

**TIPS EN EL MANEJO DE LA HIPERTENSIÓN PORTAL: EXPERIENCIA DE 11  
AÑOS EN UN HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD COLOMBIANO**

**Autores:**

Nasly Stephanie Trujillo Calderón<sup>1</sup>

Vanessa Carolina Cárdenas Agudelo<sup>1</sup>

Mathieu Pierotty Carvajal<sup>2</sup>

José Gabriel Caviedes González<sup>2</sup>

José Luis Roa Benavides<sup>2</sup>

Julián Francisco Forero Melo<sup>2</sup>

Juan Manuel Pérez Hidalgo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MD, Residente de Radiología. Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Fundación CardioInfantil-Instituto de Cardiología. Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup>MD, Radiólogo intervencionista. Departamento de Imágenes diagnósticas. Fundación CardioInfantil-Instituto de Cardiología. Bogotá, Colombia.

**Institución :**

Departamento de Imágenes diagnósticas. Fundación CardioInfantil-Instituto de  
Cardiología. Bogotá, Colombia.

## **RESUMEN**

**Propósito:** Establecer las características clínicas de los pacientes llevados a Derivación Portosistémica Transyugular (TIPS), características del procedimiento y desenlace en un hospital colombiano de alta complejidad.

**Materiales y métodos:** Se trata de un estudio observacional analítico de corte retrospectivo en donde se revisaron los registros clínicos de los pacientes con hipertensión portal llevados a TIPS entre Enero de 2007 y Diciembre de 2016. Se determinaron las características demográficas y clínicas de los pacientes, hallazgos imageneológicos y aspectos técnicos asociados al procedimiento.

### **Resultados:**

Se incluyeron 66 pacientes. El stent de 10mm fue el más utilizado. La media del gradiente de presiones previa a la derivación fue de 25mmHg, con una DE  $\pm$  6,4 y una mediana del gradiente de presiones final de 4 mmHg (rango 1-14). El promedio de disminución del gradiente fue de 79,2% (rango 55- 94%). La encefalopatía fue la complicación más frecuente (40,9%, n=27). En el seguimiento el 91% de los pacientes no presento nuevos episodios de sangrado y 81% no demostró recurrencia de ascitis.

### **Conclusiones:**

El TIPS corresponde a un procedimiento mínimamente invasivo y útil en el manejo de la HTP; sin embargo, existe un riesgo alto de desarrollar encefalopatía secundaria, por lo que es necesario seleccionar rigurosamente los pacientes a los que se les practique este

procedimiento. Se requieren estudios complementarios sobre los factores técnicos y clínicos que permitan predecir la adecuada respuesta con la menor tasa de complicaciones.

**Palabras clave (DeCS):** Cirrosis hepática; Hipertensión Portal; Trasplante.

**Key Words (MeSH):** Cirrhosis, liver; Portal hypertension; TIPS; Therapeutics; Transplantation,

## INTRODUCCION

- En Colombia la cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado, produjeron el 24,37% (482.166) de las muertes entre 2005 y 2014(1). La Hipertensión Portal (HTP) se define como un síndrome clínico que se manifiesta por cambios hemodinámicos secundarios a múltiples condiciones que interfieren con el flujo de sangre en el sistema porta, una de las causa principales es la cirrosis(2, 3). Los mecanismos de compensación de la HTP traen consigo una serie de comorbilidades como sangrados de origen variceal y ascitis, que pueden ser de difícil manejo y en algunos casos pueden poner en riesgo la vida de los pacientes. El Shunt portosistémico transyugular (TIPS) constituye una alternativa mecánica en la derivación vascular para los pacientes con cirrosis e hipertensión portal de difícil manejo. Es un método no quirúrgico, mínimamente invasivo que busca disminuir la presión portal como parte del manejo de las complicaciones de los pacientes con cirrosis hepática (4). Consiste en la inserción percutánea a través de la vena yugular interna, de un stent metálico en el parénquima hepático bajo control fluoroscópico, creando una verdadera comunicación entre la porta y la vena cava a través de las venas suprahepáticas, con el fin de derivar parte del flujo sanguíneo portal y disminuir la presión del sistema venoso(5, 6). La literatura actual sigue demostrando las ventajas y complicaciones asociadas a esta técnica, sin embargo no encontramos trabajos referentes a nuestra población.. El objetivo principal de este trabajo es presentar la experiencia y comportamiento del TIPS en un centro de referencia nacional en el manejo de complicaciones asociadas a la hipertensión portal, así como describir las variables demográficas y clínicas de los pacientes y revisar

