

MANEJO ANESTÉSICO EN EL PACIENTE CON ENFERMEDAD HEPÁTICA

AMPARO IZQUIERDO AICART (R3)

MARTA ROSSELLÓ CHORNET (FEA)

Sesión de formación continuada SARTD-CHGUV

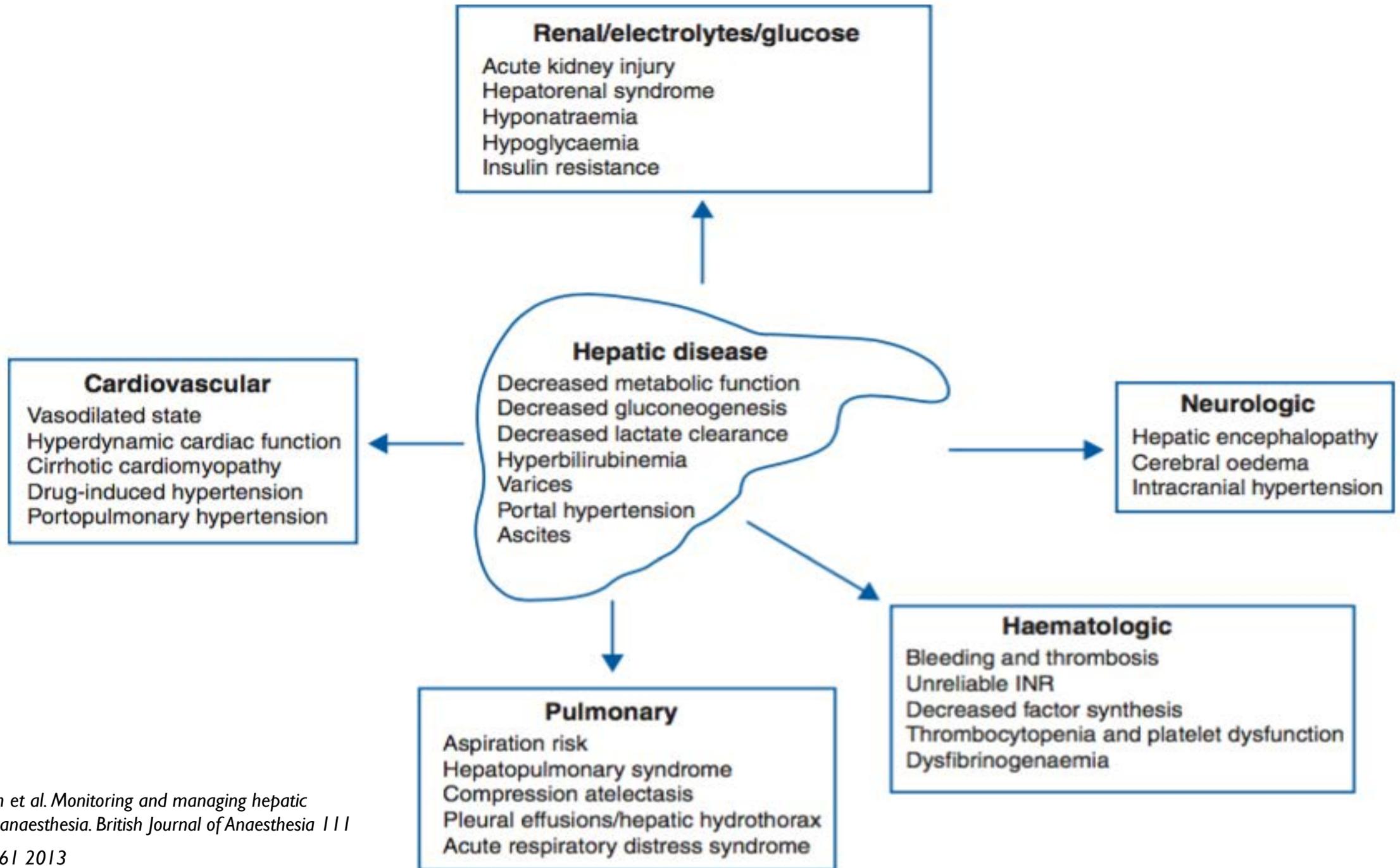
Junio 2018



GENERALIDADES

- La prevalencia de los pacientes con enfermedad hepática crónica esta aumentando. Con los avances en las técnicas quirúrgicas y el manejo anestésico e intensivo han aumentado cada vez más las indicaciones quirúrgicas en estos pacientes.
- La anestesia y la cirugía ejercen un efecto descompensador, con elevado riesgo de complicaciones perioperatorias (insuficiencia renal, sangrado y sepsis +++)
- Alta tasa de morbimortalidad perioperatoria.

