

COMPLICACIONES RADIOLÓGICAS EN IMAGEN ABDOMINAL SECUNDARIAS A TRATAMIENTO QUIMIOTERÁPICO

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Maria Aranzazu Agote Jemein, Ainhoa Astiazaran Rodriguez, Monserrat Poch Zatarain, Maite Esnaola Albizu, Itziar Aguirre Oteiza, Ane Ugarte Nuño

Objetivos Docentes

Revisar los diferentes agentes quimioterápicos , sus mecanismos de acción y reconocer las manifestaciones por imagen más habituales de la toxicidad de la quimioterapia.

El tratamiento quimioterápico en los pacientes oncológicos ha evolucionado desde los primeros agentes citotóxicos hasta las nuevas moléculas que actúan sobre las moléculas diana responsables de la regulación de la actividad celular como el crecimiento y la diseminación tumoral.

La toxicidad de la terapia molecular dirigida y los agentes citotóxicos pueden diferir en la presentación clínica como en el hallazgo radiológico.

Es importante para el radiólogo conocer las terapias aprobadas para los tipos específicos de cáncer , la toxicidad más habitual y los hallazgos más relevantes que aporten un mejor diagnóstico para valorar posibles complicaciones y diferenciarlos de progresión de la enfermedad.

Revisión del tema

Terapia convencional: **CITOTÓXICOS.**

Actúan sobre las células tumorales que muestran rápida proliferación ,interrumpiendo la síntesis de DNA -RNA.Sin embargo ,afectan tambien a celulas de rápida proliferación como médula ósea y tracto gastrointestinal.

La toxicidad depende de la dosis y duración del tratamiento.

Los agentes más comunmente utilizados:

Agentes alquilantes: Ciclofosfamida, busulfan, melfalan, ifosfamida

Platino análogos: Cisplatín. **oxaliplatin.** carboplatin.

Antimetabolitos: 5 fluorouracil, metotrexate, [gemcitabina](#), capecitabina, citarabina

Antibióticos: Doxorubicina, bleomicina, daunorubicina.

Taxanos: [Docetaxel](#), [paclitaxel](#)

Inhibidores mitóticos: Vinca alcaloides, Vinblastina, vincristina, vinorelbina

Inhibidores topoisomerasa: [Irinotecan](#), topotecan, etopósido.

Nitrosureas: Carmustina .

--agentes citotóxicos más recientes.

El mayor conocimiento de la biología tumoral ha llevado a significativos avances en la citogenética molecular permitiendo el desarrollo de nuevas **TERAPIAS MOLECULARES DIRIGIDAS** que actúan sobre moléculas diana que son proteínas presentes en células tumorales como el factor de crecimiento HER 2(mama,estómago), proteínas mutadas como BRAF (melanoma), anomalías cromosómicas, proteínas de fusión..

La hipoxia celular tumoral induce la producción de factores de crecimiento VEGF(vascular endotelial) ,PDGF(plaquetario),IGF-1(insulin like),EGF(epidérmico) a través de receptores de la Tirosinquinasa aumentando la angiogénesis.Los antiangiogénicos inhiben dichos receptores.

Según su mecanismo de acción :

Inhiben receptores de membrana -Ac. monoclonales:

Bevacizumab – VEGF (riñón, colon metastásico)

Cetuximab: CCR en Kras nativo

Trastuzumab - EGFR-2. C.mama Her-2 receptor

Rituximab: LNH CD20, A.Reum.

-Inhibidor Tirosinquinasa-citostáticos : Penetran la membrana celular interactuando con la vía intracelular .

Sunitinib, sorafenib, Riñón

Imatinib -Gist,LMC

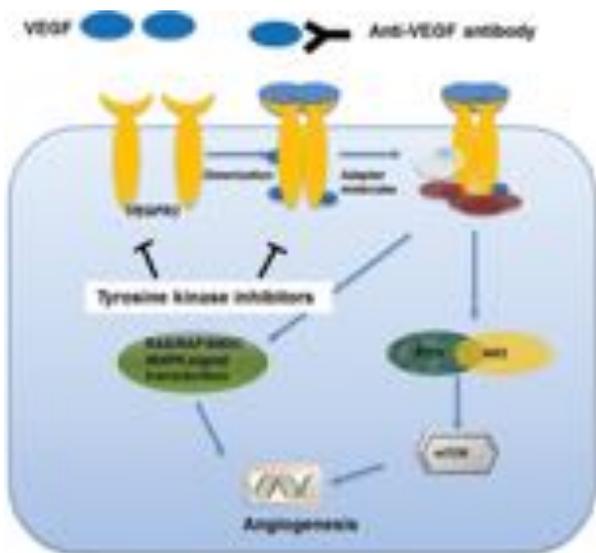
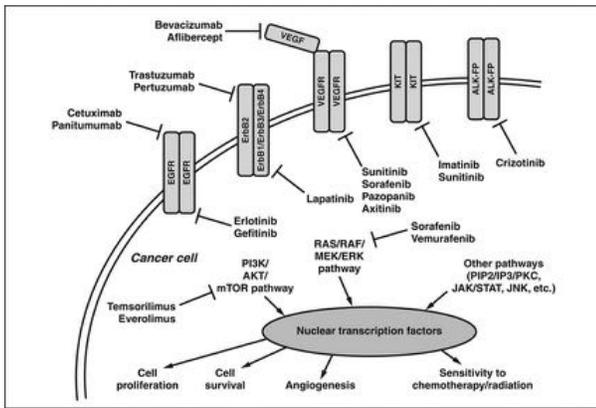
Pequeñas moléculas - mTOR (Temozolomida, Everolimus) Riñón, Mieloma

Inmunoterapia : Interleukina, interferon. (Riñón, LMC)

Inmunomoduladores : Thalidomida, Lenalidomida .(Mieloma)

Las moléculas pequeñas pueden interactuar con múltiples dianas intracelulares por lo que pueden presentar más amplia toxicidad que los ac.monoclonales que actúan sobre receptores más específicos.

[\(Fig 1\)](#)



Anti VEGF Molecular Targeted therapies in common solid Malignancies:Comprehensive update for Radiologist.
 Sree Harsha Tirumani Radiographics 2015;35:455

Algunos de los efectos tóxicos No son dosis dependientes.
 Pueden ser asintomáticos y presentar hallazgos radiológicos como única manifestación de la toxicidad..

La terapias moleculares se usan sólo o en combinación con las terapias habituales para incluir agentes con diferentes mecanismos de acción.

COMPLICACIONES MÁS HABITUALES POR ÓRGANOS:

HIGADO.

ESTEATOSIS-ESTEATOHEPATITIS

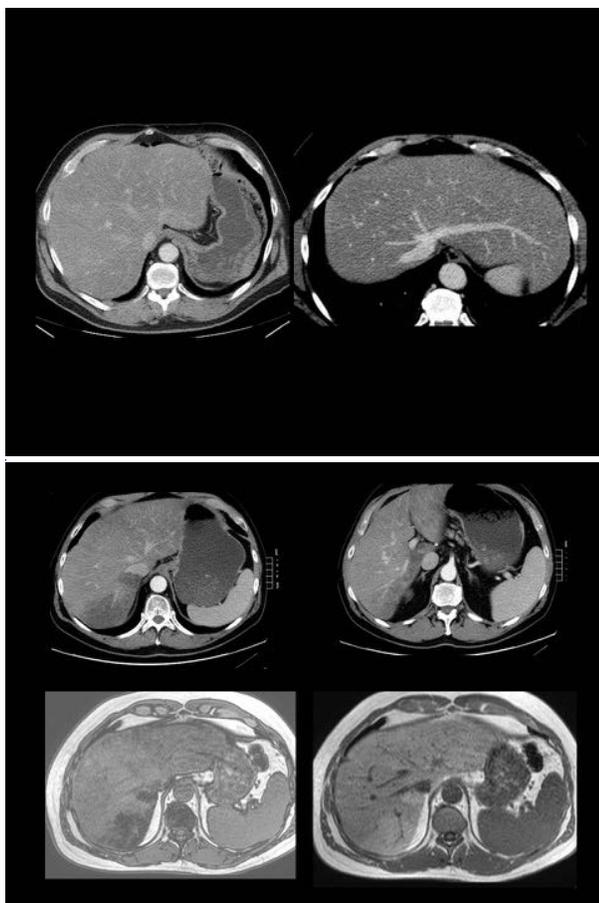
Más habitual en tratamiento citotóxico pero se asocia a múltiples agentes quimioterápicos como Tamoxifeno,irinotecan,5 fluorouracilo,leucovorin.

Irinotecan es muy utilizado en C.Colorectal con Mtx hepáticas:

FOLFIRI (irinotecan, ac folinico,5 flu)

-Esteatohepatitis inducida por la quimioterapia puede limitar la reserva hepática para posterior resección de metástasis hepática. ([Fig 2](#)) ([Fig 3](#))

-Hepatitis química, reactivación hepatitis B.



TROMBOSIS PORTAL : Folfiri, bevacizumab en CCR.
Tratto con Oxaliplatino y bortezomib tambien se asocia a trombosis portal.



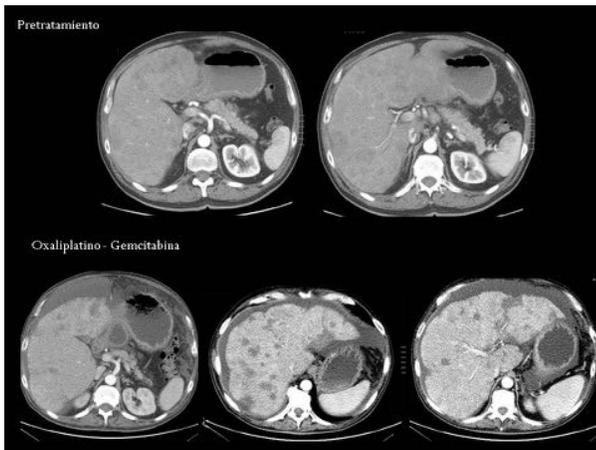
[Fig\(4\)](#)

COLECISTITIS ALITIÁSICA.(isquémia)

Tratto intraarterial. Trasplante de M.O.

PSEUDOCIRROSIS

c.mama ,páncreas, gastrointestinal,c.medular,tiroides,carcinoide , Hiperplasia nodular regenerativa



[Fig 5](#)

Enf.pequeños vasos: ENF.VENOOCLUSIVA (S. Obstrucción Sinusoidal)

A las 4 semanas tras tratto.

El diagnóstico se realiza por US-Doppler..

Aparece como complicación de terapia citoreductora previo a Trasplante M.Osea.

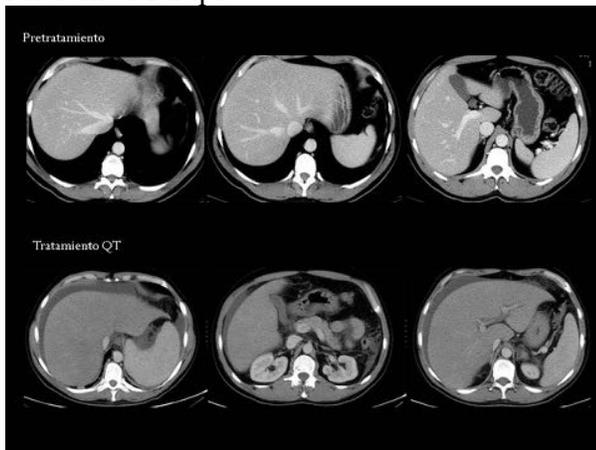
Tambien puede aparecer en: C.Colorectal en tratamiento con oxaliplatino.

Inhalación de insecticidas,varios agentes quimioterápicos(ciclosporina ,metrotexate) y post radioterapia.

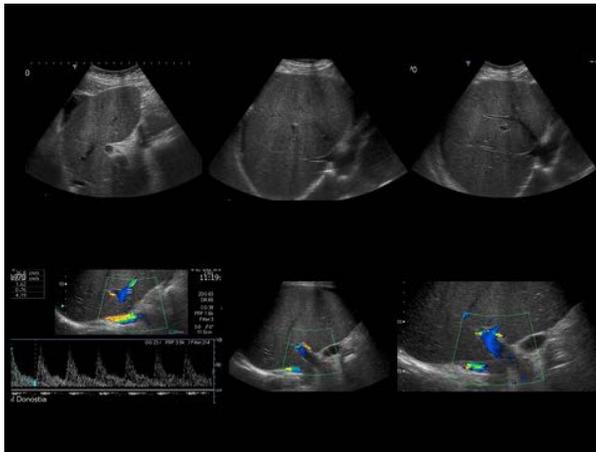
Signos: Ascitis ,hepatoesplenomegalia, < flujo portal, edema periportal .Ictericia.

Disminución del calibre de VSH (derecha) < 0.45cm.

Mieloma Múltiple.



[Fig\(6\)](#)



[Fig \(7\)](#)

Hallazgos ecográficos post.TMO :

- Hepatomegalia
- Ascitis
- Engrosamiento de pared de Vesicula biliar.
- Inversion del flujo de V.Porta
- Aumento de I.Resistencia de Art Hepática.
- Disminución del calibre de VSH.

ENFERMEDAD INJERTO CONTRA HUESPED (EICH):

La forma aguda aparece 2-10 semanas.

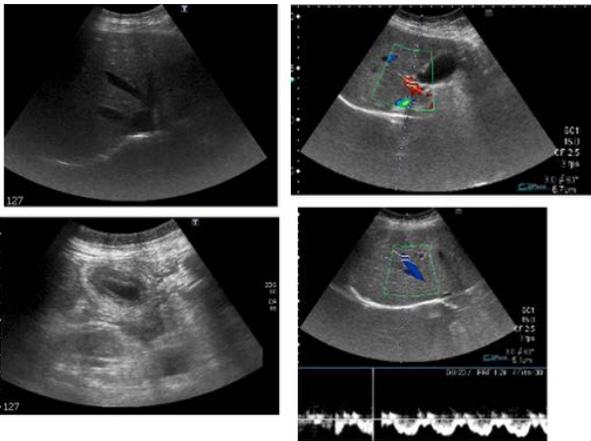
Afecta predominantemente : Piel, tracto gastrointestinal,Hígado.



[Fig\(8\)](#)

Leucemia aguda No Linfoblástica.
ALO-TPH familiar.EICH. Fig 9-10.

