



31

TROMBOGENESIS

- Dr. Rodrigo Loto
- Dr. Martin Pesce
- Dr. Luciano Lovotti
- Dr. Victorio Del Casale



DEPARTAMENTO DE
DIAGNOSTICO POR IMAGENES,
SANATORIO DELTA,
ROSARIO, ARGENTINA



DEPARTAMENTO DE
DIAGNOSTICO POR IMAGENES
HOSPITAL PROVINCIAL,
ROSARIO, ARGENTINA

LOS AUTORES NO PRESENTAN
CONFLICTO DE INTERESES

Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

Objetivos:

- Revisar las diferentes causas de trombosis.
- Diferenciar el trombo tumoral del trombo blando en la evaluación multimodal y evitar errores comunes e imitaciones
- Tromboinflamación: aspectos clínicos y patogénicos.
- Destacar la intensa relación entre el cáncer y la trombosis.
- Ilustrar y discutir las vías colaterales.

Tabla de contenidos:

- Conceptos generales: trombogénesis.
- Diferenciación de trombo maligno de trombo blando.
- Tromboinflamacion en torax.
- Tromboinflamacion en abdomen.
- Trombosis en el cáncer.
- Descripción general de la circulacion colateral.
- Mensajes para llevar a casa.



Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

Trombogenesis:

La trombosis ocurre cuando hay una ruptura en el equilibrio entre los factores trombogénicos y los mecanismos de protección. Los factores trombogénicos pueden ser exógenos (por ejemplo, trauma, cirugía), endógenos (por ejemplo, cáncer, enfermedades vasculares) o ambos (por ejemplo, aterosclerosis, embarazo complicado). Los defectos en los mecanismos de protección pueden ser congénitos (p. ej., mutación del factor V R506Q, deficiencia de proteína C, proteína S o antitrombina) o adquiridos (p. ej., anticoagulantes lúpicos, deficiencia de antitrombina en la nefrosis). En los últimos años, la investigación en enfermedades tromboembólicas se ha visto abrumada con nuevas observaciones, lo que hace que valga la pena esforzarse en la evaluación de los mecanismos trombóticos en individuos que padecen o están predispuestos a enfermedades tromboembólicas.

Definiciones importantes:

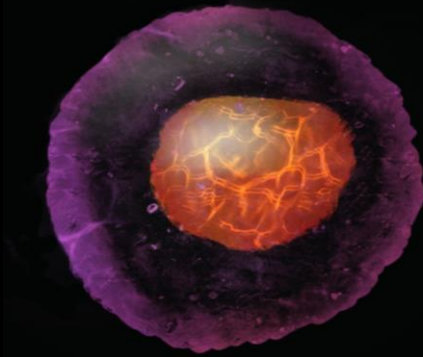
- Un coágulo y un trombo se forman exactamente de la misma manera; sin embargo, la formación del coágulo es una respuesta homeostática de altísimo valor biológico (evita la muerte del individuo por hemorragia), mientras que la formación de un trombo es un fenómeno siempre patológico.
- La trombosis es una obstrucción local del flujo de la sangre en algún vaso sanguíneo, arterial o venoso, y que provoca que los tejidos y células irrigados por ese vaso sufran isquemia. Si la isquemia se prolonga, se produce una lesión celular irreversible (necrosis) la cual puede afectar a cualquier órgano (infarto).



Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

CARACTERISTICAS DE LA IMAGEN	TROMBO BLANDO	TROMBO MALIGNO
CARACTERÍSTICAS GENERALES -EXPANSIVO -REFUERZO -SEMEJANTE AL TUMOR PRIMARIO -CONTIGUO A LA MASA PRIMARIA	 SI O NO NO NO NO	SI SI SI SI
CARACETISTICAS EN EL US -FLUJO ARTERIAL EN EL TROMBO	NO	SI
CARACTERISTICAS TC -NEOVASCULARIZACION EN EL TROMBO	NO	SI
CARACTERISTICAS PET TC -AVIDEZ FDG	BAJA	ALTA
CARACTERÍSTICA DE RM -INTENSIDAD DE LA SEÑAL EN IMÁGENES PONDERADAS EN T2 -RESTRICCIÓN DE DIFUSIÓN EN DWI	BAJA NO	INTERMEDIA SI

US: ultrasonido
 TC: tomografía computada
 PET TC: tomografía por emisión de positrones
 RM: resonancia magnética



La diferenciación entre trombo blando y tumoral es de importancia clínica crítica y se puede diagnosticar con precisión con múltiples modalidades de imagen, incluidas técnicas avanzadas.

NOTA: daremos énfasis a casos clínicos mediante tomografía computada multicorte predominantes en nuestro medio.

Pitfalls y mimics

Artefacto de flujo



La aparición de pseudotrombos relacionados con el flujo en la VCI puede ser visto en algunos estudios de imágenes transversales, la mayoría comúnmente a nivel de las venas renales.

Pseudolipoma VCI



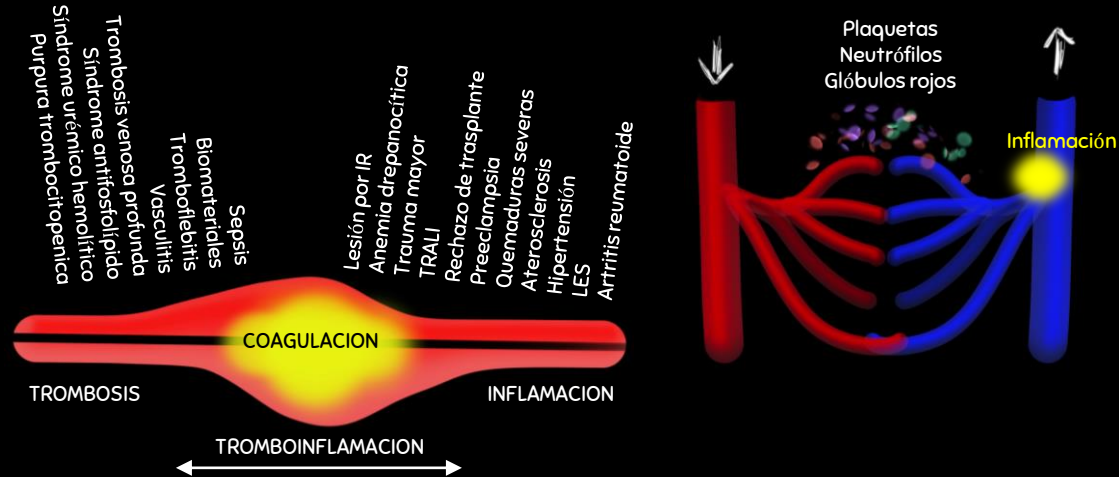
El **pseudolipoma de la VCI** se refiere al tejido adiposo en el área pericava que rodea a la vena simulando una lesión intracava que contiene grasa.

Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

La era de la tromboinflamacion:

Trombosis con inflamación asociada (tromboinflamación) ocurre comúnmente en una amplia gama de trastornos humanos. Es bien reconocido clínicamente en el contexto de tromboflebitis superficial (trombosis e inflamación de las venas superficiales); sin embargo, es más peligroso cuando se desarrolla en la microvasculatura de tejidos y órganos lesionados.

Un eje central a la tromboinflamación es la pérdida de las funciones antitrombóticas y antiinflamatorias normales de las células endoteliales, lo que lleva a desregulación de la coagulación, complemento, activación plaquetaria, y reclutamiento de leucocitos en la microvasculatura. La α -trombina juega un papel crítico en la coordinación respuestas trombóticas e inflamatorias y ha sido considerada una diana terapéutica atractiva para reducir complicaciones tromboinflamatorias.



Tromboinflamación: un importante proceso patológico relacionado con una amplia gama de enfermedades humanas. (A) Un amplio espectro de trastornos humanos está asociado con complicaciones tromboinflamatorias, muchas de las cuales tienen disfunción microvascular. Es probable que el nivel de generación de α -trombina sea un determinante clave del grado de la respuesta tromboinflamatoria. Por ejemplo, enfermedades como la sepsis, la lesión por isquemia-reperusión (IR) (el tema central de esta revisión) y el rechazo del trasplante de órganos están asociadas con activación generalizada de la coagulación en toda la microcirculación, que se acompaña de una intensa respuesta trombótica e inflamatoria. En los extremos de este espectro, el trastorno trombótico microvascular púrpura trombocitopénica trombótica (PTT) exhibe una generación limitada de α -trombina y se asocia con una inflamación limitada respuesta en la fase temprana de la enfermedad. En el otro extremo del espectro, las enfermedades autoinmunes, como la artritis reumatoide y el lupus eritematoso sistémico (LES), se consideran principalmente trastornos inflamatorios, con un papel limitado para la α -trombina. No obstante, otros componentes hemostáticos parecen contribuir a la patogenia de estas enfermedades. (B) La lesión de tejidos u órganos por diversos mecanismos patogénicos se asocia comúnmente con respuestas tromboinflamatorias microvasculares. Microvascular la obstrucción puede estar mediada por todos los elementos celulares de la sangre, incluidas las plaquetas, los neutrófilos y los glóbulos rojos (GR), con una oclusión estable típicamente relacionada con la activación de coagulación y generación de fibrina. Independientemente de la agresión primaria a los tejidos u órganos (infección, isquemia o traumatismo), el resultado final de estos trastornos depende en gran medida influenciado por la extensión de las respuestas microvasculares trombóticas e inflamatorias.

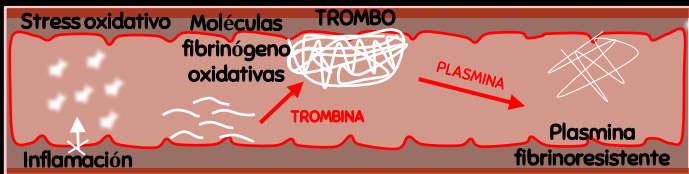
Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

El síndrome de Behçet como herramienta para diseccionar los mecanismos de la tromboinflamación: aspectos clínicos y patogénicos.

A-HOMEOSTASIS



B-TROMBOSIS



Tromboinflamacion

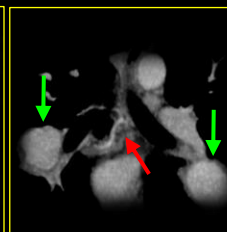
En los últimos años, se ha investigado profundamente la relación entre la inflamación y la trombosis y ahora está claro que los sistemas inmunitario y de coagulación están funcionalmente interconectados.

La trombosis inducida por inflamación ahora se considera una característica no solo de las enfermedades reumáticas autoinmunes, sino también de las vasculitis sistémicas como el síndrome de Behçet, la vasculitis asociada a ANCA o la arteritis de células gigantes, especialmente durante la enfermedad activa.

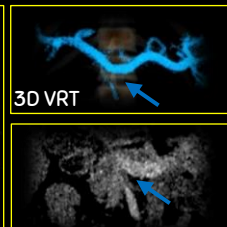
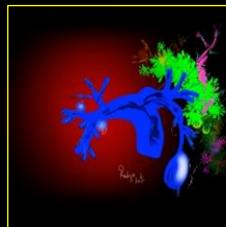
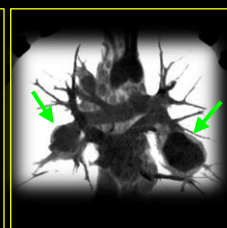
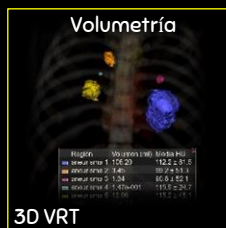
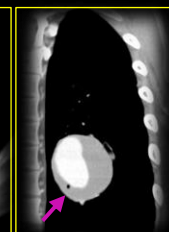
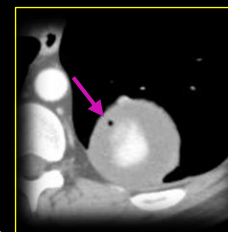
Sindrome de Hughes-Stovin

Se caracteriza por tromboflebitis recurrente y formación y ruptura de aneurismas de la arteria pulmonar.

Paciente masculino, 32 años de edad, consulta por cuadro de 2 meses de evolución de tos productiva, emetizante, pérdida involuntaria de peso de 7 kg, sudoración nocturna asociado en las últimas 48 hs a esputo hemoptoico.