**Todo esto supone un gran RETO para el
anestesiólogo**



FISIOPATOLOGÍA. CONSIDERACIONES

I. SISTEMA CARDIOVASCULAR

Estado hiperdinámico



“Cardiomiopatía cirrótica”

Fallo de la contractibilidad cardíaca ante el estrés en los pacientes cirróticos

- Requiere tratamiento con vasopresores y diuréticos para prevenir ↑ PVC y congestión hepática
- Respuesta disminuida a la estimulación de receptores Beta

2. SISTEMA RESPIRATORIO

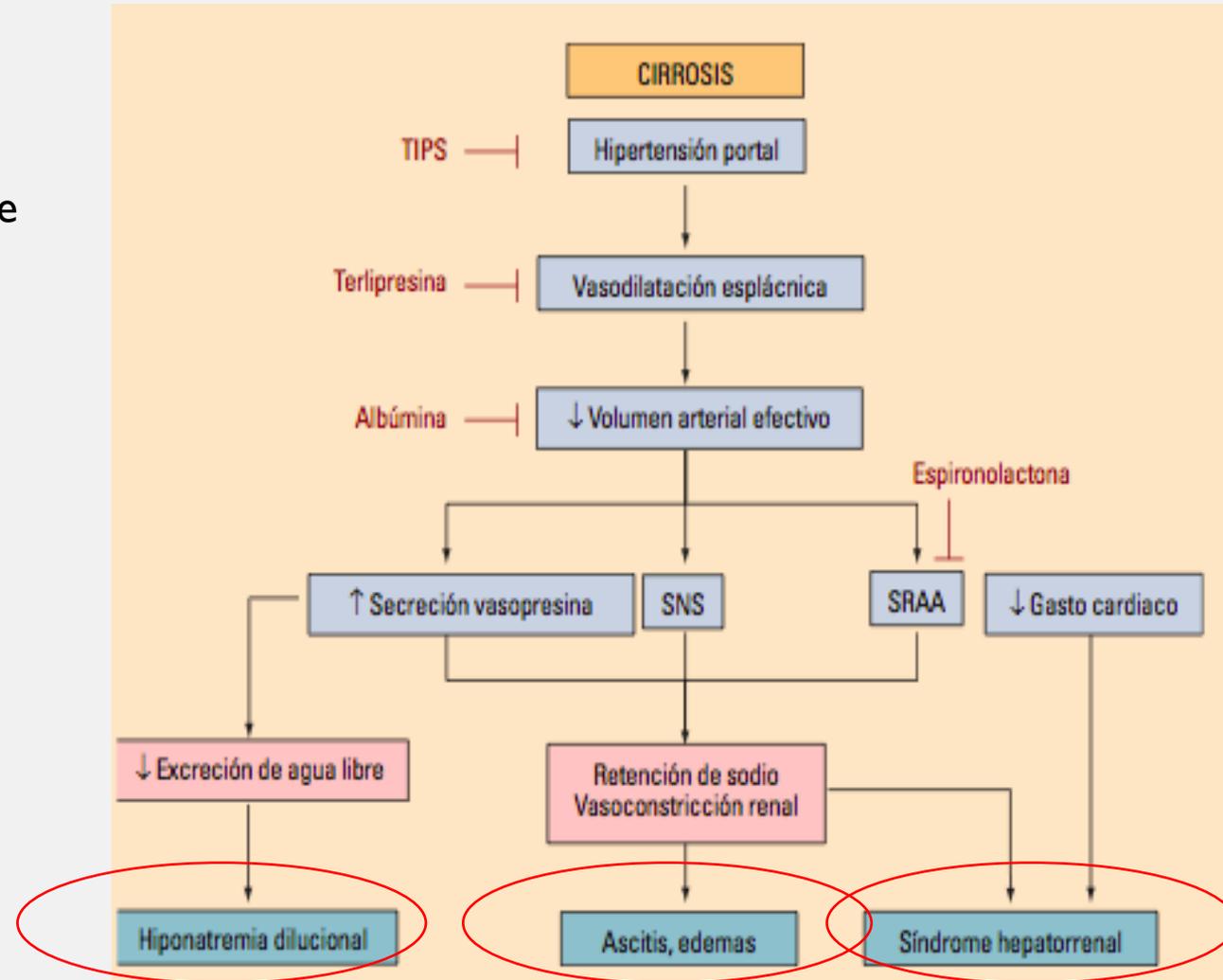
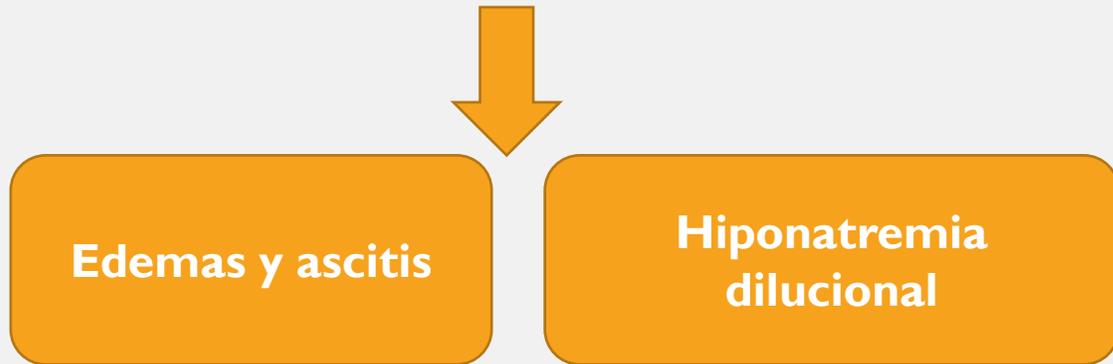