-pretratamiento



--posttratamiento

[Fig\(9\)](#)

[Fig\(10\)](#)

Hallazgos radiológicos enfermedad venooclusiva /enfermedad injerto contra huésped

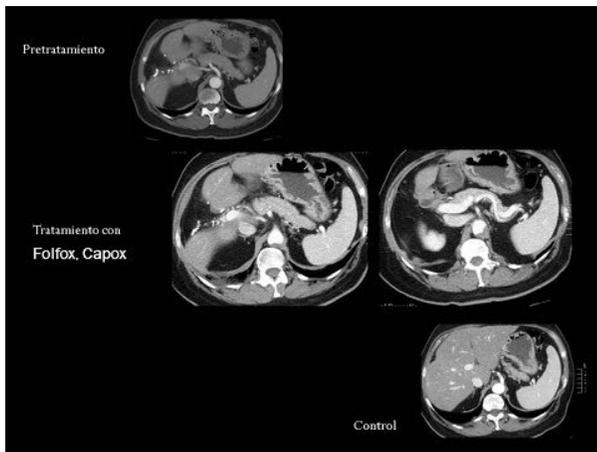
Hallazgos	Enf. venooclusiva	Enf. injerto contra huesped
Tiempo	1-5 semanas	2-10
Engrosamiento pared V. biliar	+++	++
Ascitis	+++	+/_
Estenosis VSH	+++	+/_
Engrosamiento pared asas intestinales	-	+++
Criterios Doppler	+++	-
Dilatación vía biliar	-	++

[Fig11](#)

ESPLENOMEGALIA: Puede asociarse a C.Colorectal metastásico con Oxaliplatino.

TROMBO ARTERIAL:

Asociado a tratamiento anti VEG,Inhibidores anti tirosinkinasa,cisplatino.

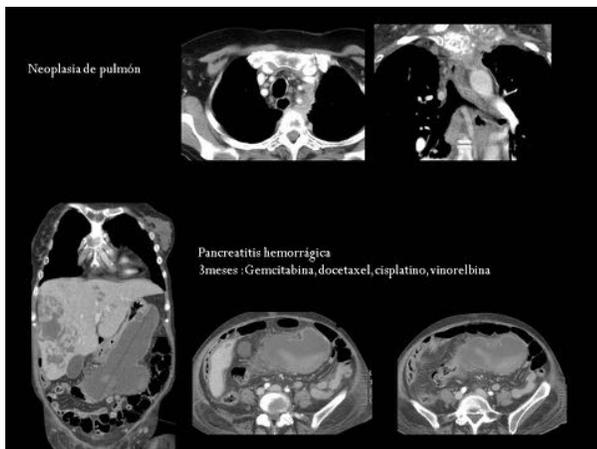


[Fig12](#)

PANCREATITIS

L-asparaginasa en leucosis aguda.

Sunitinib ,sorafenib, vincristina, doxorubicin,oxaliplatin,methotrexate,



[Fig \(13\)](#)



Neoplasia renal. Metástasis en páncreas. Tratamiento Sunitinib.
Pancreatitis aguda

INFILTRACION RETROPERITONEAL : Ipililumab.

Simula linfoma, Castleman ,fibrosis retroperiotneal.

TRACTO GASTROINTESTINAL:

Predominantemente en tratamiento con CITOTÓXICOS

ENTERITIS : Difuso/íleon distal.

5 fluorouracil, capecitabina, paclitaxel, oxaliplatin

Irinotecan se asocia a diarrea y neutropenia.

FOLFIRI (5 Flu,leucovorin,Irinotecan)

Signos radiológicos:

Dilatación de asas, nivel líquido, engrosamiento pared intestinal.

Anti EGFR: gefitinib,erlotinib

Presenta Alt. gastrointestinal y rash cutáneo.

Anti VEGF-receptor: sorafenib, sunitinib

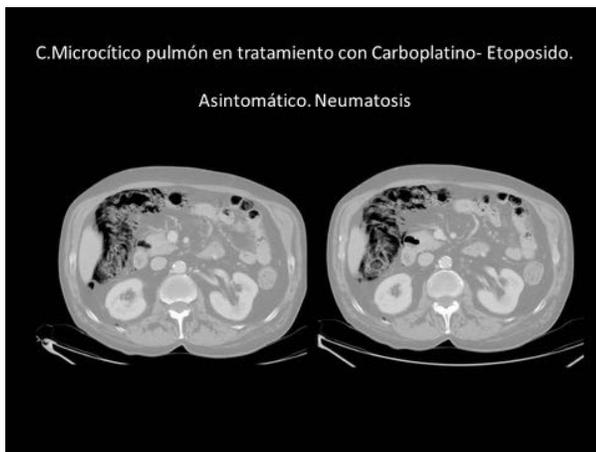
NEUMATOSIS

Presencia de aire en submucosa-subserosa en I delgado/colon. Pneumoperitoneo.

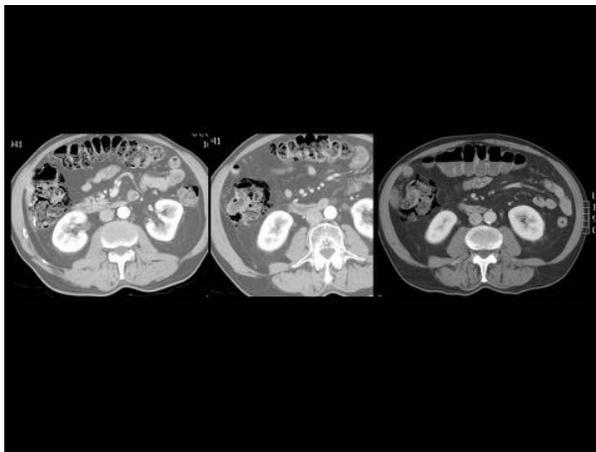
Se asocia a disrupción de la mucosa.

-bevacizumab,sorafenib,sunitinib

-Puede ser asintomática como hallazgo casual.



[Fig14](#)



[Fig\(15\)](#)



[Fig\(16\)](#)

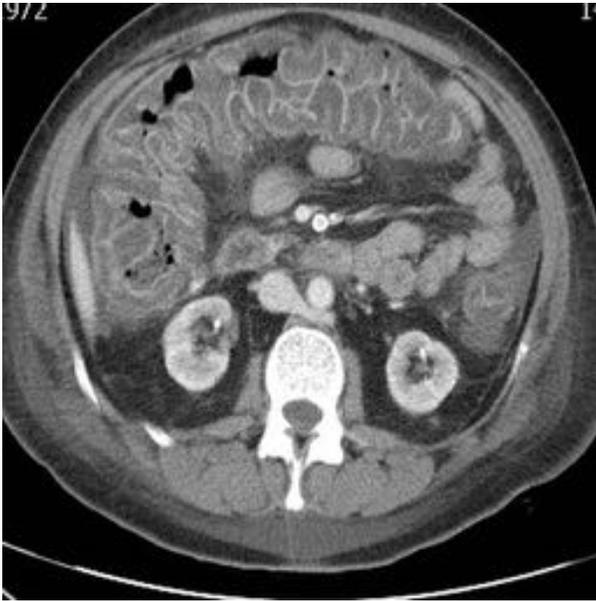
COLITIS PSEUDOMEMBRANOSA

Clostridium difficile

Engrosamiento mural colon, adenopatías, alt.grasa pericolónica.

-Previo tratto antibiotico.

-Neutropenia: Metotrexate, fluorouracil, ciclofosfamida, doxorubicina.



[Fig\(17\)](#)

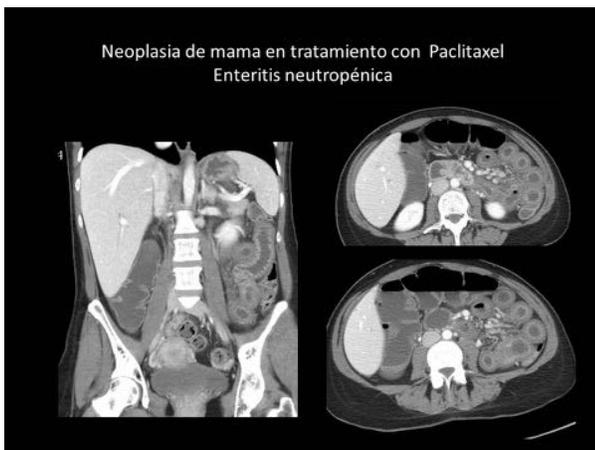
ENTERITIS NEUTROPENICA/COLITIS . Tiflitis

Se asocia a tratto de leucosis aguda / cualquier terapia mielosupresiva /neutropenia.

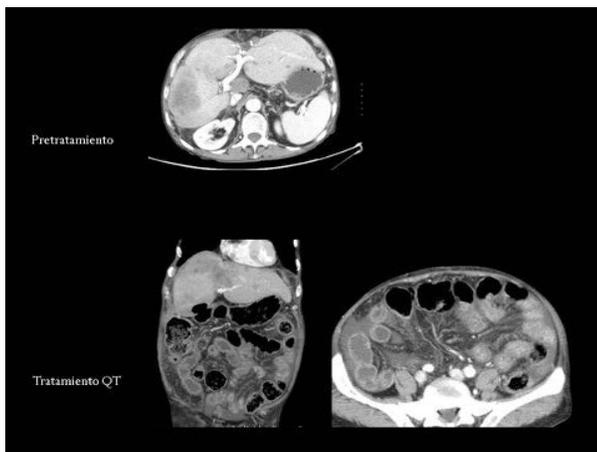
Sobreinfección bacteriana- necrosis de pared intestinal.

Afecta ileon terminal- ciego y colon derecho.

Tratto citotóxico. FU, docetaxel, paclitaxel, Bevacizumab



[Fig. 18](#)



[Fig\(19\)](#)



[Fig\(20\)](#)



[fig \(21\)](#)

COLITIS ISQUÉMICA
Docetaxel, paclitaxel.

PERFORACIÓN INTESTINAL-FÍSTULA

Bevacizumab. Aunque poco frecuente. (colon, páncreas, ovario)

-Isquemia, trombosis vasos mesentéricos.

Factores predisponentes : Diverticulitis ,cirugía previa, enteritis radiógena.

Dehiscencia anastomótica. No administrar perioperatoria/.

Paclitaxel : mama ,ovario.

Tambien capecitabina



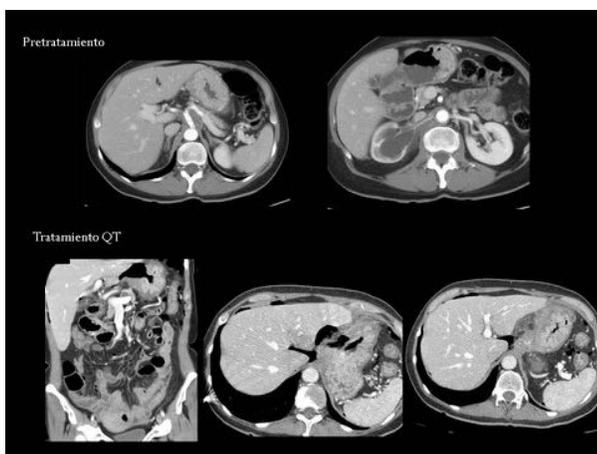
[fig\(22\)](#)



[fig\(23\)](#)



[fig\(24\)](#)



[fig \(25\)](#)



[fig\(26\)](#)

DILATACION INTESTINAL

Ileo paralítico: Vincristina, Vinblastina.(neurotoxicidad)

EDEMA MESENTÉRICO, ASCITIS, ANASARCA



[Fig \(27\)](#)

TRACTO URINARIO

Nefrotoxicidad

- Cisplatino, ifosfamida, metotrexate.
- S. lisis tumoral-linfoma, leucemia.
- Anti VEGF

Cistitis hemorrágica: Ciclofosfamida, ifosfamida (TMO)

Vejiga neurógena : vinca, cisplatin, taxanos, bortezomib.



[fig\(28\)](#)

SISTEMA GENITAL FEMENINO:

Cambios endometriales.

Tamoxifeno es un modulador estrógeno receptor selectivo usado en el tratamiento de cancer de mama.. Se asocia a mayor riesgo de patología benigna y maligna de útero. Se ha descrito hiperplasia endometrial,pólipos cambios quísticos,carcinoma endometrial y sarcoma



[Fig\(29\)](#)

Complicaciones más habituales por patología y por órganos.
fig.30-31

Complications by Tumor	Agent
Colorectal carcinoma	
Hepatic sinusoidal obstructive syndrome, splenomegaly, pancreatitis	Oxaliplatin
Hepatic steatosis, steatohepatitis	Irinotecan
Hepatic sinusoidal obstruction syndrome, steatosis, fatty infiltration, colitis, perforation, delayed anastomotic leak, fistula, arterial and venous thrombosis	Bevacizumab
Bowel perforation	Capecitabine
Colitis	Cetuximab
Breast cancer	
Liver steatosis, liver capsular retraction	Tamoxifen
Hepatic congestion from congestive heart failure	Anthracycline
Hepatic congestion from congestive heart failure	Trastuzumab
Gastrointestinal stromal tumor	
Hepatic congestion, splenic rupture, hemorrhage	Imatinib
Renal cell carcinoma	
Hepatic congestion	Dasatinib
Perforation	Sorafenib
Pancreatitis	Sunitinib, sorafenib
Bleeding, pancreatitis, thrombosis, ascites	Sunitinib
Congestive heart failure	Pazopanib
Renal failure	Everolimus
Leukemia and lymphoma	
Hepatic congestion	Imatinib, dasatinib
Pancreatitis	Anthracycline
Hemorrhage	Imatinib
Colitis, fluid retention, edema	Nilotinib
Enteritis	Bortezomib
Graft-versus-host disease	Stem cell transplantation
Multiple myeloma	
Enteritis, neurogenic bladder	Bortezomib
Melanoma	
Rash, colitis, enterocolitis, hepatitis, hypophysitis	Ipilimumab
Pancreatic adenocarcinoma	
Vasculitis, portal vein thrombosis	Gemcitabine
Enteritis	Erlotinib

[Fig 30](#)

Complications by Organ	Agent
Liver	
Sinusoidal obstruction syndrome	Oxaliplatin, high-dose chemotherapy for stem cell transplantation
Steatosis, steatohepatitis	Irinotecan, gemcitabine
Branch portal vein thrombosis	Irinotecan
Hepatic congestion due to congestive heart failure	Pazopanib
Hepatitis	Ipilimumab
Spleen	
Splenomegaly	Oxaliplatin
Splenic rupture	Imatinib, dasatinib, GM-CSF
Pancreas	
Pancreatitis	Asparaginase, ifosfamide, paclitaxel, cisplatin, vinorelbine, cytarabine, tretinoin, oxaliplatin, sorafenib, trastuzumab, sunitinib
Bowel	
Enteritis	5-fluorouracil, leucovorin, bevacizumab
Neutropenic colitis	Xeloda
Pseudomembranous colitis	Any
Colitis	Ipilimumab
Pneumatosis	Bevacizumab, cetuximab, docetaxel, etoposide, 5-fluorouracil, leucovorin, irinotecan
Perforation, fistula, delayed anastomotic leaks	Bevacizumab
Perforation	Sorafenib, sunitinib
Graft-versus-host disease	Stem cell transplantation
Vessels	
Arterial and venous thrombosis	Thalidomide, lenalidomide, bevacizumab, sunitinib, sorafenib, sunitinib, bevacizumab, EGFR, cisplatin
Arteritis	Gemcitabine
Hemorrhage	Imatinib
Peritoneum	
Fluid and stranding	Imatinib, ipilimumab

