

Derivación Porto Sistémica Intrahepática Transyugular: Revisión Narrativa.

Investigadores:

Dr. Carlos Arboleda
Médico Radiólogo
Fellow de Radiología Intervencionista
Universidad de Antioquia

Asesora metodológica:

Vanessa García.
Medica Radióloga.
Especialista en Imagen Corporal
MsC. en epidemiología Clínica
Universidad de Antioquia
Hospital Universitario de San Vicente Fundación

Universidad de Antioquia
Facultad de Medicina
Departamento de Radiología

2020

RESUMEN

La derivación intrahepática transyugular portosistémica (TIPS) es un procedimiento eficaz para lograr la descompresión portal y para manejar algunas de las complicaciones. Aunque entre las indicaciones con mayor evidencia están la hemorragia variceal esofágica y el tratamiento de la ascitis refractaria, cada vez hay mas datos que sugieren su eficacia en otras entidades como el hidrotórax hepático, el síndrome de Budd-Chiari, las varices ectópicas y el síndrome hepato renal. Esta revisión busca proporcionar un análisis de las indicaciones más comunes y menos típicas para su creación, así como conceptos sobre los materiales y técnica utilizadas.

INTRODUCCIÓN

La derivación portosistémica intrahepática transyugular (TIPS por su sigla en ingles de transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt) es un procedimiento mínimamente invasivo ampliamente aceptado en la actualidad para el tratamiento de las complicaciones derivadas de la hipertensión portal. Fue originalmente descrito por Josef Rösch y col.¹ en 1969 como un estudio experimental en perros, el cual consistía en la construcción de un canal dentro del hígado con la intención de reducir la presión del sistema portal al desviar la sangre desde la vena porta hacia la circulación sistémica, en ese entonces solo lograron permeabilidades menores a dos semanas. Fué solo hasta enero de 1981 que Colapinto y col.² describieron el primer procedimiento en humanos, se trataba de un paciente con cirrosis avanzada e hipertensión portal asociada, la derivación se creó usando un balón de Grüntzig logrando una disminución de la presión portal de 45mmHg a 23mmHg, lastimosamente el paciente murió a las 36 horas de sepsis, coagulopatía y falla hepática. Ya en 1983 Calapinto y col.³ hicieron una descripción de la primera serie de 6 pacientes, desafortunadamente, no se pudo lograr una permeabilidad duradera a través del tracto creado entre la vena hepática y la vena porta. Sin embargo, el despliegue de un stent metálico que comunicaba la luz de estas dos estructuras venosas y a través del parénquima hepático, permitió una permeabilidad más duradera y marcó el nacimiento del procedimiento TIPS moderno³.

Los primeros análisis del procedimiento indicaban que el TIPS podrían proporcionar un medio más efectivo para tratar el sangrado de las varices en comparación con la escleroterapia o las bandas endoscópicas, sin los inconvenientes de la cirugía abierta. Después de casi cuatro décadas de investigación clínica, ahora se sabe que el TIPS es una opción terapéutica que se puede usar para tratar a pacientes que tienen complicaciones de hipertensión portal⁴. El uso clínico actual de TIPS ha sido influenciado por una serie de ensayos clínicos que atestiguan la seguridad y eficacia del procedimiento, así como por la introducción del modelo de sistema de puntuación de enfermedad hepática en etapa terminal (MELD) para evaluación de riesgos de mortalidad a corto plazo en pacientes sometidos a TIPS, ya que numerosos estudios encontraron que pacientes con un MELD superior a 18 puntos tienen una mortalidad al año entre 44 y 60%, y puntajes mayor a 26 una mortalidad a las 12 semanas de 83% posterior a la creación del TIPS⁷¹.

Además, se recomienda el uso de stent recubiertos con politetrafluoroetileno (PTFE), un material biocompatible, no trombogénico que impide el crecimiento pseudointimal y disminuye la disfunción del stent. Adicionalmente también se encontró una disminución de la microfiltración de bilis del lecho hepático cruento del canal de la derivación, factor que contribuía a la formación de trombos asociado a la secreción de mucina; que junto con inhibición endotelialización causadas por la presencia de bilis, contribuía a la oclusión en los stent desnudos^{5,72,73}.

Las principales desventajas de la TIPS son el deterioro de la función hepática y la encefalopatía hepática. La primera se explica por el aumento en el flujo sanguíneo hepático en los paciente cirróticos, lo que lleva a una perfusión hepática total un 25% más alto que en pacientes sanos, pero los TIPS y la capilarización sinusoidal reducen el flujo hepático funcional, que es la cantidad de sangre en contacto con la membrana sinusoidal; lo que conduce a una perfusión sinusoidal un 60% más baja en comparación con pacientes sanos, todo esto contribuye a una reducción de la función hepática residual posterior a la creación del TIPS⁷⁴. Aunque la fisiopatología exacta de la encefalopatía hepática es compleja y poco entendida, la teoría más aceptada es que los compuestos nitrogenados (en particular, el amoníaco) ingresan a la circulación sistémica debido a la disminución de la función hepática o por derivación portosistémica. Una vez dentro del tejido cerebral, los compuestos causan alteraciones en la neurotransmisión que conducen a trastornos en la conciencia y el comportamiento⁷⁵. Es por esto que el TIPS no está indicado en todos los pacientes.

En este artículo, revisamos las indicaciones comunes, las pautas recomendadas para la selección de pacientes, los resultados clínicos y las complicaciones esperadas relacionadas con el procedimiento de TIPS. Se describen técnicas para la creación de un TIPS, así como enfoques alternativos para establecer una derivación portosistémica percutánea.

INDICACIONES

La hipertensión portal se define cuando el gradiente de presión venosa hepática (GPVH) es igual o mayor a 5 mm Hg y se considera clínicamente significativa cuando el GPVH excede de 10mmHg⁶. Las secuelas de la hipertensión portal incluyen hemorragia varicosa, ascitis, encefalopatía hepática, hidrotórax hepático y síndrome hepatorenal. El desarrollo de cualquiera de estas complicaciones marca la transición de cirrosis compensada a descompensada y predice un peor pronóstico⁷.

Aunque la terapia médica puede ser suficiente cuando la hipertensión portal es clínicamente indolente, los procedimientos de intervención juegan un papel importante cuando las complicaciones de la hipertensión portal se vuelven de difícil control con el manejo médico convencional. El TIPS reduce el gradiente de presión portosistémica en más del 90% de los pacientes, por lo que se podría asumir que debería usarse en todos los casos, sin embargo no todas las indicaciones tienen el mismo nivel de evidencia. Sumado a esto, la creación de un TIPS representa un promedio un costo anual entre \$26,275 y \$89,989 dólares (US) por paciente, lo que lo hace un procedimiento relativamente costoso^{75,76}.

El TIPS se usó inicialmente como terapia de rescate en la hemorragia varicosa aguda, sin embargo múltiples estudios clínicos han demostrado desde entonces la eficacia y seguridad del TIPS en otros entornos. La mayor evidencia está en la prevención secundaria del sangrado variceal y el tratamiento de la ascitis refractaria como lo demuestran los múltiples ensayos controlados aleatorios y los metaanálisis (tabla 1).

Tabla 1. Indicaciones Típicas Para TIPS

Indicación	Nivel de evidencia
Prevención primaria de sangrado variceal Esofágico.	Recomendación débil, moderada calidad de la evidencia.
Sangrado agudo refractario (TIPS de rescate)	Recomendación fuerte, moderada calidad de evidencia.
Prevención secundaria de sangrado variceal Esofágico.	Recomendación débil, moderada calidad de la evidencia.
Prevencion secundaria de sangrado variceal gastrico.	Recomendación fuerte, moderada calidad de la evidencia.
Sangrado agudo de varices ectopicas	Recomendación débil, baja calidad de la evidencia.
Sangrado por gastropatia portal	Recomendación débil, baja calidad de la evidencia.
Ascitis refractaria	Recomendación fuerte, alta calidad de evidencia.
Hidrotórax refractario	Recomendación fuerte, moderada calidad de evidencia.
Sindrome hepatorenal	Recomendación débil, muy bajo nivel de evidencia.
Sindrome de Budd-Chiary con falla de terapia medica y trombolisis.	Recomendación fuerte, moderada calidad de evidencia.

Muy bajo: el verdadero efecto es probablemente notablemente diferente del efecto estimado. Bajo: el efecto real puede ser notablemente diferente del efecto estimado. Moderado: los autores creen que el verdadero efecto probablemente esté cerca del efecto estimado. Alto: los autores tienen mucha confianza en que el efecto real es similar al efecto estimado. Adaptado de Tripathi D, Transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt in the management of portal hypertension.⁸⁻⁹

PREVENCIÓN PRIMARIA DE SANGRADO VARICEAL ESOFÁGICO.

Los varices gastro-esofágicas están presentes en aproximadamente el 50% de los pacientes con cirrosis, su presencia se correlaciona con la severidad de la enfermedad hepática, evidenciándose en 40% de los pacientes Child A y en más de 85% de los pacientes Child C⁸. En pacientes con cirrosis compensada, las varices gastro-esofágicas están presentes en 30% al 40%, mientras que pueden estar presentes en hasta 85% de los pacientes con cirrosis descompensada. En pacientes con cirrosis compensada, las várices se desarrollan a una tasa de 7% - 8% por año. La progresión de varices pequeñas a grandes ocurre a una tasa de 10% -12% por año, con cirrosis descompensada que es un predictor independiente de progresión¹⁰. La hemorragia variceal ocurre a una tasa de alrededor de 10% -15% por año y depende de la gravedad de la enfermedad hepática, el tamaño de las várices y la presencia de marcas rojas (áreas de adelgazamiento de la pared de las várices). La mortalidad a las 6 semanas del primer episodio de sangrado oscila entre un 15 y 25% ¹¹. Al evaluar la presión portal se encuentra que los pacientes que sangran presentan presiones particularmente elevadas, siendo mayores a 12mmHg; por lo que en teoría estos pacientes se beneficiarían de una derivación portosistémica profiláctica. Sin embargo, los primeros ensayos de creación de derivación quirúrgica profiláctica para las várices esofágicas demostraron altas tasas de encefalopatía y mortalidad en pacientes asignados al brazo de cirugía vs los pacientes con manejo usual¹². Por lo tanto el TIPS no ha probado mejores desenlaces como la profilaxis primaria de la hemorragia esofágica o de las várices gástricas, y no se recomienda en éste escenario¹¹⁻¹³.

CONTROL DE LA HEMORRAGIA VARICEAL AGUDA REFRACTARIA AL MANEJO MEDICO: "TIPS DE RESCATE".

La hemorragia variceal aguda es una emergencia médica que requiere manejo médico de alta complejidad, con vigilancia continua de los parámetros hemodinámicos, por esto los paciente deben ser admitidos en unidad de cuidados intensivos. Como en cualquier paciente con alguna hemorragia, es esencial evaluar primero y proteger el estado circulatorio y respiratorio del paciente. El tratamiento inicial implica el control de las vías respiratorias, especialmente en el contexto de hematemesis y encefalopatía hepática. La intubación profiláctica es controvertida y

