49(12), 1353-1359. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dld.2017.06.011>
- Bell, R., & Vohra, A. (2018). Perioperative considerations for the patient with portal hypertension: Anaesthesia management of common interventions. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, 18(4), 101–108.
- Chana, A., James, M., & Veale, P. (2016). Anaesthesia for transjugular intrahepatic portosystemic shunt insertion. *BJA Education*, 16(12), 405-409. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/bjaed/mkw022>
- Chehab, M. A., Thakor, A. S., Tulin-Silver, S., Connolly, B. L., Cahill, A. M., Ward, T. J., Padia, S. A., Kohi, M. P., Midia, M., Chaudry, G., & Gemmete, J. J. (2018). Adult and Pediatric Antibiotic Prophylaxis during Vascular and IR Procedures: A Society of Interventional Radiology Practice Parameter Update Endorsed by the Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe and the Canadian Association for. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 29(11), 1483-1501. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvir.2018.06.007>
- DeGasperi, A., Corti, A., Corso, R., Rampoldi, A., Roselli, E., Mazza, E., Fantini, G., & Prospero, M. (2009). Transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS): the anesthesiological point of view after 150 procedures managed under total intravenous anesthesia. *Journal of Clinical*

- Monitoring and Computing*, 23(6), 341-346. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10877-009-9167-y>
- Elmoghazy, M., El Shabrawi, A., & Mousa, N. (2019). Hipertensión portal, una descripción general. *Revista Médica de Hepatitis Viral*, 4(1), 15-21.
- Endale Simegn, A., , Yaregal Melesse, D., Belay Bizuneh, Y., & Mekonnen Alemu, W. (2022). Perioperative management of patients with liver disease for non-hepatic surgery: A systematic review. *Annals of Medicine and Surgery*, 75, 103-397. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103397>
- Escorcía Charris, E. J., & Marrugo Balceiro, W. R. (2018). Caracterización epidemiológica y clínica de la cirrosis hepática en un centro regional del Caribe colombiano: clínica general del norte. *Biociencias*, 13(1), 17-30. <https://doi.org/https://doi.org/10.18041/2390-0512/bioc.1.2242>
- Gentry, K. R., & Patel, P. R. (2024). *Anesthesia for Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS) Procedures*. StatPearls Publishing. (Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513268/>)
- Krowka, M. J., Fallon, M. B., Kawut, S. M., Fuhrmann, V., Heimbach, J. K., Ramsay, M. A. E., Sitbon, O., & Sokol, R. J. (2016). International Liver Transplant Society Practice Guidelines. *Transplantation*, 100(7), 1440-1452. <https://doi.org/https://doi.org/10.1097/TP.0000000000001229>
- Landrigan-Ossar, M. (2015). Common procedures and strategies for anaesthesia in interventional radiology. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 28(4), 458-463. <https://doi.org/https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000208>
- Lin, C.-F., Tsai, M.-H., Chung, T.-J., Chiu, K.-W., Chen, C.-W., & Yeh, Y.-C. (2021). Impact of General Anesthesia on the Right Atrial Pressure During Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Creation: A Propensity Score Match Analysis. *Annals of Surgery*, 273(6), e316–e322. DOI: [10.1097/SLA.00000000000004523](https://doi.org/10.1097/SLA.00000000000004523)
- Lin, Y., Guo, Y., Lin, W., Yu, Z., & Chen, J. (2023). Sedation versus general anesthesia on all-cause mortality in patients undergoing percutaneous procedures: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 18(1), Article 206. DOI: [10.1186/s13019-023-02263-6](https://doi.org/10.1186/s13019-023-02263-6)

- Mandell, M. S., Durham, J., Kumpe, D., Trotter, J. F., Everson, G. T., & Niemann, C. U. (2003). The Effects of Desflurane and Propofol on Portosystemic Pressure in Patients with Portal Hypertension. *Anesthesia & Analgesia*, 97(6), 1573-1577. <https://doi.org/https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000090741.63156.1B>
- Mauro, E., & Gadano, A. (2020). What's new in portal hypertension? *Liver International*, 4(S1), 122-127. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/liv.14366>
- Mindikoglu, A. L., & Pappas, S. C. (2018). New Developments in Hepatorenal Syndrome. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 16(2), 162-177. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cgh.2017.05.041>
- Mohammed, M., & Falaki, A. (1999). Anaesthesia for transjugular intrahepatic portosystemic stent shunt [tipss] comparative study of different anaesthetic techniques. *JBMS-Journal of the Bahrain Medical Society.*, 22, 22-33.
- Moran, T. C., Kaye, A. D., , Mai, A. H., & Bok, L. R. (2013). Sedation, Analgesia, and Local Anesthesia: A Review for General and Interventional Radiologists. *RadioGraphics*, 33(2), 40-60. <https://doi.org/https://doi.org/10.1148/rg.332125012>
- Nardelli, S., Gioia, S., Pasquale, C., Pentassuglio, I., Farcomeni, A., Merli, M., Salvatori, F. M., Nikolli, L., Torrisi, S., Greco, F., Nicoletti, V., & Riggio, O. (2016). Cognitive Impairment Predicts The Occurrence Of Hepatic Encephalopathy After Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt. *American Journal of Gastroenterology*, 111(4), 523-528. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/ajg.2016.29>
- Newman, K. L., Johnson, K. M., Cornia, P. B., Wu, P., Itani, K., & Loannou, G. N. (2020). Perioperative Evaluation and Management of Patients With Cirrhosis: Risk Assessment, Surgical Outcomes and Future Directions. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 18(11), 2398-2414. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cgh.2019.07.051>
- Parker, R. (2014). Role of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt in the Management of Portal Hypertension. *Clinics in Liver Disease*, 18(2), 319-334.
- Patidar, K. R., Sydnor, M., & Sanyal, A. J. (2014). Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt. *Clinics in Liver Disease*, 18(4), 853-876. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cld.2014.07.006>