10
semanas
después



- Aneurismas de la arteria pulmonar
- Arterias bronquiales tortuosas y dilatadas
- Trombosis venosa mesentérica
- Aftas genitales
- Fistula broncovascular

Cirugía

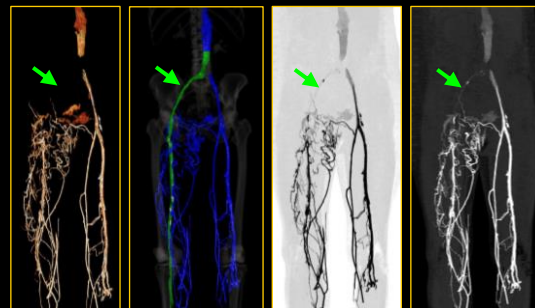
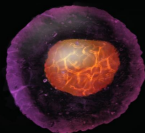


Espécimen de resección

Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

Trombosis en Covid-19

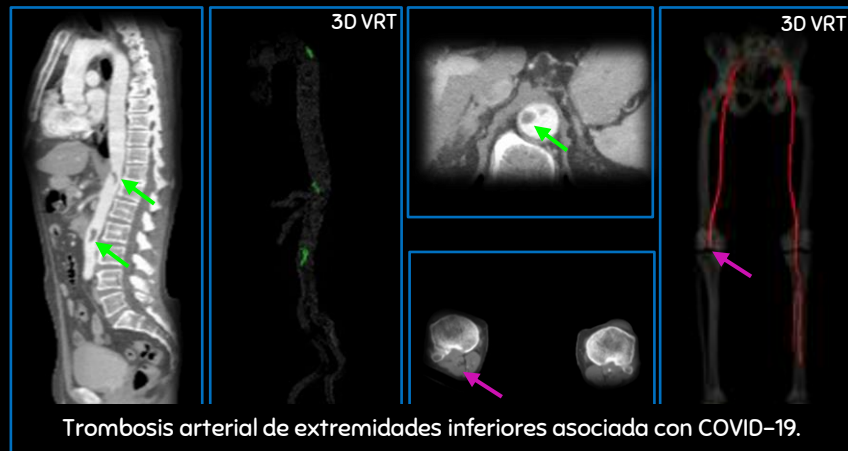
- En pacientes con sospecha o COVID-19 confirmado, los radiólogos deben mantener un alto índice de sospecha de complicaciones tromboembólicas.
- Las características de imagen de trombosis por COVID-19 no son específicas y tienen similar apariencia a los vistos en otras condiciones patológicas.



Renderización de volumen MIP invertido Mip

Trombosis venosa extensa

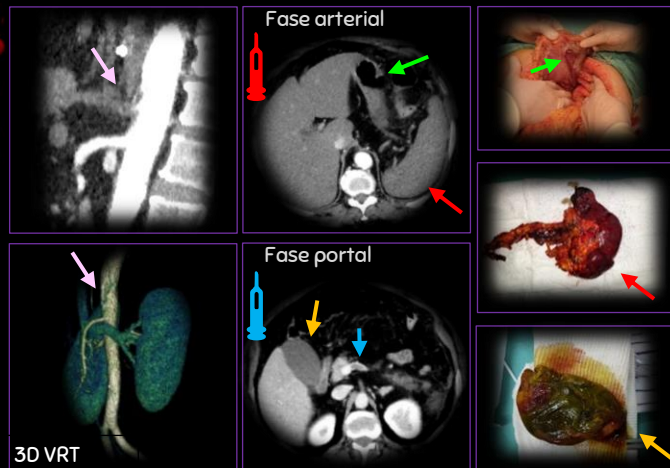
Las trombosis, especialmente las venosas, son una de las complicaciones graves que pueden aparecer en los pacientes afectados por la COVID-19.



Trombosis arterial de extremidades inferiores asociada con COVID-19.

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) predispone al tromboembolismo tanto venoso como arterial, en una respuesta inmune exagerada al virus, especialmente en pacientes graves.

- Trombo aórtico**
- Ausencia de opacificación del territorio arterial popliteo derecho**



Trombosis del eje celiaco como causa infrecuente de abdomen agudo

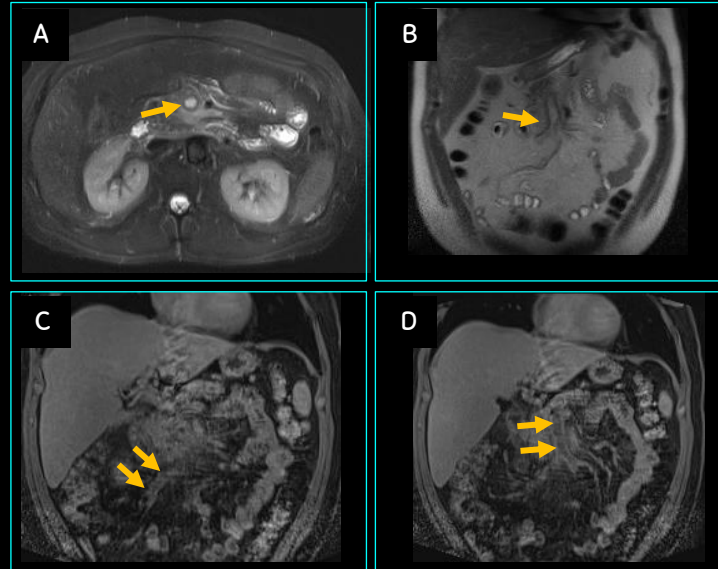
- Falta de realce de la pared gástrica con un gran espacio necrótico**
- Infarto esplénico masivo**
- Trombosis de la vena esplénica**
- Imagen intraoperatoria que muestra necrosis de la vesícula biliar**

Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

Pileflebitis

Las enfermedades infecciosas y los traumatismos mayores también pueden provocar respuestas inflamatorias y el posterior desarrollo de enfermedad venosa tromboembólica (EVT). La infección puede causar trombosis al inducir una mayor producción de compuestos procoagulantes como la trombina, mientras que un trauma mayor estimula la liberación de citoquinas proinflamatorias y altera la modulación del factor tisular y la trombina, lo que da como resultado un estado protrombótico.

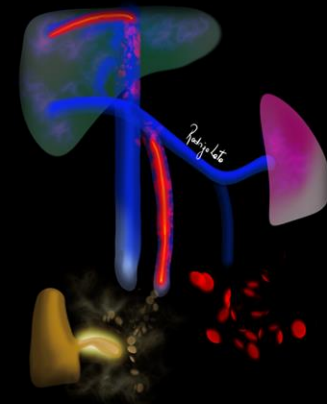
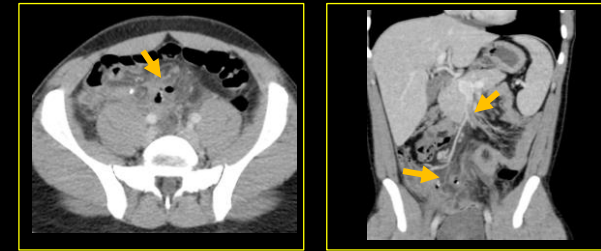
Se denomina pileflebitis o piletromboflebitis a la trombosis séptica de la porta y de sus ramas debido a un foco infeccioso en su área de drenaje. La apendicitis ha sido considerada clásicamente como su etiología más frecuente, en la actualidad se considera que la diverticulitis sobrepasa a esta en importancia. Otras causas son la enfermedad inflamatoria intestinal, gastroenteritis agudas graves, pancreatitis necrotizantes, úlceras gástricas y duodenales, colecistitis agudas y perforaciones por cuerpos extraños.