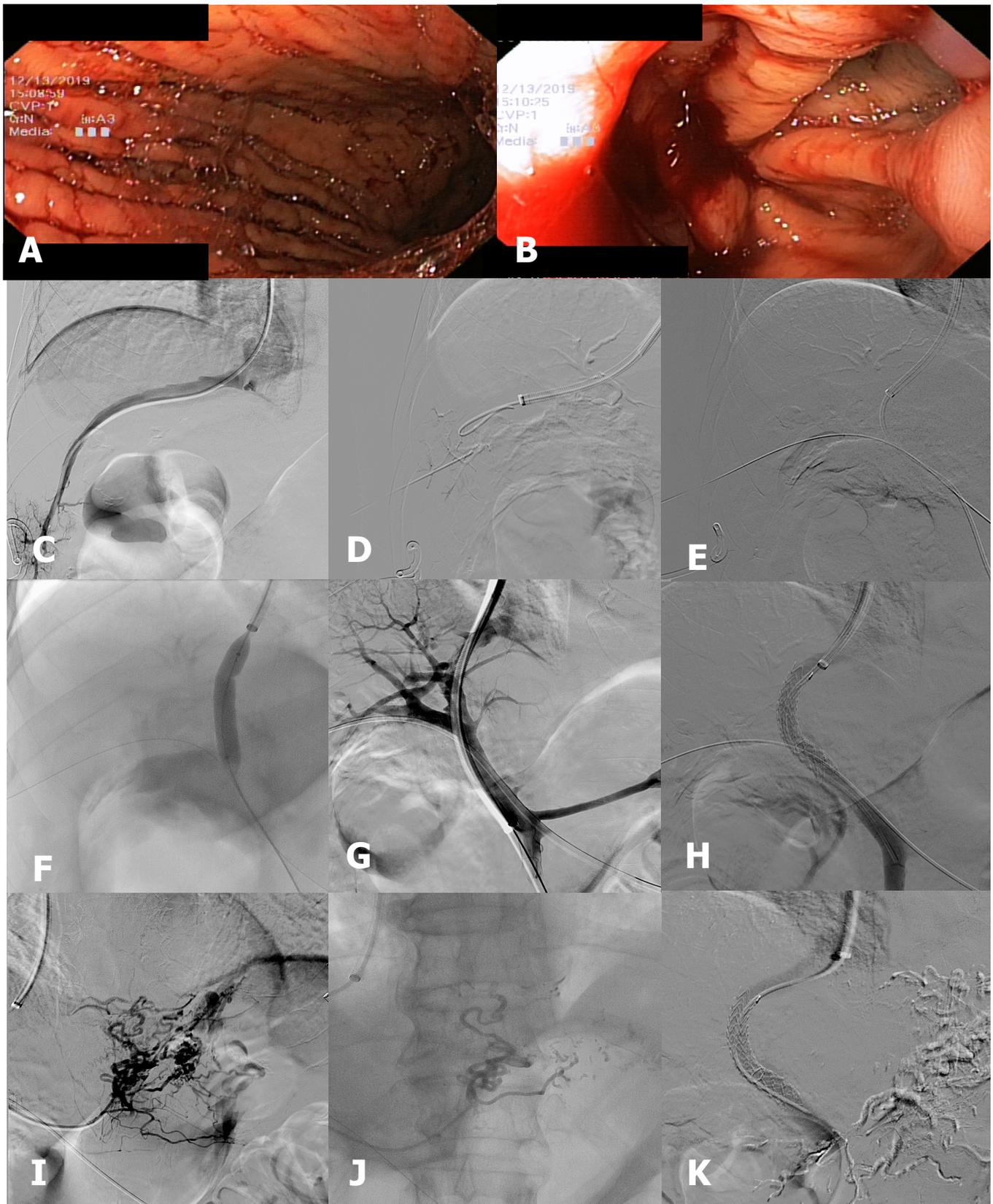


Figura 1. Paciente de 66 años, AP de cirrosis alcohólica. A y B. EDS con sangrado variceal, no se logró control del mismo a pesar de dos intentos de ligadura con bandas. C- Vena hepatica derecha cateterizada medición de GPS el cual es de 24mmHG. D y E- Posterior a múltiples intentos de cateterizar la vena porta se decide punción directa de esta y paso de guía radiodensa para marcación, luego se punciona con set de Rush Uchida. F- Dilatación del tracto intraparenquimatoso con balón convencional para conseguir paso del introductor del set. G- Portografía directa. H- Implantación de Stent Viatorr con adecuado flujo a través de la derivación. I- Varices esofágicas y gástricas. J- Embolización del paquete varicoso con Histoacryl. K- Resultado posterior a la embolización.

se ha asociado con un mayor riesgo de neumonía por aspiración. Por lo tanto, la decisión de intubar se toma caso por caso¹⁰⁻¹⁴. La restitución del volumen debe iniciarse para restaurar y mantener la estabilidad hemodinámica. Un estudio controlado y aleatorizado demostró una mejor supervivencia en pacientes con enfermedad de Child-Pugh clase A y B, con disminución de la hemorragia general en todos los pacientes de Child-Pugh clase A, B y C, cuando la transfusión se produjo por debajo de la hemoglobina de 7 g/dL con un objetivo postransfusión de 7 a 9 g/dL¹⁰⁻¹⁵. El pilar fundamental del manejo del sangrado digestivo superior de origen variceal es la reanimación médica, la corrección de la trombocitopenia y la coagulopatía, la administración temprana de fármacos vasoactivos, la terapia endoscópica y los antibióticos profilácticos¹¹.

Hay varios tratamientos disponibles para el manejo de la hemorragia varicosa aguda. Estos se pueden agrupar ampliamente en tratamientos que abordan el sitio de sangrado local y aquellos que reducen la presión portal directamente. Ejemplos de los primeros son la escleroterapia esofágica, la ligadura con banda y el taponamiento con balón. Los tratamientos para reducir la presión portal incluyen agentes farmacológicos (como somatostatina, vasopresina y sus análogos), derivaciones creadas quirúrgicamente y derivaciones portosistémicas intrahepáticas transyugulares (TIPS)¹⁶. Sin embargo, entre el 10% y el 20% de los pacientes no logran la hemostasia con el manejo inicial. A pesar que la definición precisa de fracaso del tratamiento endoscópico sigue siendo controvertida, el consenso de Baveno VI define fracaso como la recurrencia de la hemorragia a pesar de al menos dos sesiones de tratamiento endoscópico realizados con al menos dos semanas de diferencia¹⁷. Para estos pacientes, los TIPS se pueden usar como una terapia de rescate efectiva, teniendo en cuenta que la cirugía de derivación de emergencia se asocia a una tasa de mortalidad del 50%^{17, 18}. En este contexto, el TIPS es utilizado como terapia de rescate, logrando control de la hemorragia en el 94% de los pacientes, con resangrado a un mes del 15%¹⁸. Sin embargo la mortalidad permanece alta de entre 30-50%¹⁹ por lo que su uso se limita a terapia de rescate. (Figura 1 y 2).

DERIVACIÓN PORTO SISTEMICA INTRAHEPATICA TRANSYUGULAR TEMPRANA POSTERIOR A UN SANGRADO VARICEAL.

Tras el primer episodio de sangrado variceal, hasta 60% de los pacientes pueden resangrar al año, especialmente aquellos pacientes que presentan un gradiente de

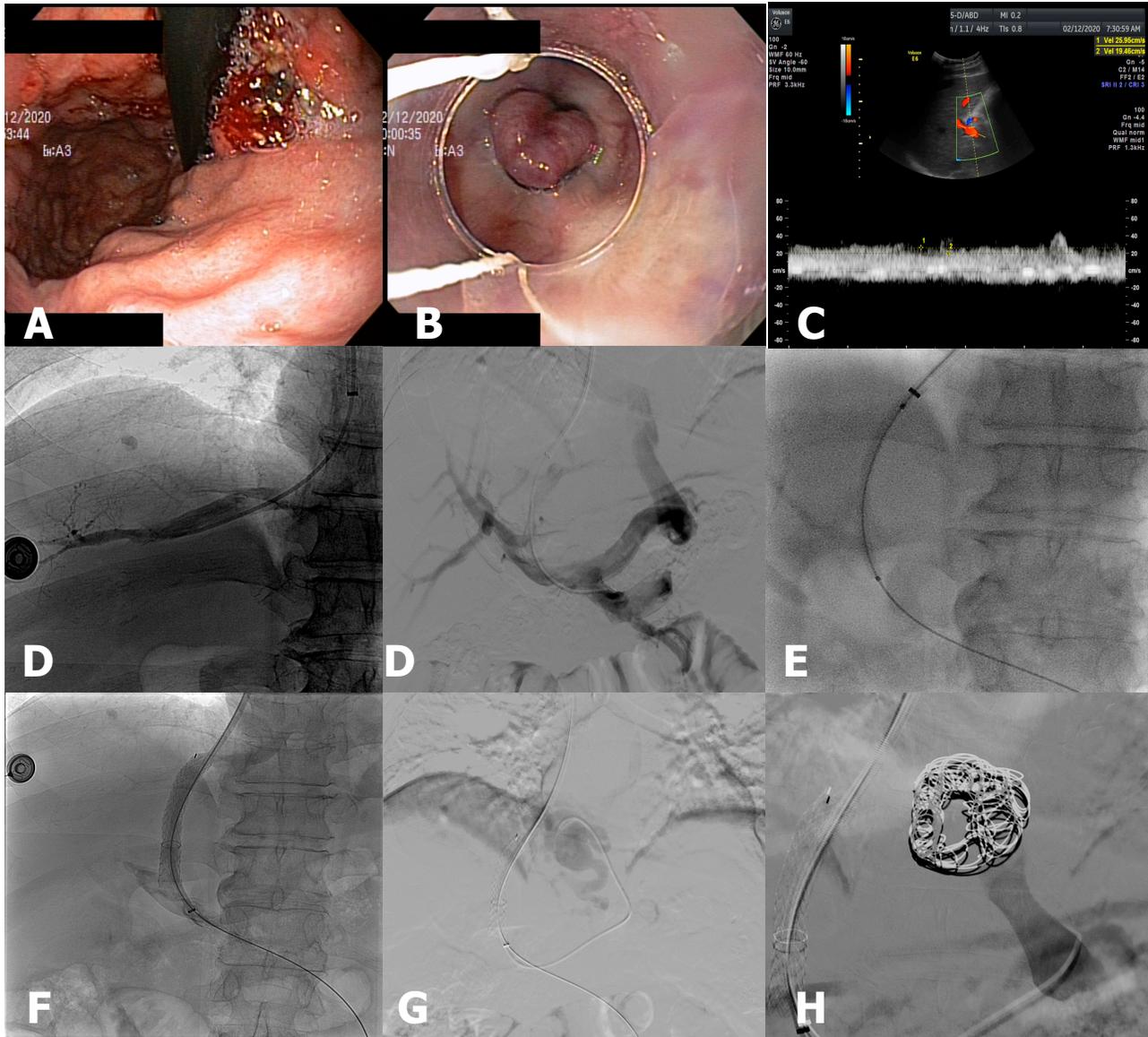


Figura 2. Paciente de 62 años, AP de cirrosis por infección crónica por hepatitis B. A y B. EDS con sangrado variceal, no se logró control del mismo a pesar de dos intentos de ligadura con bandas. C Doppler de circulación portal donde se visualiza permeabilidad de la porta. C- Vena hepática derecha cateterizada medición de GPS el cual es de 22mmHG. D- Posterior a múltiples intentos se cateteriza la vena porta E- Dilatación del tracto intraparenquimatoso con balón convencional de 3mm. F- Implantación de Stent Viatorr con adecuado flujo a través de la derivación. G- Varices esofágicas. H- Embolización del paquete varicoso con espirales, resultado posterior a la embolización.

presión portosistémico mayor de 20mmHg²⁰ . El TIPS temprano implica la intervención tras el sangrado inicial en pacientes en quienes el riesgo es suficiente como para considerarlo de primera línea, y se debe realizar idealmente en las primeras 24 horas hasta las primeras 72 horas.

Lo primordial es el control agudo del sangrado y la estabilización hemodinámica del paciente, durante la endoscopia digestiva superior se puede lograr la hemostasia

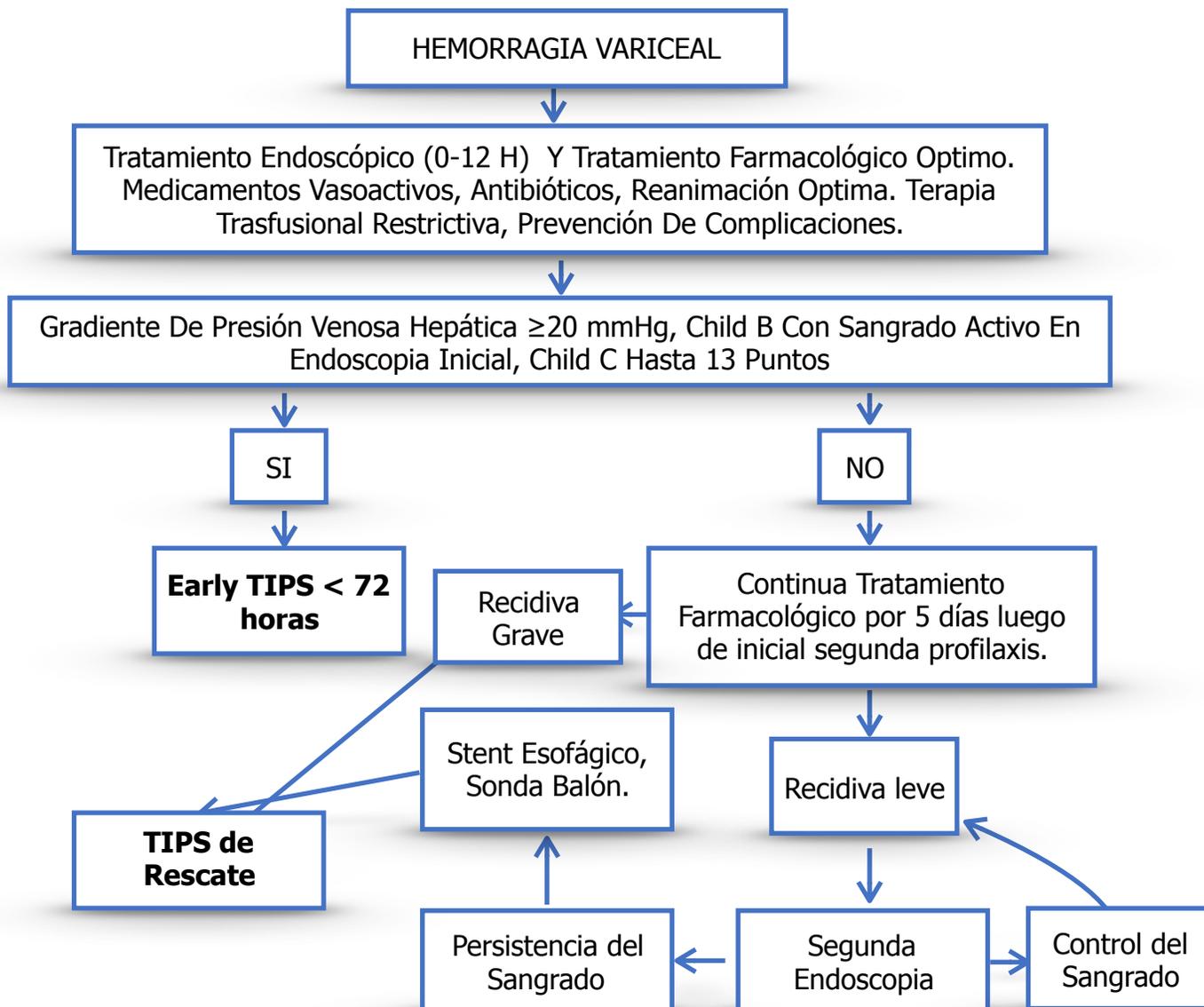


FIGURA 3. Manejo de la hemorragia variceal. Adaptado de Gastroenterol Hepatol. 2016; 39(7) :472-476

con ligadura con bandas o escleroterapia. Concomitante se debe realizar una medición de gradientes porto sistémicos idealmente en las primeras 24 horas, un gradiente de presión elevado tiene correlación directa con riesgo de nuevo episodio de sangrado en las próximas semanas; según el gradiente de presión durante una hemodinámica hepática se determinará la indicación de creación de la derivación portosistémica intrahepática transyugular para disminuir la presión y así el riesgo de nuevos episodios de sangrado.²⁰ En 2004 se realizó un estudio en pacientes con sangrado variceal considerados de alto riesgo por un gradiente de presión mayor de 20mmHg y se comparó su desenlace cuando eran llevados a TIPS vs no TIPS, evidenciando menor falla en el tratamiento (12% vs 50%), disminución en

morbilidad, en requerimiento de transfusión y en mortalidad (31% VS 65% a un año); con hallazgos similares en un estudio del 2010^{20, 21}.