Fig(31)

Imágenes en esta sección:

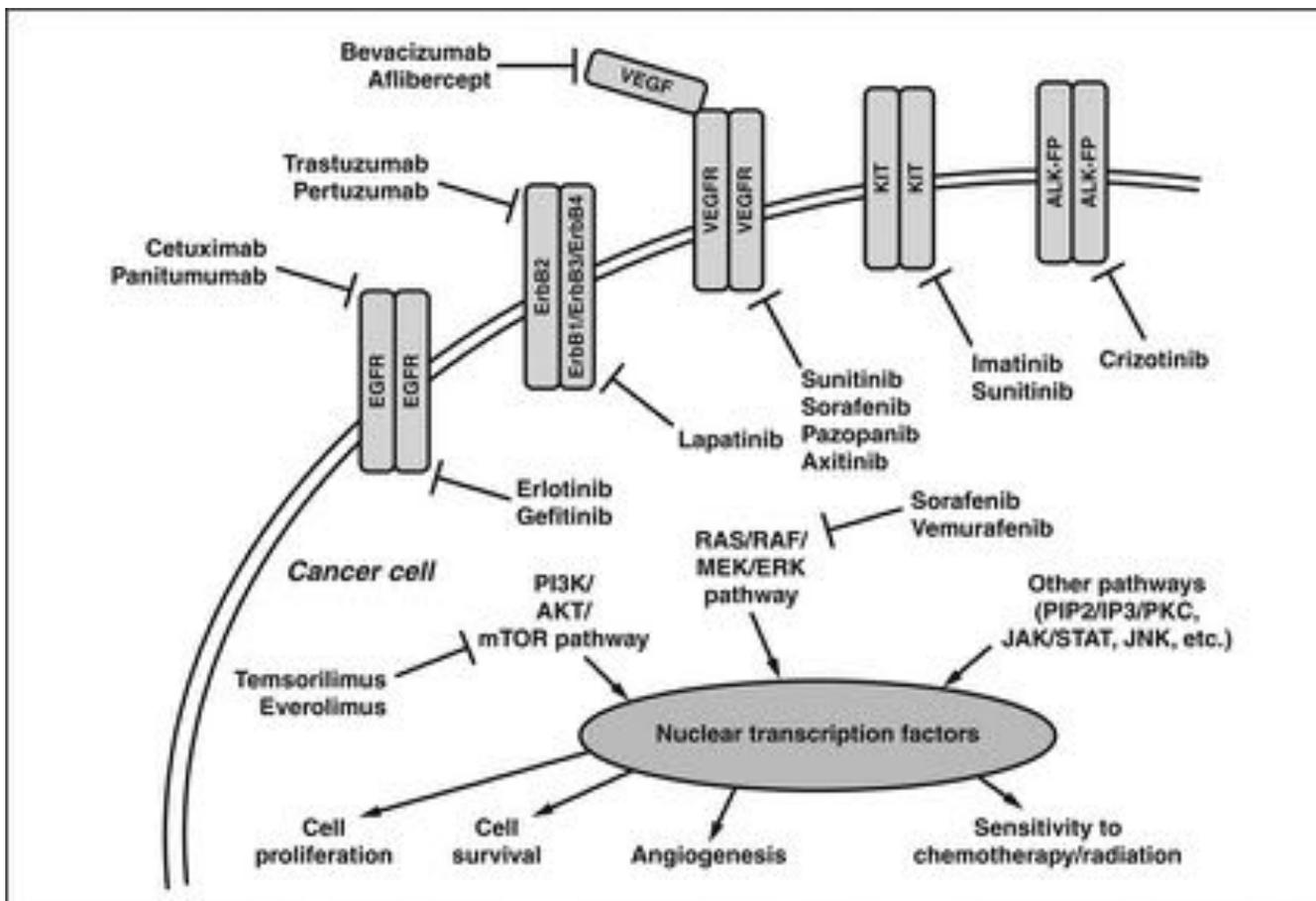


Fig. 1: Esquema de receptores.

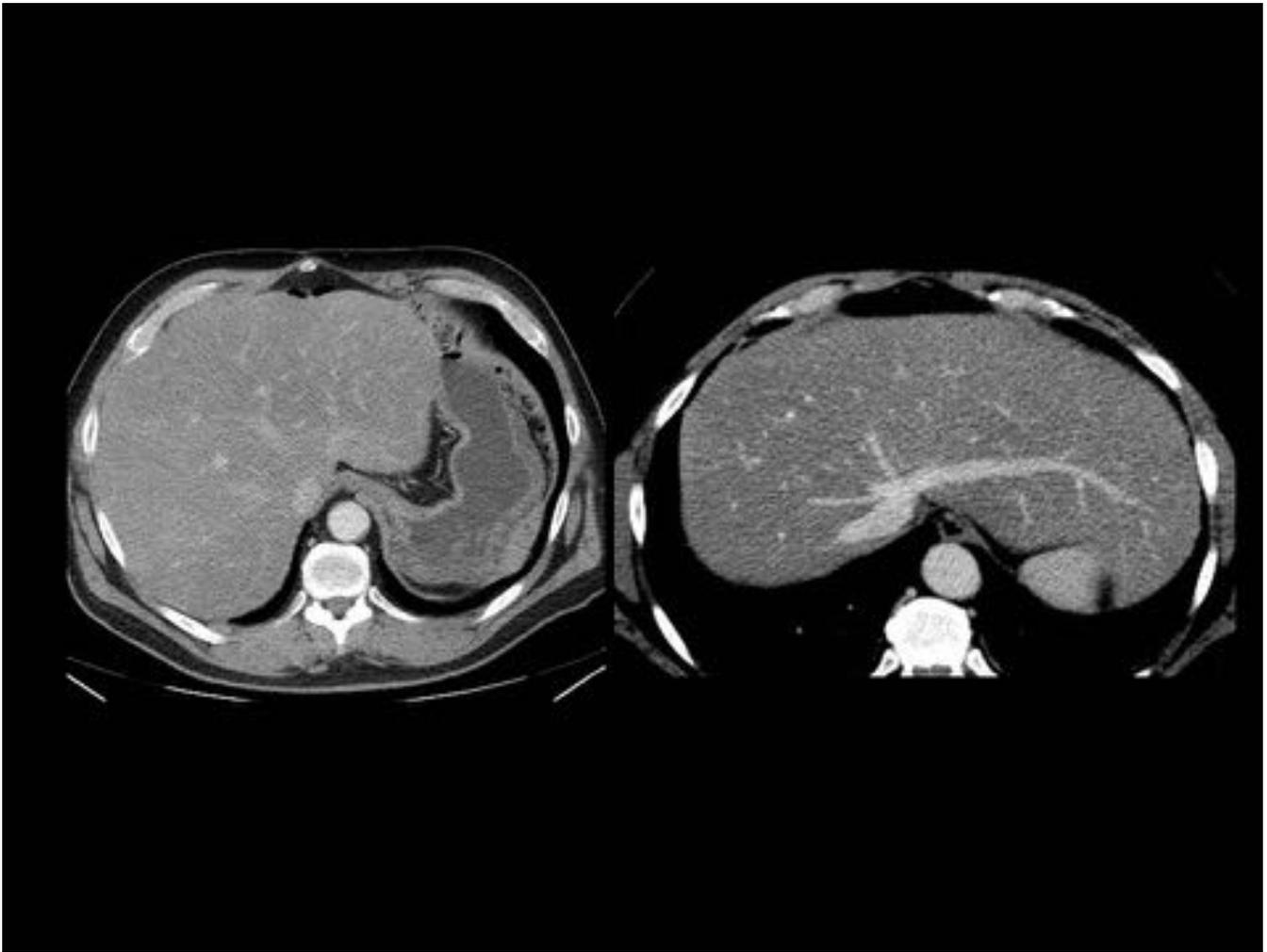


Fig. 2: esteatosis

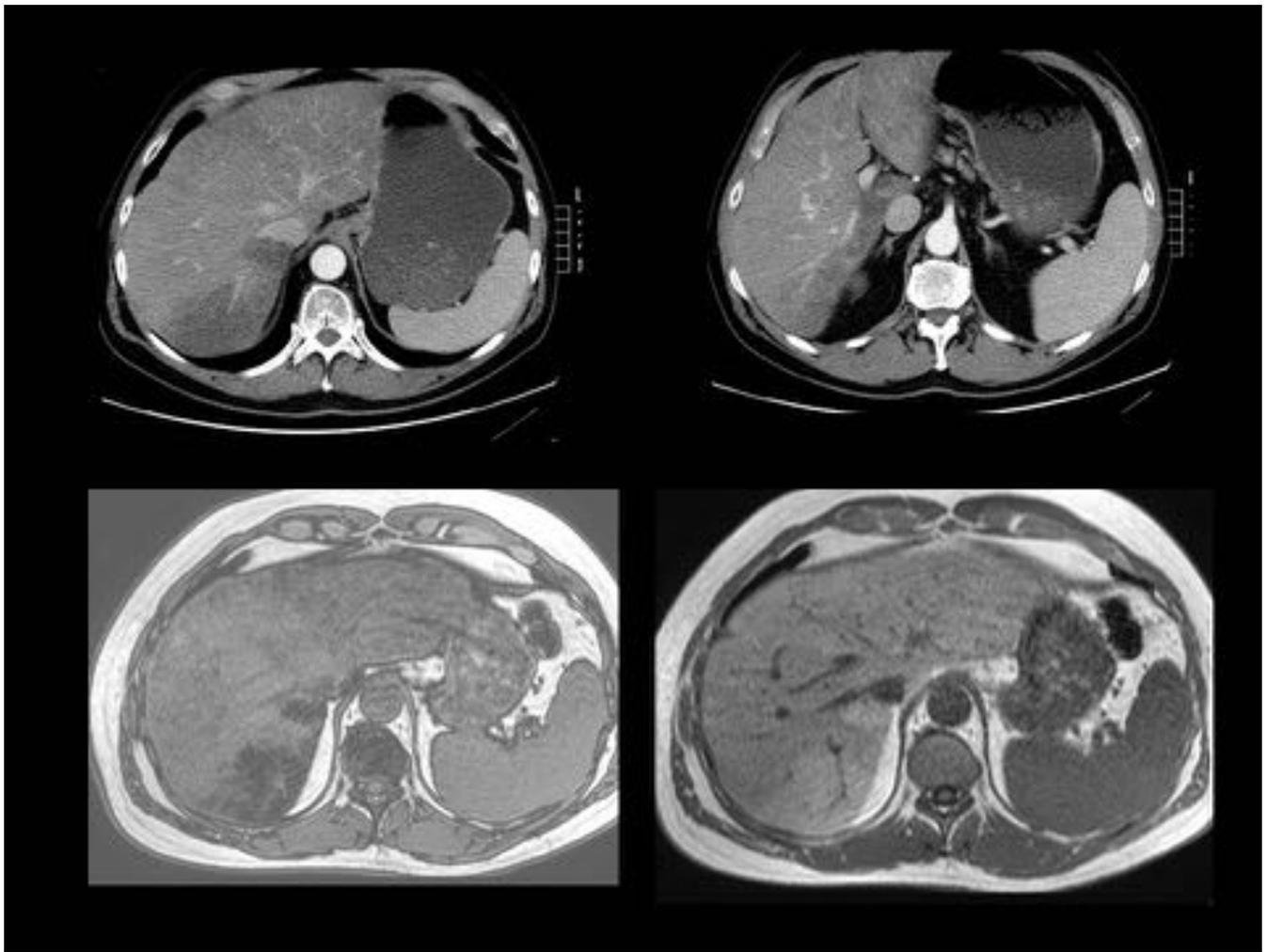


Fig. 3: esteatosis parcheada,pseudonodular



Fig. 4: Neoplasia colon. IQ. Trombosis V.Porta. Tratamiento con cetuximab, irinotecan ,fluorouracilo.

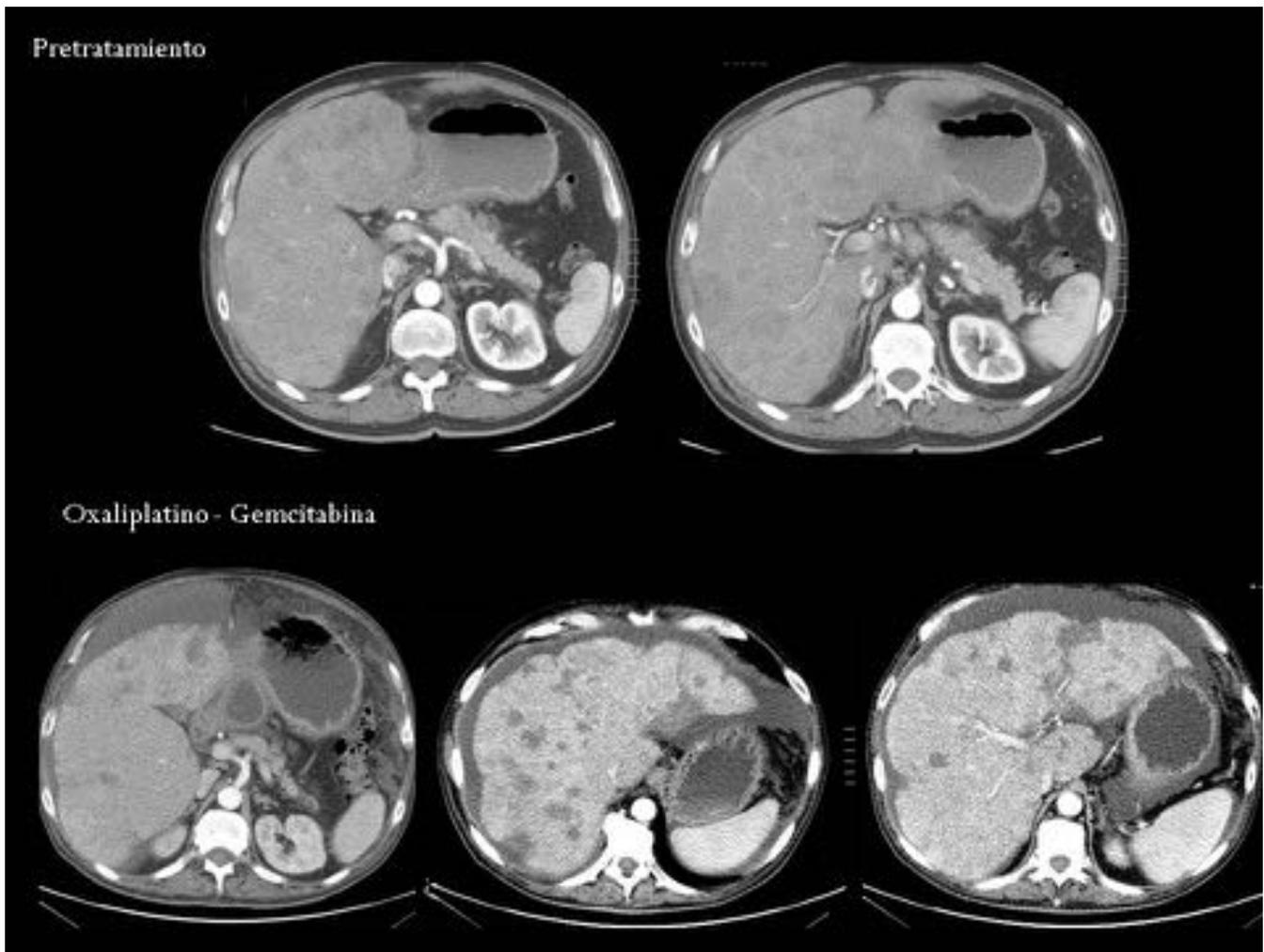


Fig. 5: Neoplasia de páncreas,metástasis hepáticas. pseudocirrosis tras quimioterapia.