HIPERTENSIÓN PORTOPULMONAR (HTPP)	SÍNDROME HEPATOPULMONAR
<p>Riesgo de fallo cardíaco derecho.</p> <p>Screening con ecocardiografía en reposo.</p> <p>HTPP severa es indicación de trasplante y la cirugía electiva debe demorarse.</p> <p>Tratamiento con vasodilatadores</p>	<p>Disbalance de las sustancias vasoactivas → VD pulmonar</p> <p>Pérdida de la capacidad de vasoconstricción, hipoxemia, formación de shunts arteriovenosos</p> <p>Diagnóstico mediante ecocardiografía con contraste o Gammagrafía pulmonar con macroagregados de albúmina</p> <p>Trasplante hepático único tratamiento definitivo</p>

3. FUNCIÓN RENAL

SÍNDROME HEPATORRENAL

Estado hiperdinámico → VD esplácnica → ↓ V. plasm efectivo
→ SNS y SRAA → VC renal, ↑ Reab Na ↓ excreción agua libre
→ ↓ **FG**



4. HEMOSTASIA. COAGULACIÓN

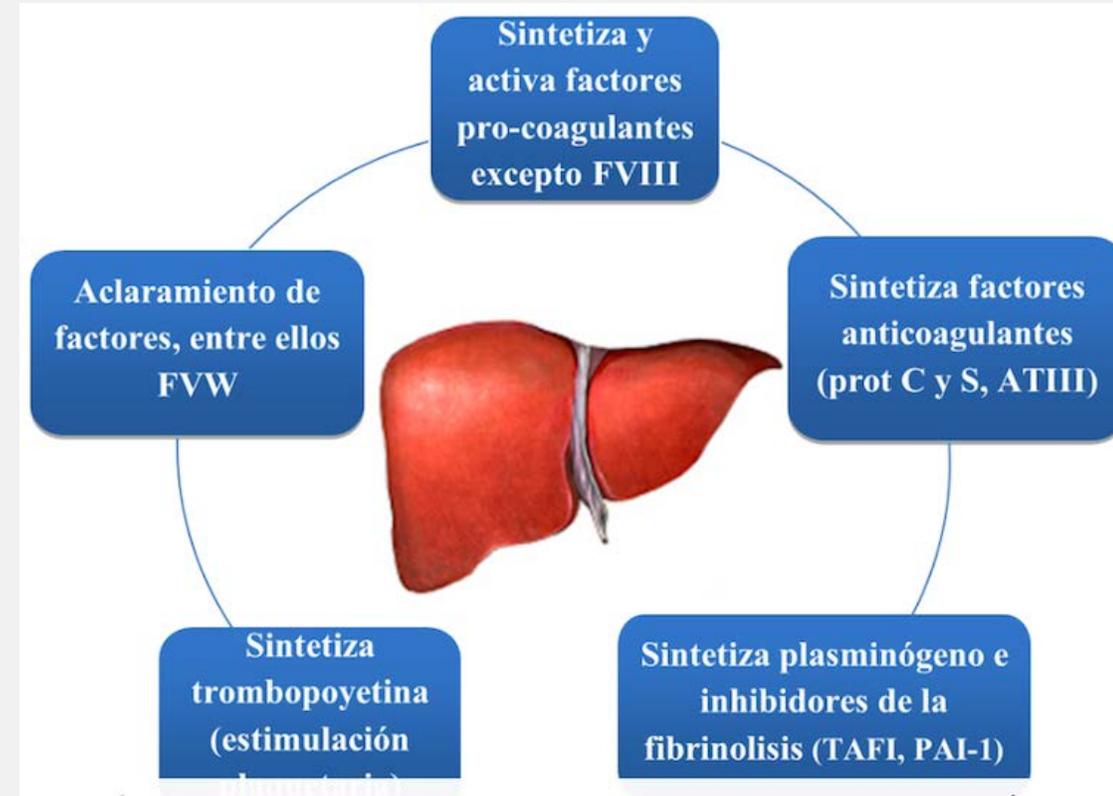
Hígado produce no sólo factores de procoagulantes sino también inhibidores de la misma



”HEMOSTASIA REBALANCEADA”

↑ episodios de sangrado tanto como de trombosis

- **No correlación con las pruebas de coagulación convencionales** (sólo reflejan los factores procoagulantes)
- Utilidad del tromboelastograma si disponible.