Respecto a la intervención en las primeras 72 horas, en el año 2019 se publicó el estudio prospectivo más grande de TIPS tempranos con 671 pacientes de alto riesgo definido como CHILD B más sangrado endoscópico o CHILD C, encontrando que a un año los pacientes con TIPS tenían menor falla en tratamiento y estaban libres de resangrado en 97% vs 50 %, con menor desarrollo de ascitis, y con una tasa de encefalopatía mayor pero no significativa. En el análisis por subgrupos se encontró que la mortalidad a un año fue menor en pacientes Child-Pugh C con TIPS tempranos en comparación con los pacientes con terapia médica y endoscópica (22% vs 47%). Las tasas de mortalidad no fueron diferentes en los pacientes con Child-Pugh B que exhibieron sangrado activo en la endoscopia²²

Otro estudio realizado en China incluyó 86 TIPS dentro de las 72 horas de la endoscopia inicial comparado con 46 pacientes que fueron sometidos a manejo estándar, los resultados informaron una mejor supervivencia sin trasplante a las 6 semanas y 1 año (HR 0.50 , IC 95% 0.25 a 0.98; p=0.04) y mejor control del sangrado o resangrado con TIPSS temprano (HR 0.26 IC 95% 0.12 a 0.55; p<0.001). No hubo diferencias en la incidencia de encefalopatía hepática. El beneficio se observó en todos los grupos, independientemente de la hemorragia activa o el estadio de la enfermedad hepática. Es importante tener en cuenta que el 75% de los pacientes tenían infección crónica por hepatitis B (VHB) y estadios CHILD B y C.²³

Con estos datos se puede concluir que en pacientes con sangrado variceal agudo y riesgo de fallo con el manejo estándar, un TIPS precoz disminuye el resangrado y aumenta la supervivencia sin incrementar la encefalopatía u otros efectos adversos.

A pesar de estos hallazgos prometedores, el TIPS temprano no se usa frecuentemente. Un estudio publicado en 2017 por Trabut y col, encontró solo el 6.8% de los pacientes elegibles se llevan a TIPS , en el 45% de los casos por ausencia de disponibilidad y en 34% porque el médico tratante no cree en el beneficio ²⁴ (Figura 3)

PREVENCION SECUNDARIA DEL SANGRADO VARICEAL:

En algunas series la mortalidad del primer episodio de sangrado variceal es tan alta como 25% a las 6 semanas ¹¹. Después de un episodio de sangrado variceal el

riesgo de un nuevo episodio de sangrado es 30-40% a pesar de terapia endoscópica y farmacológica óptima con un aumento de la mortalidad hasta el 20 al 35% adicional²⁶. Por esto, se han realizado múltiples ensayos clínicos y algunos metaanálisis para evaluar el TIPS en la prevención del sangrado variceal recurrente; los resultados de los metaanálisis tempranos clásicos comparándolo con el manejo endoscópico mostraron disminución de 3 veces la incidencia de resangrado, con duplicación de la encefalopatía y sin impacto en la mortalidad global. ^{27, 28.}

Estos estudios iniciales usaban escleroterapia endoscópica, actualmente remplazada por ligadura con banda, adicionalmente usaban stents metálicos desnudos que se han dejado a un lado por su mayor disfunción, resangrado y mortalidad.

En los últimos años se han hecho nuevos estudios con stents cubiertos y en el 2017 se realizó un metaanálisis que incluyó 24 RCTs y una muestra representativa de pacientes, en total 1120 paciente en el brazo de TIPS y 1050 pacientes en el brazo de endoscopia digestiva superior. Aunque no hubo diferencias significativas en la supervivencia, el resangrado fue menor en el grupo TIPS (OR = 0.27; IC del 95%) y se disminuyó la muerte relacionada con hemorragias (OR = 0.21; IC 95%) Adicionalmente en el análisis de subgrupos se encontró menor mortalidad (OR = 0,48; IC del 95%) en los estudios con mayor proporción de pacientes Child C y se evidenció que los TIPS con stent cubiertos no aumentaron la encefalopatía al compararlos con la terapia endoscópica (OR = 1.52, IC 95%), por lo que se concluyó que los TIPS con stent cubierto son la terapia de elección en enfermedad hepática grave .³⁰

Adicionalmente cuando se asocia a embolización se disminuye significativamente la tasa de hemorragia recurrente en comparación con TIPS solo (84 %frente a 61% a los 2 años) por lo cual debería considerarse en el manejo. ³¹

Por lo anterior la sociedad británica de gastroenterología recomienda con una calidad moderada de la evidencia considerar TIPS cuando los pacientes vuelven a sangrar a pesar de la combinación de ligadura endoscópica con bandas y terapia farmacológica optima en la prevención secundaria del sangrado varicoso esofágico, teniendo en cuenta la gravedad de las nuevas hemorragias y otras complicaciones de la hipertensión portal, con una cuidadosa selección de pacientes para minimizar la encefalopatía hepática. Sin embargo aclaran qué se requieren más ensayos controlados grandes para investigar el papel de TIPS como terapia de primera línea en la prevención secundaria.⁸ (Tabla 2 y 3)

2. TIPS vs Terapia endoscópica- metaanálisis clásicos

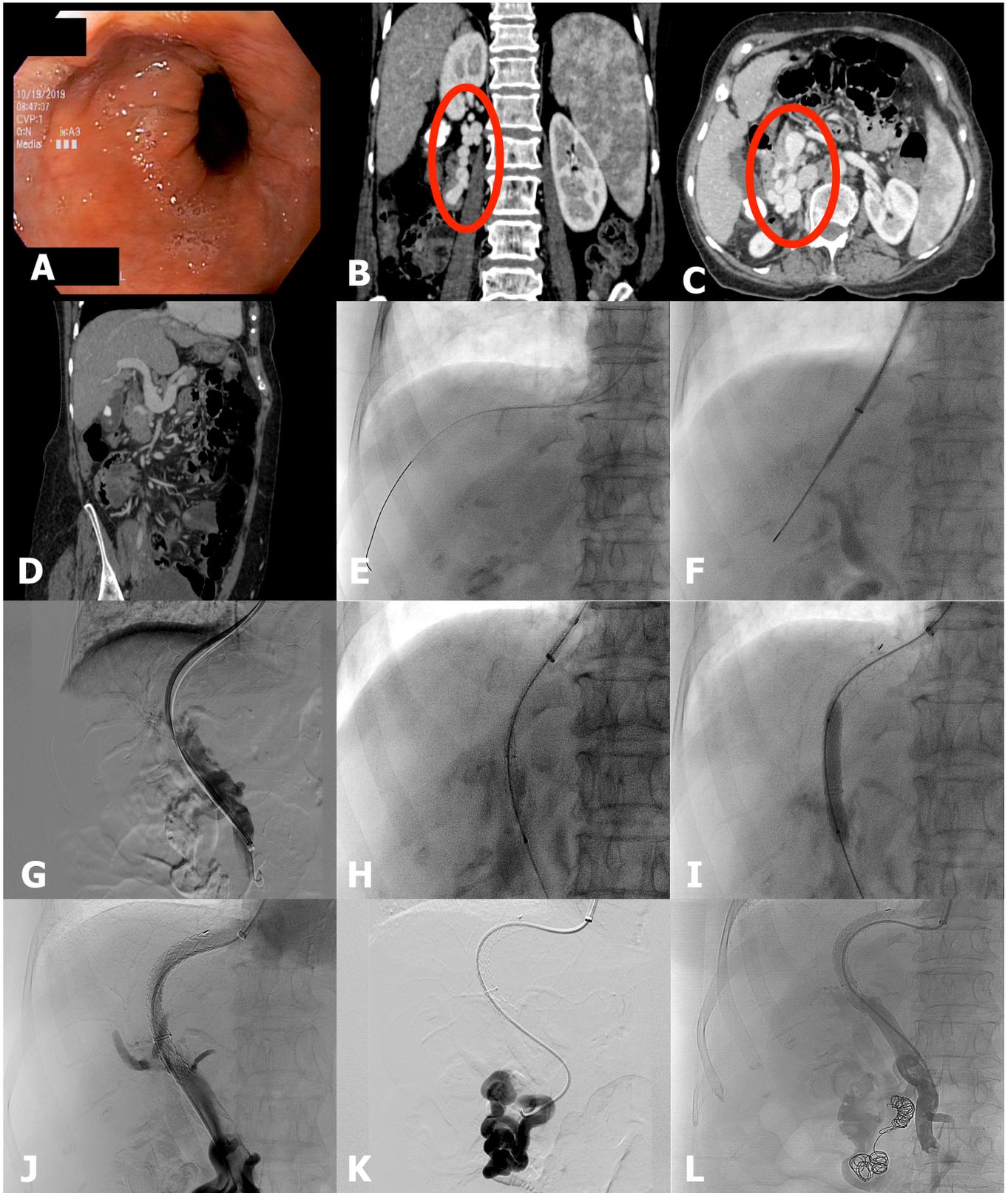
Hallazgos del estudio	Burroughs and Vangeli,2002 ²⁸	Zheng et al., 2008 ²⁷
No Pacientes	948	883
No de TIPS	472	440
No de terapias endoscópicas	476	443
No de Ensayos clínicos aleatorizados	13	12
Sangrado recurrente		
TIPS, No (%)	88 (18.6%)	86 (19%)
Terapia endoscópica No (%)	210 (44.1%)	143 (143.8%)
OR (IC 95) para TIPS	0.30 (0.21-0.44)	0.32 (0.24 -0.43)
Encefalopatía postratamiento		
TIPS, No (%)	134 (28.4%)	148 (33.6%)
Terapia endoscópica No (%)	83 (17.4%)	86 (19.4%)
OR (IC 95) para TIPS	2.08 (1.49 - 2.94)	2.21 (1.61-3.03)
Mortalidad por todas las causas		
TIPS, No (%)	130 (27.5%)	111 (25.2%)
Terapia endoscópica No (%)	118 (24.8%)	98 (22.1%)
OR (IC 95) para TIPS	1.14 (0.85 - 1.54)	1.17 (0.85-1.61)

Tomado de AJR 2012; 199:746–755 ²⁹

Tabla 3. TIPS Vs EDS

Seguimiento 12-61 meses	TIPS	EDS
Resangrado	15.4%	41.7%
Mortalidad CHILD C	30.3%	52.7%

Figura 4. Paciente de 83 años, AP de cirrosis de origen no claro. A. EDS que solo reporta gastropatía hipertensiva leve y varices esofágicas grado I sin estigmas de sangrado. B y C- Imagen de TC donde se caracterizan las varices ectópicas hacia el duodeno y flanco derecho. (circulo rojo) D- Imagen de TC donde se visualiza permeabilidad de la porta. E- Con guía fluoroscópica se cateteriza la vena hepatica derecha, medición de GPS el cual es de 10mmHG. F- Intento de punción usando la aguja del Set de Rush. G- Posterior a múltiples intentos se cateterizar la vena porta, se realiza portografía para verificar adecuada ubicación. H- Implantación de Stent Viatorr 8x60mm. I- Post dilatación del Stent con balón convencional de 8x40mm. J- Portografía con evidencia de adecuado flujo a través de la derivación. K- Varices de ubicación ectópica vistas en estudio tomográfico L- Control post embolización del paquete varicoso con espirales con exclusión de las varices.



