

Quimioembolización transarterial hepática (TACE) de carcinoma hepatocelular (CHC). Reporte del primer caso realizado en el Hospital Civil de Culiacán

Hepatic transarterial chemoembolization (TACE) of hepatocellular carcinoma (HCC). Report of the first case carried out at the Civil Hospital of Culiacan

José Miguel Espinoza-Beltrán¹, Juan Luis Rochín Teran², Saúl Armando Beltrán Ontiveros², José Ricardo Zataráin-López², José Candelario Bátiz-Beltrán³, Francisco Javier Urrea-Ramírez⁴, A Ramírez-de-Arellano-Sánchez^{5*}

1. Residente de Imagenología diagnóstica y terapéutica, CIDOCS, UAS, Hospital Civil de Culiacán.
2. Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Sinaloa
3. Coordinación de Posgrado. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Sinaloa, México
4. Coordinación de Enseñanza e Investigación del Hospital Regional Dr. Manuel Cárdenas de la Vega del ISSSTE, Culiacán, Sinaloa, México.
5. Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

***Autor de correspondencia:** Dr. Jorge Adrián Ramírez de Arellano Sánchez.

Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, 44340, México.

Correo electrónico: adrian.ramirez@academicos.udg.mx

DOI <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v15.ne.010>

Recibido 15 de octubre 2024, aceptado 03 de febrero 2025

RESUMEN

El carcinoma hepatocelular (CHC) es el cáncer maligno hepático primario con mayor incidencia a nivel mundial. Se asocia principalmente con cirrosis hepática y enfermedad hepática crónica. Los principales factores de riesgo para el desarrollo de CHC incluyen infecciones virales (virus de hepatitis B y C), enfermedad hepática alcohólica (EHA) y enfermedad hepática grasa no alcohólica (EHGNA). La correcta selección de pacientes para la quimioembolización transarterial se determina debido a múltiples parámetros, como el tamaño tumoral, función hepática evaluada en la escala de Child Pugh y el estado funcional del paciente (ECOG). La resección quirúrgica, el trasplante, la ablación, la TACE y la terapia sistémica son estrategias de tratamiento potencialmente útiles. La TACE se considera el tratamiento de primera línea para pacientes con CHC en etapa intermedia según la clasificación Barcelona Clinic Liver Cancer (BCLC). El propósito de este artículo es hacer una revisión del procedimiento y exponer la experiencia del primer caso realizado en el Hospital Civil de Culiacán.

Palabras clave: quimioembolización transarterial, hepatocarcinoma, tumor, angiografía, sustracción digital, lipiodol.

ABSTRACT

Hepatocellular carcinoma (HCC) is the primary malignant liver cancer with the highest incidence worldwide. It is mainly associated with liver cirrhosis and chronic liver disease. The main risk factors for the development of CHC include viral infections (hepatitis B and C viruses), alcoholic liver disease (ALD), and non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD). The correct selection of patients for transarterial chemoembolization is determined due to multiple parameters, such as tumor size, liver function evaluated on the Child Pugh scale, and the patient's functional status (ECOG). Surgical resection, transplantation, ablation, TACE, and systemic therapy are potentially useful treatment strategies. TACE is considered the first-line treatment for patients with intermediate-stage HCC according to the Barcelona Clinic Liver Cancer (BCLC) classification. The purpose of this article is to review the procedure and present the experience of the first case performed at the Civil Hospital of Culiacan.

Keywords: transarterial chemoembolization, hepatocellular carcinoma, tumor, angiography, digital subtraction, lipiodol.

Introducción

La quimioembolización arterial transcáteter (TACE), también conocida como quimioembolización transcater, es un método mínimamente

invasivo que consiste en administrar quimioterapia directamente a un tumor hepático a través de un catéter bajo angiografía con sustracción digital (DSA) bajo cateterización selectiva de la arteria nutricia. El agente quimioembólico

puede administrarse como una mezcla con lipiodol (conocido como TACE convencional) o como una inyección de microesferas que eluden medicamentos (conocida como DEB-TACE).¹

El procedimiento se desarrolló a principios de la década de 1980 y se adoptó ampliamente en todo el mundo logrando demostrar en los distintos estudios, resultados favorables en la atención de apoyo del CHC en etapa intermedia; que incluye pacientes con función hepática preservada y CHC no quirúrgico (grande o multinodular) sin metástasis distantes, sin embargo no es exclusiva únicamente para CHC, sino también suele realizarse en casos de metástasis hepáticas progresivas o sintomáticas de tumores neuroendocrinos gastro-enteropancreáticos; haciendo énfasis en el comportamiento hipervasculoso de dichos tumores. El enfoque básico es utilizar medicamentos quimioterapéuticos mezclados con un material embólico.²