los diferentes componentes de la técnica. Por último pretende identificar las complicaciones como mortalidad, necesidad de reintervención, resangrado, encefalopatía y muerte.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Diseño del estudio:** Se realizará un estudio observacional descriptivo, de temporalidad retrospectiva.

**Población.** El estudio se llevará a cabo con datos provenientes de los pacientes programados para TIPS en un hospital de cuarto nivel de la ciudad de Bogotá entre Enero de 2007 y Diciembre de 2016, previa aprobación del comité de ética e investigaciones institucional. Los datos fueron consignados en una base de datos de Excel por tres de los investigadores. Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años con acceso a los reportes de historia clínica hasta 6 meses después del procedimiento. Se excluyeron pacientes con antecedente de trasplante hepático.

### *Aspectos técnicos del TIPS*

Todos los procedimientos se realizaron bajo anestesia general por radiólogos intervencionistas con experiencia en colocación de TIPS, con punción transyugular sin requerir punción transhepática o transesplénica complementaria. En los pacientes con ascitis se realizó paracentesis previa dentro del protocolo del manejo de sangrado por punción capsular. Se consideró *TIPS temprano* el procedimiento que se realiza dentro de las 72 horas posteriores del manejo endoscópico del primer episodio de sangrado.

Se realizó hemodinamia hepática a todos los pacientes. Se tomaron mediciones de presión en cuña de la vena hepática, vena hepática libre y la aurícula derecha, y se calcularon los gradientes de presiones previo y posterior a la colocación del stent. En todos los procedimientos se infló balón de angioplastia de 8 en el trayecto intraparenquimatoso; los sitios de formación de cintura en el balón se utilizaron como indicadores de la terminación de la vena porta y vena supra hepática. Para determinar la longitud del stent se utilizó catéter centimetrado desde la unión de la vena supra hepática con la vena cava inferior hasta la entrada a la vena porta, por protocolo se utilizó un stent 1 cm de longitud mayor a la medición obtenida con el catéter (7).

Por protocolo institucional todos los pacientes fueron trasladados a la Unidad de Cuidado Intensivo posterior al procedimiento para monitorización estricta durante 24 horas.

Análisis Estadístico

### **Medidas para evitar sesgos**

Los principales errores sistemáticos a los que nos enfrentamos durante el desarrollo de este estudio incluyen:

- Sesgo de confusión: En los estudios observacionales el sesgo de confusión se puede entender como un problema de comparabilidad cuyo origen está ligado a la imposibilidad de realizar una asignación aleatoria de la exposición en los sujetos de estudio. No realizaremos análisis multivariado por la naturaleza del estudio. Tampoco es objetivo del estudio aleatorizar los pacientes.
- Sesgo de selección: Los procedimientos realizados en la institución no representan la población general debido a que los convenios administrativos restringen la hospitalización solo a aquellos pacientes que se cuente con convenio de pago por parte de la Entidad aseguradora a la que estén afiliados.

**Métodos estadísticos**

- Las características basales y demográficas se resumirán con descriptivos estándar; medias y desviaciones estándar para variables continuas. Las variables continuas con distribución no normal se describirán con mediana y rango intercuartilico. Se utilizarán porcentajes para variables categóricas. La evaluación de normalidad se hará con evaluación de las curvas de distribución y la prueba de hipótesis de Kolmogorov-Smirnov.