A,B: Secuencias axial y coronal, ponderadas en T2 las cuales evidencian **defecto de relleno, hiperintenso, en topografía de la vena mesentérica superior y vena ileocolica.**

Paciente masculino de 52 años de edad, es derivado a nuestro centro por dolor abdominal de pocos días de evolución y síndrome febril.

El proceso infeccioso se extiende a través de ramas mesentéricas periféricas, altera el endotelio vascular y provoca la aparición de trombosis; tiende a diseminarse, afectando al final a la vena porta y a sus ramas intrahepáticas, de ahí puede afectar al lóbulo hepático. Los gérmenes implicados son Gram negativos (*E. coli*) y estreptococos aerobios, y en ocasiones anaerobios como *Bacteroides fragilis*.



Casos clínicos

Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

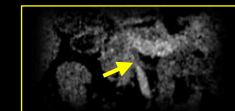
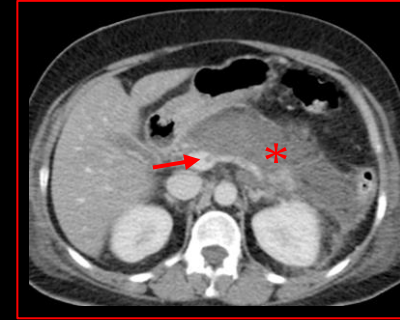
Condiciones inflamatorias que causan trombosis venosa abdominal:

La **pancreatitis aguda** puede complicarse con trombosis venosa en un porcentaje variable de pacientes, que oscila entre el 5-40%. La vena esplénica es el segmento más comúnmente afectado, ya que discurre a lo largo de la cara posterior del páncreas. La elevación secundaria de la presión venosa aguas abajo puede conducir a la formación de colaterales gastroesplénicas, esplenorreñales u omentales aisladas, lo que se conoce como hipertensión portal del lado izquierdo. La trombosis que afecta solo a la vena porta y mesentérica superior es rara y debe hacer sospechar una trombosis séptica debida a pancreatitis necrosante infectada a una neoplasia maligna de la cabeza del páncreas.

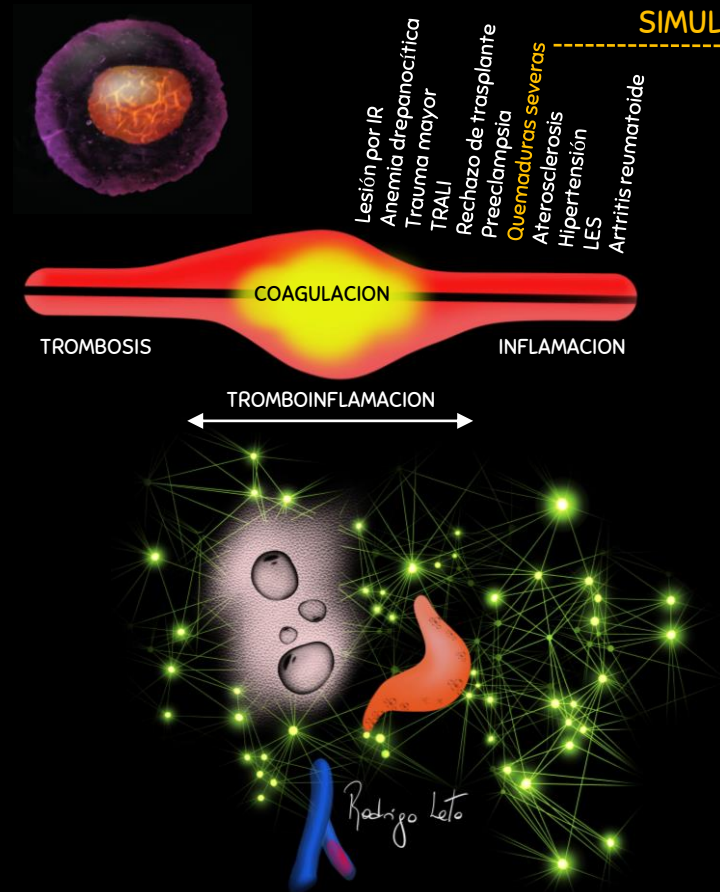
Se estima que la pancreatitis crónica complicada con **trombosis de la vena esplénica** ocurre hasta en el 11% de los pacientes. La patogenia está relacionada con inflamación peri pancreática, compresión extrínseca por pseudoquistes o fibrosis.

Se debe considerar la hipertensión portal izquierda en casos de hemorragia digestiva alta por várices gástricas con función hepática normal y esplenomegalia inexplicable.

El **síndrome de Behçet** es una vasculitis sistémica que afecta arterias y venas. Con poca frecuencia puede desarrollar trombosis venosa abdominal, como el síndrome de Budd-Chiari, la trombosis de la vena porta o la vena cava inferior.



Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------



Síndrome de Steven Johnson/ Necrosis epidérmica tóxica

El síndrome de Stevens–Johnson es un trastorno grave poco común de la piel y de las membranas mucosas. Suele ser una reacción al medicamento que comienza con síntomas similares a los de la gripe, seguidos de un sarpullido doloroso que se disemina y ampollas. Se debe tener en cuenta que esta requiere un diagnóstico temprano y la principal medida terapéutica se basa en el retiro del fármaco o sustancia causante.