El lipiodol es un aceite de semilla de amapola etilizado que actúa como portador de administración de fármacos, así como como agente embólico. Los agentes quimioterapéuticos comúnmente utilizados son la doxorubicina, el cisplatino, la epirubicina y la mitomicina. Teóricamente, el lipiodol debe retenerse selectivamente en tumores hepáticos durante varios meses mientras administra agentes quimioterapéuticos al tumor. Se ha demostrado que la

emulsión de lipiodol/fármaco seguida de embolización de partículas mejora la farmacocinética del fármaco y la respuesta tumoral. La radioopacidad de lipiodol ayuda a monitorear la administración del tratamiento, con la retención de lipiodol sirviendo como biomarcador de imágenes para la respuesta tumoral en los diferentes controles tomográficos.³

ANATOMÍA. El hígado se divide en lóbulos y segmentos; hay varios esquemas de clasificación para describir estos segmentos, pero el más utilizado es la clasificación de Couinaud. En esta clasificación, los segmentos y lóbulos se definen en parte por su suministro venoso y en parte, por su drenaje venoso sistémico (Figura 1).⁴

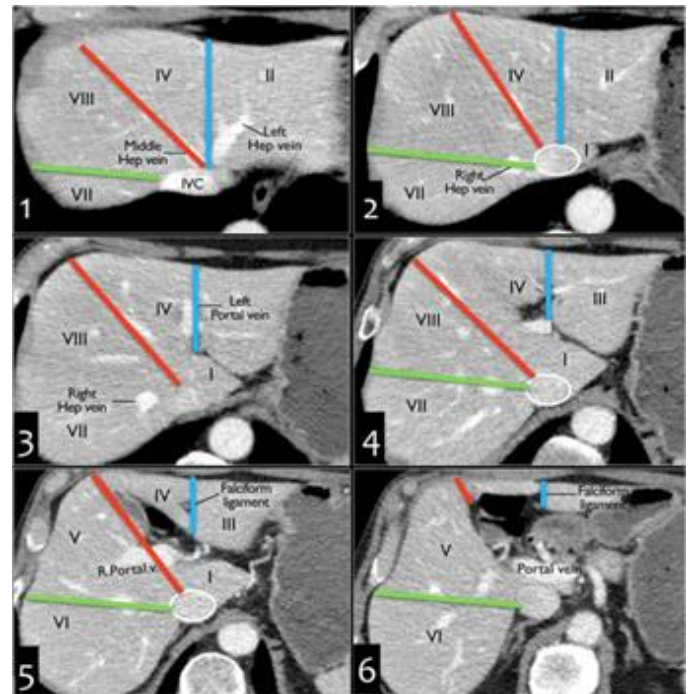


Figura 1. Tomografía abdominopélvica en fase venosa y plano axial, identificando los diferentes segmentos hepáticos según Couinaud, tomando como referencia el sistema venoso portal y sistémico. (Imagen de Radiology Assistant por Robin Smithuis y Eduard E. de Lange).

El suministro de hígado arterial es variable. La configuración más común es la de una sola arteria hepática, derivada de la arteria hepática común a su vez derivada de la arteria celíaca, con la arteria hepática propiamente dividiéndose en ramas derecha e izquierda para alimentar los lóbulos derecho e izquierdo del hígado, respectivamente. Esta configuración probablemente esté presente en menos del 50% de los humanos, debiendo conocer la clasificación de Michels para la evaluación de las variantes anatómicas (Figura 2).⁴

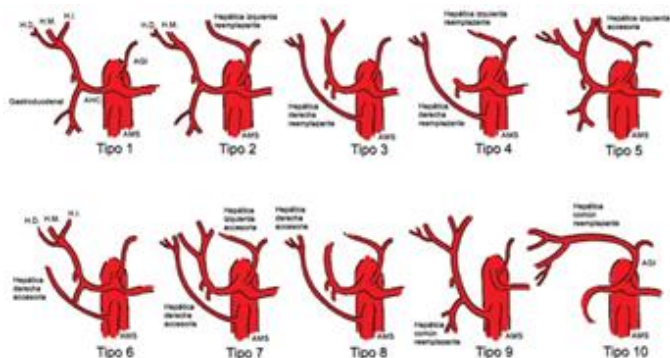


Figura 2. Representación anatómica esquemática de la vascularización arterial normal y variantes a considerar según la clasificación de Michels.

