

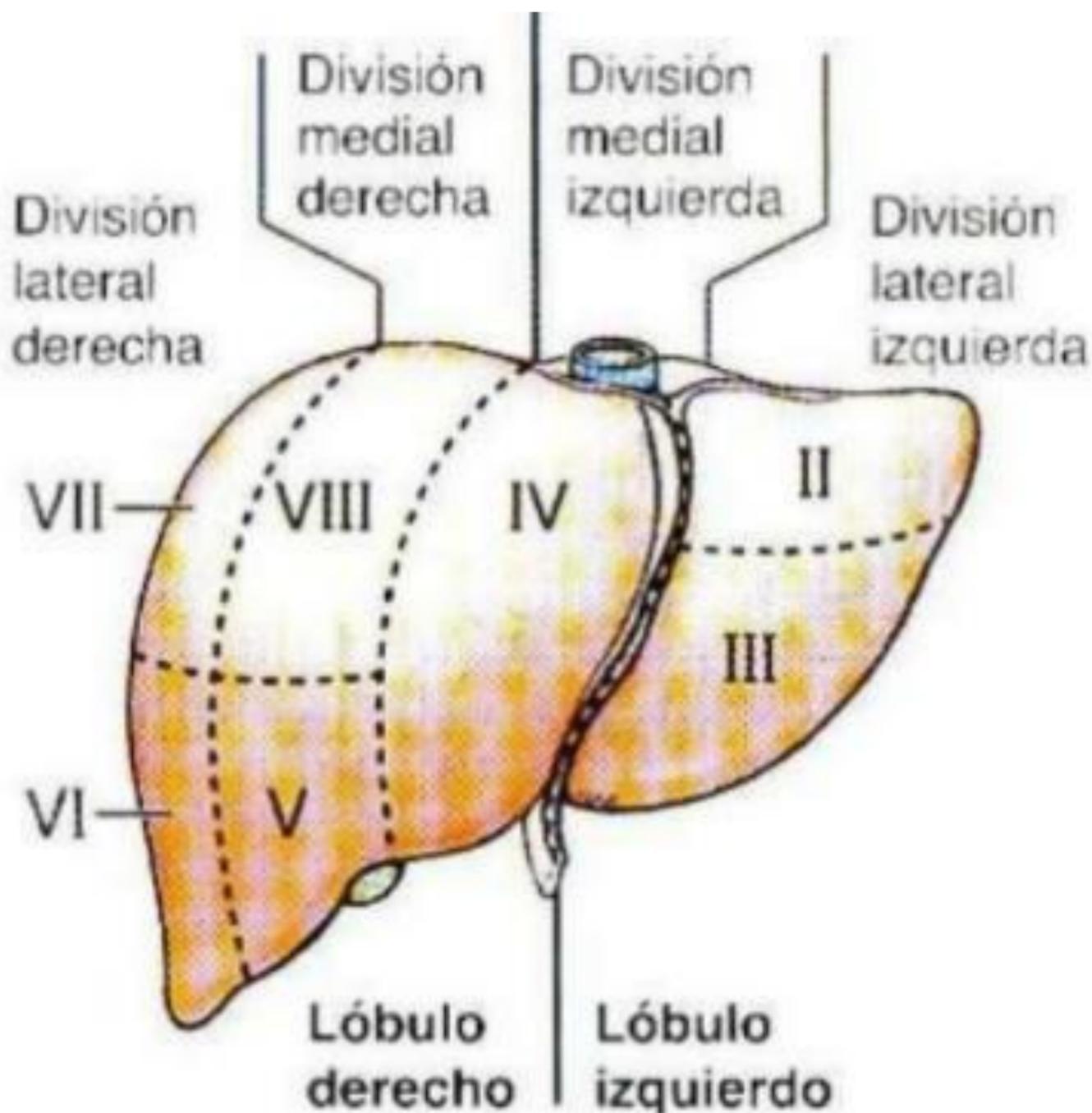


VOLUMETRÍA HEPÁTICA: EL PAPEL DEL RADIÓLOGO EN LA PREVENCIÓN DE LA INSUFICIENCIA HEPÁTICA

Rosa Elvira Rovira Ferrando, Anastasia Bandura
Duda, José Manuel Rodenas Hernández, Genesis
Jara Benedetti, Elena Herranz Martin, Lourdes
Lucas Gil, Sandra García Coquillat.
Hospital General Universitario de Castellón.
Castellón de la Plana.

OBJETIVO DOCENTE

La finalidad de nuestro trabajo es exponer las indicaciones, la técnica y los resultados de la volumetría hepática, así como analizar casos representativos estudiados en nuestro servicio de Radiología.



REVISIÓN DEL TEMA.

INTRODUCCIÓN:

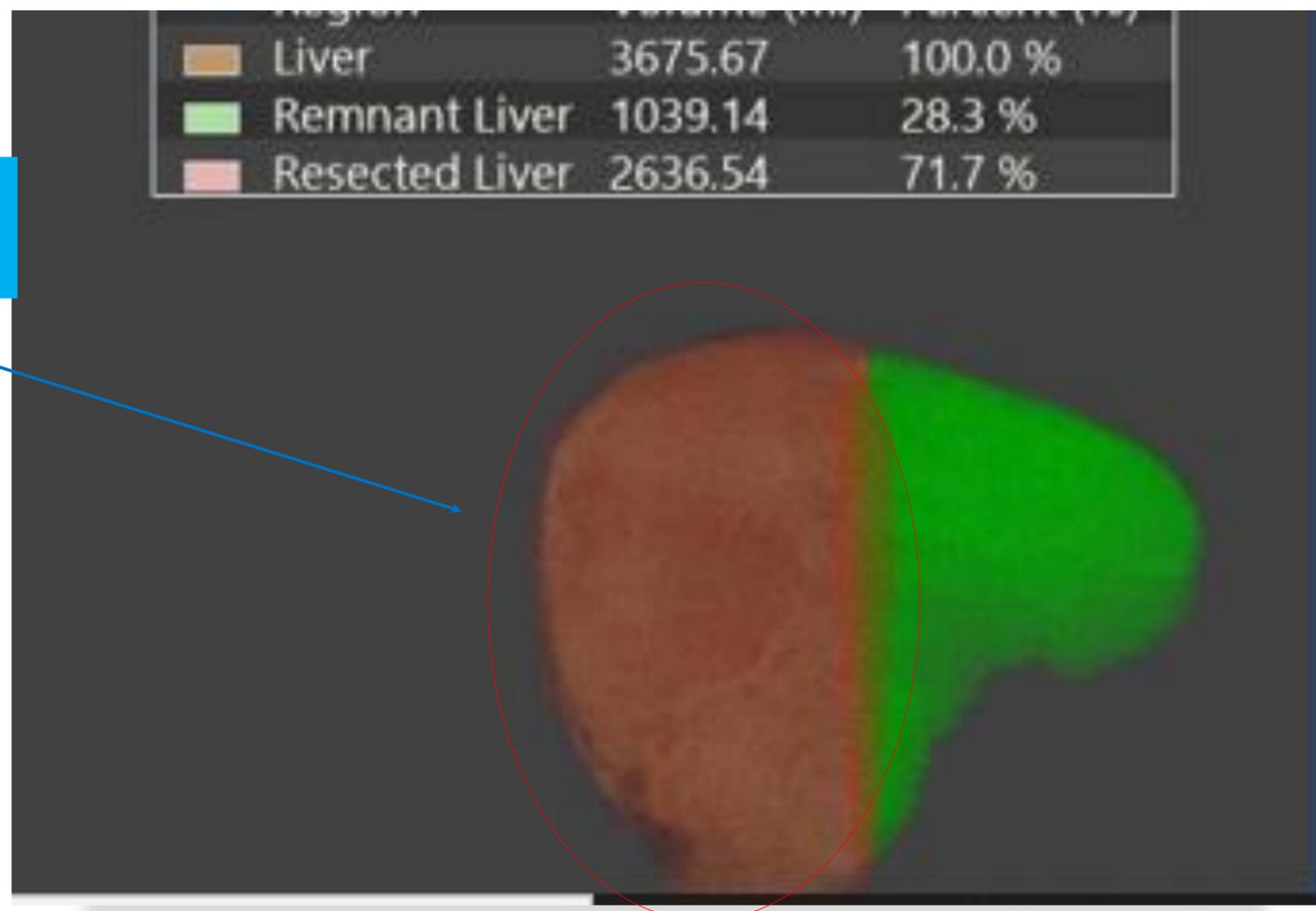
En la planificación de la cirugía hepática es importante tener presente el volumen resecable y la anatomía vascular para poder realizar una hepatectomía segura y con fines curativos. Por este motivo el estudio mediante TC multidetector de la volumetría hepática es de gran importancia para poder evitar una posible insuficiencia hepática posthepatectomía.