**Tamaño y poder de la muestra**

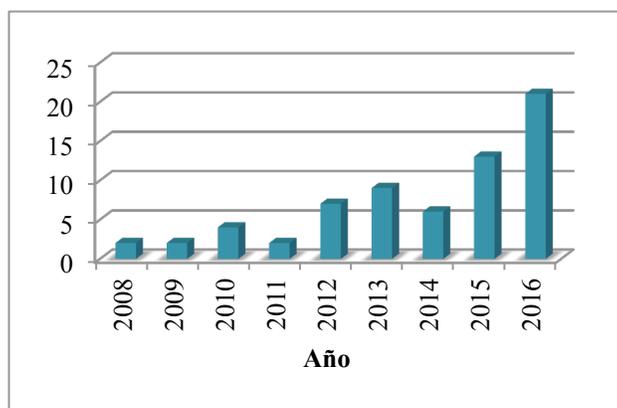
No se realiza estimación del tamaño de muestra, dado que los participantes se escogerán por conveniencia, tomando todos los casos disponibles que cumplan los criterios de inclusión. La finalidad de este estudio es descriptiva, por lo tanto, no pretende realizar aproximaciones analíticas que requieran un cálculo de tamaño de muestra.

## RESULTADOS

### *Características de la población*

Se incluyeron 66 pacientes, la mayoría de los procedimientos fueron realizados en el año 2016 (31,8%) (Gráfica 1). El promedio de edad fue 55,59 años (RIQ 51-60) siendo la mayoría mujeres (68,18%). Todos los pacientes tenían diagnóstico de hipertensión portal y la etiología más frecuente de cirrosis fue NASH, cirrosis criptogénica y cirrosis biliar primaria. La mayoría de los procedimientos fueron realizados en pacientes con sangrado variceal activo, Child Pugh A y Meld 1-10. En la tabla 1 se presentan las características de la población.

La indicación más frecuente del procedimiento fue sangrado variceal recurrente seguido de ascitis refractaria. La mayoría de los pacientes habían presentado al menos un episodio de sangrado variceal (24,1%) y solo el 3,7% presentaron hasta 7 sangrados. Cabe resaltar que 9 de 11 pacientes en los cuales la indicación del procedimiento fue ascitis refractaria presentaron episodios de sangrado variceal previos controlados medicamente, sin que el sangrado fuera la indicación de TIPS. Las comorbilidades más asociadas fueron diabetes mellitus e hipertensión arterial.

**Gráfica 1.** Procedimientos realizados por año.**Tabla 1.** Características de los pacientes sometidos a TIPS

	n	%
<b>Género</b>		
<i>Femenino</i>	45,00	68,18
<i>Masculino</i>	21,00	31,82
<b>Edad</b>	18-76	
<b>Etiología</b>		
<i>Alcohol</i>	9	13,64
<i>Hepatitis autoinmune</i>	8	12,12
<i>Cirrosis biliar primaria</i>	12	18,18
<i>Cirrosis criptogénica</i>	13	19,70
<i>Hepatitis B</i>	1	1,52
<i>Hepatitis C</i>	8	12,12
<i>Hipertensión portal no cirrótica</i>	2	3,03
<i>NASH</i>	12	18,18
<i>Cirrosis secundaria a medicamentos</i>	1	1,52
<b>Comorbilidades</b>		
<i>Hipotiroidismo</i>	13	19,70
<i>Esclerodermia</i>	3	4,55
<i>Enfermedad renal crónica</i>	1	1,52
<i>Síndrome hepatorenal</i>	7	10,61
<i>Síndrome hepatopulmonar</i>	3	4,55
<i>Diabetes</i>	26	39,39