Más del 95 % del suministro de sangre a un tumor hepático proviene de la arteria hepática, mientras que el 80 % del suministro de sangre al parénquima hepático normal proviene de la vena porta. Por lo tanto, la embolización de la arteria hepática se puede realizar para inducir la necrosis tumoral mientras se preserva la función hepática de fondo.⁵

INDICACIONES PARA TACE

- Carcinoma hepatocelular no resecable:

Barcelona Clinic Liver Cancer (BCLC) etapa B (ya sea como tratamiento paliativo o como puente hacia un trasplante de hígado).

- Complemento de la ablación por radiofrecuencia o agentes antiangiogénicos.
- Metástasis: comúnmente colorrectal.
- Colangiocarcinoma intrahepático.

CONTRAINDICACIONES PARA TACE

Contraindicaciones absolutas:

- Extensa infiltración tumoral en todo el hígado.
- Gran carga de metástasis extrahepáticas.
- Encefalopatía (indica descompensación hepática aguda).
- Anafilaxia al contraste yodado.

Contraindicaciones relativas:

- Trombosis de la vena portal.
- Insuficiencia hepática o renal.
- Coagulopatía incorregible.
- Derivación arteriovenosa significativa de sangre a través del tumor.⁶

Clasificación Barcelona Clinic Liver Cancer (BCLC) de carcinoma hepatocelular:

Actualmente la clasificación BCLC se divide en 5 etapas, las cuales van asociadas a una estrategia de tratamiento específica para cada una.

La **etapa muy precoz (BCLC 0)** incluye a pacientes con una lesión única ≤ 2 cm, asintomá-

ticos y Child-Pugh A; ellos tienen baja probabilidad de diseminación microscópica y se benefician de tratamientos curativos.

La **etapa precoz (BCLC A)** la constituyen pacientes con una o hasta 3 lesiones ≤ 3 cm, asintomáticos y Child-Pugh A-B.

En dichas etapas se recomienda tratar con resección quirúrgica; trasplante o ablación por radiofrecuencia.

La **etapa intermedia (BCLC B)** corresponde a pacientes con lesiones grandes únicas o múltiples sin invasión intra-vascular ni metástasis extra-hepáticas, que no sean candidatos a cirugía ni a trasplante hepático, asintomáticos y Child-Pugh A-B; en ellos se recomienda quimioembolización transarterial.

La **etapa avanzada (BCLC C)** considera pacientes Child-Pugh A-B y con algunos síntomas constitucionales que presentan invasión vascular o diseminación extra-hepática; en ellos se debe considerar el uso de Sorafenib como tratamiento paliativo.

La **etapa terminal (BCLC D)** incluye a pacientes muy sintomáticos y con mala función hepática (Child C), en los que no se ha demostrado beneficio de supervivencia con ningún tratamiento complementario.

En cuanto a la supervivencia en cada grupo, los pacientes de etapa muy precoz tienen una supervivencia de un 80-90% a 5 años con resección o trasplante, y 70% con ablación. Para aquellos

en etapa precoz se logra una supervivencia de 50-70% a 5 años con resección, trasplante o ablación local en pacientes seleccionados. Por otra parte, en los de etapa intermedia se logra 49% a 2 años; en los catalogados en etapa tardía, 25% a 1 año, finalmente, aquellos en etapa terminal alcanzan sólo 11% de supervivencia a 1 año sin tratamiento en estos grupos.⁷

Escala Child Pugh:

El sistema de puntuación de Child-Pugh (también conocido como puntuación de Child-Pugh-Turcotte) fue diseñado para predecir la mortalidad en pacientes con cirrosis. Originalmente conceptualizado por Child y Turcotte en 1964 para guiar la selección de pacientes que se beneficiarían de la cirugía electiva para la descompresión portal, se dividen a los pacientes en tres categorías: **A - buena función hepática (5-6 puntos)**, **B - función hepática moderadamente deteriorada (7-9 puntos)** y **C - disfunción hepática avanzada (10-15 puntos)**.⁸

Su sistema de puntuación utiliza cinco criterios clínicos y de laboratorio para categorizar a los pacientes: bilirrubina sérica, albúmina sérica, tiempo de protrombina/INR, ascitis y trastorno neurológico, otorgando una supervivencia estimada (Figura 3).⁸

Parámetros	Puntos asignados		
	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
Tiempo de protrombina * Segundos sobre el control * INR	1-3 <1,8	4-6 1,8-2,3	>6 >2,3
Encefalopatía	No	Grado 1-2	Grado 3-4

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

Figura 3. Escala Child Pugh con puntaje de cada parámetro a evaluar y sobrevida correspondiente según su categoría.