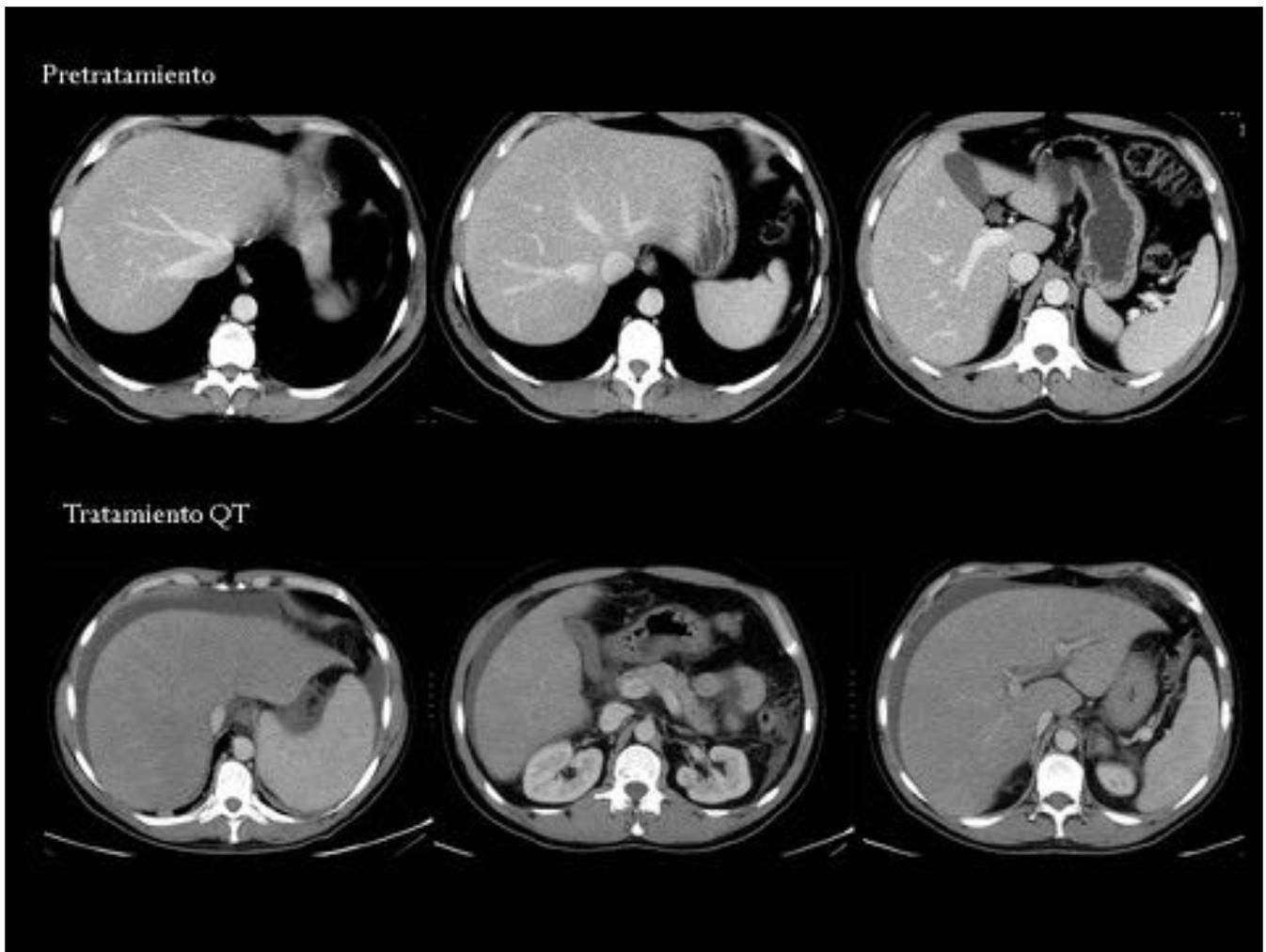


Fig. 6: Mieloma Múltiple. Control previo TMO.

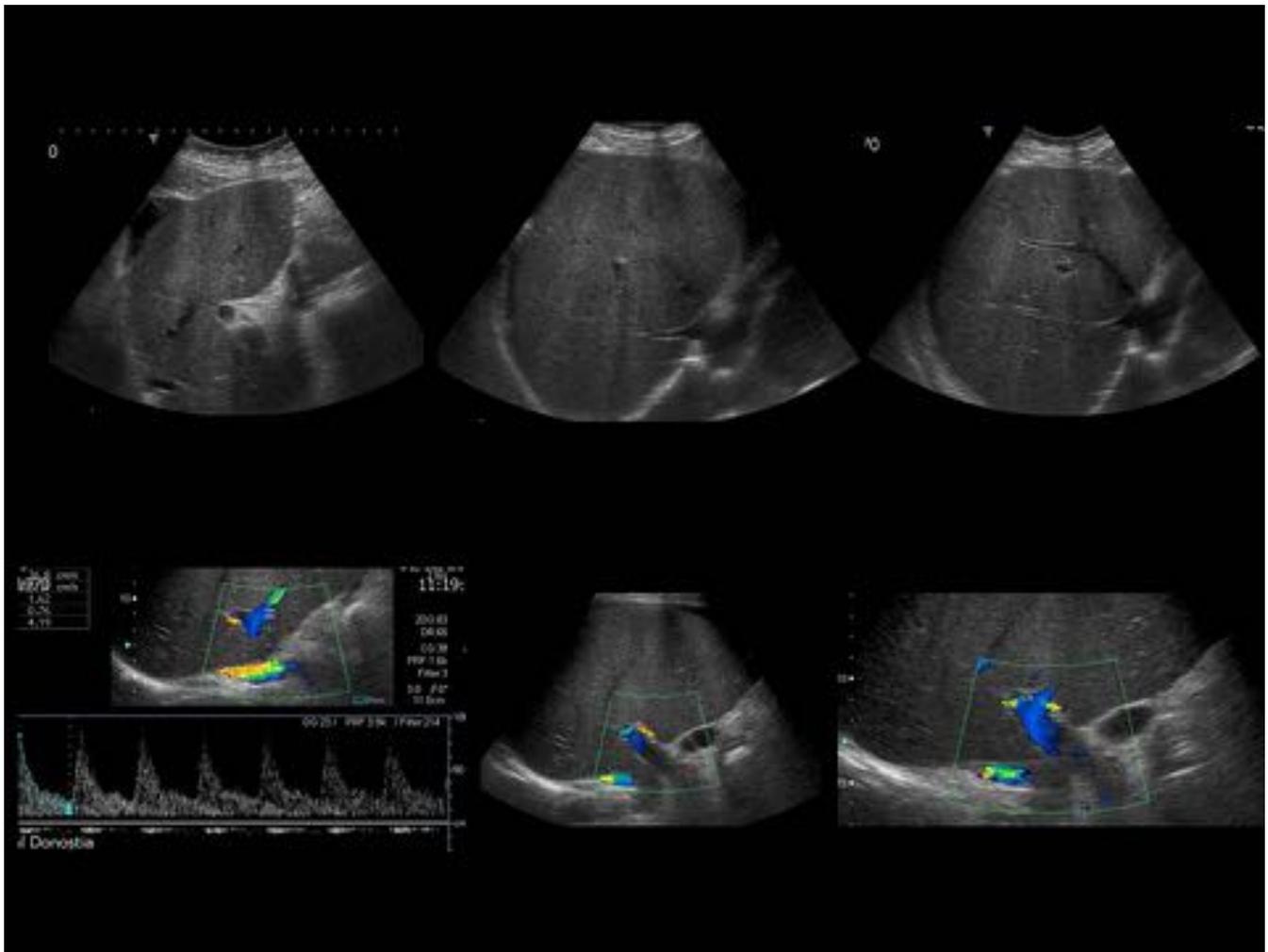


Fig. 7: Malestar general, dolor abdominal ,ictericia posterior a autotrasplante MO.

TMO en paciente con enfermedad de SEZARY.
Enfermedad de injerto contra huesped agudo hepatico

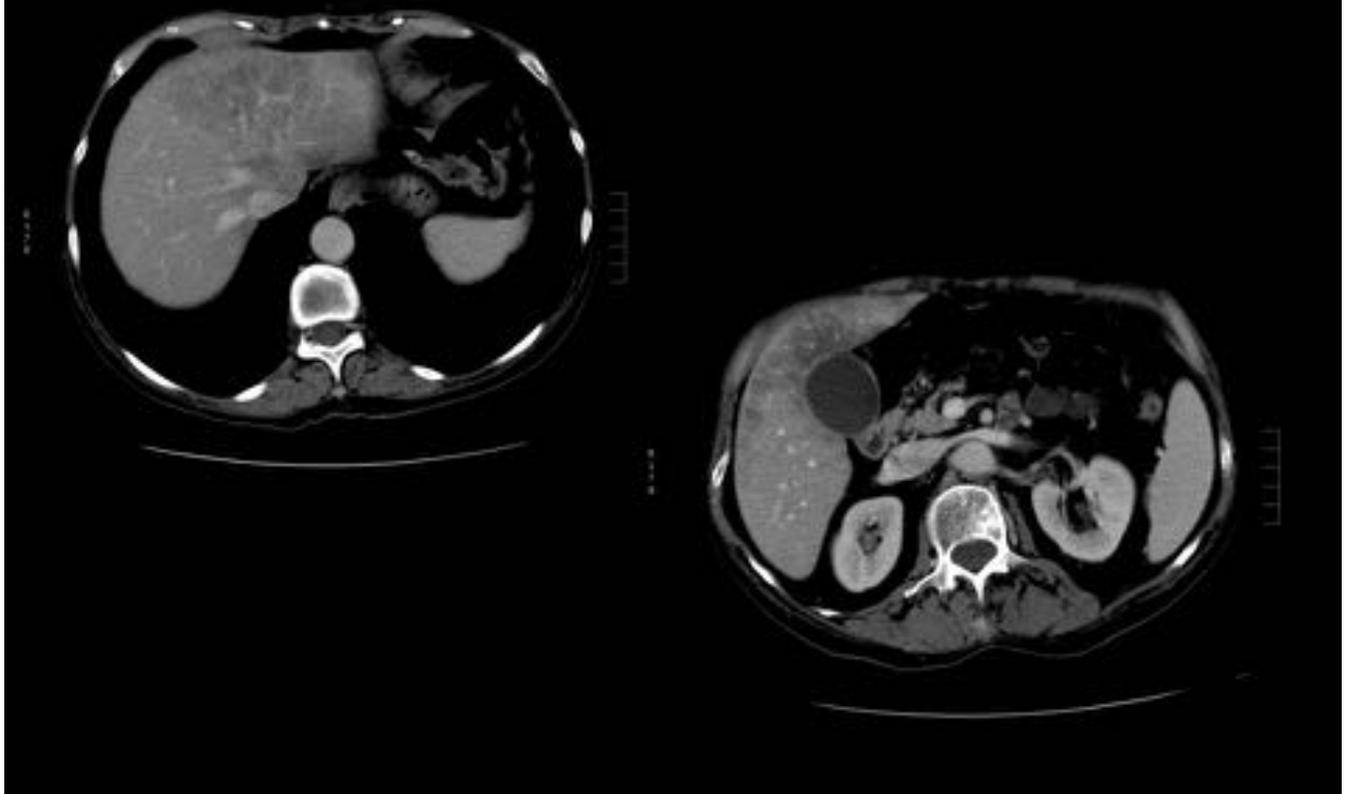


Fig. 8: S.Sézary.Tratamiento esteroideo.Alemtuzumab..ALO TPH familiar. Enfermedad injerto contra huésped Hepática Aguda grado 4 ; confirmada con Biopsia hepática.

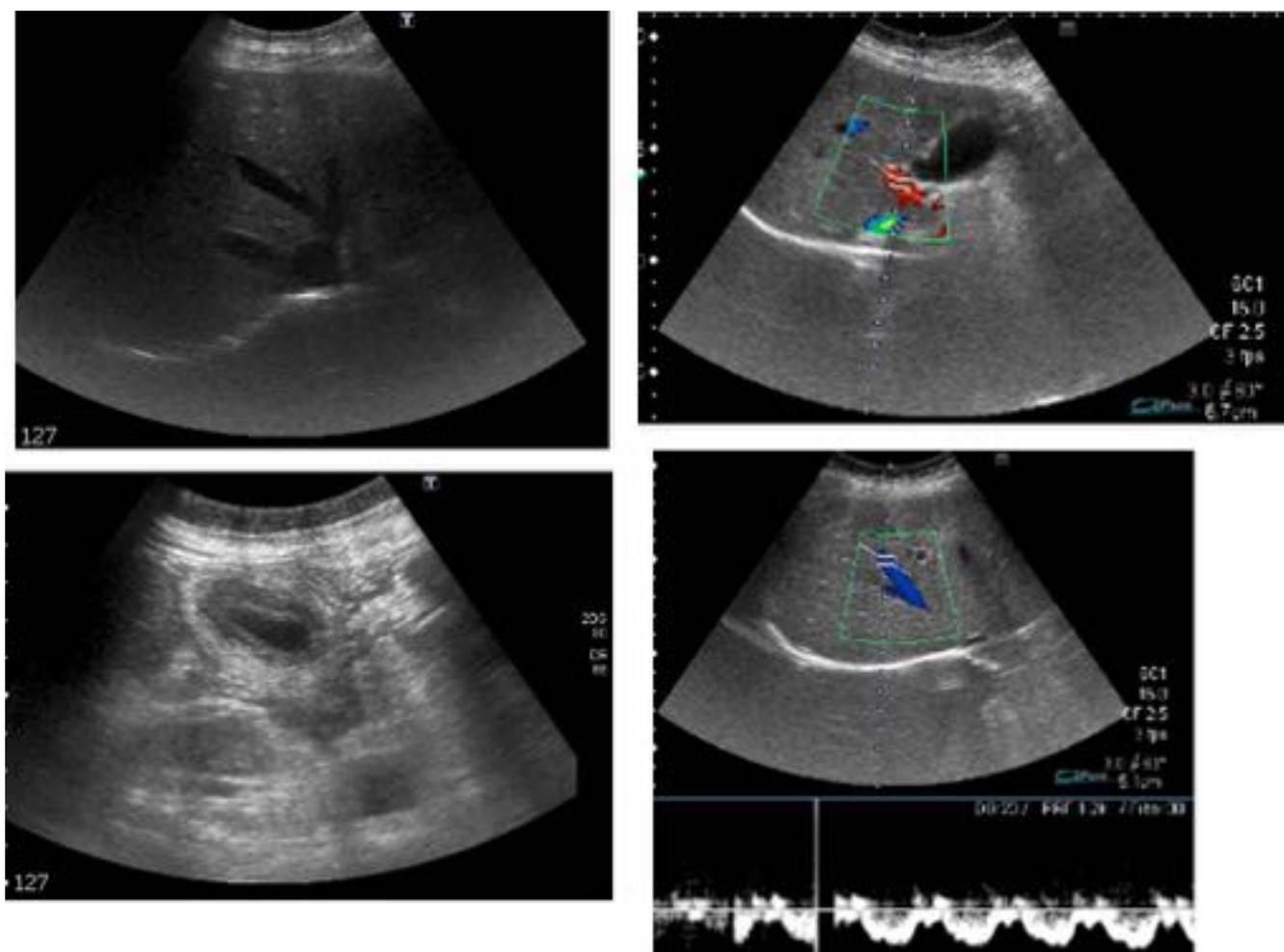


Fig. 9: Enf.injerto contra huésped.Leucemia aguda mieloide. Trasplante de médula ósea.Presenta lesiones cutáneas,elevación enzimas hepáticas Engrosamiento pared vesicular.Estructuras vasculares normales. Ascitis.