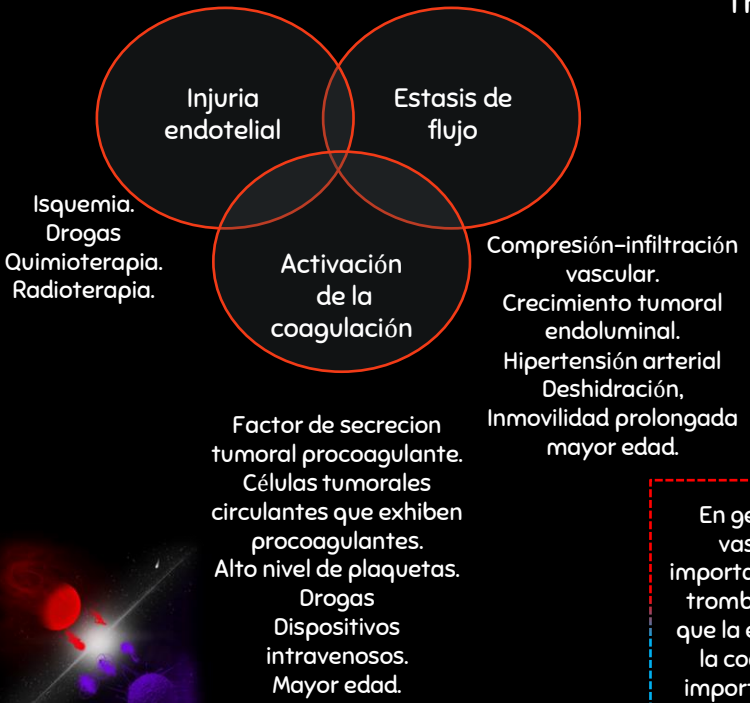
Paciente de sexo femenino, 55 años de edad, en tratamiento con lamotrigina consulta por cuadro de alteraciones cutáneas y dificultad respiratoria.

- Área de hipoperfusión focal
- Gastritis enfisematosa
- Trombosis aguda de la vena iliaca derecha
- Lesiones cutáneas

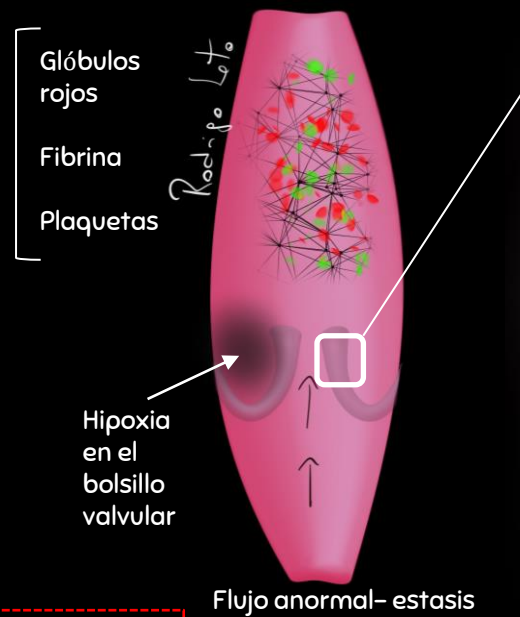


Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

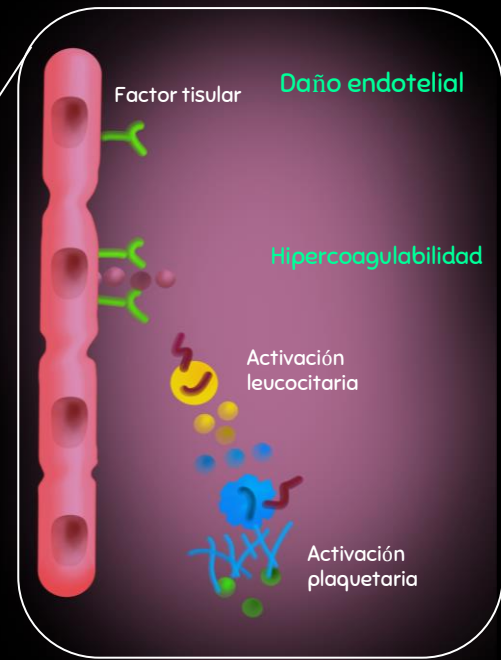
TRIADA DE VIRCHOW



Trombo



En general, la lesión de los vasos es el factor más importante que contribuye a la trombosis arterial, mientras que la estasis y el aumento de la coagulabilidad son más importantes en la trombosis venosa.



Los principales mecanismos fisiopatológicos que conducen a la trombosis venosa profunda: Daño endotelial, hipercoagulabilidad sanguínea y estasis sanguínea.

Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

El trombo tumoral intravascular se define como la extensión del tumor a un vaso. Su presencia cambia de estado, pronóstico y tratamiento. Ocurre en una amplia variedad de tumores malignos.

Neoplasias Frecuentes con Invasión Venosa por localización

VENAS	NEOPLASIAS INVASIVAS COMUNES
VENA CAVA INFERIOR (VCI)	-CARCINOMA DE CÉLULAS RENALES (CCR) -CARCINOMA HEPATOCELULAR (HCC) -CARCINOMA ADRENOCORTICAL -LEIOMIOSARCOMA VENOSO PRIMARIO
VENA PORTA	-CARCINOMA HEPATOCELULAR (HCC) -COLANGIOCARCINOMA INTRAHEPÁTICO
VENAS ESPLÁNCNICAS	-TUMORES PANCREATICOS
VENAS PÉLVICAS	-CARCINOMA DE RECTO -OSTEOSARCOMA -LEIOMIOMATOSIS UTERINA BENIGNA -LEIOMIOSARCOMA UTERINO -LEIOMIOSARCOMA VENOSO PRIMARIO

REVISION CON CASOS

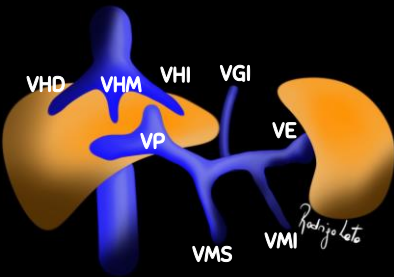
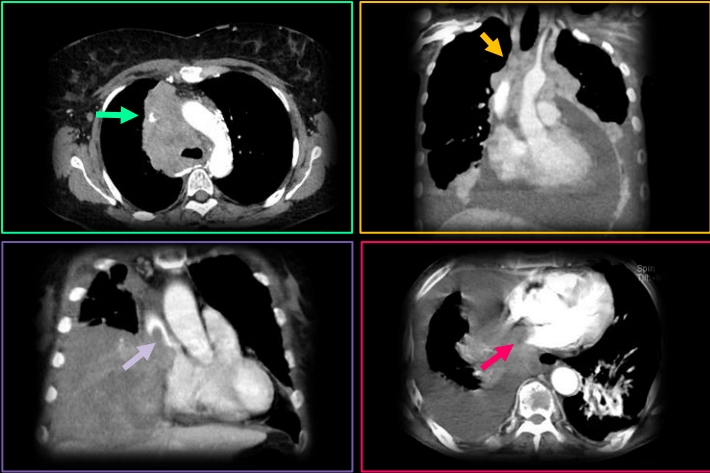


Ilustración gráfica del sistema venoso espláncnico. VHD: vena hepática derecha, VHM: vena hepática media, VHI: vena hepática izquierda, VP: vena porta, VMS: vena mesentérica superior, VE: vena esplénica, VGI: vena gástrica izquierda e VMI: vena mesentérica inferior.