Una de las principales finalidades de esta técnica es calcular el volumen funcional residual (VFR), indispensable para decidir qué pacientes requerirán potenciar la hipertrofia mediante embolización o ligadura portal de forma previa a la hepatectomía y poder prevenir un fallo hepático.

Conceptos:

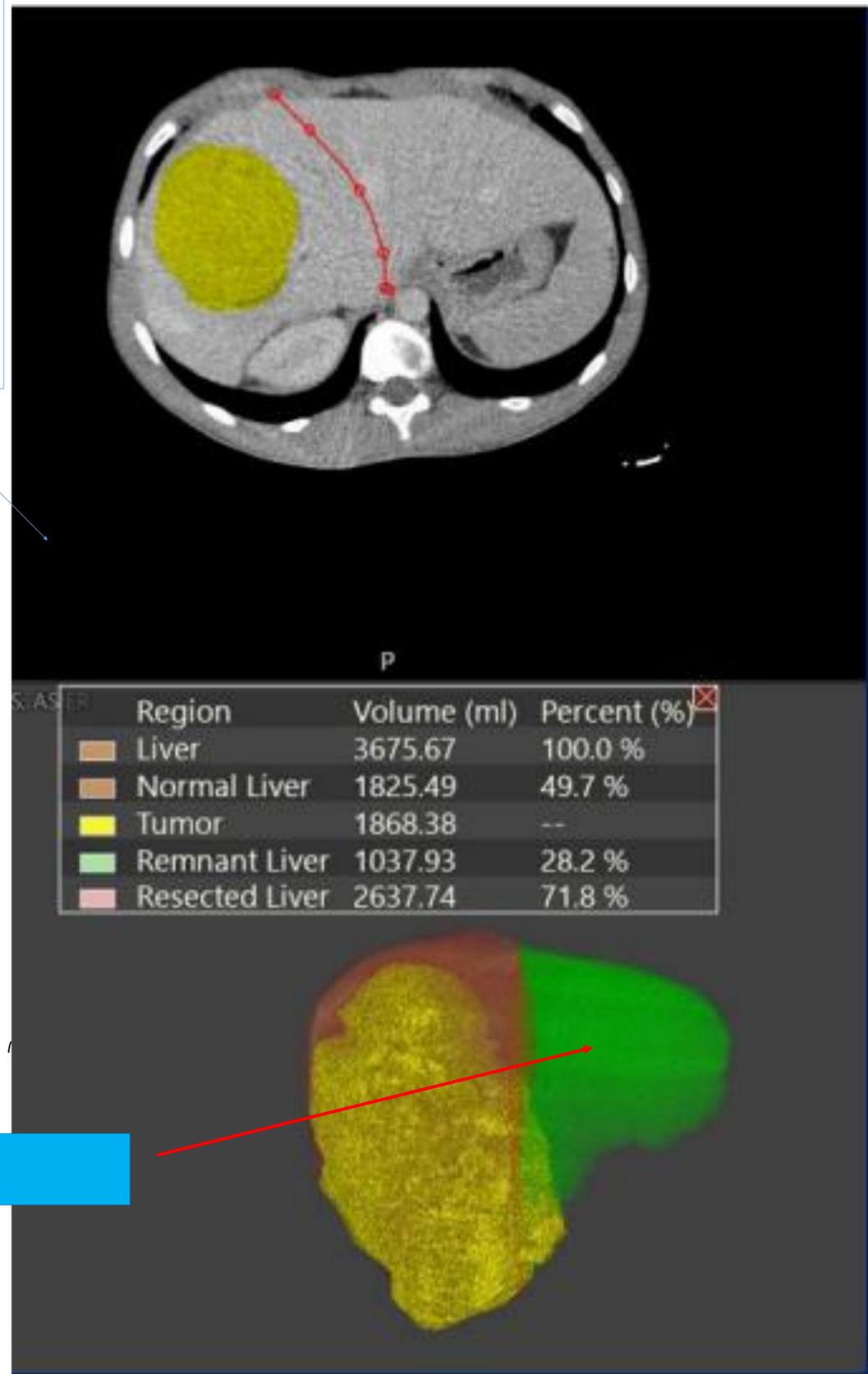
- **Volumen hepático total (VHT):** compuesto por el parénquima sano y el patológico.
- **Volumen hepático a resecar:** volumen de las lesiones más el parénquima hepático circundante y las estructuras vasculares comprometidas

Volumen hepático a resecar



Conceptos:

- **Volumen hepático funcional (VHF):**
Diferencia entre el volumen hepático total y el volumen total de las lesiones
- **Volumen hepático residual (VHR):**
Diferencia entre el VHT y el volumen a resecar



INDICACIONES DE LA VOLUMETRÍA HEPÁTICA

Actualmente las principales indicaciones de la volumetría hepática son las siguientes:

- Planificación quirúrgica de las hepatectomías parciales en el tratamiento tanto de los procesos neoplásicos primarios del hígado como de las metástasis hepáticas.
- Determinación del parénquima hepático funcional residual hipertrofiado tras 1 mes de la cirugía o embolización (1).
- Evaluación preoperatoria para el trasplante hepático de donante vivo.

La importancia del volumen hepático residual (VHR).

- La finalidad principal del estudio es determinar el **VHR** de forma previa a una hepatectomía parcial. Si el VHR es suficiente puede realizarse una hepatectomía directamente. Si el VHR es insuficiente se realizan técnicas para hipertrofiar el hígado remanente, tal como la embolización o ligadura portal.
- Actualmente se acepta que el VHR necesario para la realización de una **cirugía segura** debe ser **>25%** del volumen hepático total en hígado sano y **>40%** en un hígado con patología previa no neoplásica o sometidos a QT (1, 2). Valores inferiores contraindican la hepatectomía, ya que existe una relación directa entre la amplitud de la hepatectomía y el riesgo de fallo hepático posthepatectomía.
- Se asume que el **volumen hepático** calculado traduce la **función hepática** de ese volumen, aunque no siempre es así (3), ya que en pacientes con esteatosis o cirrosis hepática el volumen no refleja la función (4). En un futuro se deberá combinar la CT con el uso de imágenes funcionales para reflejar el volumen hepático funcional y predecir mejor la disfunción hepática postoperatoria (5)

... I la importancia de la anatomía y sus variantes.