VARICES GÁSTRICAS O ECTÓPICAS:

Las várices gástricas son estructuras venosas que debido al aumento del flujo sanguíneo se tornan dilatadas y tortuosas, se encuentran en 5 a 33% de los pacientes con hipertensión portal, estas se desarrollan cuando la presión portal es entre 11 y 18mmhg¹⁰; se asocian a un menor riesgo de hemorragia correspondiendo aproximadamente entre el 10 a 30% de las hemorragias variceales, pero conllevan a una mayor necesidad de transfusiones y mortalidad cuando sangran³². La clasificación de Sarin³² es la más utilizada para la estratificación del riesgo y el tratamiento del varices gástricas (VG). El tipo 1 del GOV (GOV1) son varices esofágicas que se extienden por debajo del cardias hacia la curvatura menor y son los más comunes (75% de las VG). GOV tipo 2 (GOV2) son aquellas varices esofágicas que se extienden hacia la curvatura mayor. El VG aisladas tipo 1 (IGV1) se encuentra en el fondo (IGV1). GOV2 e IGV1 se conocen comúnmente como "varices cardiofundales". VG aislado tipo 2 (IGV2) se encuentra en otras partes del estómago, pero es extremadamente infrecuente en pacientes con cirrosis. Los principales factores asociados con un mayor riesgo de sangrado son la localización (IGV1 > GOV2 > GOV1), el gran tamaño, la presencia de manchas rojas y la gravedad de la disfunción hepática. Para prevención primaria no se han realizado estudios de TIPS, por lo cual no se recomienda, y como primera línea se usa terapia médica y endoscopia con cianoacrilato

En el contexto de hemorragia aguda, el manejo se basa en la localización de las varices. En un análisis retrospectivo los pacientes con TIPS por hemorragia varicosa gástrica aguda tuvieron tasas de hemorragia y mortalidad a un año similares a los pacientes con cianoacrilato, sin embargo, el grupo TIPS tuvo una morbilidad a largo plazo mayor (41% frente a 1.6%), por lo cual en varices GOV 1 se recomienda la terapia endoscópica con cianoacrilato como primera línea, y en caso de varices GOV2 o IGV1 se prefiere el uso de TIPS como manejo inicial por su mayor riesgo de resangrado.^{11, 33} (Figura 4)

La obliteración transvenosa retrógrada con balón de las várices gástricas (BRTO) también es una opción de tratamiento que se ha comparado con TIPS en varios estudios. En BRTO, un balón ocluye los colaterales portosistémicas (generalmente derivaciones gastrointestinales) y se inyecta un agente esclerosante para obliterar las várices. A diferencia de TIPS, BRTO aumenta la presión portal y, en consecuencia, agrava las complicaciones relacionadas con la hipertensión portal. Sin embargo, debido a que se evita la derivación de la sangre venosa portal, el riesgo de encefalopatía es menor con BRTO³⁴.

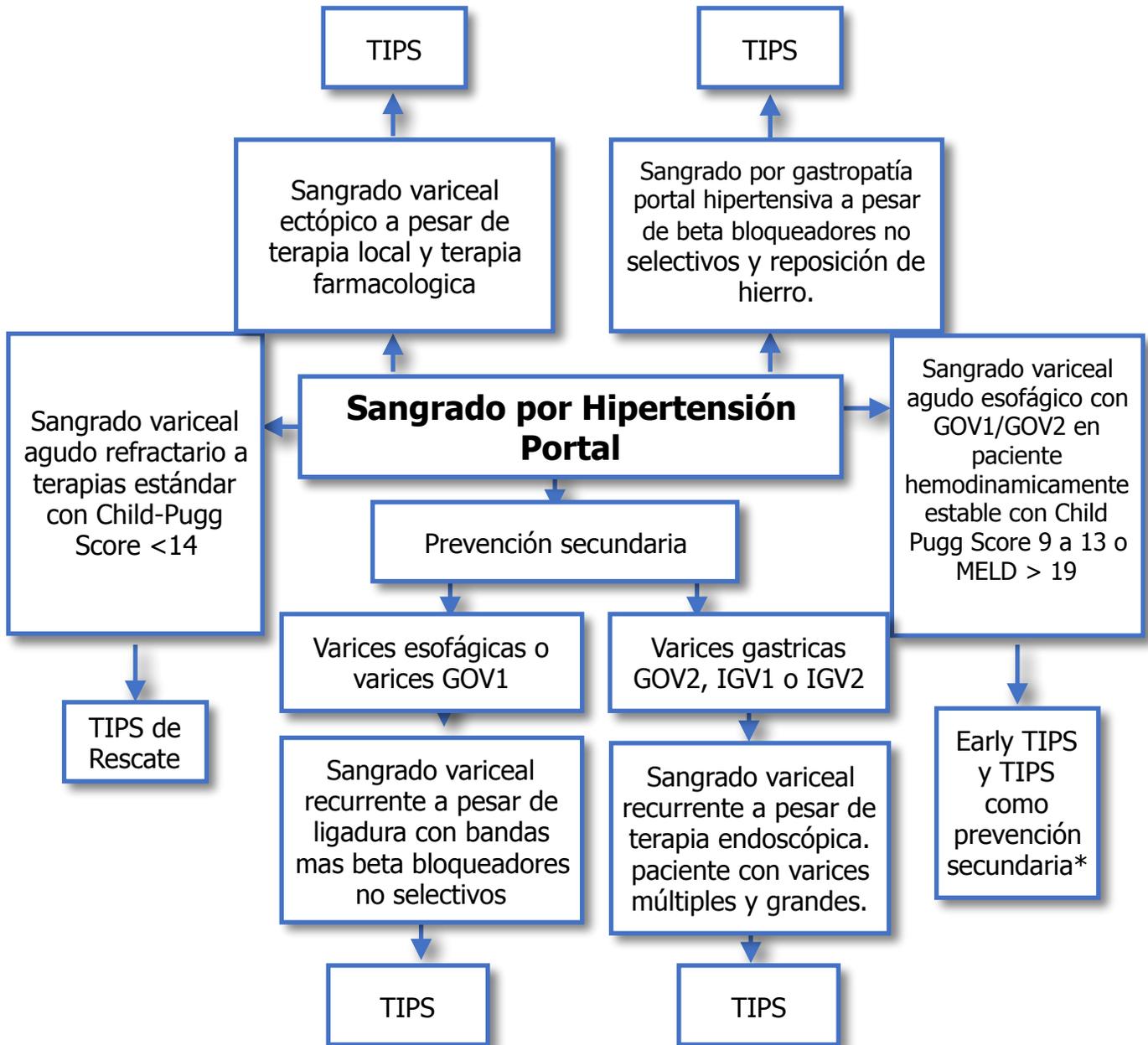


FIGURA 5. Resumen de recomendaciones para TIPSS en Sangrado por hipertensión portal. *Se requiere más investigación para determinar si los pacientes con enfermedad de Child B y sangrado activo o con MELD 12-18 se benefician de TIPSS preventivos. ⁸

Respecto a la prevención secundaria los pacientes GOV1 pueden ir a terapia medica y endoscópica, y los pacientes GOV2 o IGV1 deberían ir a obliteración transvenosa retrógrada con balón (BRTO) o TIPS mas embolización, teniendo en cuenta que en 2019 se publicó un metaanálisis con una menor mortalidad,

encefalopatía y resangrado con BRTO cuando los pacientes vuelven a sangrar a pesar de la terapia de inyección endoscópica ^{8,35,36}.

ASCITIS REFRACTARIA

La ascitis es una de las complicaciones mas comunes de la cirrosis, hasta el 60% de los pacientes desarrollan ascitis en los 10 años posteriores al diagnóstico, la terapia inicial consiste en restricción de sodio y uso de diuréticos. Sin embargo, del 5% al 10% de los casos se vuelven refractarios, dando paso a las paracentesis de gran volumen (PGV) y los TIPS. (Tabla 4)

Tabla 4. Ascitis Refractaria

Ascitis refractaria	No respuesta o recurrencia a pesar del tratamiento adecuado o Recidiva tras la suspension de medicamentos por complicaciones derivadas del uso de los mismos
Recurrencia	Asictis grado 2 o 3 en menos de 4 semanas.
Tratamiento adecuado	Espironolactona 400mg/dia + furosemida 160 mg/dia por al menos una semana asociado a restricción de sodio
No respuesta	Perdida de menos de 800gr de peso en 4 dias o la excrecion de sodio menor que la ingesta

Respecto al uso de TIPS en ascitis refractaria, existe evidencia de alta calidad que soporta su uso. Hasta la fecha se han publicado 7 ensayos clínicos aleatorizados y al menos 2 metaanálisis que lo comparan con paracentesis de grandes volúmenes mostrando la eficacia de TIPS, con resolución completa en 6 meses a 1 año del 30% al 60% vs 0% al 16%, con un aumento en la encefalopatía. ^{37, 38} (Tabla 5)

Hay que resaltar que aparte del ensayo más reciente , los estudios anteriores se realizaron con stents desnudos, y el único estudio que compara stents cubiertos con paracentesis demostró que la supervivencia sin trasplante hepático a 1 año fue mayor en el grupo TIPS (93% vs 52%) pero adicionalmente se encontró que los pacientes con paracentesis tuvieron el doble de días de hospitalización (35 vs 17 días) y que a diferencia de lo encontrado en stents metálicos, la incidencia de encefalopatía a un año fue igual en cada grupo (35%) ³⁹

En conjunto, la evidencia actual sugiere que incluso el TIPS con stents desnudos

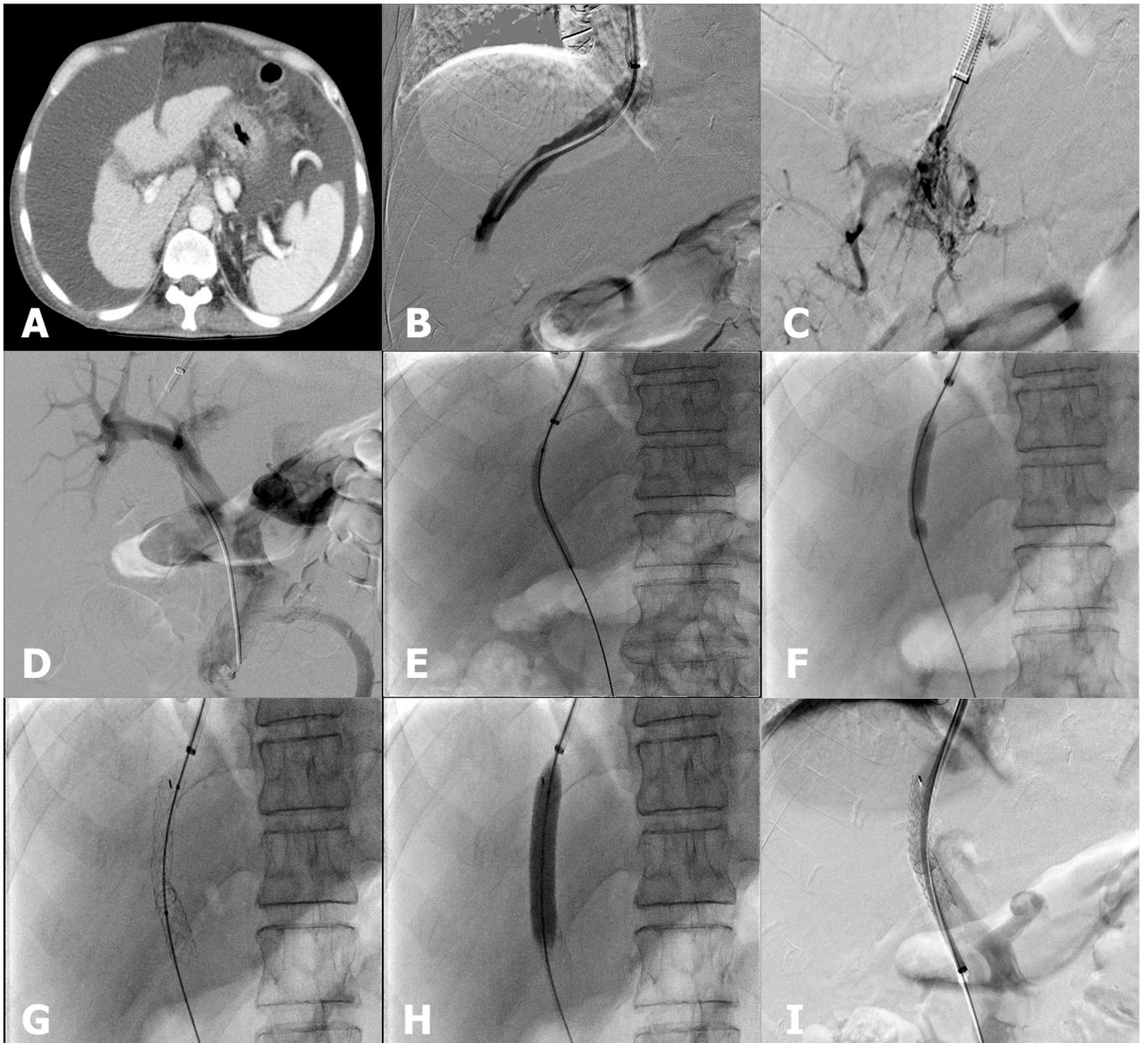


Figura 6. Paciente de 73 años, AP de cirrosis por esteatohepatitis, ascitis refractaria. A. Imagen de TC donde se caracterizan ascitis a tensión se visualiza permeabilidad de la porta. B- Vena hepatica derecha cateterizada medición de GPS el cual es de 16mmHG. C- Posterior a múltiples intentos se punciona la vena porta con set de Rush Uchida. D- Se realiza portografía directa para verificar adecuada ubicación. E y F- Dilatación del tracto intraparenquimatoso con balón convencional de 3mm y 8mm para conseguir paso del introductor del set. G- Implantación de Stent Viatorr H- Postdilatación del Stent con balón convencional de 8mm. I - Control angiográfico final con adecuado flujo a través del Stent hacia la vena cava inferior.

puede mejorar la supervivencia en comparación con la paracentesis, pero los stents cubiertos son el estándar de atención por su menor mortalidad y porque no

aumentan la encefalopatía. Se necesitan más estudios prospectivos y metaanálisis restringidos de stents cubiertos para mostrar una ventaja de supervivencia definitiva.

En cuanto a la elección del diámetro interno del stent, cabe señalar que un estudio aleatorizado que comparó TIPSS cubiertos de 8 mm frente a 10 mm para la ascitis refractaria tuvo que detenerse antes de que los resultados en los primeros 45 pacientes revelaran un peor control de la ascitis con stents de 8 mm.⁴⁰ Otro estudio retrospectivo reciente enroló 171 pacientes con TIPS con stent cubierto con diámetros de 10 y 8 mm para ascitis refractaria, informaron una mayor gradiente de presión portal post-TIPS y una mayor necesidad de paracentesis a largo plazo con stents de 8 mm, con encefalopatía similar.⁴¹ Al contrario, un informe reciente del registro alemán de TIPS sobre 185 pacientes, la mayoría de los cuales tenían TIPS para ascitis refractaria, encontró que los pacientes que recibieron stents de 8 mm sobrevivieron más tiempo (34 ± 26 meses) que los pacientes que recibieron stents de 10 mm (18 ± 19 meses), independientemente de si estaban completamente dilatados o sin dilatar.⁴² Por lo tanto, el diámetro óptimo de los stents TIPSS cubiertos para esta indicación sigue sin estar claro.