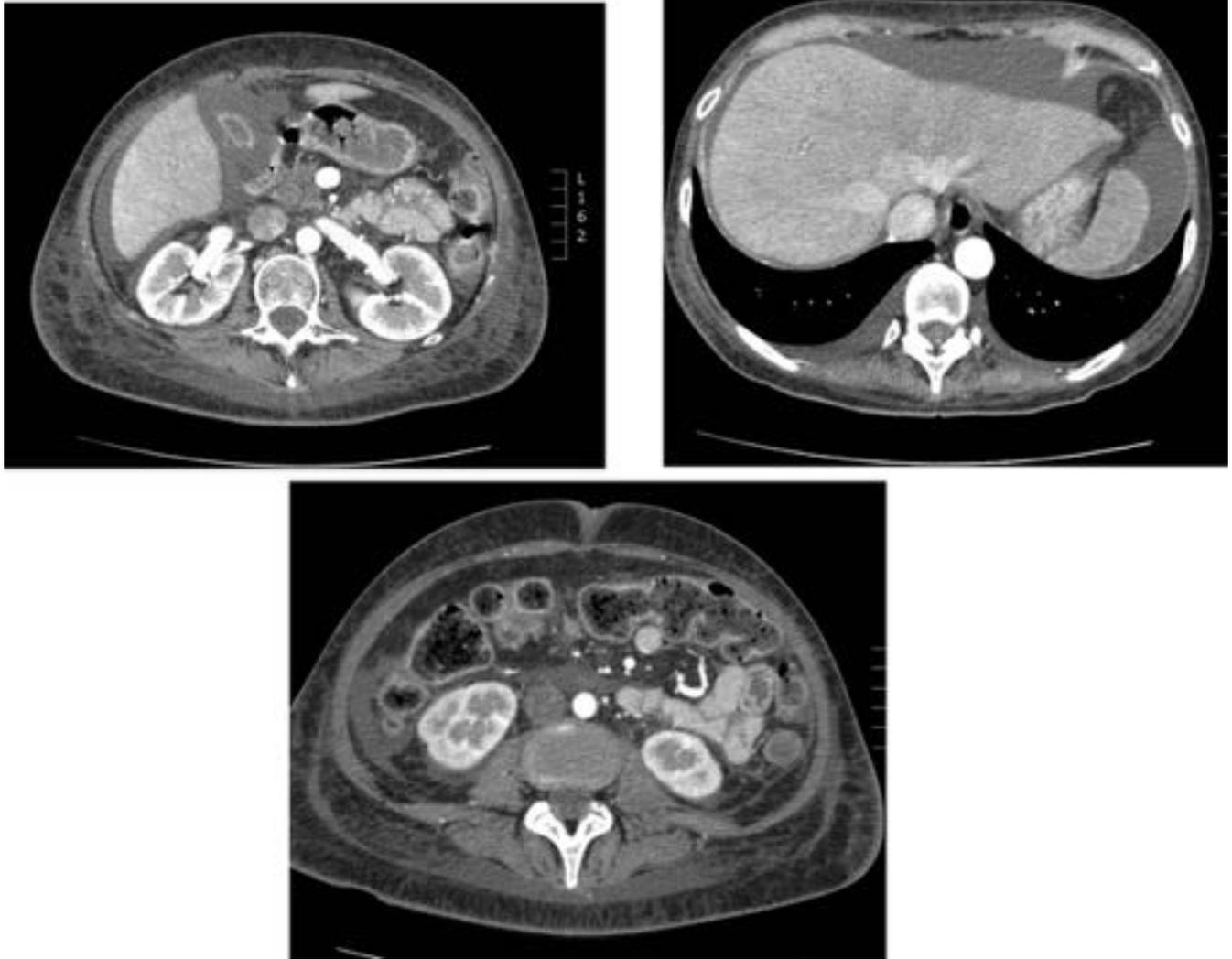


Fig. 10: TC :LMA.Trasplante de médula ósea. EICH. Edema periportal.Ascitis.Engrosamiento pared vesicular.

Hallázgos radiológicos enfermedad venooclusiva /enfermedad injerto contra huésped

Hallázgos	Enf. venooclusiva	Enf. injerto contra huesped
Tiempo	1-5 semanas	2-10
Engrosamiento pared V. biliar	+++	++
Ascitis	+++	+/_
Estenosis VSH	+++	+/_
Engrosamiento pared asas intestinales	-	+++
Criterios Doppler	+++	-
Dilatación vía biliar	-	++

Fig. 11: Diferencias enfermedad venooclusiva(sos) / Enf.injerto contra huésped.

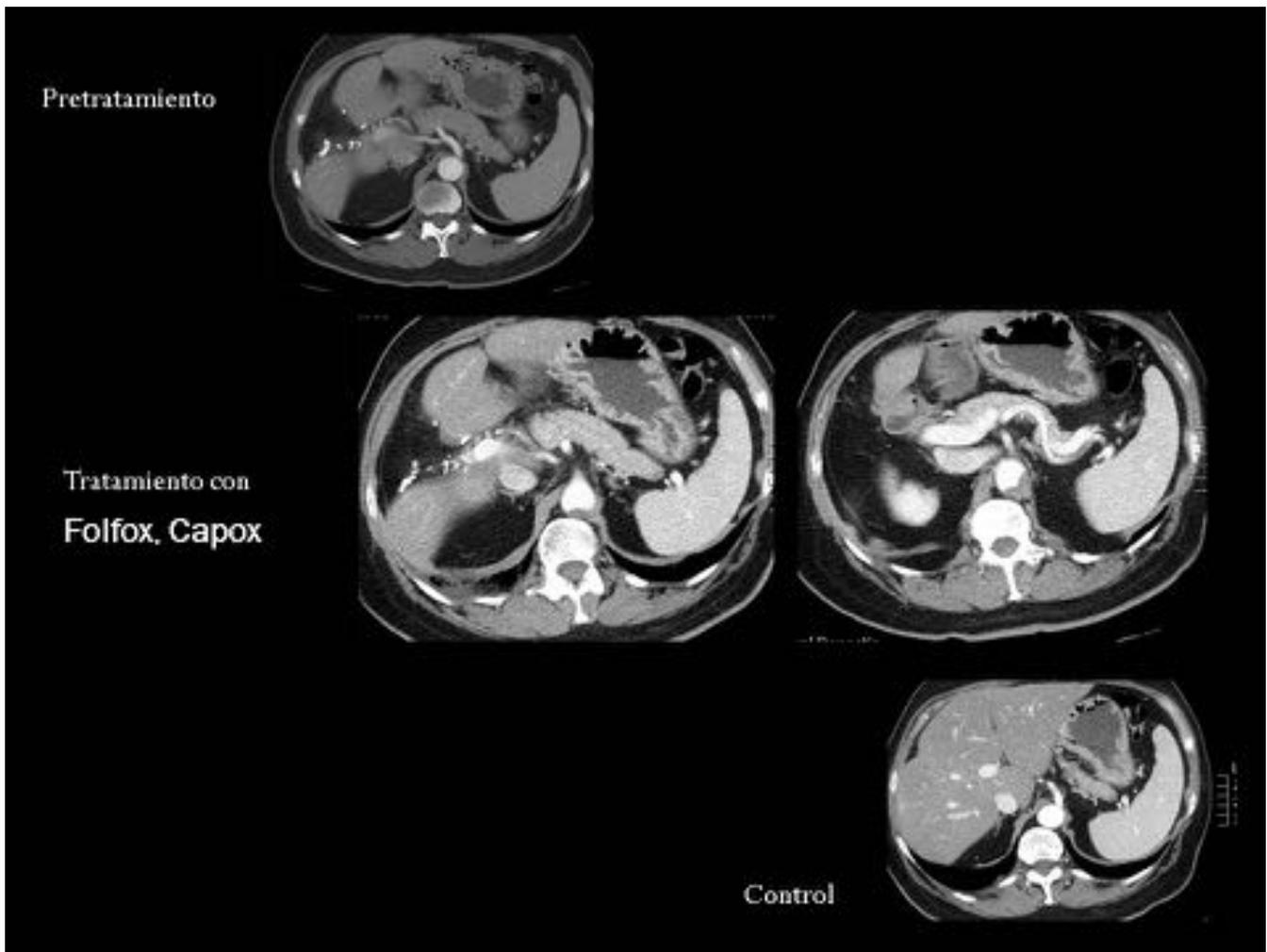


Fig. 12: Trombosis aorta abdominal. Neoplasia de colon en tratamiento con Folfox, Capox.

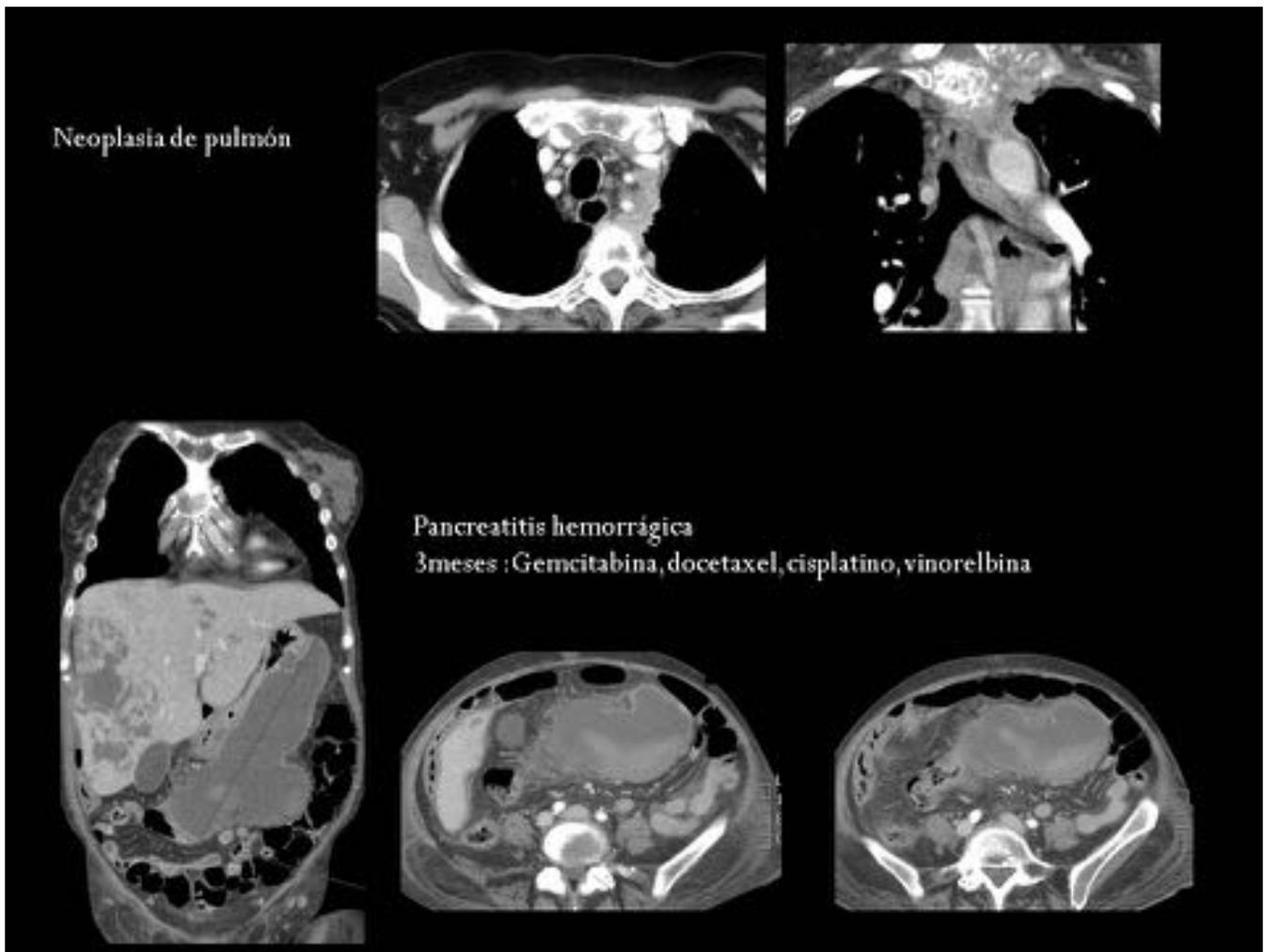


Fig. 13: Neoplasia de pulmón LSI. Pancreatitis hemorrágica.