<i>Hipertensión arterial</i>	14	21,21
<b>MELD</b>		
<i>I a 10</i>	33	50,90%
<i>11 a 20</i>	26	39,50%
<i>&gt;21</i>	6	9,60%
<b>Child Pugh</b>		
<i>A</i>	27	41,90%
<i>B</i>	26	39,60%
<i>C</i>	12	18,50%
<b>Sangrado variceal</b>		
<i>Activo</i>	39	59%
<i>Recurrente</i>	46	69,60%
<b>Ascitis refractaria</b>	11	16,60%
<b>Episodios de sangrado previo a TIPS</b>		
<b>0</b>	2	3,7*
<b>1</b>	13	24,1
<b>2</b>	14	25,9
<b>3</b>	12	22,2
<b>4</b>	7	12,9
<b>5</b>	4	7,4
<b>7</b>	2	3,7

\*Pacientes con indicación de TIPS por ascitis refractaria sin episodios de sangrado previo.

El 50% de los procedimientos se realizaron como urgencia y 50% de forma electiva. 59%(n=39) de los procedimientos cursaban con sangrado activo. 10 procedimientos fueron catalogados como TIPS tempranos. Las características clínicas de los pacientes llevados a TIPS temprano están resumidas en la tabla 2.

La vena porta derecha (86,4%) y la vena suprahepática derecha (71,2%) fueron los sitios más frecuentes para la canalización y liberación del dispositivo. Se uso portografía con CO2 en el 48,5% de los casos.

La media del gradiente de presiones previa a la derivación fue de 25mmHg, con una DE  $\pm$  6,4 y una mediana del gradiente de presiones final de 4 mmHg (rango 1-14). El promedio de disminución del gradiente fue de 79,2% (rango 55- 94%). El gradiente final fue clasificado en 3 categorías: Bajo  $<5$  = 35 pacientes, Adecuado 5-10= 29 casos y Alto  $>10$ = 2 pacientes. Stents recubiertos de 8 mm y 10 mm de calibre fueron utilizados, siendo el más usado el de 10 mm (59%; n=40). En 16 casos (25,7%) se requirió un stent adicional con el fin de extender la longitud. En el 92,5% no se presentaron complicaciones durante el procedimiento.

**Tabla 2.** Características de los pacientes llevados a TIPS temprano.

	n	%
<b>Child</b>		
A	7	70
B	3	30
<b>MELD</b>		
1 a 10	3	30
10 a 20	6	60
$>20$	1	10
<b>Gradiente previo (rango)</b>	27,6 (16-39)	
<b>Gradiente post (rango)</b>	5,6 (3-10)	

### Complicaciones asociadas al procedimiento

Durante el tiempo de seguimiento 27 pacientes no desarrollaron ninguna complicación (40,9%), 6 presentaron nuevos episodios de sangrado (9%) y 2 desarrollaron ascitis (3%).

Las complicaciones se clasificaron como *Inmediatas* aquellas que se presentaron  $<24$ horas, *Tempranas* más de 24horas y menos de 6 meses y como *Tardías*  $>6$ meses (Tabla 3).

**Tabla 3.** Complicaciones post procedimiento.

Inmediatas (<24horas)			Temprana (>24horas y <6 meses)			Tardía (>6 meses)		
	n	%		n	%		n	%
Ninguna	61	92,42	Encefalopatía	15	22,73	Desplazamiento del stent	1	1,52
Perforación	2	3,03	Sangrado	5	7,58	Encefalopatía	25	37,88
Punción extrahepática	3	4,55	Ascitis	1	1,52	Sangrado	1	1,52
			Muerte	2	3,03	Ascitis	1	1,52
			Trombosis del stent	1	1,52	Trombosis del stent	2	3,03

No se documentó ningún episodio de resangrado en los pacientes de TIPS temprano durante el periodo de seguimiento.

En nuestro estudio 11 procedimientos fueron realizados por ascitis refractaria, de estos sólo 2 pacientes presentaron ascitis posterior al TIPS.

La encefalopatía fue la complicación más frecuente (40,9%, n=27). En los primeros 6 meses 15 pacientes desarrollaron encefalopatía y sólo 2 casos mejoraron. Sin embargo, después de los primeros 6 meses el número de pacientes con encefalopatía llegó a 25, es decir 12 casos nuevos (Tabla 4). 5 de estos pacientes requirieron disminución del flujo secundario a encefalopatía refractaria al manejo médico, de estos 4 tenían stent calibre 10mm.