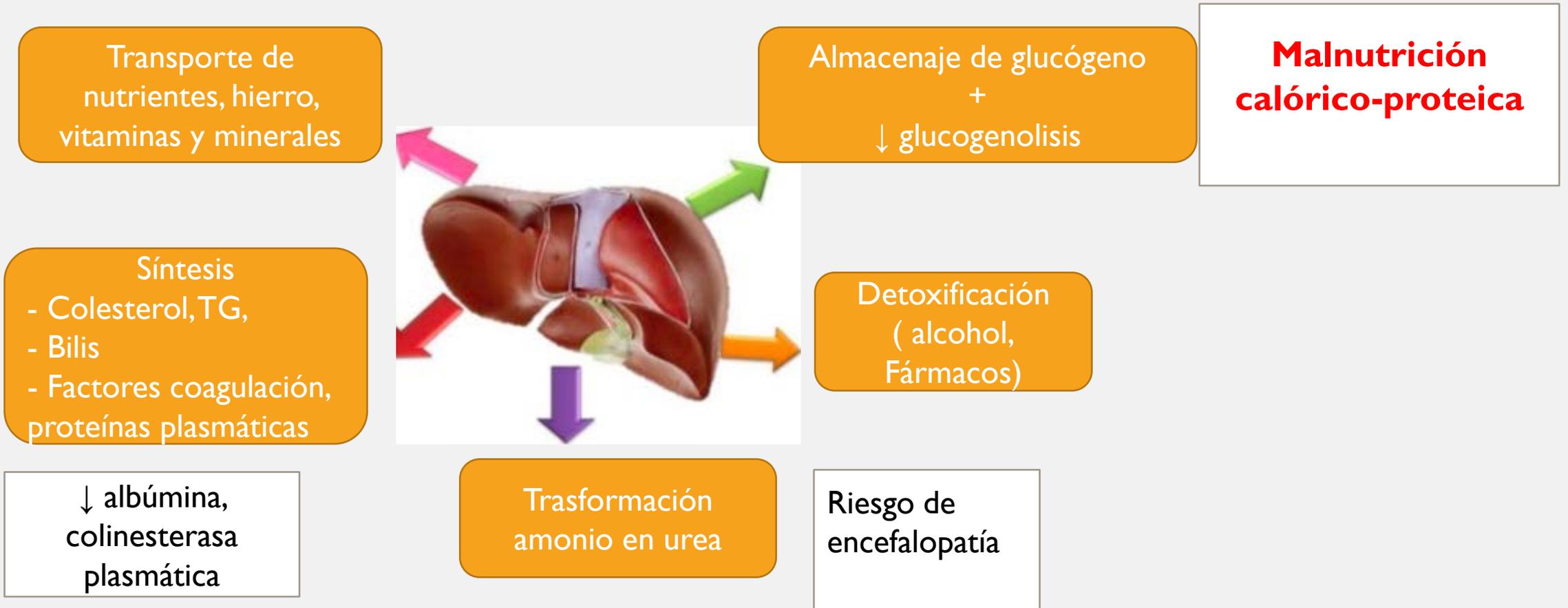


Resultado neto es un estado de hipercoagulabilidad transitorio



Se pone en cuestión utilizar el INR como guía terapéutica o para iniciar la profilaxis tromboembólica

5. FUNCIÓN METABÓLICA



CONSECUENCIAS FARMACOLÓGICAS ; **RIESGO DE SOBREDOSIFICACIÓN ?**

Alteración de la farmacocinética:

- Metabolismo hepático:
 - Fase I biotransformación vía citocromo P450
 - Fase 2 y glucorinación (alteración sólo en estadios finales)
- Bajo niveles de albúmina \uparrow la fracción libre de fármacos con alta unión a proteínas plasmáticas
- \uparrow del volumen de distribución
- Reducción del flujo hepático \rightarrow alteración del metabolismo de drogas con alta tasa de extracción hepática
- \uparrow receptores GABA \rightarrow \uparrow sensibilidad a fármacos que actúan en estos receptores (propofol, BZD, opioides)

Modificar la dosis y titular el efecto en pacientes con enfermedad crónica hepática avanzada o cirrosis, especialmente si existe hipertensión portal o insuficiencia renal.



VALORACIÓN PREANESTÉSICA.

Estratificar el riesgo quirúrgico y optimizar preoperatoriamente.

Scoring system

- Modified Child-Turcotte-Pugh (CTP)
- Model for end-stage liver disease (MELD)
- ASA-PS IV or V

Patient-specific risk factors

- Male gender
- Age > 70 yr
- Preoperative infection
- Cirrhosis other than primary biliary cirrhosis
- Elevated creatinine
- Chronic obstructive pulmonary disease
- Intraoperative hypotension
- Upper gastrointestinal bleeding
- Ascites

High-risk surgeries

- Abdominal surgery
- Open cholecystectomy
- Cardiothoracic surgery
- Trauma laparotomy
- Oesophageal surgery
- Emergency surgery

ESCALAS DE RIESGO QUIRÚRGICO

CHILD-TURCOTTE PUGH

PARAMETROS	1	2	3
Ascitis	Ausente	Leve	Moderada
Bilirrubina mg/dL	</= 2	2-3	>3
Albúmina g/dL	>3,5	2,8-3,5	<2,8
TP (seg sobre control)	1-3	4-6	>6
INR	<1,8	1,8-2,3	>2,3
Encefalopatía	No	Grado 1-2	Grado 3-4

Grado	Puntos	Supervivencia al año (%)	Supervivencia a 2 años (%)
A: bien compensada	5-6	100%	85%
B: compromiso funcional significativo	7-9	80%	60%
C: descompensada	10-15	45%	35%

MELD

$$\text{MELD Score} = 9.57 * \ln(\text{Serum Creatinine in mg/dL}) + 3.78 * \ln(\text{Serum Bilirubin in mg/dL}) + 11.2 * \ln(\text{INR}) + 6.43$$

Score de 6 a 40

Modificación incluyendo el Na+: *MELD-Na score*

MELD >15 desestimar cirugía electiva

>8 para cirugía cardíaca

> 23 para trasplante

Suplantando al CTP como principal método de determinación del riesgo quirúrgico

Perioperative Mortality After Non-hepatic General Surgery in Patients with Liver Cirrhosis: an Analysis of 138 Operations in the 2000s Using Child and MELD Scores

Mortalidad en cirugía intrabdominal y de pared abdominal:

Child A: 10% 17% Child B: 17%, Child C: 63%;

Safety of Cardiac Surgery for Patients With Cirrhosis and Child–Pugh Scores Less Than 8

Supervivencia a los 90 días: 90% versus 30% en pacientes con CP > 8

Pacientes con CP < 8 supervivencia similar a aquellos sin cirrosis.