C. Microcítico pulmón en tratamiento con Carboplatino- Etoposido.

Asintomático. Neumatosis

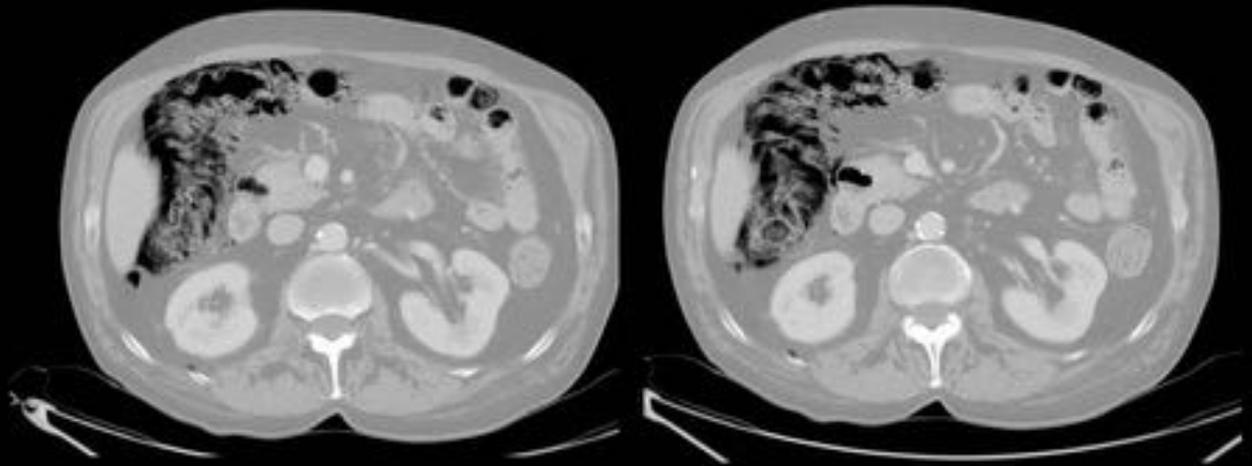


Fig. 14: Neumatosis intestinal. Paciente asintomático.

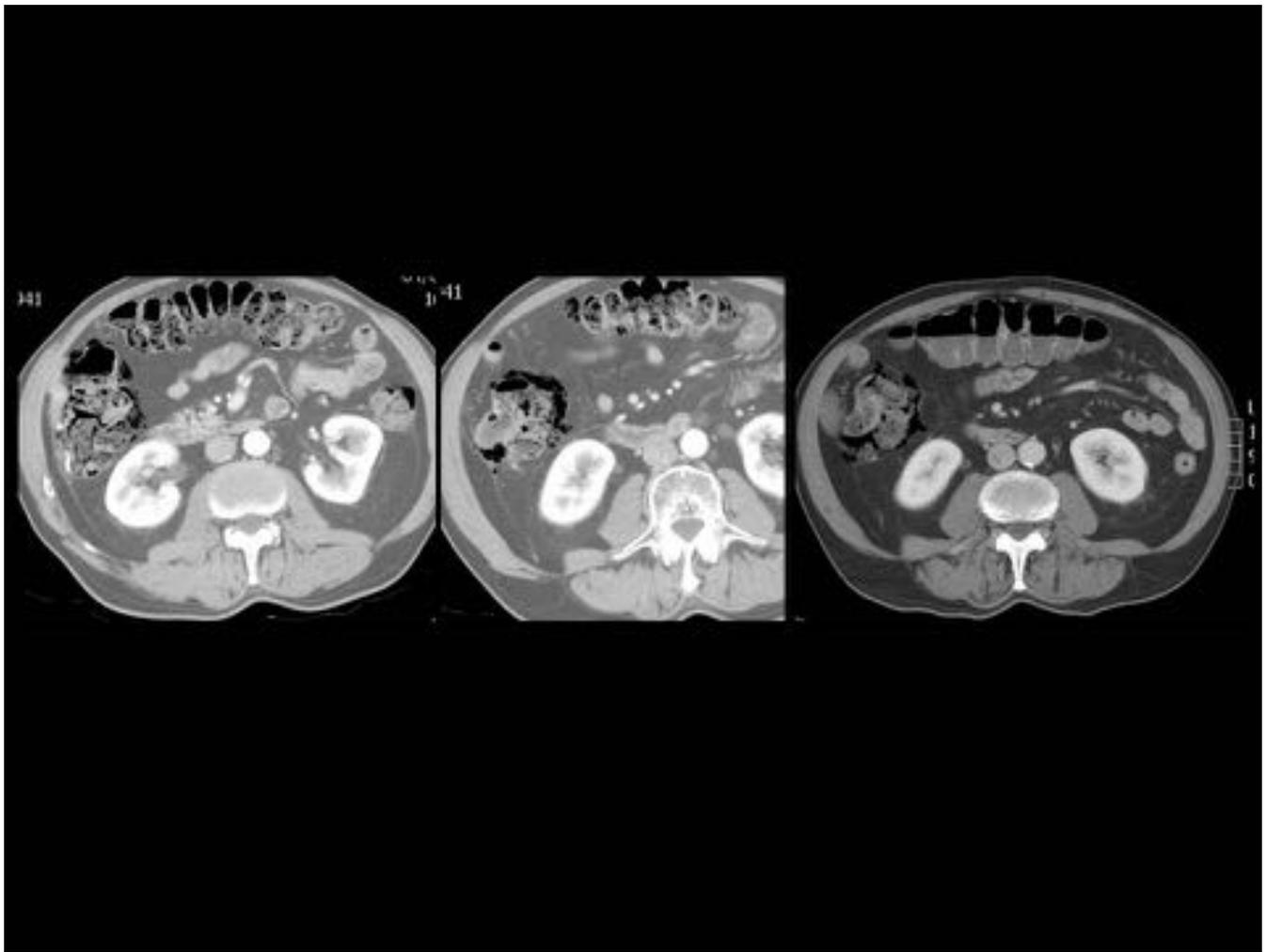


Fig. 15: Neumatosis intestinal.

Neoplasia de ORL en tratamiento con Cetuximab.
Neumatosis



Fig. 16: Neumatosis intestinal. Buena evolución radiológica en controles posteriores..

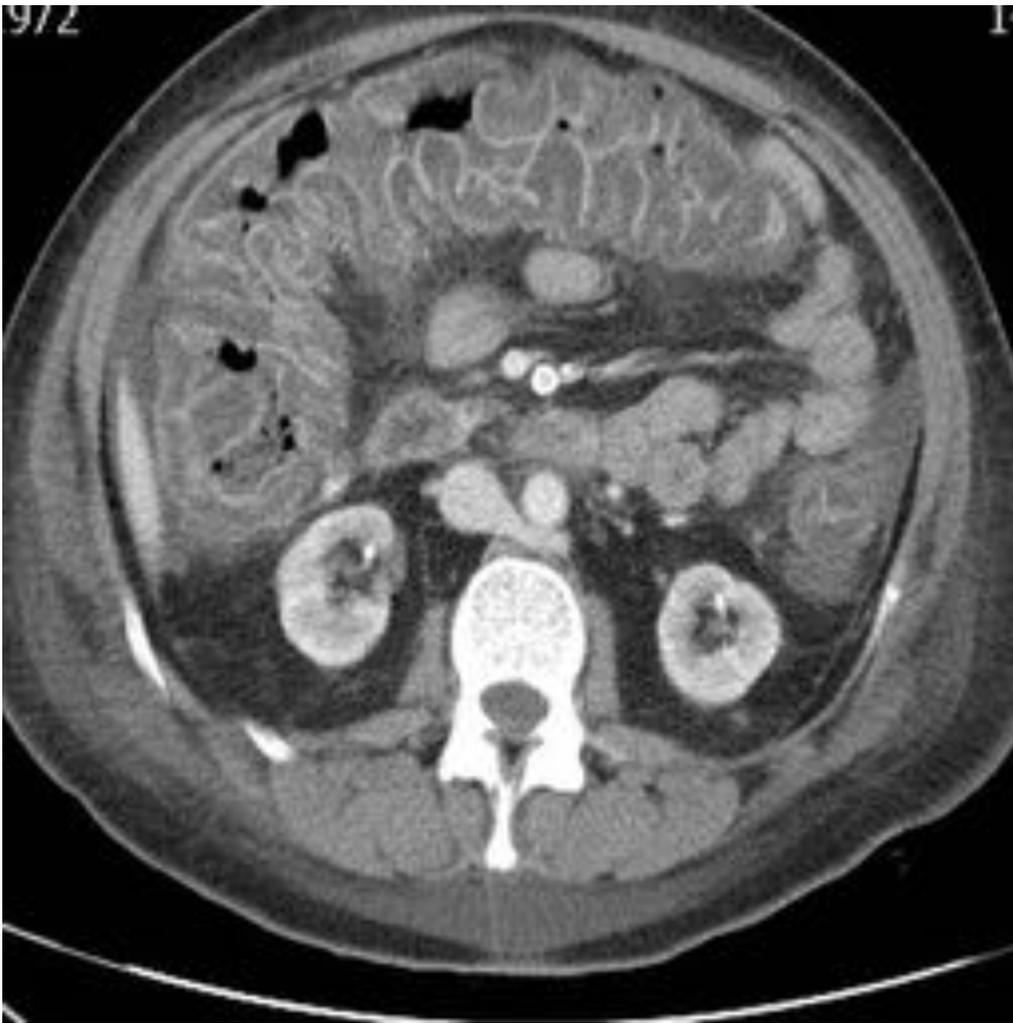


Fig. 17: COLITIS PSEUDOMEMBRANOSA Neoplasia de mama.Tratamiento con taxanos.

Neoplasia de mama en tratamiento con Paclitaxel
Enteritis neutropénica

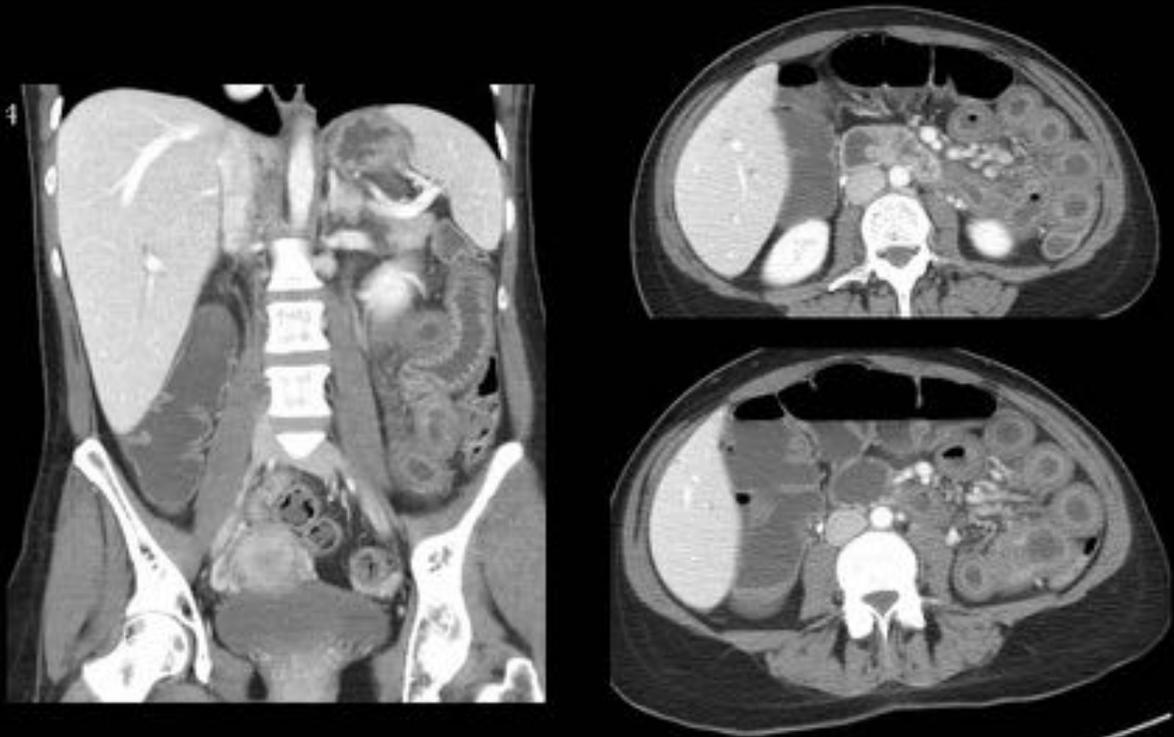


Fig. 18: Enteritis neutropénica.

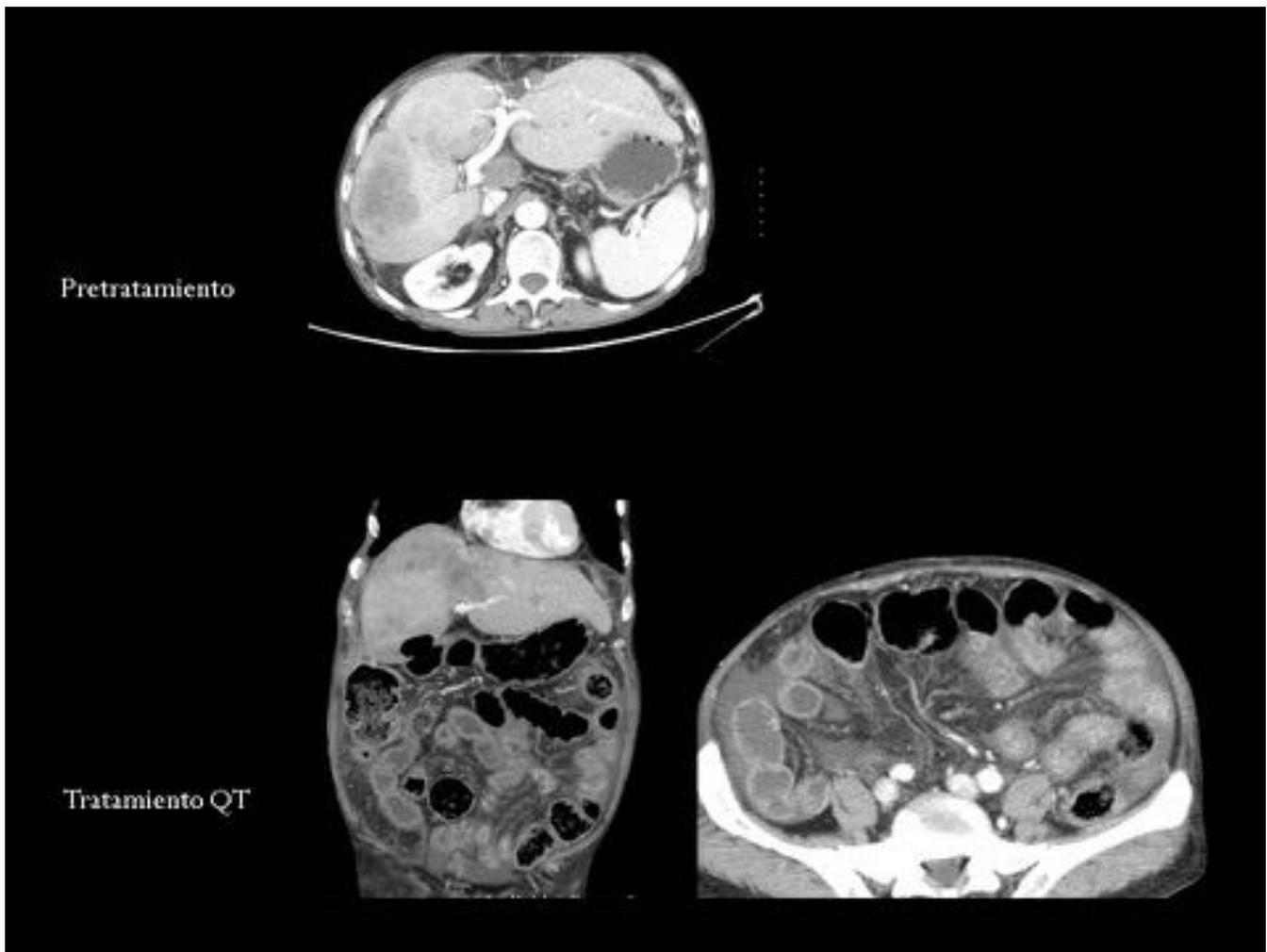


Fig. 19: CCR. Mtx hepática ,I.Quirúrgica . Recidiva hepática, adenopatías, pulmón. Tratamiento: □Beva-folfox Discreta mejoría de las mtx y de las adenopatías. Ascítis, edema asas, enteritis.