TÉCNICA DE TACE. Se obtiene el acceso al catéter arterial de preferencia en arteria femoral derecha y se realiza una arteriografía para documentar el suministro arterial a los tumores únicos o múltiples, identificando de manera inicial la arteria mesentérica y celiaca (figura 4)

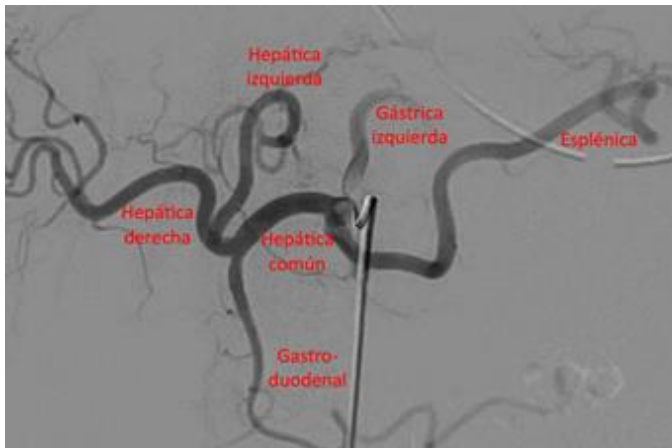


Figura 4. Estudio de angiografía arterial con sustracción digital a nivel del tronco celiaco y su ramificación principal (modificada de Tigges S 2023).

Un catéter con un diámetro exterior de aproximadamente 1 mm llamado microcatéter generalmente es necesario para llegar dentro del hígado a la arteria o arterias que alimentan el tumor. Cuando el catéter o microcatéter se coloca lo más cerca de la ubicación que se cree que resulta en una embolización exitosa de la

arteria o arterias que alimentan el tumor, entonces las partículas de embolización, el contraste y la quimioterapia se administran hasta que se observa la estasis del flujo arterial durante la fluoroscopia. La arteriografía de seguimiento se realiza para documentar la persistencia o ausencia de flujo a la región de interés.

El máximo de la quimioterapia administrada (por ejemplo, 75 mg de doxorubicina) se calcula previamente en función de si el tumor está en 1 lóbulo o 2 lóbulos del hígado.⁶⁻⁹

Se debe lograr la preservación de la función hepática, así como el control tumoral, para aumentar la supervivencia en pacientes con CHC. Por lo tanto, el TACE debe llevarse a cabo de manera selectiva a las arterias que alimentan el tumor.⁹

COMPLICACIONES. Aunque pueden ocurrir diversos eventos adversos, el más frecuente es el síndrome de postembolización con una prevalencia reportada del 36,1% al 41,0%. Los niveles de enzimas hepáticas aumentan, a veces junto con la hiperbilirrubinemia, debido al daño de los hepatocitos, pero estos generalmente se normalizan en 10 a 14 días. Se notificaron eventos adversos graves en menos del 10% de los pacientes que se sometieron a TACE. Estos incluyeron infarto de hígado, bilioma, colecistitis, úlcera o hemorragia gastrointestinal y disección vascular (menos del 1% cada uno). La insuficiencia hepática ocurrió en

el 3%-5% de los pacientes, y la mortalidad dentro de los 30 días posteriores al procedimiento ocurrió en 0%-4%. La estenosis biliar generalmente no causa problemas clínicos cuando ocurre en la periferia del hígado. Sin embargo, la estenosis biliar central, debido a la embolización excesiva de las arterias hepáticas segmentarias caudales o mediales, puede tener consecuencias catastróficas, como un extenso daño hepático.¹⁰

Síndrome de postembolización:

Los principales síntomas incluyen náuseas, vómitos, dolor en el cuadrante superior derecho y fiebre, que se derivan de la isquemia y necrosis del parénquima hepático, la extensión capsular, la isquemia de la vesícula biliar en casos de embolización de la arteria quística, sustratos necróticos y materiales inflamatorios. La frecuencia y gravedad del síndrome de postembolización depende del tamaño del tumor, la función hepática, la presencia de invasión de la vena porta, el alcance del tratamiento y la cantidad de agentes quimioterapéuticos. Aunque la mayoría de los casos se desarrollan dentro de las 72 horas posteriores al procedimiento y desaparecen espontáneamente, pueden aumentar el estrés físico y psicológico del paciente, los costos médicos y la hospitalización. son tratados con un manejo conservador que incluye analgésicos, antieméticos, medicamentos gastrointestinales y administración de líquidos, y generalmente son dados de alta dentro de las 24-

48 horas después de que los síntomas se controlan con medicamentos orales.¹¹⁻¹⁴

RESPUESTA DE TACE. Tres ensayos aleatorios, han demostrado una mejora de la supervivencia del paciente después de TACE frente a ningún tratamiento de CHC en absoluto. Sin embargo, en cada estudio, los pacientes seleccionados se sometieron a sesiones repetidas de TACE, lo que significa que no se podía concluir que una sesión individual de TACE mejora la supervivencia.

Se encontró que los pacientes en una etapa intermedia (BCLC estadio-B) tenían una mediana de supervivencia de unos 16 meses. Con 1 o más sesiones de TACE en el entorno de CHC, la supervivencia del paciente se extendió a una mediana de hasta 19 a 20 meses.^{15,16,17}

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se comparte el caso de la primera TACE selectiva de un CHC realizado en el mes de enero del año 2025 en el área de hemodinamia del Hospital Civil de Culiacán; **BCLC B-C.**

Se trata de un paciente femenino de la octava década de la vida con diagnóstico de CHC, a quien se le realiza correlación histopatológica en agosto de 2024, con reporte de carcinoma hepático pobremente diferenciado con inmunohistoquímica positiva a GPC-3 (glicoproteína) y CK7; Arginasa 1, Hepar1, CDX2 y TTFI Negativos.

PET/CT: Lesión hepática SUV MAX 6.7, con medidas de aprox. 4.1 x 3.8 cm de diámetros máximos, localizado en lóbulo hepático izquierdo (segmento II y III).

Procedimiento: TACE selectiva.

Material Utilizado: Introdutor femoral 6Fr, medio de Contraste no iónico: 125 cc, catéter Cobra 1.5 F, guía hidrofílica 0.035* 150 cm, lípidol Ultra Fluido 10 cc, Contour 355-500 microns, doxorubicina 50 mg, micro Catheter Progreat.

Paraclínicos de ingreso:

13/01/2025: TP: 14.2s TTP: 37.89s, Alfabeto-proteína: 1.93 ng/dL. PFH: Alb 4.2 g/dL, BD 0.02 mg/dL, BI 0.16 mg/dL, BT 0.18 mg/dL, FA 195 mg/dL, TGO 13 U/L, TGP 7 U/L, BUN 13.08 mg/dL.

14/01/25: Hb 13.7 g/dL, Hto 42.9 mill. VCM 95.2 fL, HCM 30.4 g/dL, CHCM 31.9 g/dL, Leu 6350 mm³, Lin 45%, Mon 4.8%, Neu 55%, Seg-%, Ban -%, Plaquetas 241,000.

21/01/25: Hb 12.4 g/dL, Hto 38 mill. VCM 105 fL, HCM 34.4 g/dL, CHCM 32.6 g/dL, Leu 5900 mm³, Lin 44%, Mon 2%, Neu 52%, Seg 52%, Ban 0%, Plaquetas 172,000. QS: Glu 79.4 mg/dL, urea 34.2 mg/dL, Cr 0.7 mg/dL.

21/01/2025: VIH (-), BD 0.11 mg/dL, BI 0.13 mg/dL, BT 0.24 mg/dL, FA 72.5 mg/dL, TGO 22.10 U/L, TGP 10.70 U/L, TP: 15.5s TTP 37.4s.