Scoring system

- Modified Child – Turcotte – Pugh (CTP)
- Model for end-stage liver disease (MELD)
- ASA-PS IV or V

Patient-specific risk factors

- Male gender
- Age > 70 yr
- Preoperative infection
- Cirrhosis other than primary biliary cirrhosis
- Elevated creatinine
- Chronic obstructive pulmonary disease
- Intraoperative hypotension
- Upper gastrointestinal bleeding
- Ascites

Factores de riesgo independientes
propios del paciente

High-risk surgeries

- Abdominal surgery
- Open cholecystectomy
- Cardiothoracic surgery
- Trauma laparotomy
- Oesophageal surgery
- Emergency surgery

Scoring system

- Modified Child–Turcotte–Pugh (CTP)
- Model for end-stage liver disease (MELD)
- ASA-PS IV or V

Patient-specific risk factors

- Male gender
- Age > 70 yr
- Preoperative infection
- Cirrhosis other than primary biliary cirrhosis
- Elevated creatinine
- Chronic obstructive pulmonary disease
- Intraoperative hypotension
- Upper gastrointestinal bleeding
- Ascites

High-risk surgeries

- Abdominal surgery
- Open cholecystectomy
- Cardiothoracic surgery
- Trauma laparotomy
- Oesophageal surgery
- Emergency surgery

Riesgo asociado al tipo de cirugía

CONTRAINDICACIONES PARA CIRUGÍA ELECTIVA

- Fallo hepático fulminante
- Hepatitis AGUDA viral o alcohólica
- Hepatitis crónica activa sintomática
- Cirrosis CTP clase C
- $< 50\ 000$ plaquetas o $PT > 3$ s sobre control a pesar de administración de vitamina K
- Severas complicaciones extrahepáticas: Hipoxemia, fallo renal agudo, fallo cardíaco.

- La cirugía es bien tolerada en Child-Pugh A o MELD < 10 y aquellos con enfermedad crónica hepática sin cirrosis.
- La cirugía es generalmente permisible en pacientes cirróticos y clase B de Child-Pugh o MELD score 10-15 que se hayan optimizado preoperatoriamente (excepto en resecciones hepáticas extensas o c. cardíaca).

OPTIMIZACIÓN PREOPERATORIA DEL PACIENTE

¿ QUE DEBEMOS VALORAR EN LA PREANESTESIA Y CUANDO REALIZAR INTERCONSULTA?

I. VALORACIÓN CARDÍACA

- Preguntar por sintomatología de disfunción sistólica/diastólica
- Valoración ECG: repolarización ventricular alargada (QT prolongado). Desviación eje a la derecha.

Solicitaremos ecocardiografía ante:

- **Síntomas de ICC : Ortopnea, Disnea, Edemas periféricos**
- **Hallazgos en ECG**



2. VALORACIÓN RESPIRATORIA

2 grandes síndromes a considerar:

- SHP: CI cirugías mayores con $pO_2 < 50$ mmHg
- HTPP: realización ecocardio en reposo. Si severa disfunción, CI de cirugía

Pacientes con ascitis → extensión al espacio pleural → Búsqueda de derrame pleural (Rx de tórax, auscultación)

Se puede requerir drenaje perioperatorio



3. VALORACIÓN RENAL

- Valoración función renal (se puede supraestimar la Cr por la reducción de su síntesis en enfermedad hepática avanzada)
- Corrección alteraciones electrolíticas

Se deben tratar otras causas de alteración de la función renal frecuentes (nefrotóxicos, hipovolemia, y enfermedades del parénquima renal).

4. VALORACIÓN FUNCIÓN COGNITIVA

Los niveles de amonio no se correlacionan con el grado de encefalopatía

Evitar los factores desencadenantes de encefalopatía: dieta proteica, alteraciones electrolíticas, benzodiazepinas, opiáceos, etc.

↑ actividad GABA

Utilidad del flumacénilo en el tratamiento

No demostrado el tratamiento profiláctico con lactulosa o rifaximina oral

Grado	Manifestaciones clínicas
Grado I	Falta de conciencia, euforia o ansiedad y tiempo reducido de atención.
Grado II	Letargo, apatía, desorientación mínima del tiempo y espacio, cambios de personalidad y comportamiento inapropiado.
Grado III	Somnolencia, confusión y desorientación.
Grado IV	Coma.

5. VALORACIÓN HEMOSTASIA

- Tendencia a prolongación TP, INR, aPTT, trombocitopenia y elevación Dímero D
- Alteración vías procoagulantes y anticoagulantes

¡Situación paradójica! → ↑ tanto episodios de sangrado como de trombosis

¿COMO LO MANEJAMOS?