TROMBOSIS POR INVASION DIRECTA



Diferentes casos donde podemos observar la invasión a estructuras vasculares por procesos expansivos sólidos.

- Cancer pulmonar: síndrome de cava superior
- Carcinomatosis pericárdica: síndrome de cava superior
- Tumor fibroso pleural: infiltración vascular y cardiaca
- Carcinomatosis pleural: síndrome de cava superior

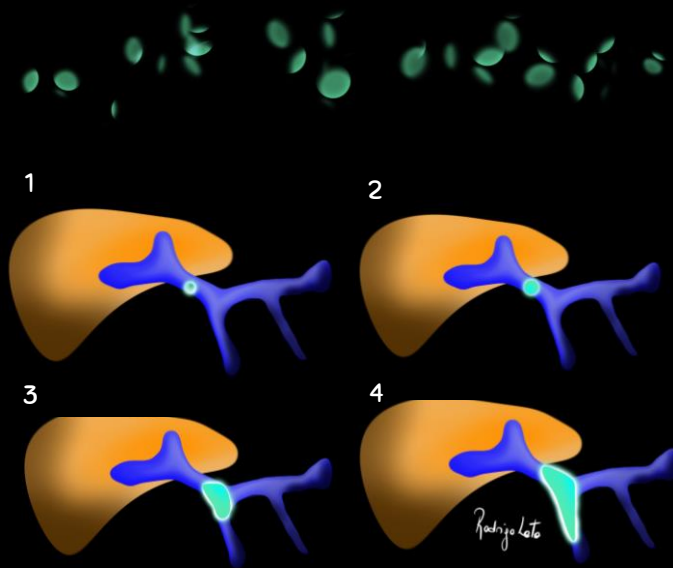
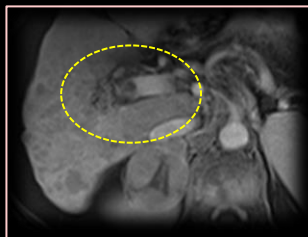
Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

TROMBOSIS DE LA VENA PORTA (TVP)

Las imágenes de TC también proporcionan información sobre la etiología de la trombosis. En alrededor del 70% de los pacientes con TVP se identifica una causa, aunque en el 15% de ellos coexisten varios factores, apoyando la teoría de la TVP como una enfermedad multifactorial.

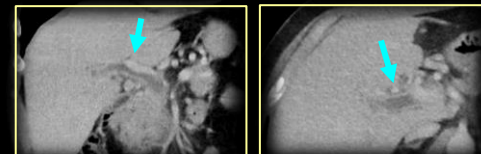
Hay muchas enfermedades causantes de la trombosis de la vena porta (TVP), siendo la más común la cirrosis hepática con carcinoma hepatocelular.

Se ha demostrado que la TVP está asociada con una variedad de condiciones diferentes, que incluyen cirrosis, trastornos mieloproliferativos e infecciones abdominales

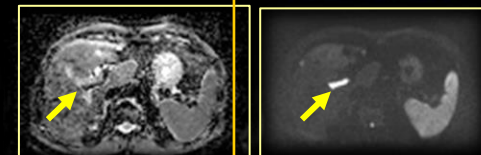
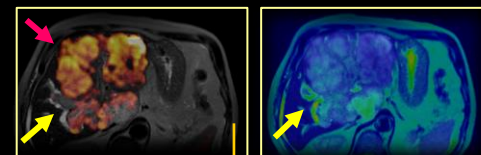
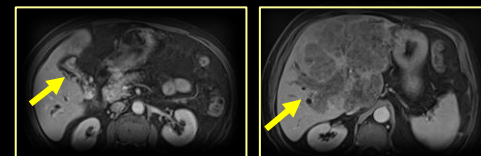


Basado en la extensión de la trombosis:

- 1- Mínimamente trombosado: el trombo cubre menos del 50 % del diámetro de la luz.
- 2- Oclusión total: más del 50 % de la luz está ocluida pero con una extensión mínima hacia la vena mesentérica superior.
- 3- Trombosis completa de la vena porta y de la vena mesentérica superior proximal.
- 4- Trombosis completa de la vena porta y de la vena mesentérica superior proximal y distal.



Los hallazgos de TVP de la TC dinámica son un **defecto de llenado** que ocluye parcial o totalmente la luz del vaso y realce del borde de la pared del vaso.



Utilizamos la técnica post proceso de fusión T2 HASTE-DIFUSION para mejor caracterización de las lesiones y diferenciación tisular.

 Tumor hepático

 Trombosis en vena porta

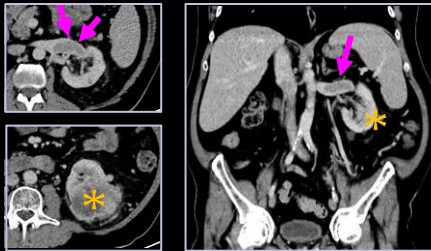
Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