Además del cálculo del VHR, el estudio TC multicorte con contraste endovenoso permite analizar la anatomía vascular para poder realizar una hepatectomía segura:

1. Valoración y estudio de la circulación arterial, portal y venosa (6) de cada caso.
2. Valorar la distancia de una lesión única al pedículo portal que lo irriga, para poder realizar una mejor planificación del corte quirúrgico (4).

TÉCNICA

De forma previa al estudio:

1. Conocer la historia clínica del caso a estudio. Participar en los comités multidisciplinares para mejor evaluación de los casos clínicos.
2. Descartar las contraindicaciones a un estudio mediante TC con contraste intravenoso, como alergia al contraste e insuficiencia renal.

Material requerido:

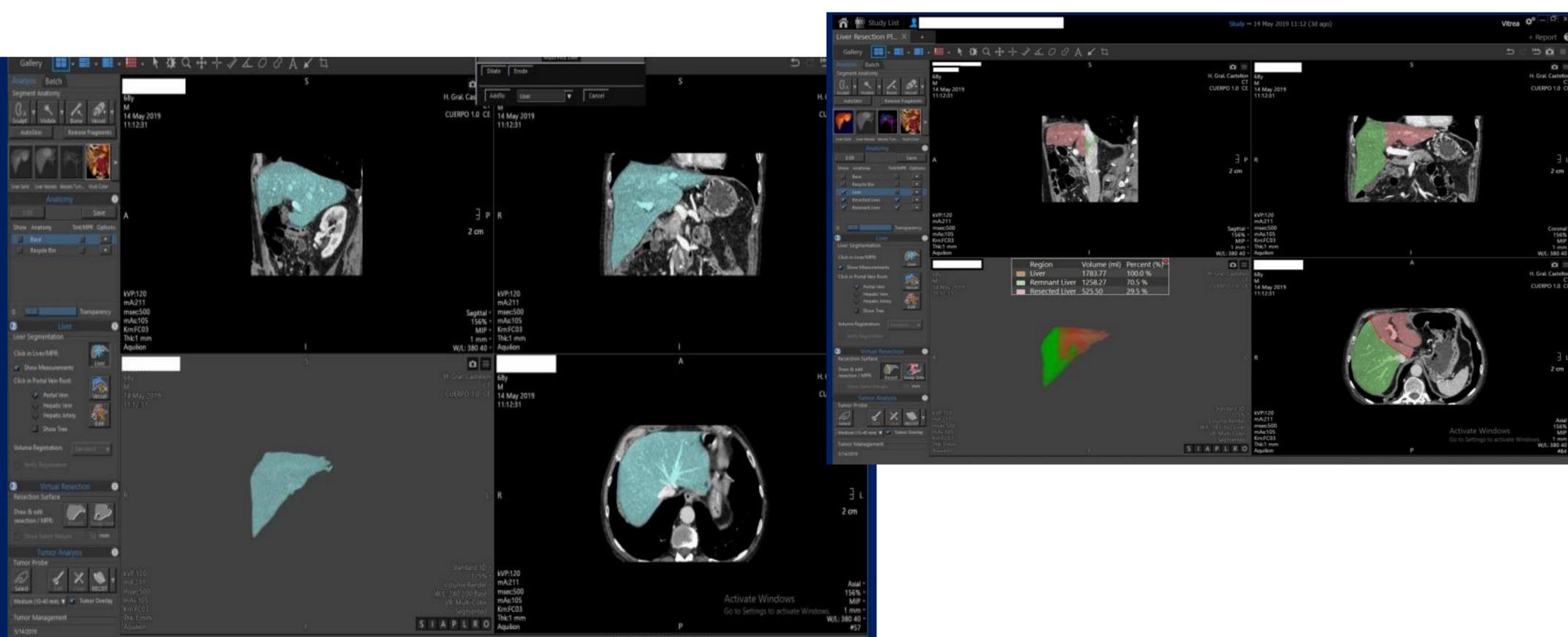
- equipo TC multicorte.
- contraste intravenoso.

Estudio:

1. Adquisición de imágenes mediante TC multicorte, en fase venosa portal (70 seg.). Pese a una sobreestimación del volumen (5) se consigue una mejor identificación de la anatomía segmentaria del hígado (7).
2. Cortes de 1mm cada 0,5mm de desplazamiento de la mesa, haciendo un barrido de todo el hígado.
3. Postprocesado en estación de trabajo.

Postprocesado

- Evaluar el número y localización de las lesiones hepáticas y valorar la anatomía y circulación del caso en estudio.
- En el plano axial se dibuja el contorno desde la parte más craneal hasta la parte más caudal, sin incluir estructuras vasculares extrahepáticas.
- De forma automática se obtiene todo el volumen hepático y su representación en 3D (7).
- Después se dibujan los contornos de los segmentos a resecar, y el programa calculará el volumen residual hepático y su representación en 3D.
- También se dibujarán las lesiones hepáticas para poder calcular el volumen hepático funcional.



Ventajas de la técnica

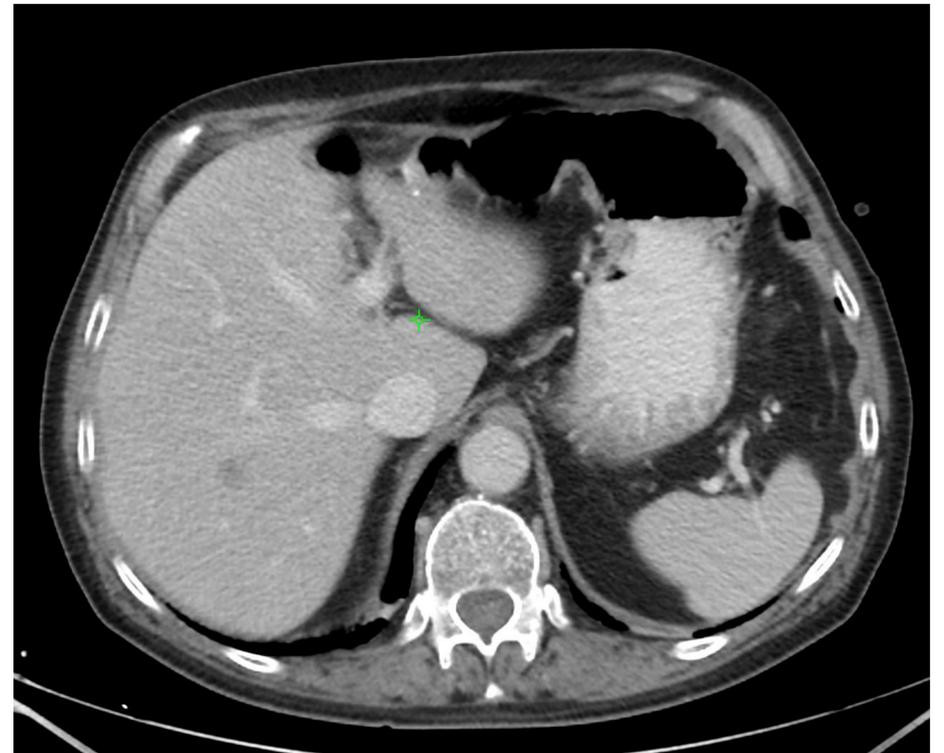
- A pesar de las limitaciones, la resolución espacial del TC con contraste es superior a la RM y PET (7).
- Facilidad en la adquisición de imágenes y bajo coste con respecto a RM y PET (7).