- Pierotty Carvajal, M. (2016). *Experiencia y porcentaje de complicaciones de las derivaciones portosistémicas intrahepáticas transyugulares en la Fundación Cardioinfantil*. Universidad Del Rosario.
- Pomier-Layrargues, G., Bouchard, L., Lafortune, M., Bissonnette, J., Guérette, D., & Perreault, P. (2012). The Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt in the Treatment of Portal Hypertension: Current Status. . . *International Journal of Hepatology*, 1(2), 1-4. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2012/167868>
- Rakesh Vaja, L. M., & Sisley., I. (2010). Anaesthesia for patients with liver disease. *British Journal of Anaesthesia*, 10, 15-19.
- Sack, J. S., Li, M., & Zucker, S. D. (2021). Bleeding Outcomes Following Transesophageal Echocardiography in Patients With Cirrhosis and Esophageal Varices. *Hepatology Communications*, 5(2), 283-292. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/hep4.1635>
- Salerno, F., Merli, M., Cazzaniga, M., Valeriano, V., Rossi, P., Lovaria, A., Meregaglia, D., Nicolini, A., Lubatti, L., & Riggio, O. (2022). MELD score is better than Child–Pugh score in predicting 3-month survival of patients undergoing transjugular intrahepatic portosystemic shunt. *Journal of Hepatology*, 36(4), 494-500. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0168-8278\(01\)00309-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0168-8278(01)00309-9)
- Sanhueza, E., Contreras, J., Zapata, R., Sanhueza, M., Elgueta, F., López, C., Jerez, S., Jerez, V., & Delgado, I. (2017). Evaluación comparativa entre MELD y Child-Pugh como escalas pronósticas de sobrevida en pacientes con cirrosis hepática en Chile. *Revista Médica de Chile*, 145(1), 17-24. <https://doi.org/https://doi.org/10.4067/S0034-98872017000100003>
- Scher, C. (2009). Anesthesia for Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt. *International Anesthesiology Clinics*, 47(2), 21-28. <https://doi.org/https://doi.org/10.1097/AIA.0b013e31819ece12>
- Silva-Junior, G., Turon, F., Baiges, A., Cerda, E., García-Criado, Á., Blasi, A., Torres, F., Hernandez-Gea, V., Bosch, J., & Garcia-Pagan, J. C. (2017). Timing Affects Measurement of Portal Pressure Gradient After Placement of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunts in Patients With Portal Hypertension. *Gastroenterology*, 152(6), 1358-1365. <https://doi.org/https://doi.org/10.1053/j.gastro.2017.01.011>

- Simonetto, D. A., Liu, M., & Kamath, P. S. (2019). Portal Hypertension and Related Complications: Diagnosis and Management. *Mayo Clinic Proceedings*, 94(4), 714-726. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.12.020>
- Suhocki, P., Lungren, M., Kapoor, B., & Kim, C. (2015). Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Complications: Prevention and Management. *Seminars in Interventional Radiology*, 32(2), 123-132. <https://doi.org/https://doi.org/10.1055/s-0035-1549376>
- Theocharidou, E., Krag, A., Bendtsen, F., Møller, S., & Burroughs, A. K. (2012). Cardiac dysfunction in cirrhosis - does adrenal function play a role? A hypothesis. *Liver International*, 32(9), 1327-1332. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1478-3231.2011.02751.x>
- Tripathi, D., Stanley, A. J., , Hayes, P. C., Travis, S., Armstrong, M. J., Tsochatzis, E. A., Rowe, I. A., Roslund, N., Ireland, H., Lomax, M., Leithead, J. A., Mehrzad, H., Aspinall, R. J., McDonagh, J., & Patch, D. (2020). Transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt in the management of portal hypertension. *Gut*, 69(7), 1173-1192. <https://doi.org/https://doi.org/10.1136/gutjnl-2019-320221>
- Uribe, M., Morales-Blanhir, J., Rosas-Romero, R., Campos Cerda, R., & Poo, JL. (2012). Epidemiología, fisiopatología y diagnóstico de la hipertensión arterial pulmonar (HAP) en el cirrótico. En *E Gac Med Mex* (pp. 153-161).
- Vázquez Luna, F., Jordán González, J. A., & Casal Rivas, M. (2017). Colocación de un dispositivo de derivación porto sistémica en el tratamiento del paciente con hipertensión portal. *Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vasculat*, 19(1), 218-225.
- VOROBIOFF, J. D., GLADYS M. CARBONETTI, & PIÑERO, G. S. (2017). Hipertensión Portal fisiopatología. Aspectos clinicos. En *Enciclopedia Cirugía Digestiva* (pp. 1-17).
- Zhang, K., Hu, H., Wei, J., Huang, Y., & Wei, R. (2025). Target controlled vs. manually controlled infusion of propofol for sedation during transjugular intrahepatic portosystemic shunt procedure: a randomized controlled trial. *Anaesthesia, Pain & Intensive Care*, 29(1), 74–80. [DOI: 10.35957/APIC.V29I1.2754](https://doi.org/10.35957/APIC.V29I1.2754)