Plasma profiláctico Corrección con plasma	No indicado Sólo si sangrado difuso
Corrección con CP (Octaplex)	No indicado
Corrección con crioprecipitado o fibrinógeno	Sangrado difuso y fibrinógeno < 1,5 g/L
Profilaxis con ác. tranexámico	Aceptada en el trasplante. Recomendada en c.ortopédica mayor. Se desconoce en otras cirugías abdominales
Tto con ác.tranexámico	Sangrado difuso a pesar de reposición importante de plasma, plaquetas y fibrinógeno
Plaquetas	< 10 000 < 50 000 (si se realizan procedimientos intervencionistas)
Desmopresina	Eficacia in vitro. Si < 150 000 plaquetas
Factor VIIa	No indicado por el riesgo de trombosis
Profilaxis HBPM	Sí en el postoperatorio. Riesgo TVP (especialmente en esteatosis no alcohólica)
Antagonistas vitamina K	Raramente indicada. Riesgo alto de sangrado.

6. FÁRMACOS:

- **Betabloqueantes**
- **Diuréticos**
- **Octeótrido**
- **Análogos de la vasopresina (terlipresina)**

NO RETIRAR

MANEJO INTRAOPERATORIO

MONITORIZACIÓN

- Monitorización básica (ECG, Pulsioximetría, PANI, T^a, TOF)
- Catéter arterial si enfermedad hepática severa, elevada morbilidad, o según intervención.
- Diuresis horaria. Estrecha vigilancia
- Monitorización de la PVC en controversia. Cateterización de VVC como acceso venoso o para administración de vasopresores.
- **Evaluación reserva funcional metabólica ¿ CÓMO ?**

TOF para titular el efecto de los BNM, el efecto de estos puede estar alterado en la enfermedad hepática

Fármacos con aclaramiento 100% hepático:

- Verde indocianina “**LIMON**”
- Lidocaína 1mg/kg → medir la cantidad de metabolito MEGX

TÉCNICA ANESTÉSICA

¿ GENERAL O LOCORREGIONAL?



MANEJO DE FÁRMACOS ANESTÉSICOS

I. HALOGENADOS

- Producen moderada y autolimitada disfunción hepática.
Halotano > isofluorano > desfluorano > sevofluorano
- Desfluorano y sevofluorano reducen el flujo hepático portal pero ↑ el de la a.hepática.



De elección en el paciente hepatópata



2. BENZODIACEPINAS

- Mayor sensibilidad a midazolam y diacepam → Pueden desencadenar encefalopatía (estimulación receptores GABA). **Evitar uso y reducir dosis.**
- Mejor tolerado loracepam, oxacepam.

3. PROPOFOL

- Metabolismo hepático alterado
- Reducción de flujo hepático. Su efecto cardiovascular limita su uso
- Asociado con ketamina en la inducción disminuye estos efectos

La infusión continua de propofol puede requerir tiempos de recuperación más prolongados en estos pacientes

4. KETAMINA

- Fármaco ideal en enfermedad hepática $\left\{ \begin{array}{l} \text{VC esplánica} \\ \text{Interactúa a nivel de los receptores NMDA y no GABA} \end{array} \right.$
- Límite de su uso al no poder asociarla a BZD en estadios avanzados

5 .BLOQUEANTES NEUROMUSCULARES

- ↓ colinesterasa plasmática → prolongación de efecto de succinilcolina y mivacurio
- BNMND dosis de inducción más altas por el ↑ volumen de distribución

Rocuronio y vecuronio → metabolismo hepático → Efecto prolongado

Cisatracurio y atracurio de elección

¡ Estrecha monitorización!

6. ANALGESIA

Restricción del uso de opioides



- Acumulación y prolongación del efecto y de síntomas adversos
- Riesgo de desencadenar encefalopatía

Analgesia neuroaxial

A FAVOR	EN CONTRA
↓ de dolor postoperatorio	Coagulopatía frecuente que limita su realización
↓ uso de opioides	VD por bloqueo simpático exacerbada (↑ sensibilidad a la hipotensión ante pc o bolos a ↑ dosis)
Extubación más temprana	AL se metabolizan en el hígado, reducir dosis

Alternativas a la AE :

- Administración de **morfina intratecal** (0,1-0,3 mg)
- Técnicas de bloqueo nervioso periférico
- Uso de **catéter incisional**

Las alternativas a la AE presentan menos calidad en la analgesia dinámica, pero permiten una deambulación precoz y no presentan riesgo de hematoma espinal.

OPIOIDES

Reducir la dosis, aumentar intervalos y titular efecto

FENTANILO	En bolo único no alterada su eliminación, en bolos repetidos reducir la dosis y frecuencia 25-50%
REMIFENTANILO	No necesidad de ajuste de dosis. No se acumula en insuficiencia hepática o renal.
MORFINA	Reducir la dosis y frecuencia en un 50% (evitar si además insuficiencia renal) BD oral del 100%
OXICODONA	Reducir la dosis inicial 30-50% y reducir la frecuencia
TRAMADOL	Eficacia analgésica variable. Reducir dosis 12,5-25 mg/8h.