Técnica quirúrgica: Bajo anestesia regional y anestesia endovenosa se coloca paciente en decúbito dorsal, previas medidas generales de

antisepsia y asepsia de abdomen, miembro inferior derecho con yodopovidona, se colocan campos estériles de manera habitual. funda estéril de ultrasonido y fluoroscopio, se realiza punción retrógrada de arteria femoral común derecha y con técnica de Seldinger se avanza guía y se coloca introdutor arterial de 6 Fr. Se avanza catéter Cobra curva 1.5 Fr y se cateteriza selectivamente arteria mesentérica superior, realizando disparo con medio de contraste, no observando variantes anatómicas, enseguida se cateteriza tronco celiaco (figura 5) y selectivamente arteria hepática derecha e izquierda realizando disparos diagnósticos, observando lesión previamente ubicada en segmentos II y III hipervasculares (figuras 6, 7 y 8). Se introduce microcateter cateterizando selectivamente rama nutricia y se procede a introducir la mezcla de doxorubicina 50 mg, lípidol 10 cc y poca cantidad de micropartículas de 355-500 micras de PVA; la mezcla se introduce intercalando disparos de control observando migración controlada hacia el lóbulo hepático izquierdo, preservando en todo momento la circulación arterial del lado derecho. Finalmente se corrobora la embolización completa de la lesión antes descrita y se realiza arteriografía de control de ambas arterias hepáticas derecha e izquierda, sin lesiones en su tronco principal, retirando material y dando por terminado el procedimiento (figura 9 y 10). Se retira el introdutor arterial y se realiza compresión manual por 15 minutos, verificando que no existan hematomas ni datos de complicación.

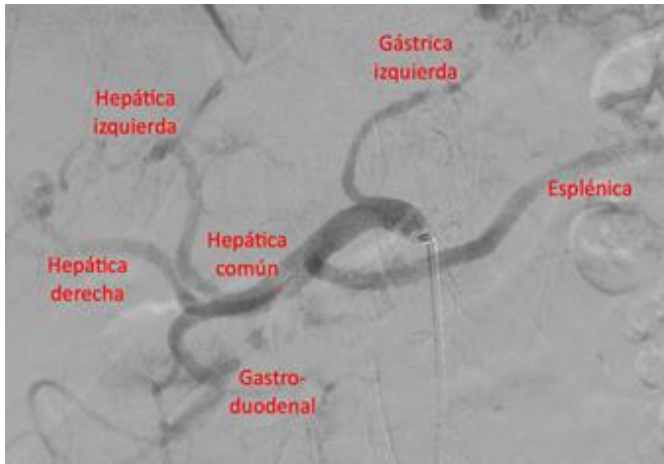


Figura 5. Tronco celiaco sin variantes anatómicas.

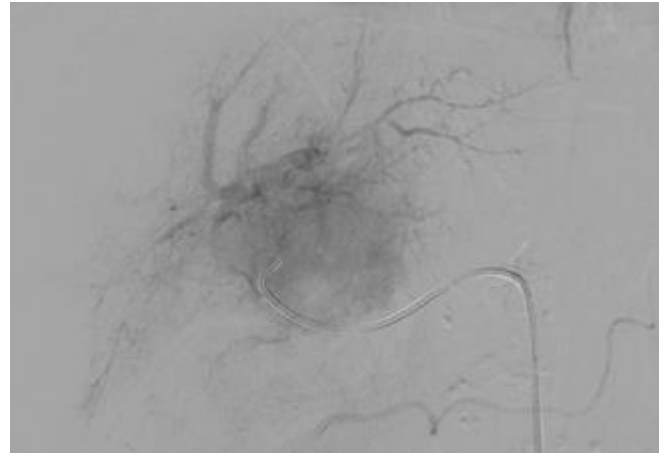


Figura 8. Tumor hepático hipervasculares de segmentos II y III.

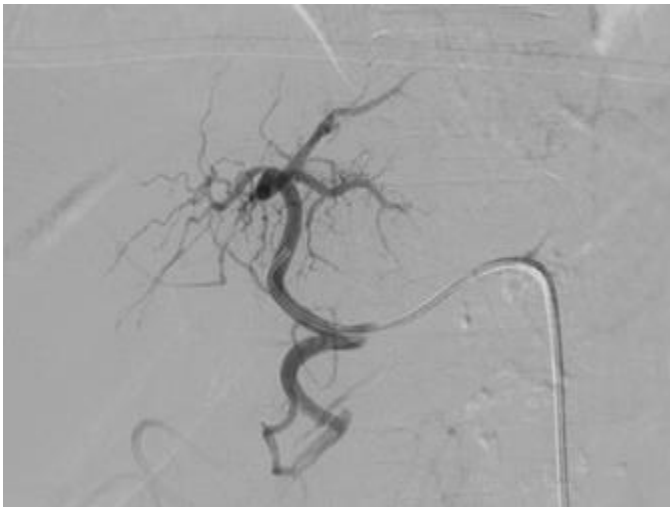


Figura 6. Cateterización selectiva de arteria hepática izquierda, adquisición inicial.