TROMBOSIS TUMORAL

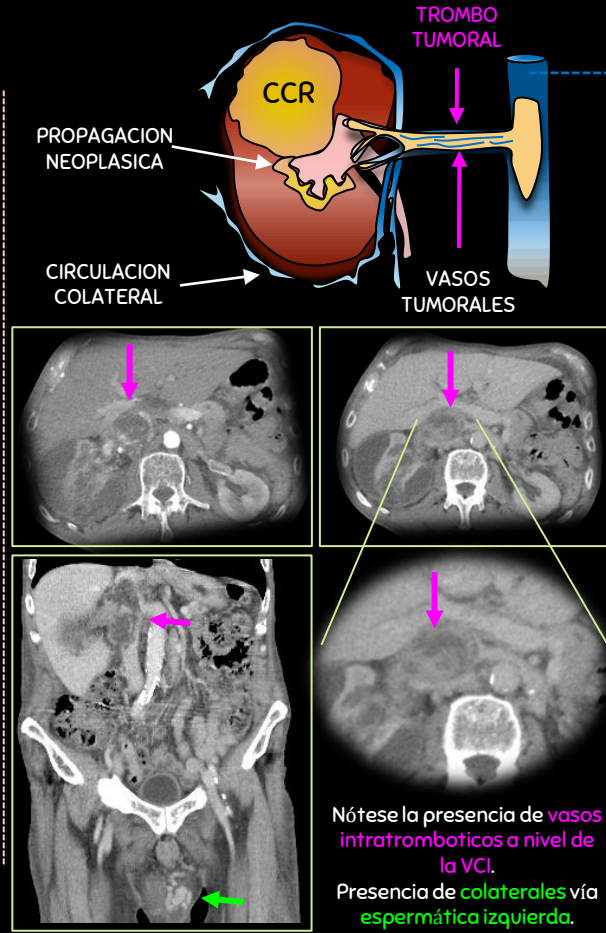
La presencia de realce del trombo es la pista de imagen más beneficiosa para el diagnóstico de trombo tumoral sobre un trombo blando.

Las venas renales pueden verse comúnmente afectadas por el trombo tumoral en pacientes con carcinoma de células renales (CCR). Además del CCR, angiomiolipomas y raras enfermedades renales primarias pueden afectar estos vasos al formar trombos tumorales. Las imágenes juegan un papel fundamental en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de estos pacientes.

El trombo tumoral dentro de las venas abdominales puede ser fácilmente detectable con las modernas técnicas de imagen. Los estudios angiográficos de resonancia magnética y tomografía computada pueden ser extremadamente útiles tanto para detectar como para evaluar la extensión de la enfermedad.

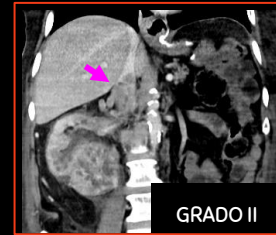
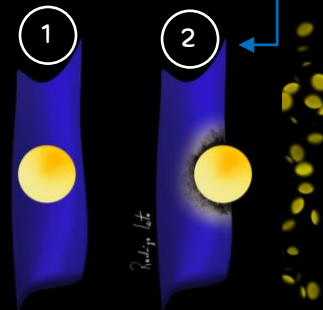


Paciente de 58 años, masculino: Tomografía computada multidetector (TCMD): **proceso expansivo renal izquierdo** con **signos de invasión a la vena renal homolateral**.



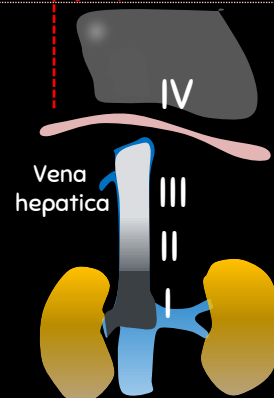
Nótese la presencia de **vasos intratromboticos a nivel de la VCI**.
Presencia de **colaterales** vía **espermática izquierda**.

El compromiso de la vena cava inferior puede deberse básicamente a dos tipos. El primero corresponde a la ocupación por trombo tumoral de la luz del vaso y el segundo a la invasión e infiltración propiamente tal de la pared vascular. Esta diferenciación resulta fundamental al momento de tomar decisiones quirúrgicas y definir el manejo terapéutico.



↑ Ejemplo

Clasificación del nivel de trombo tumoral según el sistema de estadificación de Mayo. Nivel 0, trombo que se extiende a la vena renal; nivel I, trombo que se extiende hacia la VCI hasta no más de 2 cm por encima de la vena renal; nivel II, trombo que se extiende hacia la VCI a más de 2 cm por encima de la vena renal pero no a la vena hepática; nivel III, trombo que se extiende hacia la VCI por encima de la vena hepática pero no hasta el diafragma; y nivel IV, trombo que se extiende hacia la VCI supradiafragmática o la aurícula derecha.



Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

TROMBOSIS

¿Que buscar?



- 1- Aumento del diámetro del vaso afectado
- 2- Aumento del espesor de su pared,
- 3- Refuerzo de la misma tras la administración de contraste ev.

Los signos más inconstantes son:

- 1- Hipodensidad intraluminal correspondiente al trombo en sí mismo.
- 2- **Identificación de circulación colateral**
- 3- Manguito de partes blandas perivenoso (periflebitis)
- 4- Aire en el interior del trombo en caso de un trombo séptico.

La angiografía por TC es la más utilizada. modalidad de imagen para evaluar las vías colaterales. Se puede obtener una fase venosa de la imagen realizando una adquisición a los 60 a 90 segundos después de una dosis estándar de contraste endovenoso.

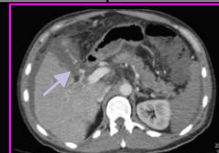
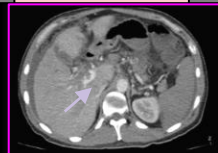
- Las cinco principales vías de circulación colateral que se desarrollan ante una obstrucción venosa torácica son:
1. Ácigos/ hemiácigos.
 2. Mamaria interna.
 3. Torácica lateral y tóracoepiploica.
 4. Plexo venoso paravertebral.
 5. Sistema venoso yugular anterior.

El flujo vascular, posteriormente ingresa desde la **memaria interna** a las **venas epigástricas superficiales** y de estas hacia el hígado a través de la vena umbilical produciendo un **aumento de la densidad en el segmento IV en faz arterial**.

TROMBO VENA PORTA

VENAS PERICOLECISTICAS DILATADAS

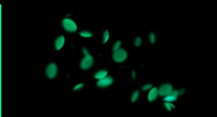
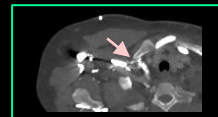
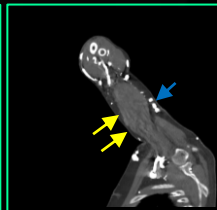
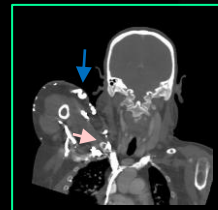
Dilatación del plexo epi y pericoleciano



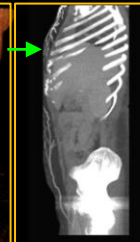
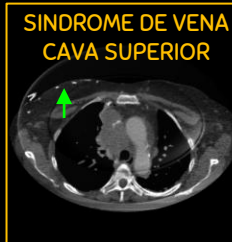
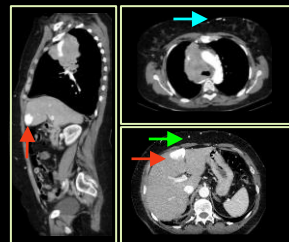
CAVERNOMATOSIS PORTAL
es una secuela de la trombosis de la vena porta y es el reemplazo de la vena porta normal de un solo canal con numerosos canales venosos tortuosos.