**Remifentanilo y
fentanilo opción segura**

OTROS ANALGÉSICOS

AINES y aspirina	Evitar su uso. Riesgo de fallo renal agudo o sangrado Metamizol evitar en cirrosis (si se usa reducir a mitad de dosis)
Paracetamol	De elección. Reducir a 2g/día en cirróticos o si alcohol activo o desnutrición (si tratamientos cortos o enf.hepática no descomensada 3g/ día).
Neurolépticos	Gabapentina de elección (300 mg/día oral). Pregabalina 50 mg/12h Evitar carbamacepina hepatotóxica.
Parche de lidocaína	No necesidad de ajuste de dosis

OTRAS CONSIDERACIONES INTRAOPERATORIAS



- Profilaxis de broncoaspiración en presencia de ascitis. IOT en secuencia rápida.
- Los pacientes con ascitis pueden no tolerar el decúbito supino.
- Evitar colocación de SNG en aquellos pacientes con sospecha o diagnóstico de varices esofágicas
- Control estricto glucemia (180 mg/dl) mediante insulina rápida
- Para expansión de volumen en pacientes con ascitis o hipoalbuminemia o tras paracentesis > 1500 ml administrar albúmina 20%.
- Ventilación de protección pulmonar y adecuada preoxigenación

SÍNDROME HEPATOPULMONAR

-Adecuada preoxigenación
-Intubación de secuencia rápida
Evitar la caída de la saturación

HIPERTENSIÓN PORTOPULMONAR

-Inducción suave
-No elevadas presiones de ventilación ni PEEP
-Evitar la hipoxia, hipercapnia y acidosis

MANEJO FLUIDOTERAPIA

- Fluidoterapia guiada por objetivos evitando el exceso de fluidos (↑ congestión , edemas)
- Restricción aporte de Na⁺ así como soluciones con lactato → Beneficio del Plasmalyte



En pacientes en cirugía abdominal o de resección hepática →
Restricción de fluidos (↓disminuir la presión portal y el sangrado)

CORRECCIÓN PÉRDIDA HEMÁTICA ; CUÁNDO DEBEMOS TRASFUNDIR?

Prudencia en la transfusión de hemoderivados

En pacientes con HDA por varices
**¡ ESTRATEGIA
RESTRICTIVA!**



Trigger trasfusional < 7 mg/dl
(Prevenir un ↑ del gradiente de presión portal)

En el resto, individualizar, no es objetivo mantener cifras óptimas.

Al finalizar intervención Hb no debe ser :
< 8 g/dL en CHILD A
< 9 mg/dL en CHILD B y C (por riesgo de isquemia centrolobulillar)

Si el paciente no sangra evitar la corrección de cifras de Hb salvo:

- Cifras críticas
- El riesgo de un sangrado mínimo tenga gran repercusión (neurocirugía)



CUIDADO POSTOPERATORIO

¡Alerta ante signos de descompensación!

- Es frecuente la ascitis postoperatoria
 - Albúmina
 - Restricción Na⁺
 - Diuréticos
- Control diuresis → mantener un volumen intravascular adecuado y evitar drogas nefrotóxicas
- Control de glucemia (mantener 140-180 mg) → Riesgo de hipoglucemia
- Control de electrolitos → Corregir lentamente la hiponatremia → riesgo de mielinolisis central pontina
- Retrasar la retirada de catéter epidural hasta normalización coagulación (estos pueden estar alterados hasta 5 o más días)
- Iniciar tolerancia oral tan pronto sea posible → el ileo paralítico y el estreñimiento aumentan el riesgo de encefalopatía

- Prevenir la aparición de encefalopatía

-Restringir uso de opioides y sedantes en el postoperatorio
¡enmascarar cuadros de encefalopatía!
-Muy restrictivo con el uso de benzodiazepinas.
-Corregir los factores desencadenantes como → hipokalemia, alcalosis, hipoglucemia, hipovolemia e infecciones.

- Recomendación de profilaxis de TVP con medidas farmacológicas y no farmacológicas

CONSIDERACIONES EN CIRUGÍA HEPÁTICA

ANESTESIA EN CIRUGÍA DE RESECCIÓN HEPÁTICA

- Aumento de las indicaciones de cirugía de resección hepática
- Mortalidad perioperatoria ha disminuido a 3-16% pero ↑ morbilidad postoperatoria (60%)

Principales riesgos intraoperatorios	Complicaciones portoperatorias más frecuentes
<ul style="list-style-type: none">- Hemorragia- Embolia gaseosa- Consecuencias de alteración en la reperusión hepática	<ul style="list-style-type: none">- Hemorragia- Coagulopatía- Infección- Fístulas biliares- Ascitis- Fallo hepático postquirúrgico

¿ QUE DEBEMOS TENER EN CONSIDERACIÓN?

- ↑ **Riesgo de descompensación hepática**

40% de hígado remanente es considerado el límite necesario para una resección segura en cirróticos (en sanos hasta un 25%)

Evaluación de la reserva funcional hepática:
- Verde de indocianina → límite en cirróticos < 15% de indocianina tras 15 minutos)

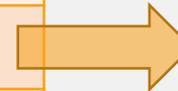
- **Mayor riesgo de hemorragia por las condiciones del parénquima hepático cirrótico**