Las guías de sociedad europea para el estudio estudio del hígado también sugirieron parámetros útiles para identificar pacientes de alto riesgo con enfermedad hepática más avanzada que no se beneficiarían de TIPS. Estos incluyen bilirrubina $> 50 \mu\text{mol}$ y plaquetas $<75 \times 10^9$, encefalopatía actual, infección activa, insuficiencia renal progresiva, disfunción sistólica o diastólica severa, o hipertensión pulmonar. Muchas guías y estudios han recomendado la adecuada elección de los pacientes para TIPS en el contexto de la ascitis, y con ello aumentar la supervivencia.⁴³ (Figura 6 y 7)

Tabla 5. Ensayos clínicos aleatorizados evaluando TIPS vs LVP en ascitis refractaria. Tomado de Clin Liver Dis 23 (2019) 737–754¹³

Autor, año	Stent usado	Pacientes	Tasa de supervivencia (TIPS vs LPV)	Porcentaje de encefalopatía
Lebrec et al, ⁵⁵ 1996 ⁴⁴	Desnudo	25	29 vs 56%	45 vs 0 %
Roßsle et al, ⁵⁶ 2000 ⁴⁵	Desnudo	60	58 vs 32%	23 vs 13 %

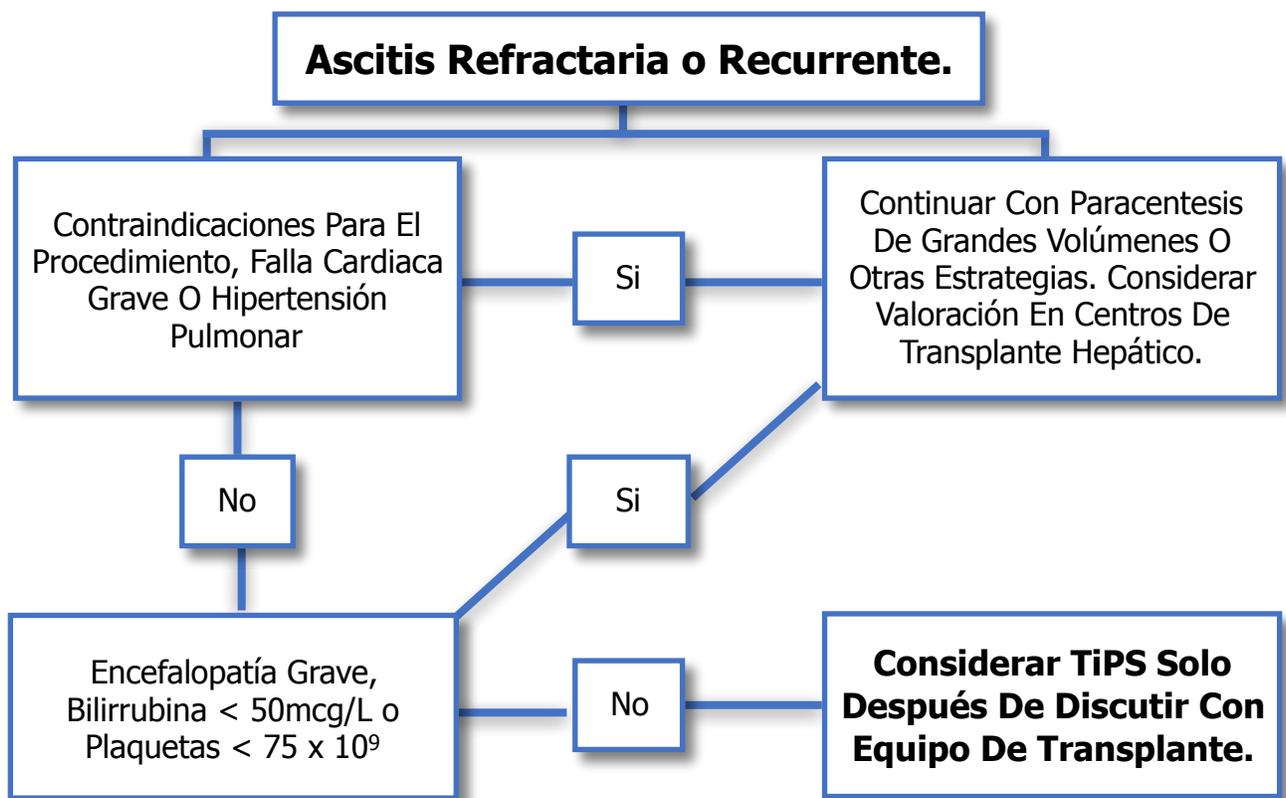


Figura 7. Recomendaciones de TIPS para ascitis refractaria.

Gine` s et al, ⁵⁷ 2002 ⁴⁶	Desnudo	70	26 vs 30 %	60 vs 34 %
Sanyal et al, ⁵⁸ 2003 ⁴⁷	Desnudo	109	35 vs 33 %	38 vs 21 %
Salerno et al, ⁵⁹ 2004 ⁴⁸	Desnudo	66	59 vs 39 %	61 vs 39 %

Narahara et al,60 2011 ⁴⁹	Desnudo	60	64 vs 35 %	67 vs 17 %
Bureau et al,61 2017 ₅₀	Cubierto	62	93 vs 52 %	34 vs 33 %

HIDROTÓRAX HEPÁTICO REFRACTARIO:

El hidrotórax hepático (HH) se define como la acumulación de más de 500 ml de líquido transudativo en la cavidad pleural de pacientes con cirrosis. Es una complicación infrecuente de la enfermedad hepática en etapa terminal, que afecta aproximadamente al 10% de los individuos. Se postula que este líquido pleural se acumula como resultado de la migración transdiafragmática del líquido ascítico, generalmente en el lado derecho. El hidrotórax hepático refractario se define por la falta de control de la acumulación sintomática de líquido mediante la optimización de la ingesta de sodio y el tratamiento con diuréticos, ocurre aproximadamente el 25% de los casos. El manejo es desafiante: se recomienda la toracocentesis cuando hay compromiso respiratorio pero cuando se requiere una intervención repetida, se ha sugerido TIPS. ⁴⁹ Varios estudios indican una probabilidad de respuesta completa del hidrotórax de entre 42% y 79%. El único metaanálisis disponible, con TIPS se alcanza una respuesta completa hasta en un 56% con una tasa de encefalopatía del 11% y una tasa de mortalidad a 45 días de 17% ⁵⁰. Es por esto que las guías del Reino Unido consideran la inserción de TIPS en pacientes con hidrotórax refractario como una recomendación fuerte con moderada calidad de la evidencia.⁸

SINDROME DE BUDD CHIARI:

El síndrome de Budd–Chiari (SBC) se define como la obstrucción del flujo venoso hepático desde el nivel de los sinusoides por trombosis de las venas hepáticas y / o la porción hepática de la vena cava inferior, lo que puede conducir a hipertensión portal y sus complicaciones. En la mayoría de los casos, el BCS es primario, pero

las causas secundarias incluyen la invasión tumoral o quistes hepáticos grandes. En el SBC primario, una afección procoagulante como la neoplasia mieloproliferativa positiva JAK2 está presente en casi el 50% de los pacientes.⁵¹

La piedra angular en el tratamiento es la terapia anticoagulante, pero en casos de hipertensión portal hay un aumento de la mortalidad (50% a 30 meses)⁵¹ por lo cual se recomiendan procedimientos descompresivos. Actualmente se usa un protocolo de manejo por etapas⁵², con realización de intervenciones en las venas hepáticas como angioplastia, antes que TIPS, debido al aumento de la encefalopatía, además en SBC la realización de un TIPS es técnicamente más difícil y requiere mayor entrenamiento del equipo de trabajo, debido a la alteración en la anatomía de las venas hepáticas usadas como punto de partida para la punción.

TIPS está asociado con el riesgo de encefalopatía hepática que varía entre el 9% y 17% al año, por lo que en la actualidad se recomienda cuando los pacientes no responden al tratamiento médico con anticoagulación, a la trombolisis y/o angioplastia en las venas hepáticas. Se pueden considerar TIPSS cuando el manejo endovascular en las venas hepáticas no son técnicamente factibles.^{8,56,78} El propósito del TIPS en síndrome de Budd Chiari es la disminución del gradiente postsistémico y la reducción de la congestión hepática.⁵⁶

Las series más grandes demuestran una resolución de síntomas muy buena que supera el 70% y excelentes resultados a largo plazo con tasas de supervivencia a 5 años superiores al 70%. Las tasas de permeabilidad primaria mejoran con el uso de stents cubiertos de PTFE. En un estudio retrospectivo de 124 pacientes con SBC que se sometieron a TIPS la supervivencia sin trasplante a 1 y 5 años fue del 88% y 78%. Además, en pacientes de alto riesgo por la puntuación Rotterdam (clase III)⁵³ (Figura 8), la supervivencia sin trasplante a 5 años fue mayor (71% frente a 42%) casos en los cuales se recomienda TIPS^{54, 55}.

$$\text{Score de Rotterdam} = 1.27 \times \text{Encefalopatía} + 1.04 \times \text{Ascitis} + 0.72 \times \text{Protrombina} + 0.004 \times \text{Bilirrubina}$$

Figura 8. Score de Rotterdam: La ascitis y la encefalopatía hepática se puntúan como presentes [1] o ausentes [0] y el tiempo de protrombina como un INR mayor de 2.3 [1] o inferior [0]. El puntaje total varió de 0.02 a 4.03. Se distinguieron 3 clases de pacientes: clase I (buen pronóstico) con puntaje total entre 0 y 1.1; clase II (pronóstico intermedio) entre 1.1 y 1.5 y puntaje total de clase III (pronóstico pobre) superior a 1.5

No hay ensayos prospectivos que comparen TIPS con otras intervenciones de las venas hepáticas, sin embargo el análisis retrospectivo de Tripathi demostró que las intervenciones en la vena hepática tenían tasas similares de repermeabilización y supervivencia en comparación con los TIPS pero con menos complicaciones (9,5% frente a 27,1%) y encefalopatía (0% frente a 18%)⁵⁶

Entre junio de 2008 y agosto de 2016, Yonghua y col analizaron un total de 60 pacientes con SBC con afectación de las venas hepáticas. Treinta y tres casos se sometieron a angioplastia con balón de las venas hepáticas y 27 casos se sometieron a TIPS. Los datos fueron recolectados retrospectivamente. El grupo TIPS mostró una obstrucción trombótica / segmentaria y estenosis / obstrucción periférica significativamente mayor en comparación con el grupo angioplastia. Las tasas de éxito fueron 93.9% y 100.0% en el grupo de angioplastia y grupo de TIPS, respectivamente. La presión media de la vena porta disminuyó significativamente después de la colocación de stent. Excepto por 1 paciente fallecido por hemorragia repetida, no se observaron otras complicaciones graves en ambos grupos. Veintiséis pacientes y 21 pacientes fueron curados clínicamente en grupo de angioplastia y grupo de TIPS, respectivamente. Las tasas de permeabilidad primaria fueron 89.7%, 79.3% y 79.3% para el grupo angioplastia a corto, mediano y largo plazo, que fueron significativamente más altas que el grupo TIPS. En conclusión, angioplastia y TIPS son seguros y efectivos en el tratamiento de SBC con afectación de las venas hepáticas, con una excelente tasa de permeabilidad a largo plazo. La figura 9 resume las recomendaciones actuales para el manejo del síndrome de Budd Chiari.