**Tabla 4.** Características de pacientes con encefalopatía posterior a TIPS.

	Encefalopatía temprana n=15		Encefalopatía tardía n=12	
<b>Gradiente postTIPS*</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Bajo	6	40	9	75,00
Medio	8	53,33	3	25,00
Alto	1	6,67	0	0,00
<b>Gradiente final mmHg n, rango</b>	6,2	(1-14)	3,75	(2-5)
<b>Disminución del gradiente %,rango</b>	76	(55-92)	87	(80-94)
<b>Calibre del Stent</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
8 mm	8	53	5	42
10 mm	7	47	7	58

\* *Bajo <5, Adecuado 5-10 y Alto >10*

Se realizó trasplante de hígado en el 28,8%. La mortalidad global fue de 18,33% (n=11), 2 fallecieron en las primeras 24 horas ambos secundario a shock hipovolémico, 7 pacientes fallecieron entre 6 y 38 días posterior al procedimiento y 2 pacientes fallecieron después de 6 meses. Ninguno de los pacientes falleció como complicación del procedimiento y se determinó que la causa de muerte fue secundaria a infección y shock hipovolémico (Tabla 5).

**Tabla 5.** Causa de muerte en pacientes usuarios de TIPS.

<b>Causa de muerte</b>	<b>Tiempo Postprocedimiento</b>
IAM	4 años
Shock séptico POP trasplante	7 años
Shock hipovolémico	7 días
Shock hipovolémico	8 días
Shock hipovolémico	1 día
Shock hipovolémico	12 días
Shock séptico-empiema complicado	15 días
Shock hipovolémico	6 días
Falla ventilatoria	38 días
Shock séptico	17 días
Shock hipovolémico	1 día

## **DISCUSION**

El manejo inicial de la HTP y sus complicaciones involucra el tratamiento farmacológico y/o endoscópico con tasas de éxito alrededor del 90%(8). Sin embargo, en aquellos pacientes con pobre respuesta al tratamiento y persistencia de sangrado variceal se ha reportado que la mortalidad aumenta hasta 66%, siendo los primeros 5 días y las primeras 6 semanas el período crítico(8), principalmente en aquellos con MELD  $\geq$  15-18 y Bilirrubinas  $\geq$  4mg/dL (9, 10). Es por esto que se han desarrollado técnicas complementarias que permiten el control de la HTP y la prevención de nuevos episodios de hemorragia variceal. La literatura actual sobre TIPS ha demostrado la eficacia de este procedimiento en el manejo de la ascitis refractaria y la hemorragia variceal resistente a tratamiento farmacológico y/o endoscópico, con una tasa de éxito de hasta el 90% (4, 11, 12).

En el momento no hay disponibilidad de información sobre el comportamiento de esta técnica en nuestra población. Sin embargo, los resultados de este trabajo son concordantes con los reportados en la literatura actual, siendo en nuestro hospital la hemorragia variceal la indicación más frecuente de TIPS.

Se ha reportado una mortalidad aproximada del 20% por cada episodio de sangrado variceal(13), por esta razón se ha estudiado la utilidad del TIPS como método para la prevención del sangrado variceal en comparación con otras técnicas, principalmente el manejo endoscópico (Tasa de resangrado por varices de 19% con TIPS vs 42% con manejo endoscópico)(14). En nuestro trabajo se demostró una tasa de resangrado del 9% posterior a la realización de TIPS y no se documentaron casos de resangrado en los pacientes llevados a TIPS temprano, hallazgos que se correlacionan con la literatura actual donde se ha demostrado que los TIPS tempranos tienen una tasa más baja de resangrado en comparación con pacientes en quienes se realizó manejo médico (0.5% versus 15.4%;  $p < 0.01$ ) (15).