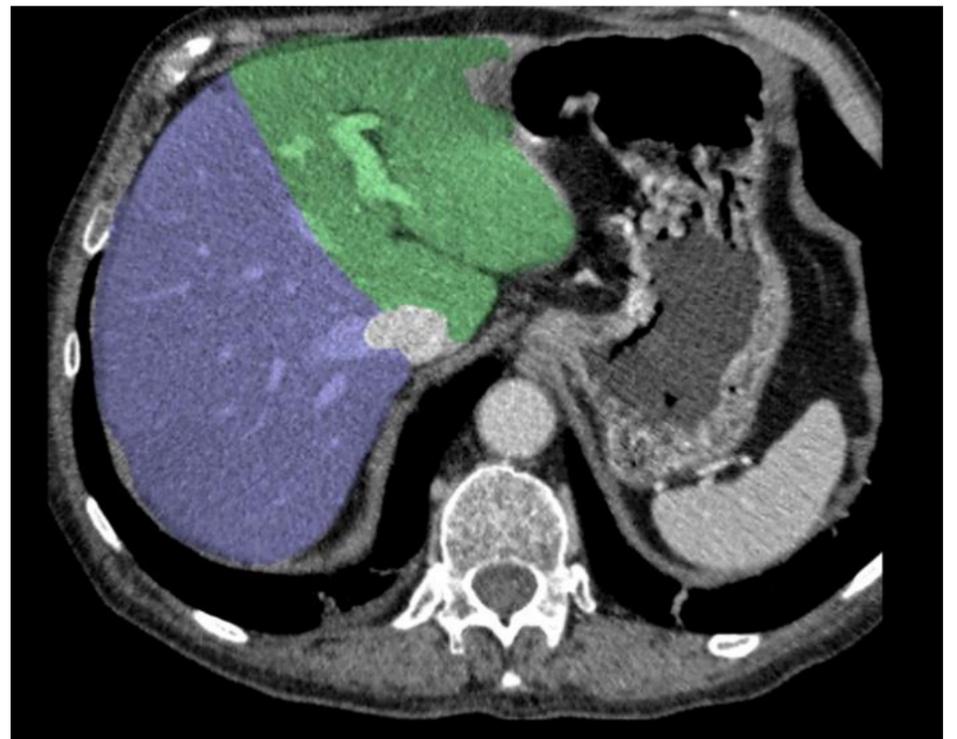
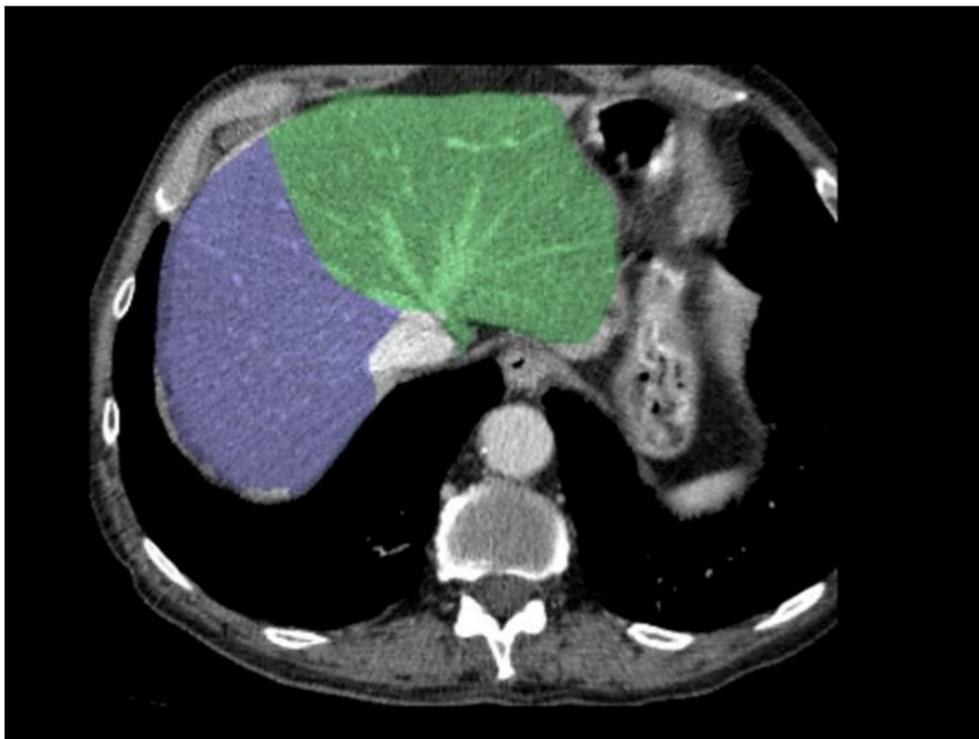
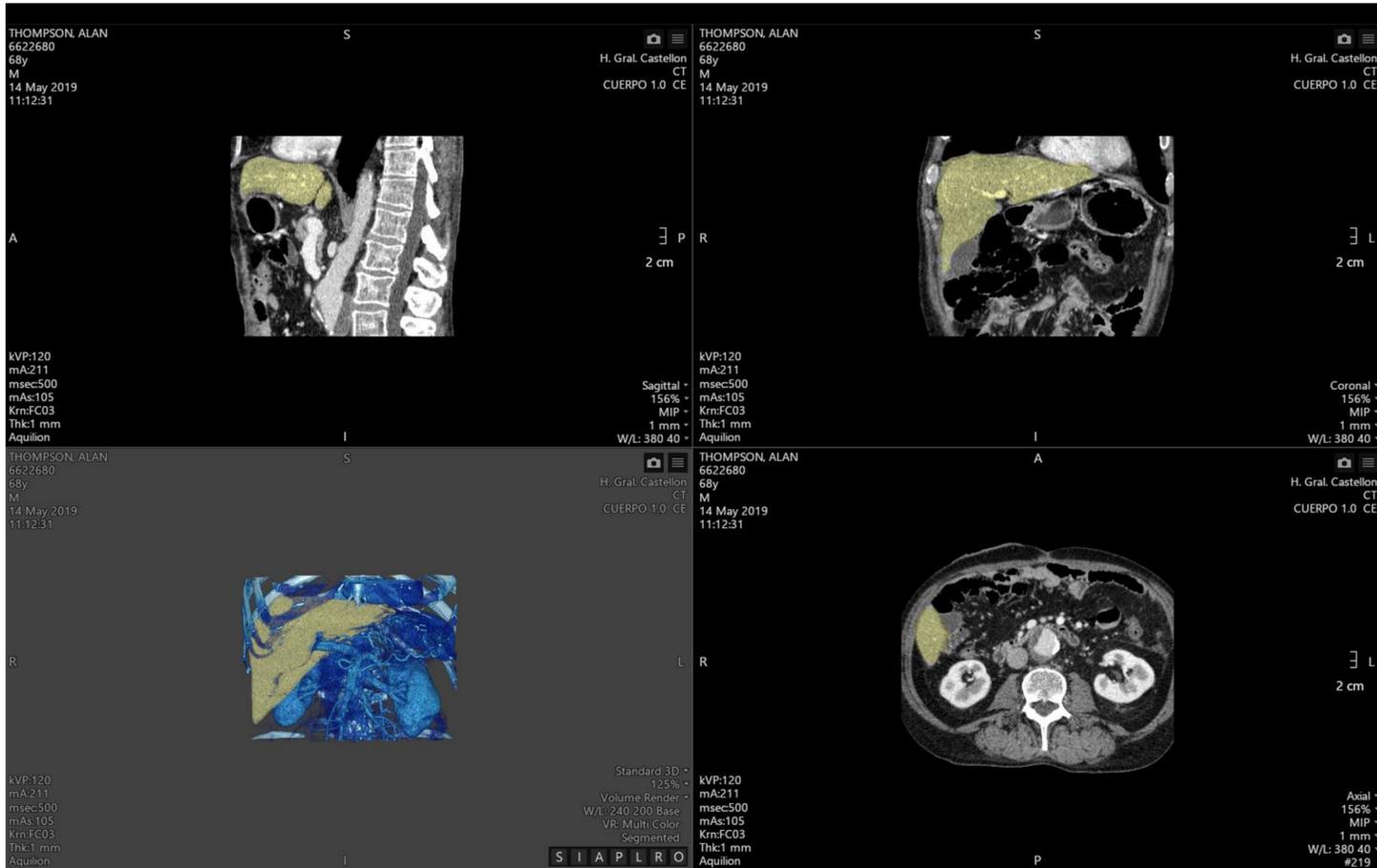
Limitaciones de la técnica