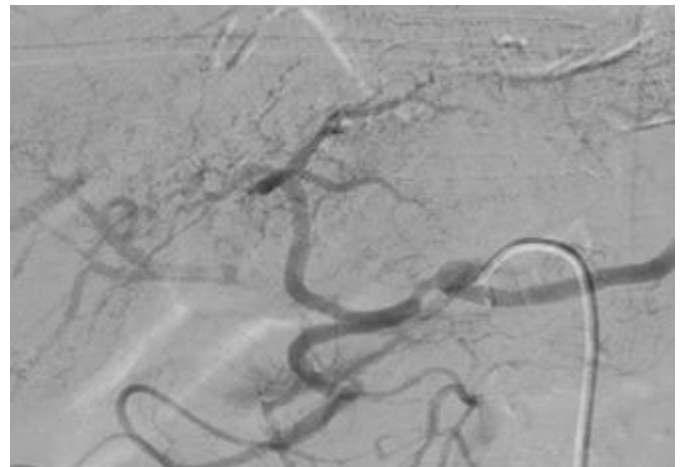


Figura 9. Embolización completa de la lesión, identificando ausencia del flujo arterial y a su vez el depósito de la mezcla utilizada.

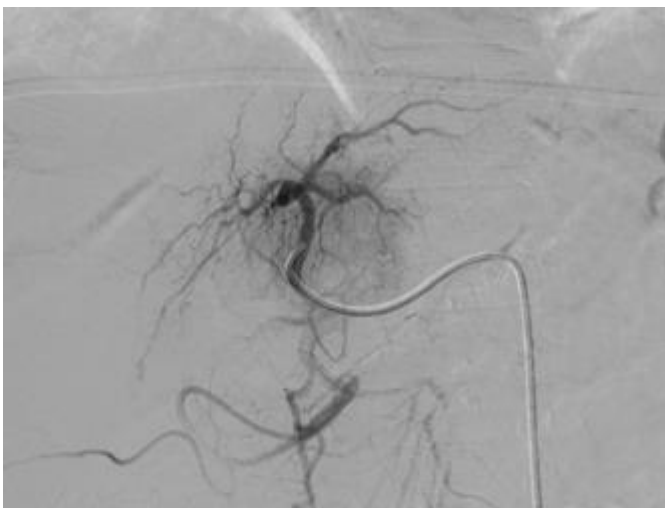


Figura 7. Fase arterial temprana, identificando arteria nutricia.



Figura 10. Comprobación del flujo arterial de la arteria hepática derecha y embolización completa de la lesión del lóbulo hepático izquierdo (ausencia de flujo); con depósito de la mezcla utilizada.

DISCUSIÓN

Posteriormente se otorgan cuidados, vigilancia estrecha y monitorización continua para detectar alguna anormalidad clínica y atender de manera oportuna cualquier tipo de complicación a las descritas previamente, instaurando las siguientes indicaciones:

Indicaciones post-TACE:

Fármacos

- Ceftriaxona 1 gr intravenoso cada 12 horas por 3 dosis.
- Ketorolaco 30 mg intravenoso cada 8 horas hasta su egreso y continuidad con ketorolaco tableta 10 mg vía oral.
- Omeprazol 40 mg intravenoso cada 24 horas.

Medidas generales

- Reposo absoluto por 8 horas.
- Vigilar datos de sangrado de la región femoral derecha.
- Vigilar pulsos, temperatura y edema capilar en miembro pélvico derecho.
- Mantener peso de dos kilos en la ingle derecha por 8 horas.
- Después de 8 horas, iniciar deambulación asistida.
- En caso de eventualidades comunicarse con el médico de cabecera.
- Realizar tomografía abdomino-pélvica contrastada trifásica de control en 3 meses.

CONCLUSIÓN

El lograr poder realizar procedimientos como lo es la TACE, habla de la constante evolución y mejoras que le permite al centro hospitalario poder brindar una atención de alto nivel y especializada. La actual sala de hemodinamia permite otorgar tratamientos en intervención vascular de alta complejidad y emplear técnicas reportadas en la literatura nacional e internacional.