Las derivaciones directas portocavales intrahepáticas (DIPS por sus siglas en inglés de direct intrahepatic portacaval shunt) también son una alternativa a los TIPS clásicos donde todas las venas hepáticas están ocluidas. Se crea un tracto por punción directa desde la VCI a través del hígado hasta la vena porta. Los resultados clínicos después de DIPS son similares a los TIPS clásicos.⁵⁷

Las complicaciones posteriores a TIPS más comunes son la encefalopatía hepática, y la reestenosis. Hasta ahora no se ha encontrado ningún factor predisponente específico para predecir el desarrollo de estas complicaciones. Shamir y col⁷⁸ no encontraron ninguna asociación de episodio previo de encefalopatía hepática para el desarrollo de EHpost-TIPS. Por lo tanto, los episodios anteriores de HE no deben considerarse una contraindicación para TIPS. Ellos encontraron reestenosis en el 14% de los pacientes; los diversos factores responsables de la trombosis del stent

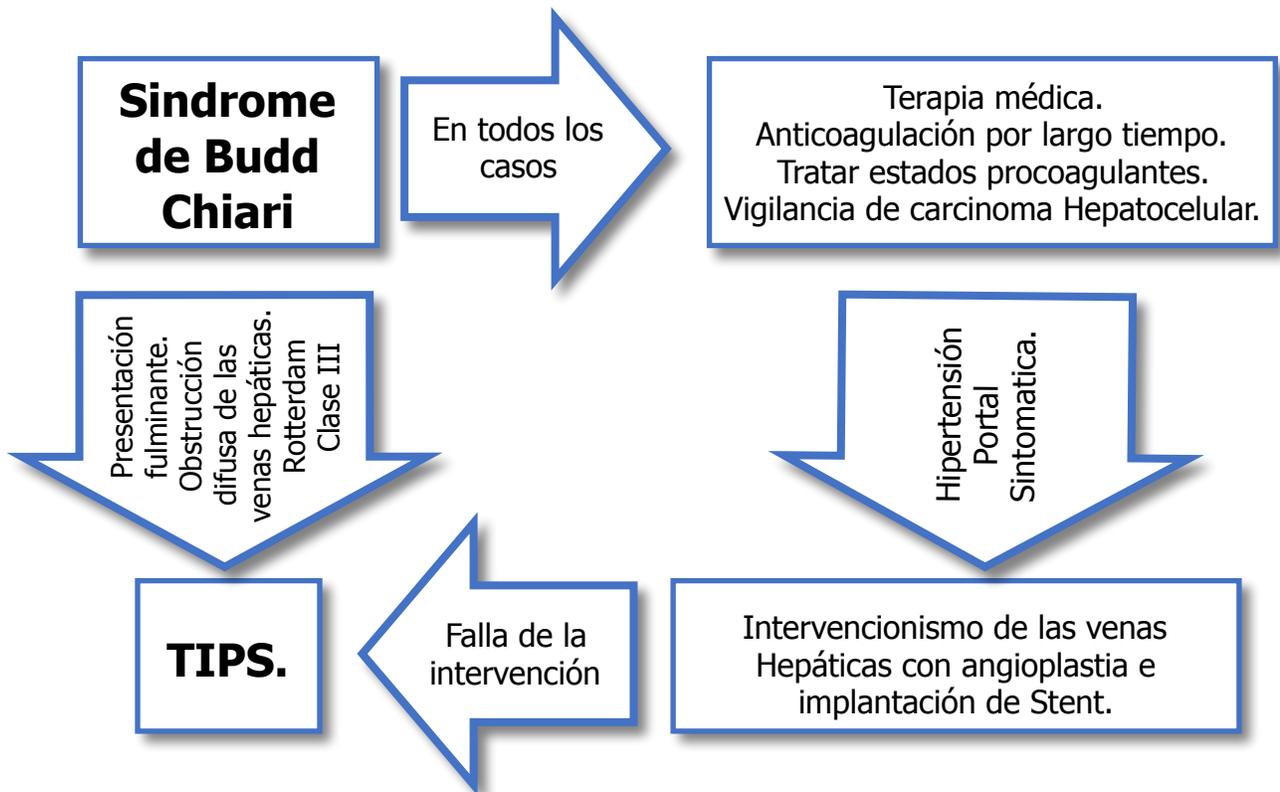


Figura 9. Recomendaciones de manejo de Budd Chiari.

incluyen la técnica de procedimiento con punción de la vena porta derecha o izquierda, stents desnudos versus cubiertos, enfermedad hipercoagulable subyacente, complicaciones tempranas, colocación de más de dos stents iniciales o incumplimiento de la anticoagulación.

SÍNDROME HEPATORENAL:

El síndrome hepato renal hace referencia al desarrollo de disfunción renal en un paciente cirrótico en ausencia de otra causa. Es el resultado de la vasodilatación esplácnica y la disfunción circulatoria, lo que lleva a la vasoconstricción renal y la regulación positiva del sistema renina-angiotensina-aldosterona. La presión hidrostática en la hipertensión portal tiene componentes estructurales y dinámicos. Los cambios estructurales en el hígado cirrótico conducen a un aumento en su resistencia vascular. Esto se ve reforzado por una constricción dinámica y reversible de sinusoides por las células estrelladas hepáticas. Otro mecanismo dinámico de la hipertensión portal es una regulación defectuosa de las arteriolas espláncicas. Combina el llenado insuficiente arterial con un aumento progresivo de la presión capilar esplácnica y el flujo sanguíneo con una mayor filtración y formación de linfa. La vasodilatación sistémica provoca un llenado vascular central insuficiente,

que estimula los mecanismos neurohumorales que retienen el sodio. Esto desencadena la retención de sodio, retención de agua (con hiponatremia dilucional) y vasoconstricción renal, lo que puede conducir al síndrome hepatorenal.

El SHR tipo 1 generalmente ocurre dentro del contexto de un deterioro agudo de la función circulatoria caracterizado por hipotensión arterial y activación de sistemas vasoconstrictores endógenos. La mortalidad hospitalaria es tan alta como 90%. La HRS tipo 2 se caracteriza por insuficiencia renal moderada con concentraciones de creatinina sérica entre 1.5 mg / dl y 2.5 mg / dl con un curso constante o progresivo lento. Aparece espontáneamente, pero también puede seguir a un evento precipitante y generalmente se asocia con ascitis refractaria. El tratamiento de HRS ha cambiado considerablemente en los últimos años. La terapia farmacológica específica incluye la expansión plasmática con albúmina y vasoconstrictores. La terlipresina en combinación con la albúmina es el tratamiento farmacológico más ampliamente estudiado para pacientes con HRS tipo 1. La respuesta completa se produce en aproximadamente el 40% de los pacientes tratados durante un máximo de 15 días con terlipresina y albúmina y se asocia con una mejor supervivencia.⁸⁰

Se ha demostrado que TIPS mejora la tasa de filtración glomerular y disminuye los niveles de renina y aldosterona en plasma. Dentro de las 4 semanas posteriores a TIPS, la excreción urinaria de sodio y la creatinina sérica mejoran significativamente y, en combinación con los diuréticos, pueden normalizarse en 6-12 meses. Esto se asocia con un aumento gradual en el volumen urinario y la tasa de filtración glomerular. Además, la concentración sérica de sodio aumenta gradualmente. Las concentraciones de plasma, actividad de renina, aldosterona y noradrenalina disminuyeron significativamente durante 4-6 meses de seguimiento en un 80%, 80% y 31%, respectivamente. Esto indica una mejoría de la disfunción circulatoria. La apertura de la derivación conduce a un aumento repentino de la precarga cardíaca con un aumento de la presión venosa central en un 100% desde un promedio de 5.7 - 11.6 mm Hg. Esto se acompaña de un aumento importante del gasto cardíaco de 7,8 a 11,5 l/min y una disminución de la resistencia vascular sistémica total en un 35%.^{80, 81.}

En el estudio prospectivo más grande reportado por Brensing, 31 pacientes no trasplantables se sometieron a TIPS (14 tipo 1, 17 tipo 2) y se compararon con 10 pacientes no trasplantables con contraindicación de TIPS, con mayor tasa de supervivencia en el grupo TIPS (81% vs 10% a 3 meses) ⁵⁸

Adicionalmente en el metaanálisis de Song de 128 pacientes con SHR y TIPS las tasas de supervivencia a corto plazo y a 1 año fueron 72% y 47% en SHR tipo 1 y 86% y 64% en tipo 2. La función renal mejoró en el 83% de los casos pero con una tasa alta de encefalopatía.⁵⁹ Con base en esta evidencia limitada, hay una mejoría de la función renal y puede haber un beneficio potencial de supervivencia de TIPS en pacientes seleccionados correctamente con SHR, pero ningún estudio hasta la fecha lo ha comparado con un control adecuado. Por lo tanto, TIPS no se recomienda rutinariamente para SHR.

DETALLES DEL PROCEDIMIENTO

La implantación de un TIPS es uno de los procedimientos radiológicos intervencionistas más desafiantes técnicamente. En manos expertas, la tasa de éxito técnico de TIPS es del 97.3% (falla técnica más alta en instituciones que han realizado menos de 100 procedimientos de TIPS), y la tasa de complicaciones fatales del procedimiento es baja (1.4% en instituciones con más de 150 procedimientos y 3% en instituciones con menos de 150 casos). Entre el 80% y el 90% de los procedimientos TIPS se realizan de manera electiva y hasta un 20 % son procedimientos emergentes en el contexto de hemorragias de varices esofágicas no controladas.⁶⁰ La evaluación previa del paciente, el análisis de la idoneidad del procedimiento y la evaluación de las contraindicaciones absolutas y relativas son esenciales para garantizar mejoría en la morbimortalidad de los pacientes. Todo el riesgo debe medirse frente a la necesidad clínica y el beneficio de supervivencia previsto.

Fisiológicamente hay aumento del volumen de carga derivado al corazón después de TIPS, con aumento de la presión venosa central, presión de cuña capilar pulmonar y, en última instancia, podría exceder la reserva de precarga de los ventrículos en el contexto de la disfunción cardiopulmonar preexistente. Por lo tanto, la insuficiencia cardíaca congestiva, la hipertensión pulmonar severa y la insuficiencia tricuspídea severa son contraindicaciones absolutas para TIPS. Las contraindicaciones relativas incluyen problemas anatómicos (p. Ej., Masas centrales o quistes, trombosis venosa) que pueden complicar la creación de la derivación y antecedentes de encefalopatía hepática, lo que pone a los pacientes en riesgo de exacerbación de la encefalopatía hepática después de TIPS. ⁶¹ (Tabla 6)

Los principales factores pronósticos independientes que aumentan la mortalidad del procedimiento son: estado de Child-Pugh Clase C, el nivel de bilirrubina mayor de 3.0 mg/dL, el nivel de alanina aminotransferasa mayor de 100 UI/L y la encefalopatía pre-TIPS. El modelo de puntaje de enfermedad hepática en etapa terminal (MELD) es el puntaje más utilizado para predecir la mortalidad post-TIPS; los pacientes con un puntaje MELD mayor a 18 tienen un puntaje significativamente más alto mortalidad 3 meses después de TIPS en comparación con pacientes con puntajes MELD de 18 o menos. Debido a que los estudios prospectivos son limitados, es difícil determinar qué parte de la discrepancia en la mortalidad se debe al procedimiento TIPS en sí mismo en comparación con el pronóstico generalmente pobre de los pacientes con puntajes MELD altos. ^{13, 62}

Tabla 6. Contraindicaciones

Contraindicaciones Absolutas	Contraindicaciones Relativas
Insuficiencia cardíaca. Regurgitación tricuspídea severa Hipertensión pulmonar severa (presión pulmonar media > 45 mmHg). Quistes hepáticos múltiples. Infección sistémica no controlada o sepsis. Obstrucción biliar. Profilaxis primaria para HV	Masa hepática central. Obstrucción de todas las venas hepáticas. Trombosis de la vena porta Coagulopatía severa. Trombocitopenia (<20,000 / mm ³). Hipertensión pulmonar moderada. Encefalopatía hepática.

La evaluación previa al procedimiento incluye una historia clínica completa y estudios de laboratorio que incluyen un conteo sanguíneo completo, un panel de coagulación y pruebas de la función renal y hepática. La anemia severa, la trombocitopenia y la coagulopatía deben corregirse antes de TIPS. Como el INR a menudo es inexacto, la tromboelastografía (TEG) puede informar si se requiere plasma fresco congelado, se debe considerar la transfusión de plaquetas si el recuento de plaquetas <50 × 10⁵. Se recomienda una TC de abdomen con contraste (fase venosa portal) o una IRM del hígado con contraste dentro de 1 mes antes de TIPS son ideales para evaluar la permeabilidad vascular, las masas hepáticas u otros hallazgos anatómicos que pueden complicar el procedimiento. Si no se dispone de imágenes recientes, se debe realizar una ecografía con evaluación Doppler para evaluar la permeabilidad de la vena porta. Los pacientes con enfermedad cardiopulmonar sospechada o conocida deben ser evaluados con

un ecocardiograma para excluir la insuficiencia cardíaca subyacente, la enfermedad de la válvula tricúspide o la hipertensión pulmonar grave. Si se realizan TIPS para ascitis refractaria, la paracentesis de gran volumen se debe considerar ya sea antes o peri procedimiento para facilitar la extubación.⁶³

La bacteremia transitoria durante la creación de una TIPS ocurre hasta el 35% de los pacientes, las bacterias entéricas dentro del sistema de portal estático pueden ingresar a la circulación sistémica a través de la derivación recién creada. Aproximadamente el 10% de los pacientes que reciben TIPS tendrán una fiebre leve posterior al procedimiento, se teoriza que el despliegue del stent para incitar una reacción inflamatoria transitoria y autolimitada. La "endotipsitis" (es decir, la infección de la luz del stent) ocurre en menos del 2% de los casos. El uso de antibióticos profilácticos se acepta generalmente como rutina. Un agente con una cobertura Gram negativa más fuerte (es decir, ceftriaxona) puede ser más adecuado para la profilaxis de TIPS. La cobertura extendida contra especies de Enterococcus con ampicilina / sulbactam es otra consideración. La vancomicina se puede usar como una alternativa para pacientes con alergia grave a la penicilina y preocupación por la reactividad cruzada. Algunos autores sugirieron la extracción de los catéteres venosos centrales después de la creación de TIPS para reducir el riesgo de endotipsitis.⁶⁴

Dada la complejidad del procedimiento y los cambios hemodinámicos durante el mismo, el TIPS debe realizarse bajo anestesia general o con sedación profunda a base de propofol. El procedimiento en sí puede ser doloroso, particularmente durante el tiempo de dilatación intrahepática con balón. La anestesia general permite la realización de apneas, lo que facilita la canalización de la vena porta, y en la situación de emergencia, la vía aérea está protegida en caso de hemorragia por várices. Algunos centros de alta experiencia han utilizado con éxito la sedación consciente durante muchos años, sin embargo este no es un entorno ideal para realizar este procedimiento.⁸

EQUIPOS REQUERIDOS:

Dada la complejidad del procedimiento idealmente se debe tener acceso a un equipo de fluoroscopia de alta resolución, con un "field-of-view" amplio, detector plano con angiografía de sustracción digital y capaz de realizar cone-beam CT rotacional. Se requiere una habitación de angiografía adecuada para anestesia

general, equipos para monitoreo y visualización de signos vitales (ECG, oximetría de pulso, monitoreo de presión invasiva). Se debe de disponer de un set para TIPS además de un rango de stent apropiados (se deben usar stents cubiertos de 8–10 mm de diámetro), balones de angioplastia de 5 a 10 mm de diámetro (se recomienda el uso de balones de alta presión), equipo de embolización, catéteres de drenaje (para ascitis y derrames pleurales) catéteres angiográficos para mediciones de presión. La angiografía con CO2 no es esencial pero sería deseable.⁶⁵

Actualmente hay disponibles 4 tipos de acceso transyugular para TIPS, incluyen el Ring Set , el set de Rösch-Uchida (Figura 10), el set de Haskal (todos de Cook Medical [Bloomington, IN]) y el set de aguja fina de AngioDynamics (Albany, NY). En nuestro medio habitualmente se usa el set Rösch-Uchida (RUPS). Este conjunto incluye un estilete de trocar afilado de 0.038 pulgadas dentro de un catéter 5F específicamente cónico, una cánula metálica curvada de calibre 14, un catéter guía 10F y una vaina introductora Cook Flexor 10F de 40 cm de largo. ⁶⁵



Figura 10. El conjunto de acceso a la vena porta (RUPS — Cook Medical): (1) 0.038 en estilete de trocar, (2) catéter 5F cónico, (3) cánula de calibre 14, (4) catéter 10F, (5) funda flexora 10F y (6) RUPS ensambladas

TÉCNICA:

El procedimiento se ejecuta con todas las normas de asepsia y antisepsia de la institución. La vena yugular interna derecha es probablemente la más utilizada y tiene un curso directo hacia la vena cava inferior. El acceso a la vena yugular

interna izquierda facilita el acoplamiento de la vena hepática derecha y proporciona un acceso estable si se requiere un torque significativo con la cánula curva durante la punción de la vena porta. El cateterismo de la vena hepática se puede realizar con un catéter MP o cobra de 5F o también mediante el uso de la curva de la cánula metálica con una guía. Luego se avanza un catéter desde el sitio de acceso venoso a una vena hepática. La vena hepática derecha suele ser la mejor para la creación de TIPS porque su relación superior y posterolateral con la vena porta derecha lo posiciona bien para la punción de la vena porta utilizando la cánula curva. Ocasionalmente, el lóbulo hepático derecho atrofiado dificulta el cateterismo de la vena hepática derecha, en cuyo caso se puede cateterizar la vena hepática media o izquierda.⁶⁶

Después de seleccionar una vena hepática, se obtiene un venograma hepático con cuña o ocluido con balón usando dióxido de carbono o contraste yodado para delinear la anatomía venosa portal. Luego se guía fluoroscópicamente una aguja desde la vena hepática hasta la vena porta. El acceso a la vena porta desde la vena hepática se inicia dentro de los 2-3 cm del origen de la vena hepática. El acceso a la vena porta está idealmente a 1-2 cm de la bifurcación de la portal principal para optimizar el flujo a través de la derivación y minimizar el riesgo de una punción extrahepática de la vena porta. Si no tiene éxito, la punción se repite en una proyección ligeramente medial o lateral. Pueden ser necesarios varios intentos para acceder a la vena porta en la ubicación adecuada, especialmente en pacientes cirróticos con anatomía distorsionada de la porta. Si el sitio de acceso venoso portal es lo suficientemente grande y sin angulación grave, se introduce un guía hidrofílica a través de la aguja y se pasa al sistema venoso portal. Una vez que se asegura el acceso con una guía rígida, se pasa un catéter sobre la guía y se realizan venografías del sistema porta y mediciones de presión. El cateterismo de la vena esplénica evalúa de manera óptima las venas de entrada que contribuyen a las várices gastroesofágicas, y el cateterismo de las venas mesentéricas superiores o inferiores es útil para evaluar las varices mesentéricas. El tracto del parénquima hepático se dilata posteriormente con un balón de angioplastia. La vaina de 10Fr se puede colocar a través de esta tracto para desplegar y dilatar el stent cubierto de politetrafluoroetileno (Viatorr, W.L. Gore), que es el stent TIPS estándar. Aunque el Viatorr es más caro que los stents de metal desnudo, la experiencia de los diferentes grupos de trabajo han demostrado una disminución significativa de la necesidad de reintervención que justifique su uso.

El gradiente de presión porto sistémico es la diferencia entre la presión portal y la presión IVC, es decir, el gradiente porto-caval. Se recomienda no medir el gradiente porto-auricular pues esta da valores falsamente altos, dado que puede

verse afectado por las presiones intraabdominales.⁶⁹ Si se usa un catéter cola de cerdo, se recomienda retirarlo con una guía para evitar posibles daños a la al stent. El stent se dilata inicialmente a 8 mm y se repiten las mediciones presión portal post-TIPS. Se puede realizar una dilatación adicional del stent para lograr el gradiente de presión portosistémica deseado, que debe ser inferior a 12 mm Hg en pacientes con antecedentes de hemorragia por varices.⁶⁷ El objetivo del gradiente de presión portosistémica en pacientes con ascitis refractaria es menos claro, con algunas investigaciones abogando por un umbral de 8 mmHg.⁶⁸ aunque otros autores recomiendan reducir el gradiente hasta la mitad del valor inicial.

Algunos intervencionistas dilatan el stent Viatorr a un diámetro inferior al nominal para controlar da disminución exagerada del gradiente portosistémico o minimizar la sobre derivación. Mecánicamente el stent Viatorr tiene una fuerza radial tan alta que se ha observado que, incluso si el stent se dilata a un diámetro menor, con el tiempo el dispositivo se expandirá a su diámetro nominal.

Los pacientes con antecedentes de hemorragia por várices pueden beneficiarse de la embolización concomitante de várices en el momento de la colocación de TIPS. Qi y colegas realizaron recientemente un metaanálisis de 6 estudios que compararon los resultados de un total de 662 pacientes con hemorragia varicosa que se sometieron a TIPS con o sin embolización varicosa. La emboloterapia adyuvante se asoció con una menor tasa de nuevas hemorragias (OR 2.02, P<0.002) con una incidencia similar de disfunción de derivación, encefalopatía y mortalidad en comparación con solo TIPS.⁷⁰

Los pacientes son monitoreados por un mínimo de 24 horas después de la colocación de TIPS. Los estudios de laboratorio, incluidas las pruebas de hemoglobina, función hepática y renal, se controlan regularmente. El dolor postoperatorio del cuadrante superior derecho es común y generalmente responde al acetaminofen parenteral o a la analgesia basada en opiáceos. El dolor intenso y persistente, particularmente cuando se asocia con compromiso hemodinámico, justifica un estudio urgente y se recomienda una TC con contraste. S

Se debe obtener una ecografía hepática con Doppler 2 a 3 semanas después de la creación del TIPS para evaluar la permeabilidad de la derivación. Luego, la ecografía Doppler debe realizarse cada 6 o 12 meses. Las velocidades de derivación elevadas están asociadas con la disfunción de derivación. Los pacientes con sospecha de disfunción de la derivación o aquellos que desarrollan encefalopatía significativa son elegibles para la venografía, momento en el cual se puede realizar la revisión TIPS. ¹¹

COMPLICACIONES:

La encefalopatía hepática y la disfunción de la derivación son complicaciones comunes. Los factores independientes que predicen la encefalopatía post-TIPS incluyen aumento de la edad, encefalopatía hepática previa, mayor puntuación de Child-Pugh, niveles altos de creatinina y valores bajos de sodio o albúmina en suero. La punción de la cápsula hepática ocurre en hasta el 33% de los pacientes, con hemorragia intraperitoneal en el 1% al 2% de los casos. La punción biliar con la consiguiente formación de fístula puede provocar hemobilia, colangitis u oclusión precoz del stent. Minimizar el número de pasadas de aguja reducirá la probabilidad de lesión de la cápsula hepática o punción biliar. La desviación del flujo venoso portal no solo aumenta la posibilidad de encefalopatía hepática, sino que también puede conducir a isquemia hepática o deterioro de la función hepática en aproximadamente el 10% de los pacientes. Los TIPS pueden causar hemólisis intravascular en el 10% de los pacientes (particularmente en aquellos que recibió stents metálicos desnudos), pero esto generalmente es autolimitado y rara vez requiere tratamiento. Por último, el stent está sujeto a una infección y siembra microbiana, conocida como endotipsitis. Ocurre en aproximadamente el 1% de los pacientes y debe tratarse agresivamente con antibióticos prolongados. ⁸ (Tabla 6)

Tabla 6. Complicaciones. Adaptado de Tripathi D. Transjugular intrahepatic portosystemic stentshunt in the management of portal hypertension

Complicación	Clasificación	Definición	Porcentaje esperado.
Menor	Fiebre, hemobilia.	Sin terapia adicional ni atención prolongada en el hospital.	< 10%
Mayor	Hemoperitoneo, peritonitis biliar, infarto hepático, traumatismo en la arteria o ramas hepáticas, insuficiencia renal, insuficiencia hepática, insuficiencia cardíaca, infección TIPSS (TIPSSitis)	Requiere tratamiento adicional y / o hospitalización prolongada	<5%
Muerte			<2%

CONCLUSIÓN:

El TIPS es una intervención radiológica que disminuye la hipertensión portal y las complicaciones asociadas al mismo. Su principal evidencia clínica se encuentra en la prevención secundaria del sangrado variceal, el manejo de ascitis refractaria y el hidrotórax hepático, sin embargo puede ser usado en otras indicaciones según el contexto clínico. El éxito del procedimiento en manos entrenadas es casi del 100% con mejoría clínica casi que de inmediato. Para disminuir la morbilidad y mortalidad se debe hacer una adecuada selección del paciente teniendo en cuenta el MELD y la indicación del procedimiento; así mismo se debe contar con el equipo y personal necesario que garanticen el éxito técnico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rösch J, Hanafee W, Snow H. Transjugular portal venography and radiologic portacaval shunt: an experimental study. *Radiology* 1969; 92:1112–1114
2. Colapinto RF, Stronell AD, Birch SJ, et al. Creation of an intrahepatic portosystemic shunt using the Gruntzig balloon catheter. *Can Med Assoc J* 1982;1 26 :267-268
3. Colapinto, R & Stronell, Roger & Gildiner, Michael & Ritchie, AC & Langer, B & Taylor, B & Blendis, Laurence. (1983). Formation of intrahepatic portosystemic shunts using a balloon dilatation catheter: Preliminary clinical experience. *AJR. American journal of roentgenology.* 140. 709-14.
4. Nicholas Fidelman, Sharon W. Kwan, Jeanne M. LaBerge, Roy L. Gordon, Ernest J. Ring, and Robert K. Kerlan, Jr. The Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: An Update. *American Journal of Roentgenology* 2012 199:4, 746-755]
5. Eesa M, Clark T. Transjugular intrahepatic porto systemic shunt: state of the art. *Semin Roentgenol .* 2011; 46:125–132

6. Bosch J, Berzigotti A, Garcia-Pagan JC, et al. The management of portal hypertension: rational basis, available treatments and future options. *J Hepatol* 2008; 48 (Suppl 1):S68–92.
7. D'Amico G, Garcia-Tsao G, Pagliaro L. Natural history and prognostic indicators of survival in cirrhosis: a systematic review of 118 studies. *J Hepatol* 2006;44(1): 217–31
8. Tripathi D, Stanley AJ, Hayes PC, et al Transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt in the management of portal hypertension *Gut* Published Online First: 29 February 2020. doi: 10.1136/gutjnl-2019-320221
9. Nicholas Fidelman, Sharon W. Kwan, Jeanne M. LaBerge, Roy L. Gordon, Ernest J. Ring, and Robert K. Kerlan, Jr. *American Journal of Roentgenology* 2012 199:4, 746-755
10. Pandhi, Mithil B.; Kuei, Andrew J.; Lipnik, Andrew J.; Gaba, Ron C. Emergent Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Creation in Acute Variceal Bleeding. *Semin Intervent Radiol* 2020; 37(01): 003-013
11. Garcia-Tsao G, Abraldes JG, Berzigotti A, et al. Portal hypertensive bleeding in cirrhosis: risk stratification, diagnosis, and management: 2016 practice guidance by the American Association for the study of liver diseases. *Hepatology* 2017
12. Conn HO, Lindenmuth WW, May CJ, et al. Prophylactic portacaval anastomosis. *Medicine* 1972;51(1):27–40.
13. Hung, Matthew L. et al. Role of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt in the Management of Portal Hypertension. *Clinics in Liver Disease*, Volume 23, Issue 4, 737 - 754
14. Koch DG, Arguedas MR, Fallon MB. Risk of aspiration pneumonia in suspected variceal hemorrhage: the value of prophylactic endotracheal intubation prior to endoscopy. *Dig Dis Sci* 2007; 52(09):2225–2228
15. Villanueva C, Colomo A, Bosch A, et al. Transfusion strategies for acute upper gastrointestinal bleeding. *N Engl J Med* 2013;368 (01):11–21.