- Mala detección y caracterización de lesiones subcentimétricas por TC.
- Mala detección del hígado graso, sobretodo en el TC realizado con contraste (8).
- La presencia de hígado graso dificulta la detección de lesiones metastásicas, por lo que en estos casos es útil la RM.
- Las lesiones marginales hepáticas son mejor caracterizadas por el PET –TC (7).

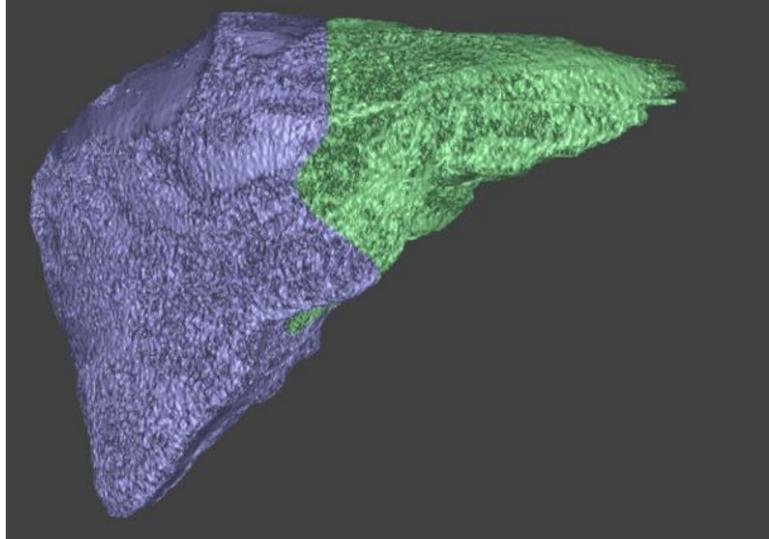
CASO 1: Metástasis hepática única

- Varón de 68 años intervenido de ADC colorectal. En controles posteriores de TC se diagnostica de lesión hepática compatible con metástasis única en segmento VII.
- Reunión multidisciplinar: se decide planificar cirugía de la metástasis con volumetría hepática previa.





Region	Volume (ml)	Mean HU
Liver	1784.12	99.0 ± 45.0
Resected Liver	1273.69	97.8 ± 44.3
Remnant Liver	510.42	102.0 ± 46.6



ESTUDIO PREEMBOLIZACIÓN:

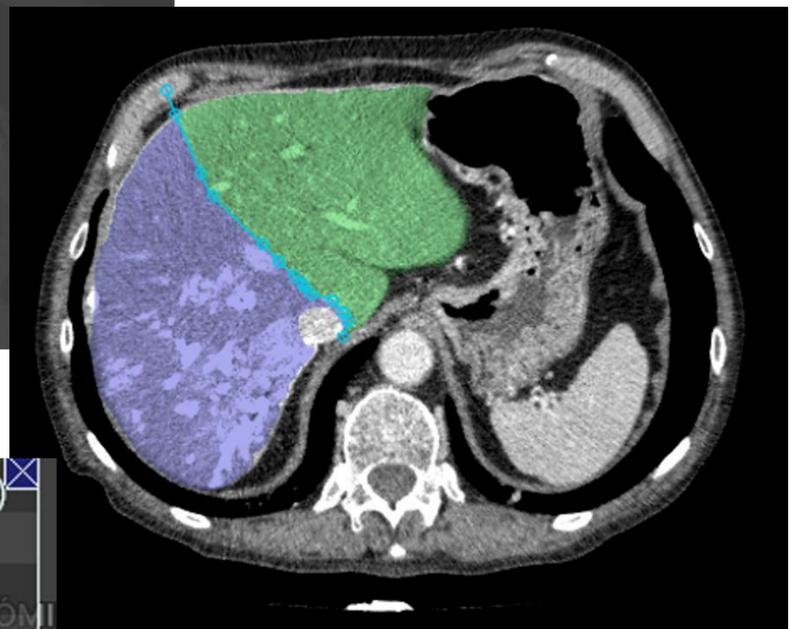
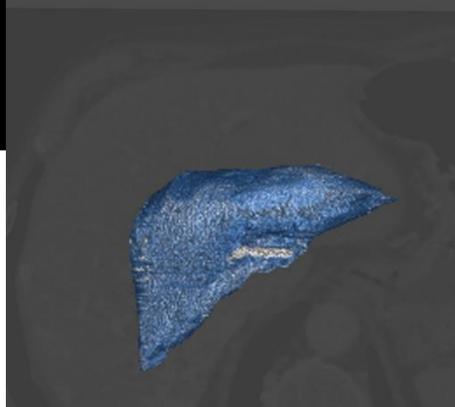
Se realiza hepatectomía virtual a través de la vena hepática media.

Cálculo del VHR: 28.6%

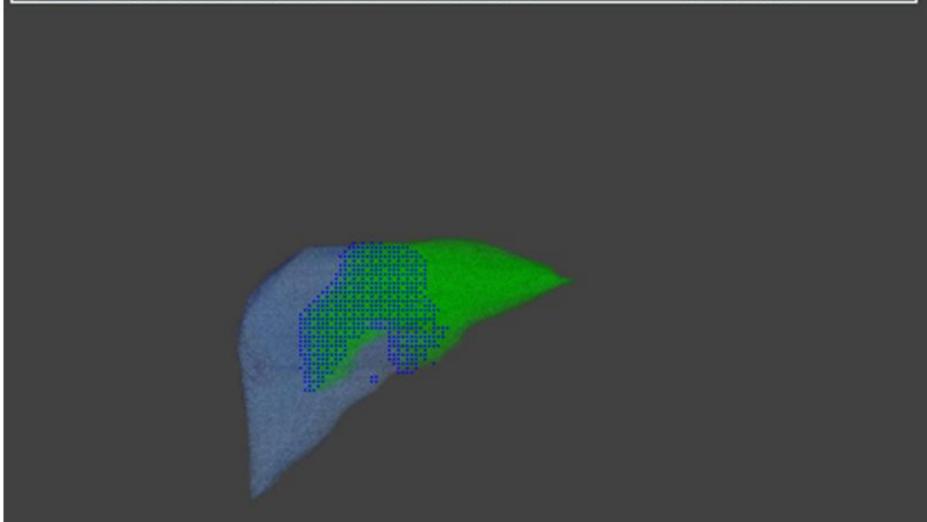
Estudio postembolización portal.