La paracentesis de alto volumen (PLV) es considerada el manejo inicial de la ascitis refractaria (10-20% de los pacientes), sin embargo presenta una tasa alta de recurrencia y la supervivencia a 1 año en estos pacientes es menor del 50% por complicaciones secundarias a peritonitis bacteriana espontánea, síndrome hepatorenal e hiponatremia dilucional, por esto existe la necesidad de terapias que actúen sobre los mecanismos fisiopatológicos que conducen a la formación de la ascitis como los shunts postsistémicos(16, 17). En nuestro estudio el 81% de los pacientes no presentaron recurrencia de la ascitis, a pesar de que es una muestra pequeña, los hallazgos concuerdan con la literatura actual, donde se han

descrito tasas de eficacia entre 46 y 92%(16), consolidando la ascitis refractaria como indicación del procedimiento(18, 19).

La encefalopatía es la complicación más frecuente asociada a TIPS secundaria al pobre metabolismo de neurotoxinas como el amonio que puede llevar a un compromiso neurológico severo. La incidencia de la encefalopatía asociada a TIPS es inconsistente con datos que oscilan entre el 4% al 75%(20, 21). La confusión se debe en parte a la dificultad en separar la encefalopatía debida al shunt o por insuficiencia hepática u otras comorbilidades. En otras series se han descrito hasta en el 23% y se a documentado un riesgo incrementado en mujeres con hipoalbuminemia y hepatopatía no alcohólica(20). En nuestro estudio el 40,9% de los pacientes desarrollaron encefalopatía sin embargo no fue posible determinar una relación de causalidad entre el procedimiento y esta complicación. A pesar de ser una complicación frecuente no se ha podido determinar qué factores técnicos están involucrados en el desarrollo de la encefalopatía hepática, se ha postulado la relación entre el calibre del stent con el desarrollo de la misma debido a que se correlaciona inversamente con el gradiente de presión portosistémico, la perfusión hepática portal residual y la función hepática (1, 11), sin embargo varios estudios han determinado que la mejor estrategia podría ser el uso de stent de 10mm con manejo profiláctico médico en pacientes de alto riesgo, ya que el uso de stent de 8mm puede ser insuficiente en el manejo de la HTP (22) y los stent mayores de 12mm pueden estar relacionados con menor supervivencia (23, 24).

Otros autores han propuesto la relación entre el gradiente post TIPS y el desarrollo de encefalopatía hepática, para ello se han estudiado dos variables: el valor absoluto del

gradiente final y el porcentaje de reducción del gradiente. En nuestro trabajo los pacientes que desarrollaron encefalopatía temprana tuvieron un adecuado gradiente final, mientras que los pacientes que desarrollaron encefalopatía tardía (mayor a 6 meses) presentaron un gradiente final bajo, lo que nos permite plantear como hipótesis que el gradiente final tiende a disminuir con el tiempo aumentando el riesgo de desarrollar encefalopatía. Nuestro estudio es limitado para responder esta hipótesis, debido a que dentro del protocolo de seguimiento no se midió el gradiente de presión a los 6 meses y en la literatura actual no hay datos concluyentes.

Por otro lado, existen algunos trabajos que sugieren una relación entre el porcentaje de reducción del gradiente y el desarrollo de encefalopatía, se ha propuesto que los pacientes con reducción mayor al 50- 60% tienen mayor riesgo de presentar esta complicación(21, 25), sin embargo, en nuestro estudio la mayoría de los pacientes superaban este valor y no todos desarrollaron encefalopatía por lo que se requieren estudios adicionales para confirmar esta teoría.