Se espera poder realizar más procedimientos de esta índole, para así iniciar estadísticas y controles de nuestra población sinaloense, lo cual permitirá evaluar resultados y establecer pronósticos a futuro.

ASPECTOS ÉTICOS

Los autores declaran que para el reporte de casose llevaron a cabo los lineamientos y protocolos correspondientes del centro de investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. De Baere T, Arai Y, Lencioni R, Geschwind J-F, Rilling W, Salem R, et al. Treatment of liver tumors with Lipiodol TACE: Technical recommendations from experts opinion. Cardiovasc Radiol. 2016;39(3):334–43.

2. Guan Y-S, He Q, Wang M-Q. Transcatheter arterial chemoembolization: history for more than 30 years. *ISRN Gastroenterol.* 2012;2012:480650.
3. Kim KW, Van den Abbeele AD. Evolution of transarterial chemoembolization for the treatment of liver cancer. *Radiology* 2019;293(3):704–6.
4. Covey AM, Brody LA, Maluccio MA, Getrajdman GI, Brown KT. Variant hepatic arterial anatomy revisited: digital subtraction angiography performed in 600 patients. *Radiology* 2002;224(2):542–7.
5. Moustafa AS, Abdel Aal AK, Ertel N, Saad N, DuBay D, Saddekni S. Chemoembolization of hepatocellular carcinoma with extrahepatic collateral blood supply: Anatomic and technical considerations. *Radiographics.* 2017;37(3):963–77.
6. Cho Y, Choi JW, Kwon H, Kim KY, Lee BC, Chu HH, et al. Transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma: 2023 expert consensus-based practical recommendations of the Korean Liver Cancer Association. *Korean J Radiol.* 2023;24(7):606–25.
7. Díaz LA, Barrera F. Clasificación Barcelona Clinic Liver Cancer (BCLC) de carcinoma hepatocelular. *Gastroenterol. latinoam* 2015; Vol 26, N° 1: 63-68.
8. Tsoris A, Marlar CA. Use of the Child Pugh score in liver disease. *StatPearls* 2023. PMID: 31194448 Bookshelf ID: NBK542308.
9. Kim H-C, Miyayama S, Chung JW. Selective chemoembolization of caudate lobe hepatocellular carcinoma: Anatomy and procedural techniques. *Radiographics* 2019;39(1):289–302.
10. Brown DB, Nikolic B, Covey AM, Nutting CW, Saad WE, Salem R, Sofocleous CT, Sze DY., Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Quality improvement guidelines for transhepatic arterial chemoembolization, embolization, and chemotherapeutic infusion for hepatic malignancy. *J Vasc Interv Radiol.* 2012 Mar;23(3):287-94.
11. Leung DA, Goin JE, Sickles C, Raskay BJ, Soulen MC. Determinants of postembolization syndrome after hepatic chemoembolization. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12:321–326.
12. Gaba RC, Lokken RP, Hickey RM, Lipnik AJ, Lewandowski RJ, Salem R, et al. Quality improvement guidelines for transarterial chemoembolization and embolization of hepatic malignancy. *J Vasc Interv Radiol* 2017; 28:1210–1223.e3.
13. Ganguli S, Faintuch S, Salazar GM, Rabkin DJ. Postembolization syndrome: changes in white blood cell counts immediately after uterine artery embolization. *J Vasc Interv Radiol* 2008; 19:443–445.
14. Shim JH, Park JW, Choi JI, Kim HB, Lee WJ, Kim CM. Does postembolization fever after chemoembolization have prognostic significance for survival in patients with unresectable hepatocellular carcinoma? *J Vasc Interv Radiol* 2009;20:209–216.
15. Llovet JM, Bruix J. Systematic review of randomized trials for unresectable hepatocellular carcinoma: Chemoembolization improves survival. *Hepatology.* 2003 Feb;37(2):429-42.

16. Lo CM, Ngan H, Tso WK, Liu CL, Lam CM, Poon RT, Fan ST, Wong J. Randomized controlled trial of transarterial lipiodol chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma. *Hepatology*. 2002 May;35(5):1164-71.
17. Barone M, Ettorre GC, Ladisa R, Schiavarello M, Santoro C, Francioso G, Vinciguerra V, Francavilla A. Transcatheter arterial chemoembolization (TACE) in treatment of hepatocellular carcinoma. *Hepatogastroenterology*. 2003 Jan-Feb;50(49):183-7.