Region	Volume (ml)	Percent (%)
Liver	1629.59	100.0 %



Region	Volume (ml)	Percent (%)
Liver	1629.59	100.0 %
Remnant Liver	560.15	34.4 %
Resected Liver	1069.45	65.6 %

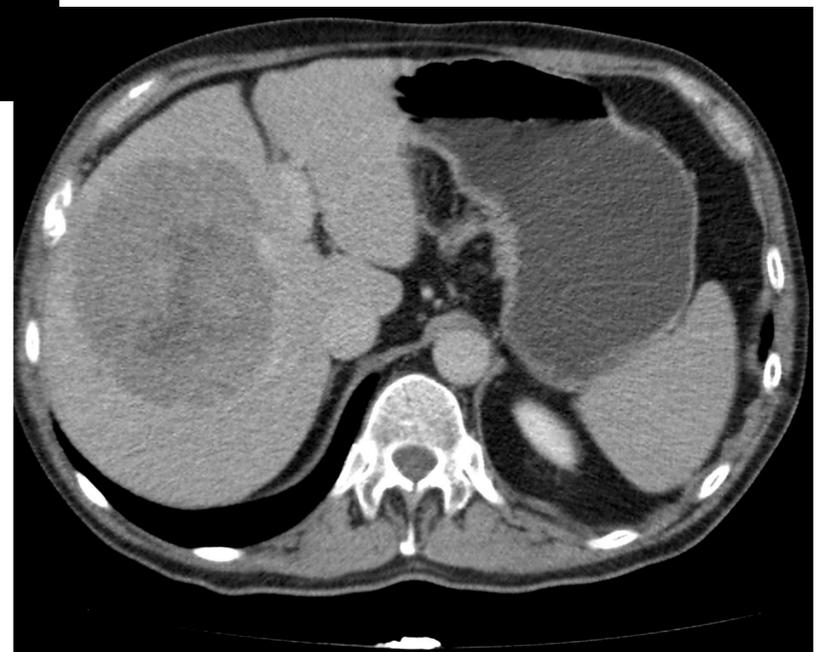
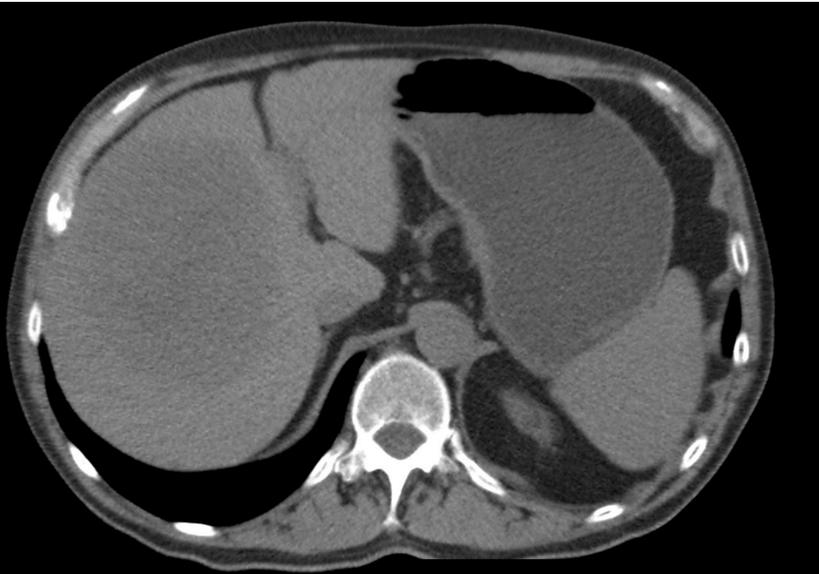


VHR

postembolización:
34,4%

Ante el resultado del estudio se realiza una hepatectomía derecha con buena evolución del paciente.

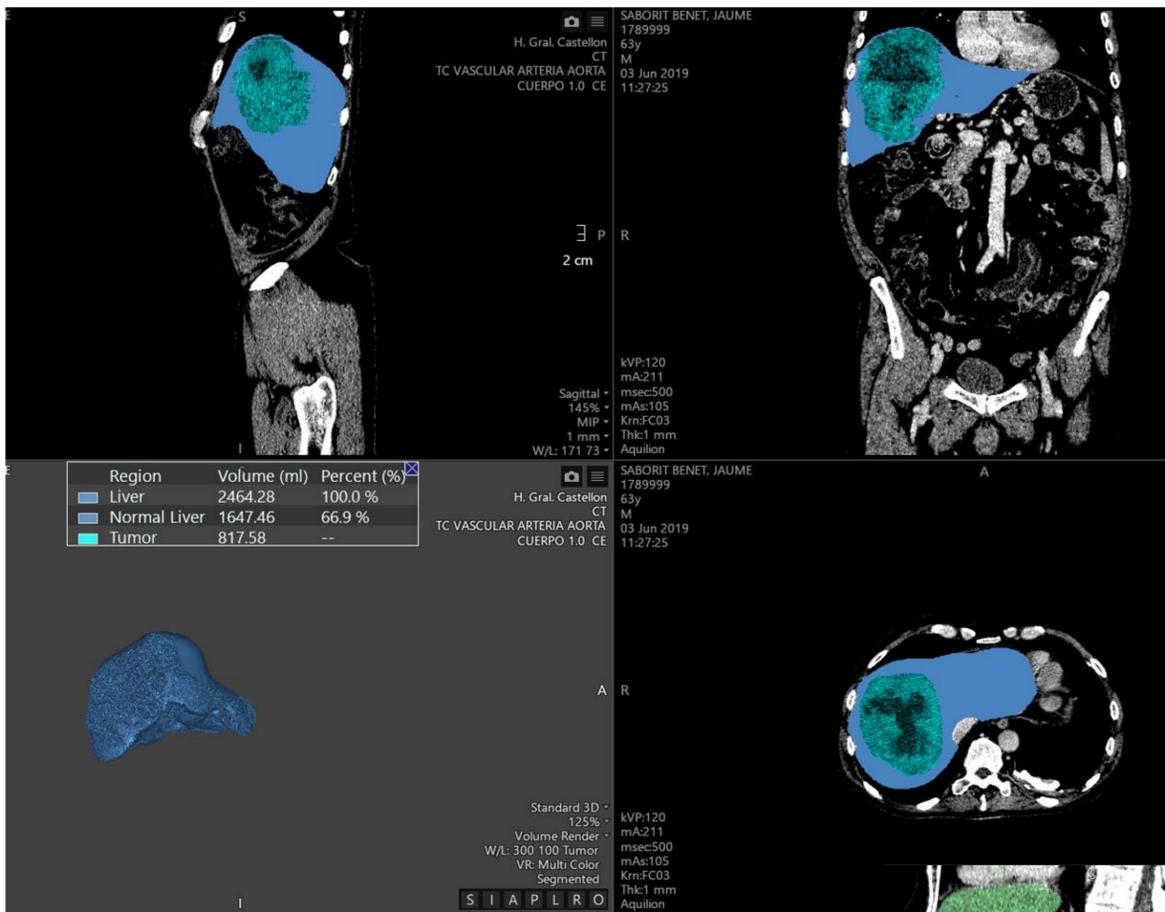
CASO 2: Tumor neuroendocrino bien diferenciado.