Dentro de los esquemas de seguimiento para determinar tasas de éxito, falla y complicaciones a los pacientes con TIPS predominan las variables clínicas. El gold standard para evaluar la funcionalidad del shunt es la venografía. El uso de técnicas no invasivas como el Doppler se ha estudiado para determinar la permeabilidad del shunt en casos de sospecha de disfunción, la literatura refiere que el Doppler tiene una sensibilidad del 86% y especificidad del 48%(25), es decir que un hallazgo anormal es un buen indicador de disfunción sin embargo un resultado normal no lo excluye; adicionalmente no hay consenso en los valores de referencia de normalidad ni está establecido el periodo de

seguimiento con Doppler, motivo por el cual no es utilizado como herramienta de seguimiento en nuestro hospital y en los casos en los que se realizó fue a criterio de otras especialidades. Debido a que la evidencia del Doppler en TIPS es insuficiente se requieren estudios futuros que planteen parámetros adicionales que sirvan como predictores de disfunción y medidas que se correlacionen con los valores del gradiente de presiones especialmente en el estudio de encefalopatía.

Este estudio presenta varias limitaciones, a pesar de ser un centro de referencia nacional en el manejo de la HTP la muestra es insuficiente para realizar un estudio que permita definir la asociación entre los datos clínicos y la técnica del procedimiento con el desenlace de los pacientes, en especial en términos de sobrevida y mortalidad asociada al procedimiento. Probablemente debido a que los pacientes que ingresan a nuestra institución son manejados y controlados clínicamente por el servicio de gastroenterología sin requerir otro tipo de intervenciones como el TIPS, en congruencia con lo encontrado en la literatura en donde se estima que el 90% de los pacientes responden al manejo médico(8). Adicionalmente, la naturaleza retrospectiva de este estudio trae como consecuencia la pérdida de algunos datos, por lo que debieron ser excluidos de la muestra. Este es el primer estudio de TIPS de nuestro país y probablemente sea la base para el desarrollo de nuevas investigaciones con el fin de determinar el desenlace en pacientes sometidos a este procedimiento.

### **CONCLUSIÓN:**

El TIPS es un procedimiento mínimamente invasivo y útil en el manejo de la HTP; sin embargo, existe un riesgo aumentado de encefalopatía, por lo que es necesario seleccionar

rigurosamente los pacientes a los que se les practique este procedimiento. Se requieren estudios complementarios sobre los factores técnicos y clínicos que permitan predecir una adecuada respuesta con la menor tasa de complicaciones.

## AGRADECIMIENTOS

Jefe Ivonne Pineda, Epidemióloga, Fundación Cardioinfantil - Instituto de Cardiología, por su asesoría epidemiológica en el desarrollo de este trabajo.

## REFERENCIAS

1. Rossle M, Gerbes AL. TIPS for the treatment of refractory ascites, hepatorenal syndrome and hepatic hydrothorax: a critical update. *Gut*. 2010;59(7):988-1000.
2. Sass DA, Chopra KB. Portal Hypertension and Variceal Hemorrhage. *Medical Clinics of North America*. 2009;93(4):837-53.
3. Cichoz-Lach H, Celinski K, Slomka M, Kasztelan-Szczerbinska B. Pathophysiology of portal hypertension. *Journal of physiology and pharmacology : an official journal of the Polish Physiological Society*. 2008;59 Suppl 2:231-8.
4. Copelan A, Kapoor B, Sands M. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt: indications, contraindications, and patient work-up. *Seminars in interventional radiology*. 2014;31(3):235-42.
5. Ruiz-Blard E, Baiges A, Turon F, Hernández-Gea V, García-Pagán JC. [Early Transjugular intrahepatic portosystemic shunt: When, how and in whom?]. *Gastroenterol Hepatol*. 2015.
6. Carreiro G, Moreira AL, Murad FF, Azevedo F, Coelho HS. [TIPS - Transjugular intrahepatic portosystemic shunt. A review]. *Arquivos de gastroenterologia*. 2001;38(1):69-80.
7. Mauro M, Murphy KPJ, Thomson KR, Venbrux AC, Morgan RA. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt. In: Elsevier, editor. *Imaged-guide Interventions*. Second ed: Elsevier; 2014. p. 822-8.
8. D'Amico G, De Franchis R. Upper digestive bleeding in cirrhosis. Post-therapeutic outcome and prognostic indicators. *Hepatology (Baltimore, Md)*. 2003;38(3):599-612.
9. Zhao J-R, Wang G-C, Hu J-H, Zhang C-Q. Risk factors for early rebleeding and mortality in acute variceal hemorrhage. *World Journal of Gastroenterology : WJG*. 2014;20(47):17941-8.
10. Burroughs AK, Triantos CK, O'Beirne J, Patch D. Predictors of early rebleeding and mortality after acute variceal hemorrhage in patients with cirrhosis. *Nature Clinical Practice Gastroenterology & Hepatology*. 2008;6:72.
11. Colombato L. The role of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) in the management of portal hypertension. *Journal of clinical gastroenterology*. 2007;41 Suppl 3:S344-51.
12. Boyer TD. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt: current status. *Gastroenterology*. 2003;124(6):1700-10.
13. D'Amico G, Pagliaro L, Bosch J. Pharmacological treatment of portal hypertension: an evidence-based approach. *Seminars in liver disease*. 1999;19(4):475-505.