Medidas de prevención

Técnicas menos invasivas

Restricción de fluidos

Maniobras de clampaje



Maniobra de Pringle
Peor toleradas

- **Necesidad más temprana de DVA para mantener flujo esplácnico**

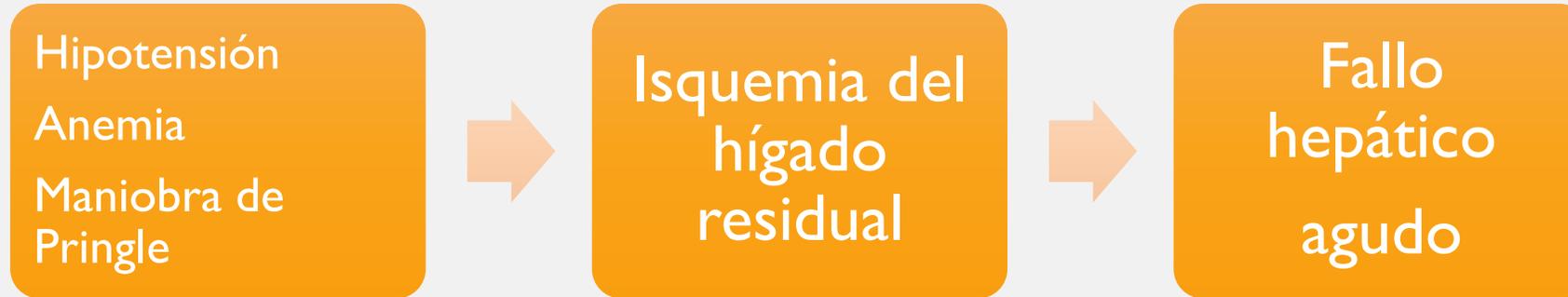
- **Coagulopatía y anestesia epidural:**

Mayor incidencia de **coagulopatía tras resección hepática** pese a coagulación previa normal



- Se correlaciona con la extensión de la resección
- Pico en 1er 2º días postoperatorio
- >5 días en resolverse

FALLO HEPÁTICO POSTOPERATORIO



¿Cuándo sospecharlo?

- ↑ INR
- ↑ brusco de transaminasas y Br
- Desarrollo de encefalopatía en sus diferentes grados

MANEJO

- Medidas de soporte
- Control coagulopatía
- Manejo del edema cerebral
- IOT + VM para proteger la vía aérea.

Si cumplen los criterios de trasplante hepático trasladar a centro de referencia (mayoría no cumplirán)



Excepciones resección hepática por quiste o un hepatocarcinoma sin enfermedad diseminada.

Paracetamol	Otra causas
pH<7,3 o todos los criterios siguientes:	INR>6,5 o al menos 3 de los siguientes:
-INR>6,5	-Edad <10 o >40 años
-Creatinina >3,4 mg / dl	-Causa: Halotano, reacción idiosincrásica a drogas, Hepatitis C.
-Encefalopatía grados III/IV	-Ictericia >7 días antes de la encefalopatía.
	-INR >3,5
	-Bilirrubina >17,5 mg/ dl

Criteria King's College

CONCLUSIONES

- ✓ El paciente hepatópata es un reto para el anestesiólogo.
- ✓ La fisiopatología es amplia y complicada, pero es necesario su conocimiento para el manejo perioperatorio de estos pacientes.
- ✓ Visita preanestésica: punto clave para la optimización de las descompensaciones y realizar las interconsultas necesarias para un abordaje multidisciplinar (cardiólogo, digestólogo, neumólogo, hematólogo, nefrólogo).
- ✓ En el intraoperatorio: correcta elección de técnica anestésica, fármacos y su dosificación, monitorización estrecha y mantenimiento con fluidoterapia adecuado.
- ✓ Postoperatorio: estrecha vigilancia de los signos o síntomas de descompensación. Soporte vital en caso de fallo hepático agudo.

BIBLIOGRAFÍA

- Neeff H, Mariaskin D, Spangenberg HC, et al. Perioperative mortality after non-hepatic general surgery in patients with liver cirrhosis: an analysis of 138 operations in the 2000s using Child and MELD scores. *J Gastrointest Surg* 2011; 15:1
- Macaron C, Hanoune IA, Suman A, et al. Safety of cardiac surgery for patients with cirrhosis and Child-Pugh scores less than 8. *Clin Gastroenterology Hepatol* 2012;10:535.
- Lopez-Delgado JC et al. Cirrhosis influence in non-hepatic abdominal surgery. *World J Gastroenterol* 2016 March 7; 22(9): 2657-2667
- Aldenkortt F et al. Portopulmonary hypertension and hepatopulmonary syndrome. *World J Gastroenterol* 2014 July 7; 20(25): 8072-8081
- A. Sabaté et al. Anestesia en el paciente con alteración de la función hepática. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2011;58:574-581
- Soleimanpour H et al. Opioid Drugs in Patients With Liver Disease: A Systematic Review. *Hepat Mon.* 2016 April; 16(4):e32636
- Sakowska et al. A Change in Practice from Epidural to Intrathecal Morphine Analgesia for Hepato-Pancreato-Biliary Surgery. *World J Surg* (2009) 33:1802–1808
- Kiamanesh et al. Monitoring and managing hepatic disease in anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* 111 (S1): i50–i61 (2013)
- Ojeda et al. Tratamiento del dolor en el paciente con cirrosis hepática. *Gastroenterol Hepatol.* 2014;37(1):35-45
- Hoetzel et al. Anesthetic consideration for liver disease patient.
- Soleimanpur et al. Intravenous hypnotic regimens in patients with liver disease. A review article. *Anesth Pain Med.* 2015 February; 5(1): e23923.
- Steadman et al. Anesthesia for the patient with liver disease. *UpToDate.* 2017.
- Friedman et al. Assessing surgical risk in patients with liver disease. *UpToDate.* 2017.
- Li et al. Controlled low central venous pressure reduces blood loss and transfusion requirements in hepatectomy. *World J Gastroenterol* 2014; 20(1): 303-309

"HAPPY"
MONDAY