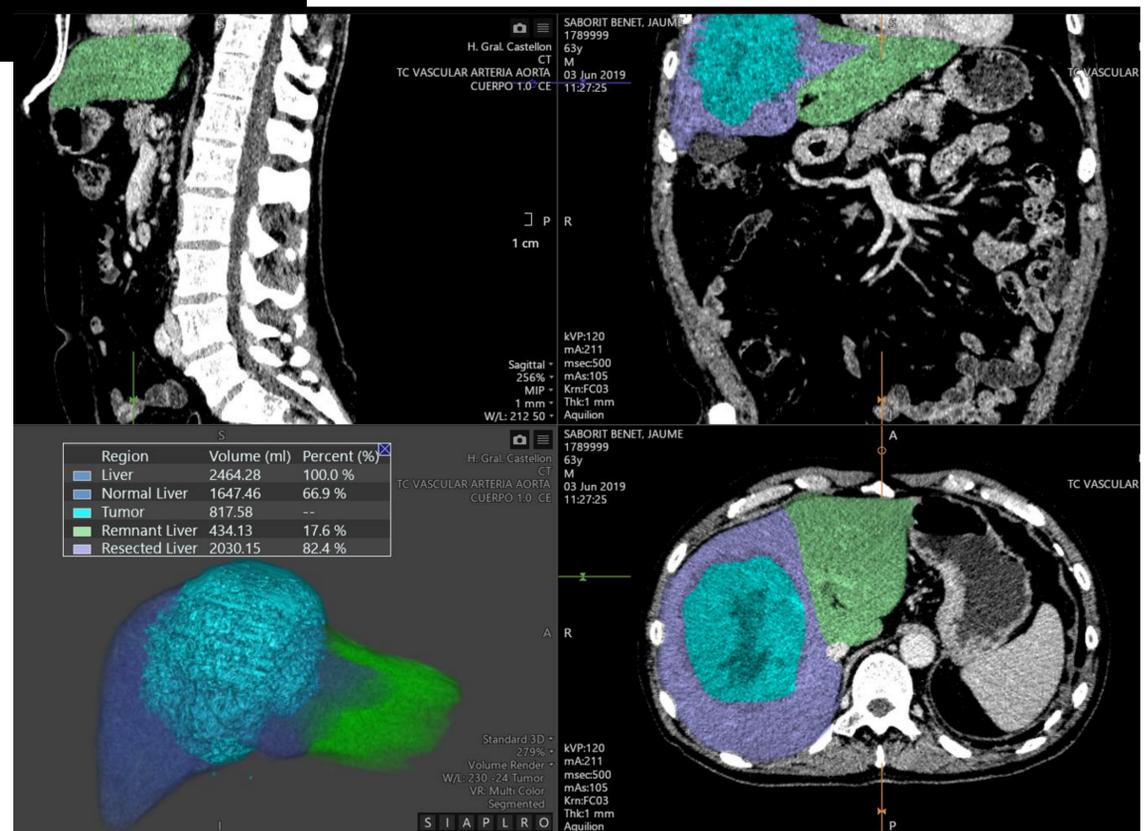
Varón de 63 años con diagnóstico de masa hepática en segmento VIII, parte del IVa y del V.

Se expone caso en comité multidisciplinar y se solicita volumetría hepática.

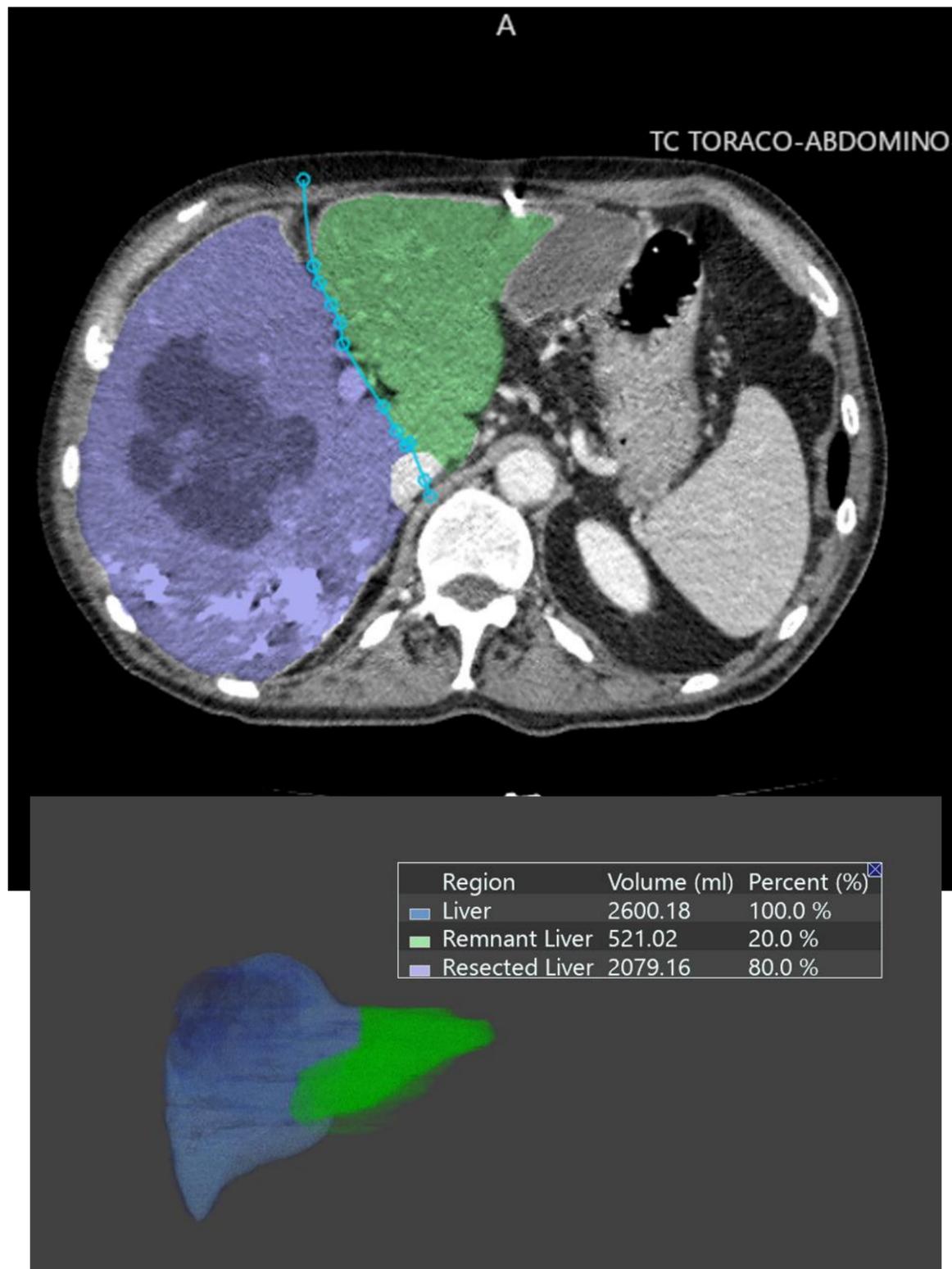
Estudio preembolización portal.



Volumetría hepática:
VHR : 17,6%



Estudio postembolización portal.