En tratamiento con trastuzumab y segunda línea con tamoxifeno.
Colitis

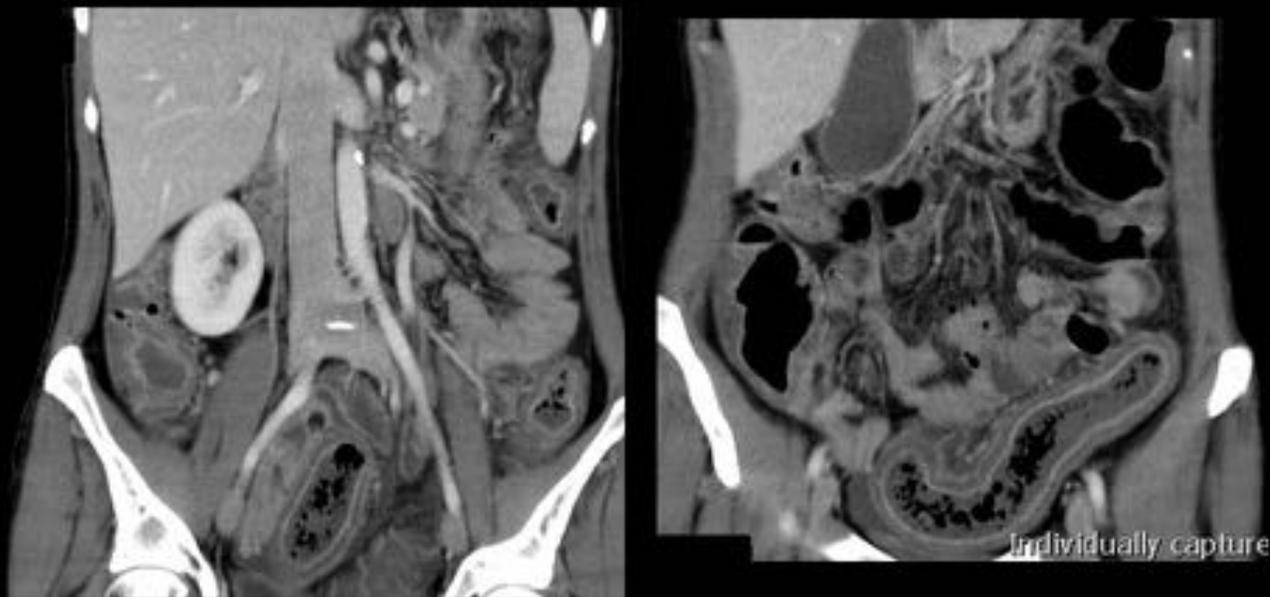


Fig. 20: Carcinoma ductal infiltrante de mama.HER2- Colitis.

Neoplasia de mama en tratamiento con docetaxel
Tiflitis.

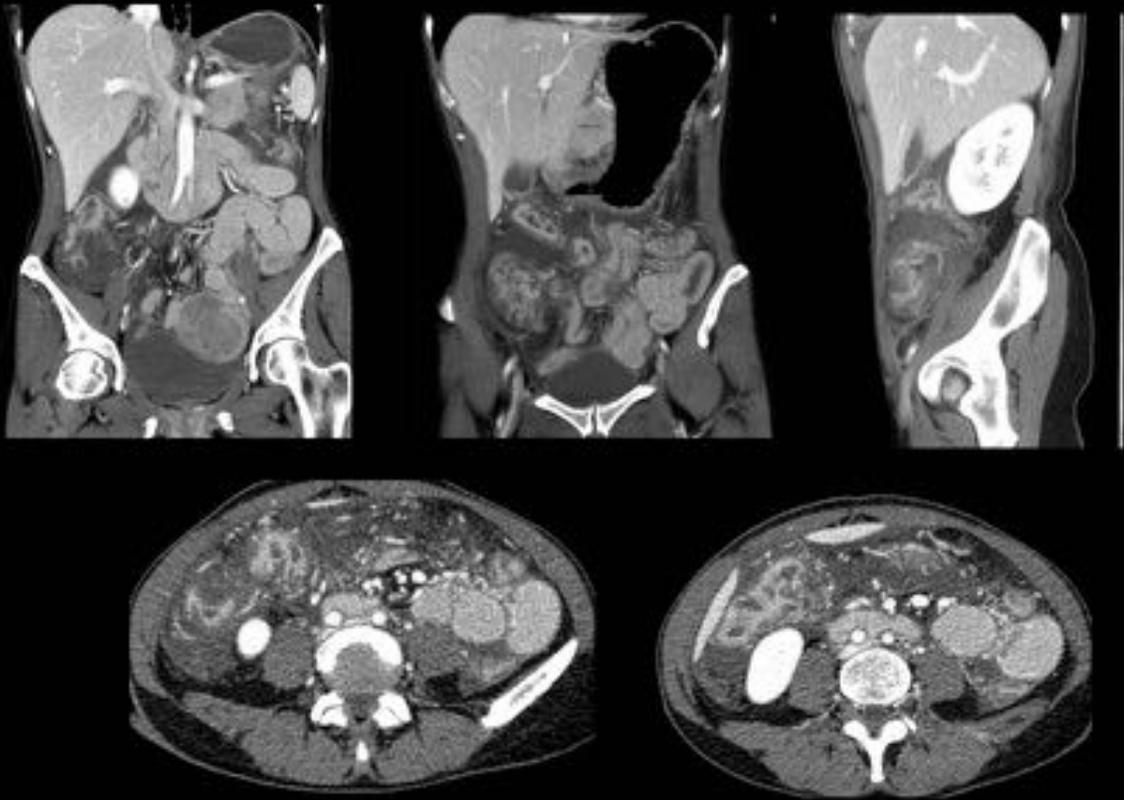


Fig. 21: Tiflitis tras primera dosis de tratamiento con taxanos.

Neoplasia de sigma en tratamiento con FOLFIRI-BEVACIZUMAB
Perforación sobre stent

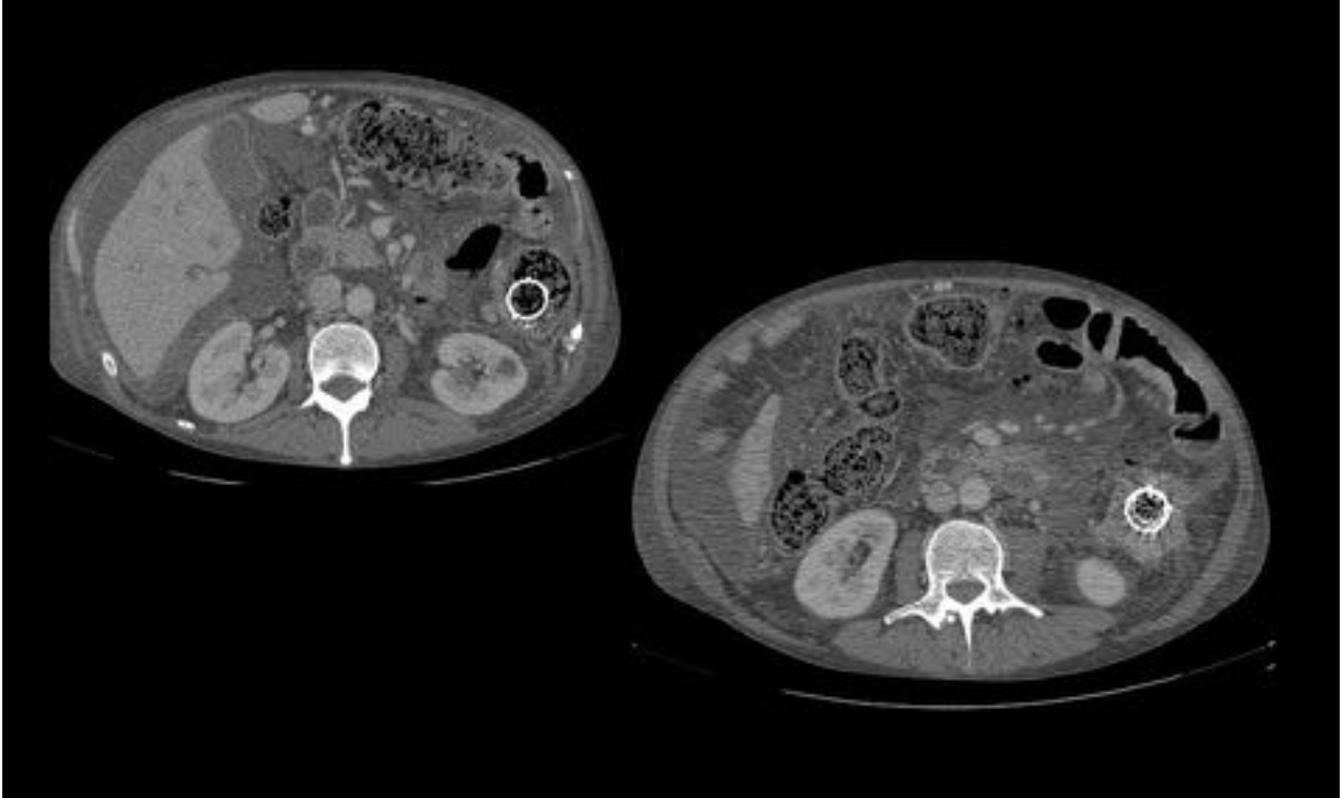


Fig. 22: Tratamiento qt : perforación intestinal en portador de Stent sigma

Neoplasia de sigma en tratamiento con Bevacizumab, Irinotecan y Oxaliplatino.
Perforación de colon



Fig. 23: Neoplasia de sigma. Tratamiento QT ; buena evolución del engrosamiento mural. Perforación.

Neoplasia de colon intervenido
quirúrgicamente. Metastasesectomía.
Folfiri. Bevacizumab
Perforación I.delgado

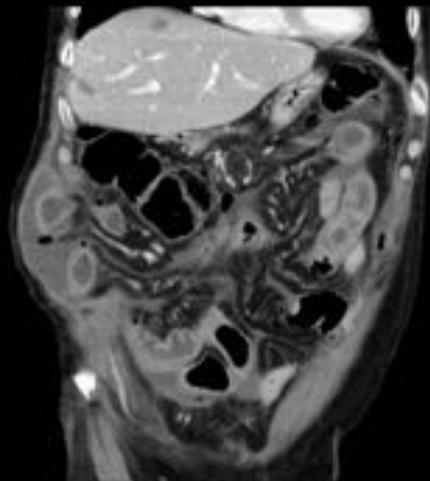
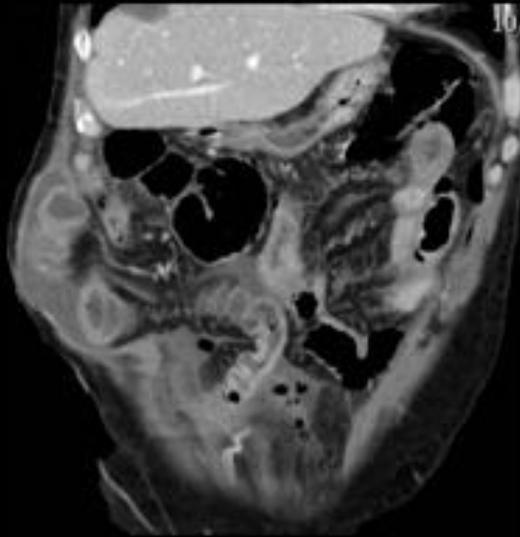


Fig. 24: Neoplasia de colon.Perforación I.Delgado.

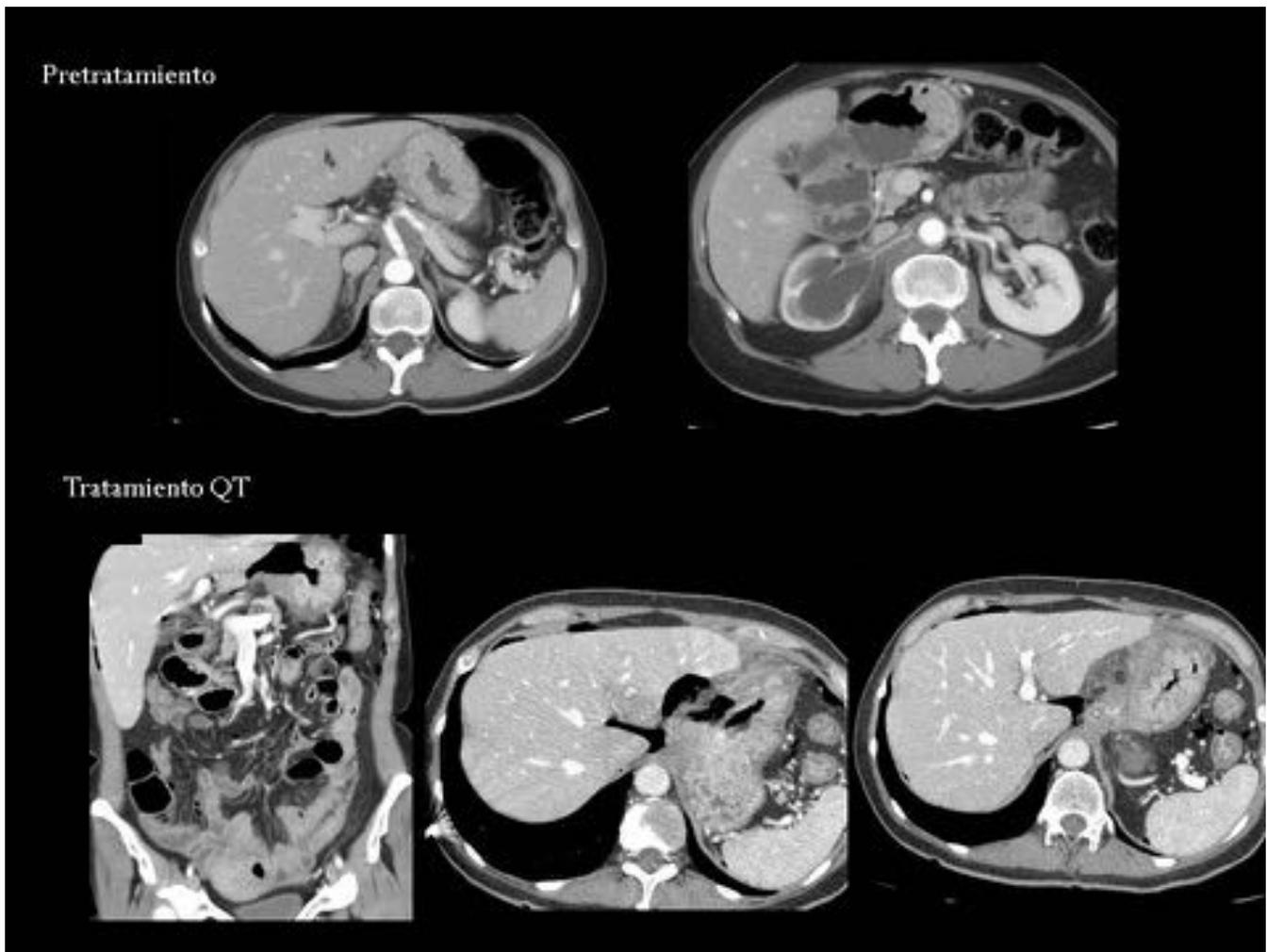


Fig. 25: -NEOPLASIA GÁSTRICA □ con diseminación ganglionar tratamiento con Cisplatino, irinotecan, IFL -PERFORACIÓN.