16. Matthew L. Hung, Edward Wolfgang Lee. Role of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt in the Management of Portal Hypertension: Review and Update of the Literature, *Clinics in Liver Disease*, Volume 23, Issue 4, 2019, Pages 737-754
17. de Franchis R, Baveno VIF. Expanding consensus in portal hypertension: report of the Baveno VI consensus workshop: stratifying risk and individualizing care for portal hypertension. *J Hepatol* 2015;63:743–52.
18. Azoulay D, Castaing D, Majno P, et al. Salvage transjugular intrahepatic portosystemic shunt for uncontrolled variceal bleeding in patients with decompensated cirrhosis. *J Hepatol* 2001;35(5):590–7.
19. Maimone S, Saffioti F, Filomia R, et al. Predictors of Rebleeding and mortality among patients with refractory variceal bleeding undergoing salvage transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS). *Dig Dis Sci* 2019;64(5):1335–45
20. Monescillo A, Martinez-Lagares F, Ruiz-del-Arbol L, et al. Influence of portal hypertension and its early decompression by TIPS placement on the outcome of variceal bleeding. *Hepatology* 2004;40(4):793–801.
21. Garcia-Pagaín JC, Caca K, Bureau C, et al. Early use of TIPS in patients with cirrhosis and variceal bleeding. *N Engl J Med* 2010;362(25):2370–9
22. Hernandez-Gea V, Procopet B, Giraldez A', et al. Preemptive-TIPS improves outcome in high-risk variceal bleeding: an observational study. *Hepatology* 2019;69(1):282–93.
23. Lv Y, Yang Z, Liu L, et al. Early tips with covered stents versus standard treatment for acute variceal bleeding in patients with advanced cirrhosis: a randomised controlled trial. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2019;4:587–98
24. Thabut D, Pauwels A, Carbonell N, et al. Cirrhotic patients with portal hypertension-related bleeding and an indication for early-TIPS: a large multicentre audit with real life results. *J Hepatol* 2017;68(1):73–81

25. Esteban Ruiz-Blarda, Anna Baiges, Fanny Turona, Virginia Hernández-Geaa, Juan Carlos García-Pagán. Early transjugular intrahepatic portosystemic shunt: When, how and in whom?. *Gastroenterol Hepatol.* 2016;39:472-6 (GRAFICA 1)
26. Garcia-Tsao G, Sanyal AJ, Grace ND, Carey W; Practice Guidelines Committee of the American Association for the Study of Liver Diseases; Practice Parameters Committee of the American College of Gastroenterology. Prevention and management of gastroesophageal varices and variceal hemorrhage in cirrhosis. *Hepatology.* 2007;46(3):922-38
27. Burroughs AK, Vangeli M. Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt versus Endoscopic Therapy: Randomized Trials for Secondary Prophylaxis of Variceal Bleeding: an Updated Meta-Analysis. *Scand J Gastroenterol.* 2002;3: 249–252.
28. Zheng M, Chen Y, Bai J, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt versus endoscopic therapy in the secondary prophylaxis of variceal rebleeding in cirrhotic patients: meta-analysis update. *J Clin Gastroenterol* 2008;42(5): 507–16.
29. Nicholas Fidelman, Sharon W. Kwan, Jeanne M. LaBerge, Roy L. Gordon, Ernest J. Ring, and Robert K. Kerlan, Jr. The Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: An Update *American Journal of Roentgenology* 2012 199:4, 746-755
30. Zhang, H., Zhang, H., Li, H. et al. TIPS versus endoscopic therapy for variceal rebleeding in cirrhosis: A meta-analysis update. *J. Huazhong Univ. Sci. Technol. [Med. Sci.]* 37, 475–485 (2017).
31. Tesdal IK, Filser T, Weiss C, Holm E, Dueber C, Jaschke W. Transjugular intrahepatic portosystemic shunts: adjunctive embolotherapy of gastroesophageal collateral vessels in the prevention of variceal rebleeding. *Radiology* 2005;236(1):360–367
32. Sarin SK, Lahoti D, Saxena SP, et al. Prevalence, classification and natural history of gastric varices: a long term follow up study in 568 portal hypertension patients. *Hepatology* 1992;16(6):1343–9.

33. Procaccini NJ, Al-Osaimi AM, Northup P, et al. Endoscopic cyanoacrylate versus transjugular intrahepatic portosystemic shunt for gastric variceal bleeding: a single center U.S. analysis. *Gastrointest Endosc* 2009;70(5):881–7.
34. Wang YB, Zhang JY, Gong JP, et al. Balloon occluded retrograde transvenous obliteration versus transjugular intrahepatic portosystemic shunt for treatment of gastric varices due to portal hypertension: a meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol* 2016;31(4):727–33.
35. Paleti S, Nutalapati V, Fathallah J3, Jeepalyam S, Rustagi T Balloon Occluded Retrograde Transvenous Obliteration (BRTO) Versus Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS) for Treatment of Gastric Varices Because of Portal Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis *J Clin Gastroenterol*. 2019 Oct 30.
36. Lo GH, Liang HL, Chen WC, et al. A prospective, randomized controlled trial of transjugular intrahepatic portosystemic shunt versus cyanoacrylate injection in the prevention of gastric variceal rebleeding. *Endoscopy* 2007;39(8):679–85
37. Salerno F, Cammà C, Enea M, Rössle M, Wong F. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for refractory ascites: a meta- analysis of individual patient data. *Gastroenterology* 2007;133(3): 825–834
38. D Amico G, Luca A, Morabito A, Miraglia R, D’Amico M. Uncovered transjugular intrahepatic portosystemic shunt for refractory ascites: a meta-analysis. *Gastroenterology* 2005;129(4):1282–1293
39. Bureau C, Thabut D, Oberti F, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunts with covered stents increase transplant free survival of patients with cirrhosis and recurrent ascites. *Gastroenterology* 2017;152(1):157–63.
40. Riggio O, Ridola L, Angeloni S, et al. Clinical efficacy of transjugular intrahepatic portosystemic shunt created with covered stents with different diameters: results of a randomized controlled trial. *J Hepatol* 2010;53:267–72.
41. Miraglia R, Maruzzelli L, Tuzzolino F, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunts in patients with cirrhosis with refractory ascites:

comparison of clinical outcomes by using 8- and 10-mm PTFE-covered stents. *Radiology* 2017;284:281–8

42. Rebicka J, Bastgen D, Byrtus J, et al. Smaller diameter covered transjugular intrahepatic portosystemic shunt stents are associated with increased survival. LID - S1542-3565(19)30352-0 [pii] LID.
43. European Association for the Study of the Liver. Electronic address: easloffice@easloffice.eu, European Association for the Study of the Liver. EASL clinical practice guidelines for the management of patients with decompensated cirrhosis. *J Hepatol* 2018;69:406–60
44. Lebrec D, Giuily N, Hadengue A, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunts: comparison with paracentesis in patients with cirrhosis and refractory ascites: a randomized trial. French Group of Clinicians and a Group of Biologists. *J Hepatol* 1996;25(2):135–44.
45. Roßsle M, Ochs A, Guñlberg V, et al. A comparison of paracentesis and transjugular intrahepatic portosystemic shunting in patients with ascites. *N Engl J Med* 2000;342(23):1701–7.
46. Gine`s P, Uriz J, Calahorra B, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunting versus paracentesis plus albumin for refractory ascites in cirrhosis. *Gastroenterology* 2002;123(6):1839–47.
47. Sanyal AJ, Genning C, Reddy KR, et al. The North American study for the treatment of refractory ascites. *Gastroenterology* 2003;124(3):634–41.
48. Salerno F, Merli M, Riggio O, et al. Randomized controlled study of TIPS versus paracentesis plus albumin in cirrhosis with severe ascites. *Hepatology* 2004;40(3):629–35.
49. Garbuzenko DV, Arefyev NO. Hepatic hydrothorax: an update and review of the literature. *World J Hepatol* 2017;9(31):1197–204.
50. Ditah IC, Al Bawardy BF, Saberi B, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic stent shunt for medically refractory hepatic hydrothorax: a systematic review and cumulative meta-analysis. *World J Hepatol* 2015;7(13):1797–806.

51. Seijo S, Plessier A, Hoekstra J, et al. Good long-term outcome of Budd-Chiari syndrome with a step wise management. *Hepatology* 2013;57(5):1962–8.
52. Khan F, Mehrzad H, Tripathi D. Timing of transjugular intrahepatic portosystemic stent shunt in Budd-Chiari syndrome: a UK hepatologist's perspective. *J Transl Int Med* 2018;6(3):97–104.
53. Rotterdam score predicts early mortality in Budd-Chiari syndrome, and surgical shunting prolongs transplant free survival. *Aliment Pharmacol Ther.* 2009 Nov 15;30(10):1060-9.
54. Garcia-Paga'n JC, Heydtmann M, Raffa S, et al. TIPS for Budd-Chiari syndrome: long-term results and prognostics factors in 124 patients. *Gastroenterology* 2008;135(3):808–15.
55. Qi X, Guo W, He C, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for Budd-Chiari syndrome: techniques, indications and results on 51 Chinese patients from a single centre. *Liver Int* 2014;34(8):1164–75
56. Tripathi D, Sunderraj L, Vemala V, et al. Long-term outcomes following percutaneous hepatic vein recanalization for Budd-Chiari syndrome. *Liver Int* 2017; 37(1):111–20.
57. Mukund A, Mittal K, Mondal A, et al. Anatomic recanalization of hepatic vein and inferior vena cava versus direct intrahepatic portosystemic shunt creation in Budd– Chiari syndrome: overall outcome and midterm transplant-free survival. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2018;29:790–9.
58. Brensing KA, Textor J, Perz J, et al. Long term outcome after transjugular intra-hepatic portosystemic stent-shunt in non-transplant cirrhotics with hepatorenal syndrome: a phase II study. *Gut* 2000;47(2):288–95.
59. Song T, Ro'ssle M, He F, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for hepatorenal syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Dig Liver Dis* 2018;50(4):323–30.

60. Barton RE, Rösch J, Saxon RR, et al: TIPS: Short and long-term results: A survey of 1750 patients. *Semin Intervent Radiol* 12:364-367, 1995
61. Dariushnia SR, Haskal ZJ, Midia M, et al; Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Quality improvement guidelines for transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *J Vasc Interv Radiol* 2016;27(01):1–7
62. Boyer TD, Haskal ZJ, Diseases AAftSoL. The role of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) in the management of portal hypertension: update 2009. *Hepatology* 2010;51(1):306
63. Dariushnia SR, Haskal ZJ, Midia M, et al. Quality improvement guidelines for transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *J Vasc Interv Radiology* 2016;27:1–7.
64. Chehab, Monzer A. et al. 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 Interventional Radiology. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, Volume 29, Issue 11, 1483 - 1501.e2
65. Keller F, Farsad K, Rosch J. The Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: Technique and Instruments. *Techniques in Vascular and Interventional Radiology*. 2016.
66. Uflacker R, Reichert P, D'Albuquerque LC, et al: Liver anatomy applied to the placement of transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *Radiology* 191:705-712, 1994
67. Tripathi D, Redhead D. Transjugular intrahepatic portosystemic stent-shunt: technical factors and new developments. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2006; 18(11):1127–33.
68. Sanyal AJ, Genning C, Reddy KR, et al. The North American study for the treatment of refractory ascites. *Gastroenterology* 2003;124(3):634–41

69. La Mura V, Abrales JG, Berzigotti A, et al. Right atrial pressure is not adequate to calculate portal pressure gradient in cirrhosis: a clinical hemodynamic correlation study. *Hepatology* 2010;51:2108–16.
70. Qi X, Liu L, Bai M, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in combination with or without variceal embolization for the prevention of variceal rebleeding: a meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol* 2014;29(4):688–96.)
71. Hwang, G.L., Sze, D.Y. Survival in Cirrhotic Patients with High MELD Scores: The TIPPING Point. *Dig Dis Sci* 62, 296–298 (2017).
72. Ziv J, Haskal Improved Patency of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunts in Humans: Creation and Revision with PTFE Stent-Grafts. *Radiology* 1999 213:3, 759-766.
73. G J Teng, M A Bettmann, P J Hoopes, R J Wagner, B H Park, L Yang, and B R Baxter Transjugular intrahepatic portosystemic shunt: effect of bile leak on smooth muscle cell proliferation. *Radiology* 1998 208:3, 799-805
74. Méndez E, Zamora D, Díaz M, Fernández O, Ávila L. Liver failure after an uncovered TIPS procedure associated with hepatic infarction *World J Hepatol.* 2010 Apr 27; 2(4): 167–170. Published online 2010 Apr 27.
75. Kwan SW, Allison SK, Gold LS, Shin DS. Cost-Effectiveness of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt versus Large-Volume Paracentesis in Refractory Ascites: Results of a Markov Model Incorporating Individual Patient-Level Meta-Analysis and Nationally Representative Cost Data. *J Vasc Interv Radiol.* 2018;29(12):1705–1712.
76. Tripathi D. Long-term outcomes following percutaneous hepatic vein recanalization for Budd-Chiari syndrome. *Liver Int.* 2017 Jan;37(1):111-120.
77. Shalimar, Dr. Long Term Outcomes of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt in Indian Patients With Budd-Chiari Syndrome. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology.* 7. S94.
78. Bi Y, Chen H, Ding P, Zhou P, Han X, Ren J. Excellent long-term outcomes of endovascular treatment in budd-chiari syndrome with hepatic veins involvement: A STROBE-compliant article. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(43):e12944.

79. Rössle M, Gerbes AL TIPS for the treatment of refractory ascites, hepatorenal syndrome and hepatic hydrothorax: a critical update Gut 2010;59:988-1000.
80. Huonker M, Schumacher YO, Ochs A, Sorichter S, Keul J, Rössle M. Cardiac function and haemodynamics in alcoholic cirrhosis and effects of the transjugular intrahepatic portosystemic stent shunt. Gut. 1999;44(5):743-748.