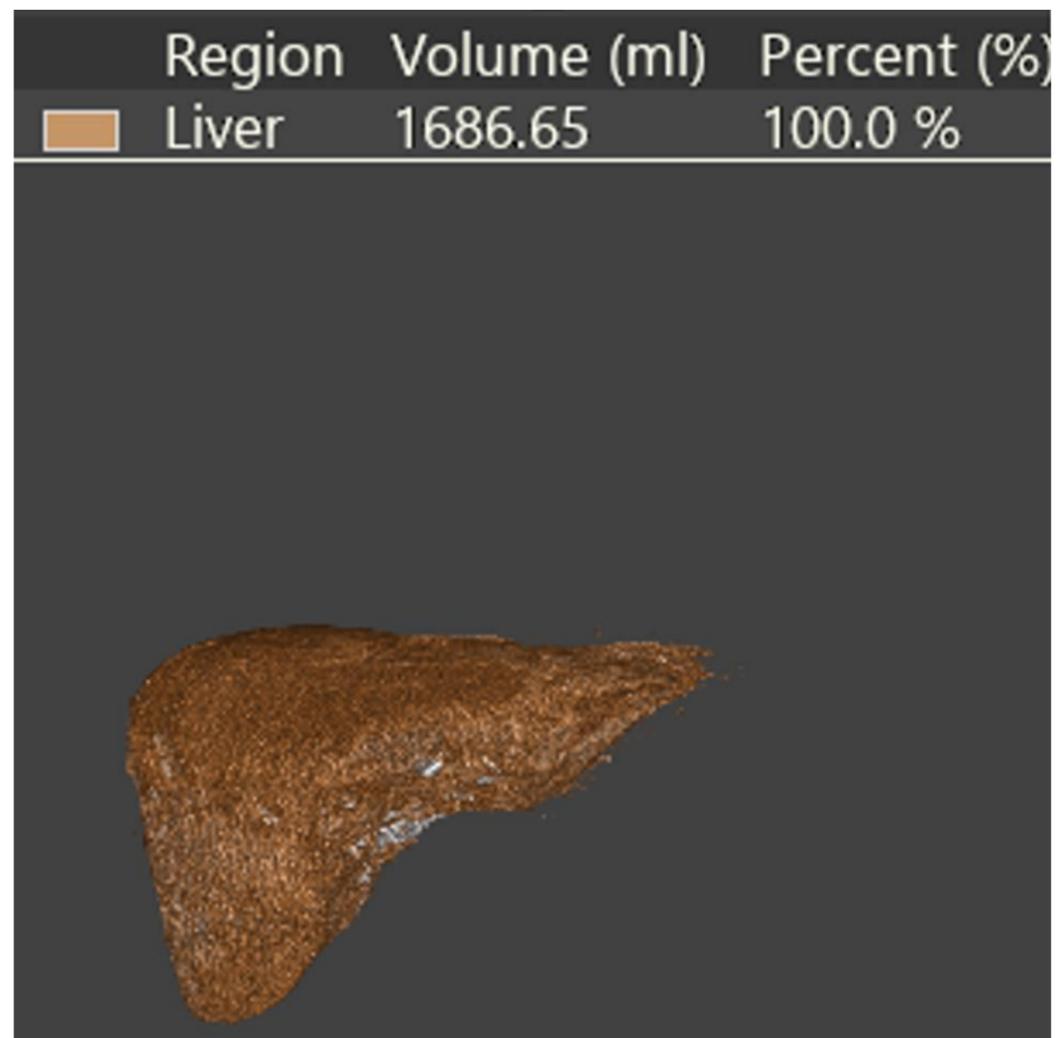


Volumetría hepática: VHR 20%

Se practica triseccionectomía derecha hepática.

CASO 3: Tumor neuroendocrino

- Varón de 55 años con diagnóstico de tumor carcinoide maligno intestinal con metástasis hepáticas ya tratadas farmacológica y quirúrgicamente, con aparición de nuevas lesiones.
- Planificación quirúrgica: hepatectomía derecha.



Estudio realizado postembolización portal.
Se realiza hepatectomía virtual a través de la vena hepática media.
Cálculo del VHR: 25.1%

CUERPO 1.0 CE 29 Apr 2019 09:11:39

3 cm

AXIAL 149% MIP 1 mm W/L: 380 40 #144

kVP:120 mA:194 msec:500 mAs:97 Krn:FC03 Thk:1 mm Aquilion

Region	Vólume (ml)	Percent (%)
Liver	1686.65	100.0 %
Remnant Liver	424.09	25.1 %
Resected Liver	1262.56	74.9 %

AMIAN, GONZALO

GONZALEZ-ESPRESATI AMIAN, GONZALO

H. Gral. Castellón CT CUERPO 1.0 CE

Standard 3D 125% Volume Render W/L: 240 200 Recycle Bin VR: Multi Color Segmented

kVP:120 mA:194 msec:500 mAs:97 Krn:FC03 Thk:1 mm Aquilion

S I A P L R O

CONCLUSIONES

- La volumetría hepática por TC es una técnica clave para el manejo quirúrgico de un amplio grupo de pacientes a los que se va a realizar una resección amplia, ya que permite determinar el VHR y valorar si es suficiente para evitar una insuficiencia hepática posquirúrgica.
- No es una técnica compleja pero requiere tiempo y adiestramiento específico del radiólogo.
- Es necesario que el radiólogo sea partícipe de los comités multidisciplinares y tener el máximo conocimiento de los casos a tratar para poder realizar el mejor estudio posible.

BIBLIOGRAFÍA

1. Robles Campos R, Parrilla Paricio P, López Conesa A, Marín Hernández C, García Pérez R, Fuster Quiñonero M. et al. Una nueva estrategia quirúrgica para metástasis hepáticas bilobares múltiples: oclusión portal derecha y torniquete en la línea de sección parenquimatosa. *Cir Esp* 2012; 90(3): 191-196.
2. Alvarez FA, Iniesta J, Lastiri J, Ulla M, Baradeo Lassalle F, Santibañes E. Nuevo método de regeneración hepática. *Cir Esp* 2011; 89(10); 645-649.
3. Van der Vorst JR, van Dam RM, van Stiphout RS, van den Broek MA, Hollander IH, Kessels AG, et al. Resección hepática virtual y análisis volumétrico del futuro remanente hepático utilizando un software de procesamiento de imágenes de código abierto. *World J Surg* 2010;34:2426-33.
4. Yamanaka J, Saito S, Fujimoto J: Impacto de la planificación preoperatoria utilizando volumetría segmentaria virtual en la resección hepática para el carcinoma hepatocelular. *World J Surg* 2007; 31: 1249-1255.
5. MC. Lim, C.H. Tan, J. Zheng, A.W.C Kow. CT volumetry of the liver: Where does it stand in clinical practice?. *Clinical Radiology* 2014; 69: 887-895.
6. Ana Alonso-Torres, Jaime Fernández-Cuadrado, Inmaculada Pinilla, Manuel Parrón, Emilio de Vicente, Manuel López-Santamaría. TC multidetector en la evaluación de potenciales donantes vivos para trasplante hepático1. (2005) *Radiografías*. 25 (4): 1017-30.
7. Frankel TL, Do RK, Jarnagin WR. Imágenes preoperatorias para la resección hepática de metástasis de cáncer colorrectal. *J Gastrointest Oncol* 2012;3:11-18.
8. Sandeep Vohra, Neerav Goyal, Subash Gupta. Evaluación preoperatoria por TC de posibles donantes en trasplante hepático de donante vivo. (2014) *Revista india de radiología e imágenes*. 24 (4): 350.