14. Papatheodoridis GV, Goulis J, Leandro G, Patch D, Burroughs AK. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt compared with endoscopic treatment for prevention of variceal rebleeding: A meta-analysis. *Hepatology*. 1999;30(3):612-22.
15. Njei B, McCarty TR, Laine L. Early TIPS in U.S. Patients Hospitalized with Acute Esophageal Variceal Bleeding. *Journal of gastroenterology and hepatology*. 2017;32(4):852-8.
16. Garcia-Tsao G. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt in the Management of Refractory Ascites. *Seminars in interventional radiology*. 2005;22(4):278-86.
17. Siqueira F, Kelly T, Saab S. Refractory Ascites: Pathogenesis, Clinical Impact, and Management. *Gastroenterology & Hepatology*. 2009;5(9):647-56.
18. Bercu ZL, Fischman AM, Kim E, Nowakowski FS, Patel RS, Schiano TD, et al. TIPS for refractory ascites: a 6-year single-center experience with expanded polytetrafluoroethylene-covered stent-grafts. *AJR American journal of roentgenology*. 2015;204(3):654-61.
19. Thalheimer U, Leandro G, Samonakis DN, Triantos CK, Senzolo M, Fung K, et al. TIPS for refractory ascites: a single-centre experience. *Journal of gastroenterology*. 2009;44(10):1089-95.
20. Zuckerman DA, Darcy MD, Bocchini TP, Hildebolt CF. Encephalopathy after transjugular intrahepatic portosystemic shunting: analysis of incidence and potential risk factors. *AJR American journal of roentgenology*. 1997;169(6):1727-31.
21. Pereira K, Carrion AF, Martin P, Vaheesan K, Salsamendi J, Doshi M, et al. Current diagnosis and management of post-transjugular intrahepatic portosystemic shunt refractory hepatic encephalopathy. *Liver international : official journal of the International Association for the Study of the Liver*. 2015;35(12):2487-94.
22. Sauerbruch T, Mengel M, Dollinger M, Zipprich A, Rossle M, Panther E, et al. Prevention of Rebleeding From Esophageal Varices in Patients With Cirrhosis Receiving Small-Diameter Stents Versus Hemodynamically Controlled Medical Therapy. *Gastroenterology*. 2015;149(3):660-8.e1.
23. Kuhn-Fulton J, Trerotola SO, Harris VJ, Snidow JJ, Johnson MS, Carey MA, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt procedure: efficacy of 10-mm versus 12-mm Wallstents. *Radiology*. 1996;199(3):658-64.
24. Qi X-S, Bai M, Yang Z-P, Fan D-M. Selection of a TIPS stent for management of portal hypertension in liver cirrhosis: An evidence-based review. *World Journal of Gastroenterology : WJG*. 2014;20(21):6470-80.
25. Boyer TD, Haskal ZJ. The Role of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS) in the Management of Portal Hypertension: update 2009. *Hepatology (Baltimore, Md)*. 2010;51(1):306.