Neoplasia de recto en tratamiento con Bevacizumab
DEHISCENCIA TARDÍA-RECTO

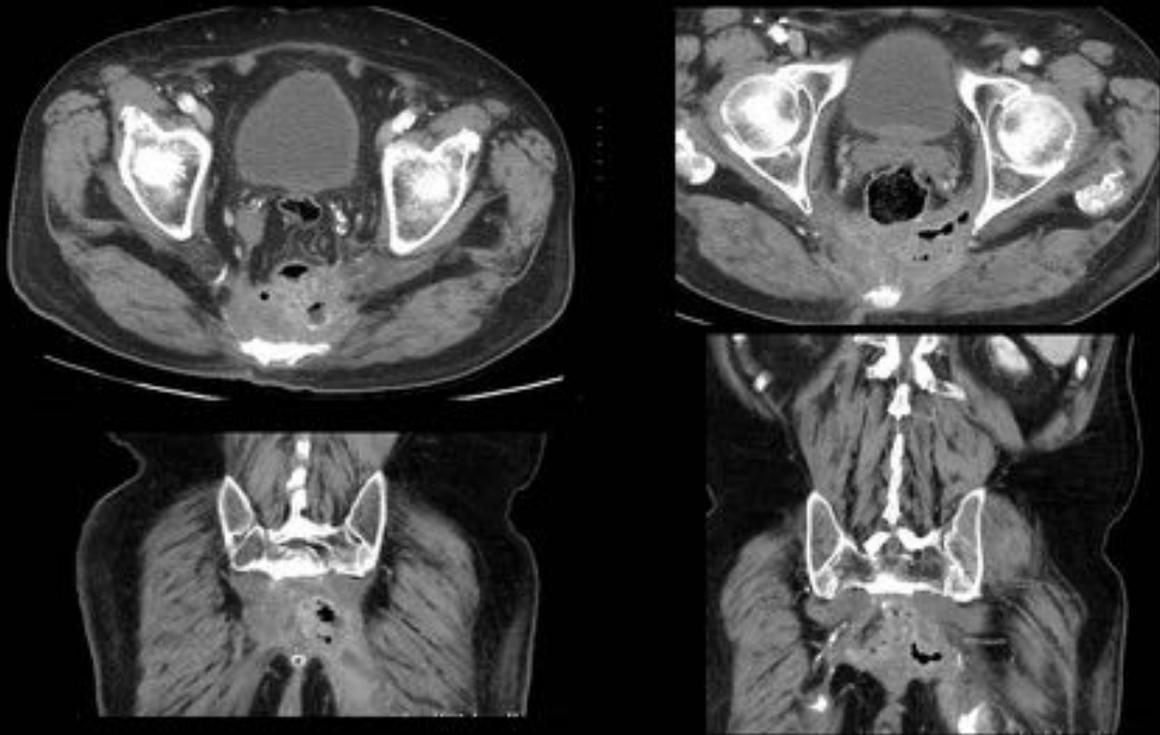


Fig. 26: Antecedentes tratamiento bevacizumab. I. Quirúrgica. Dehiscencia tardía.



Fig. 27: N.páncreas- oxaliplatino/gencitabina Ascitis por toxicidad.

Neoplasia de endometrio en tratamiento con capecitabina
ITU hematuria. Cistitis



Fig. 28: Cistitis

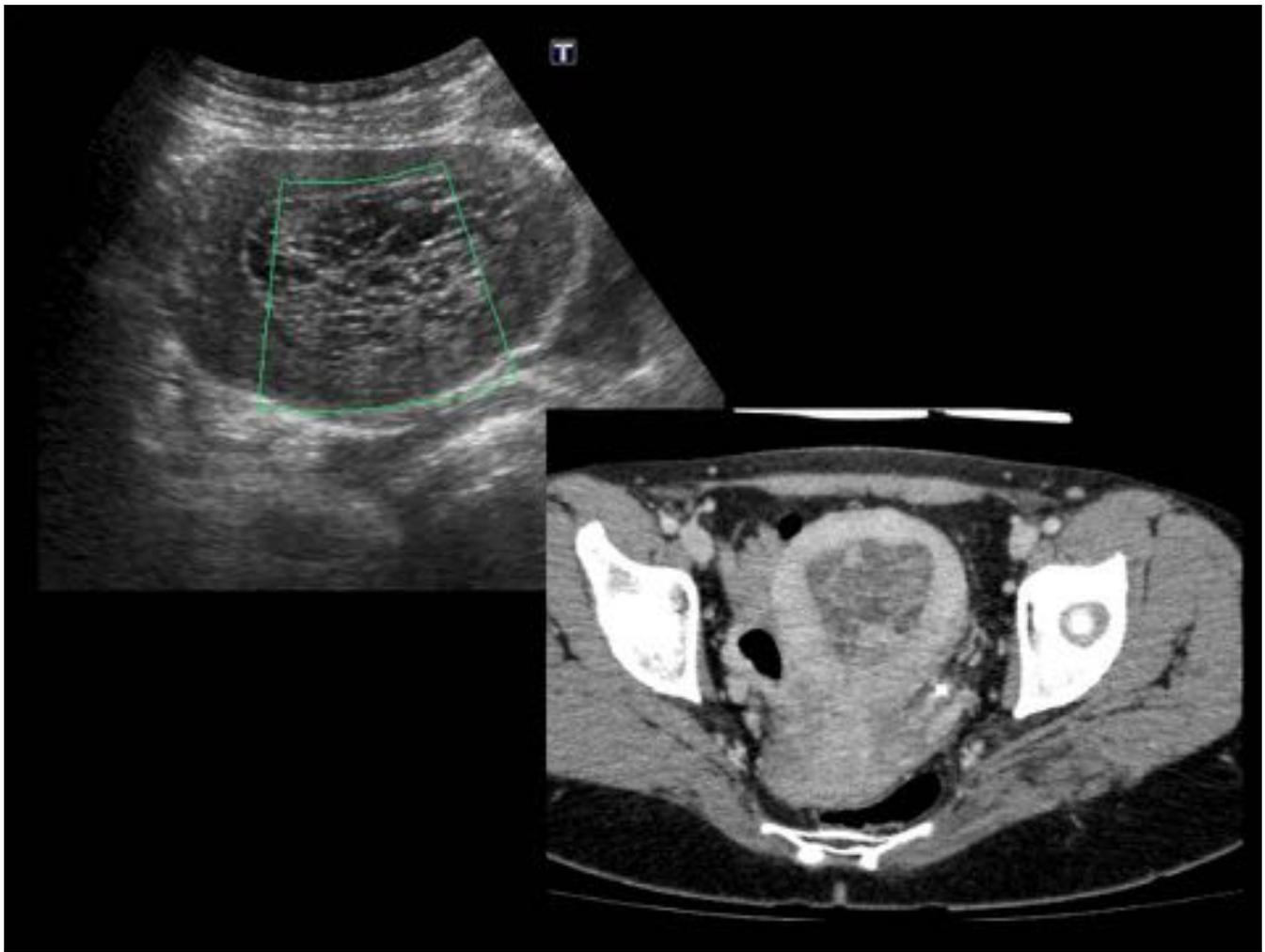


Fig. 29: Neoplasia de mama. Tratamiento con Tamoxifeno. En US/TAC masa multiquística intrauterina: Hiperplasia Endometrial Quística.

Complications by Tumor	Agent
Colorectal carcinoma	
Hepatic sinusoidal obstructive syndrome, splenomegaly, pancreatitis	Oxaliplatin
Hepatic steatosis, steatohepatitis	Irinotecan
Hepatic sinusoidal obstruction syndrome, steatosis, fatty infiltration, colitis, perforation, delayed anastomotic leak, fistula, arterial and venous thrombosis	Bevacizumab
Bowel perforation	Capecitabine
Colitis	Cetuximab
Breast cancer	
Liver steatosis, liver capsular retraction	Tamoxifen
Hepatic congestion from congestive heart failure	Anthracycline
Hepatic congestion from congestive heart failure	Trastuzumab
Gastrointestinal stromal tumor	
Hepatic congestion, splenic rupture, hemorrhage	Imatinib
Renal cell carcinoma	
Hepatic congestion	Dasatinib
Perforation	Sorafenib
Pancreatitis	Sunitinib, sorafenib
Bleeding, pancreatitis, thrombosis, ascites	Sunitinib
Congestive heart failure	Pazopanib
Renal failure	Everolimus
Leukemia and lymphoma	
Hepatic congestion	Imatinib, dasatinib
Pancreatitis	Anthracycline
Hemorrhage	Imatinib
Colitis, fluid retention, edema	Nilotinib
Enteritis	Bortezomib
Graft-versus-host disease	Stem cell transplantation
Multiple myeloma	
Enteritis, neurogenic bladder	Bortezomib
Melanoma	
Rash, colitis, enterocolitis, hepatitis, hypophysitis	Ipilimumab
Pancreatic adenocarcinoma	
Vasculitis, portal vein thrombosis	Gemcitabine
Enteritis	Erlotinib

Fig. 30: Abdominal and pelvic complications of nonoperative oncologic therapy. Radiographics 2014;34:941-961

Complications by Organ	Agent
Liver	
Sinusoidal obstruction syndrome	Oxaliplatin, high-dose chemotherapy for stem cell transplantation
Steatosis, steatohepatitis	Irinotecan, gemcitabine
Branch portal vein thrombosis	Irinotecan
Hepatic congestion due to congestive heart failure	Pazopanib
Hepatitis	Ipilimumab
Spleen	
Splenomegaly	Oxaliplatin
Splenic rupture	Imatinib, dasatinib, GM-CSF
Pancreas	
Pancreatitis	Asparaginase, ifosfamide, paclitaxel, cisplatin, vinorelbine, cytarabine, tretinoin, oxaliplatin, sorafenib, trastuzumab, sunitinib
Bowel	
Enteritis	5-fluorouracil, leucovorin, bevacizumab
Neutropenic colitis	Xeloda
Pseudomembranous colitis	Any
Colitis	Ipilimumab
Pneumatosis	Bevacizumab, cetuximab, docetaxel, etoposide, 5-fluorouracil, leucovorin, irinotecan
Perforation, fistula, delayed anastomotic leaks	Bevacizumab
Perforation	Sorafenib, sunitinib
Graft-versus-host disease	Stem cell transplantation
Vessels	
Arterial and venous thrombosis	Thalidomide, lenalidomide, bevacizumab, sunitinib, sorafenib, sirolimus, bevacizumab, EGFR, cisplatin
Arteritis	Gemcitabine
Hemorrhage	Imatinib
Peritoneum	
Fluid and stranding	Imatinib, ipilimumab

Fig. 31: Abdominal and pelvic complications of nonoperative oncologic therapy. Radiographics 2014;34:941-961

Conclusiones

Los quimioterápicos moleculares dirigidos son cada vez más utilizados junto con los agentes citotóxicos convencionales por lo que el radiólogo debe familiarizarse con los hallazgos radiológicos derivados de su mecanismo de acción y sus complicaciones más habituales.

Es importante detectar las complicaciones en estadios iniciales y diferenciarlos de la progresión de la enfermedad.

Bibliografía / Referencias

-Complications of oncologic Therapy in the abdomen and pelvis: a review

Dhaksina Moorthy Ganeshan, Usama Salem, Chitra Vishwanathan, Aparna Balahandran, Naveen Garg, Paul Silvermana, Priya Bhosale

Abdominal Imaging (2013) 38:1-21

-CT Findings of Chemotherapy Induced Toxicity: What Radiologists Need to Know about the Clinical and Radiologic Manifestations of Chemotherapy Toxicity.

Jean M. Torrisi, Lawrence H Schwartz, Michelle S Ginsberg, George J Bosi, Hedvig Hricak

Radiology: volume 258: number 1 -January 2011.

-Complications of Targeted Drug Therapies for Solid Malignancies: Manifestations and Mechanisms.

Richard G. Abramson, Vandana G Abramson, Emily Chan, Leora Horn, Vicki L Keedy, William Pao, Jeffrey A Sosman.

AJR, March 2013, volume 200, number 3.

-Imaging of chemotherapy related Iatrogenic Abdominal and Pelvic Conditions

Chitra Viswanathan, Mylene Truong, Tara Sagebiel, Naveen Garg, Priya Bhosale

Radiol Clin N Am 52(2014) 1029-1040.

-Imaging of Drug induced Complications in the Gastrointestinal System.

Melissa J McGettigan, Christine O Menias, Zhenqian J Gao, Vincent M Melnick, Amy K Hara

Radiographics January-February 2016, volume 36, Issue 1

-Abdominal and Pelvic Complications of Nonoperative Oncologic Therapy.

Chitra viswanathan, Mylene Truong, Tara L Sagebiel, Yulia Bronstein.

Radiographics 2014;34:941 -961.

-Dehiscencia anastomótica tardía en cancer colorrectal avanzado tratado con Bevacizumab.

Carlos Placer, Izaskun Markinez, Araceli Enriquez, Navascués.

CIR ESP.2010;88(4):260-276

-CT Features of Hepatic Venoocclusive Disease and Hepatic Graft-Versus-Host disease in patients after hematopoietic Stem Cell Transplantation.

Sukru Mehmet Erturk, Koenraad J Mortelé, Christoph A Binkert, Jonathan N Glickman, Maria Raquel

Oliva, Pablo Ros, Stuart G Silverman.

AJR 2006 186:1497-1501.

-Abdominal Complications following Hematopoietic Stem Cell Transplantation.

Lourdes del Campo, Nieves Gomez Leon Diana Castaño Palacios Claudio Lagana David Tagarro.

Radiographics 2014.;34:396-412

-Anti VEGF Molecular targeted Therapies in common solid Malignancies: Comprehensive update for Radiologists.

Sree Harsha Tirumani

Radiographics 2015:35:455-474.