FLEBOGRAFIA DE MIEMBRO SUPERIOR

- Obstrucción de la fistula
- Trombo
- Formación de colaterales



SINDROME DE VENA CAVA SUPERIOR



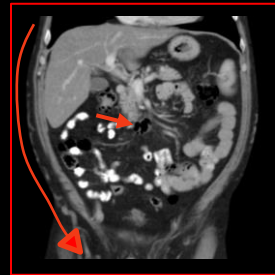
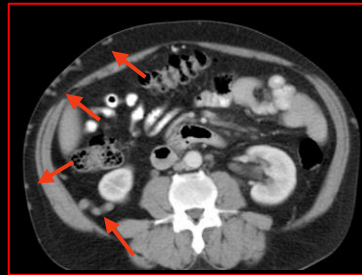
Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

LA IMPORTANCIA DE LA CIRCULACION COLATERAL

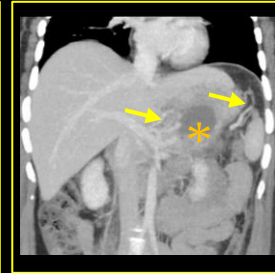
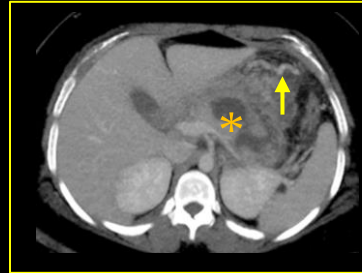
La presencia de circulación colateral puede darnos un dato de este signo indirecto que estamos ante un cuadro de evolución crónica.

Debemos tener en cuenta que muchas entidades de tipo crónico pueden reagudizar por lo que debemos tener en cuenta el concepto de retrombosis.

Como radiólogos debemos tener conocimientos de la anatomía radiológica normal y entender aquellas vías de circulación paralelas como intento de mantener la permeabilidad de una región determinada (ver ejemplos de casos clínicos).

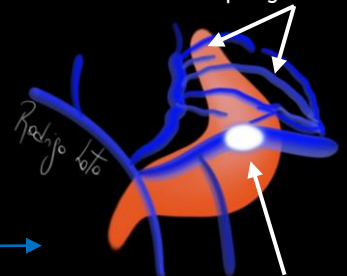


● Paciente con trombosis crónica de la vena cava inferior con presencia de marcada circulación colateral en territorio epigástrico.

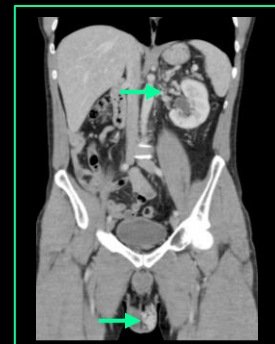


● Pancreatitis necrotizante con circulación colateral perigástrica siendo importante reconocerla para evitar complicaciones ante un eventual procedimiento intervencionista.

Desarrollo de colaterales peri gástricas



Trombosis de la vena esplénica



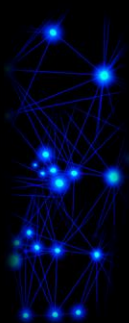
● Paciente con trombosis crónica de la vena renal izquierda con aumento de la circulación colateral perihiliar renal como así también ingurgitación y varicocele testicular.



Signo de Urschel que demuestra dilatación venosa en el pliegue axilar secundario a trombosis de vena subclavia.



● Paciente con trombosis de la vena subclavia derecha.



Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

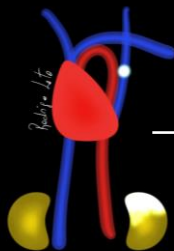
Consecuencias de la trombosis: lo más importante a considerar es la disminución del calibre del vaso afectado, con la posibilidad que se produzca un **infarto**, y por otra parte la posibilidad de desprendimiento de trozos de trombo, constituyendo émbolos.

La trombosis y la embolia son términos que suelen confundirse, sin embargo no significan lo mismo. Los trombos se mantienen unidos a la pared de un vaso, los émbolos son parte de un trombo que se desprende y viaja por el torrente sanguíneo hasta llegar a un vaso lo suficientemente pequeño como para ocluirlo.

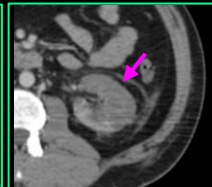
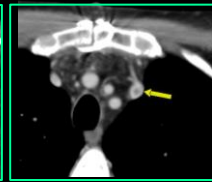
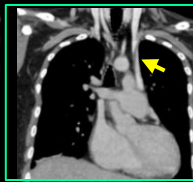
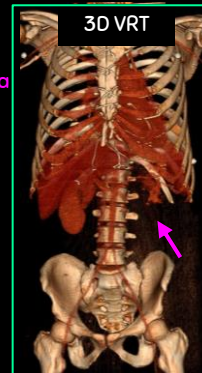


Tipos de émbolos: los hay de varios tipos: sólidos como fragmentos de trombos, de tejido, de tumores, etc.; líquidos: glóbulos de grasa; gaseosos: aire. También se pueden dividir en émbolos asépticos o sépticos, y de acuerdo a su localización pueden ser venosos y arteriales. Un émbolo paradójico es aquel que se forma en el territorio venoso, pero que llega al territorio arterial o viceversa, a través de una comunicación arteriovenosa como un foramen oval permeable o una comunicación interventricular. Ocasionalmente émbolos diminutos pasan al lado arterial a través de los shunt arteriovenosos de la circulación pulmonar.

- Trombosis en vena cava duplicada
- Área de hipoperfusión renal izquierda



Caso clínico

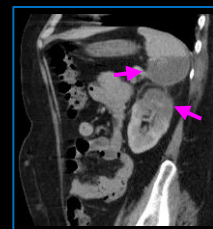
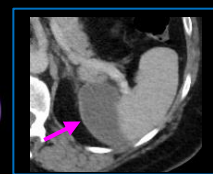


Es importante el órgano en que ocurre una trombosis. Esta es catastrófica si ocurre en el corazón, ya que éste trabaja con casi todas sus células en cada contracción; en cambio si se produce una trombosis de la arteria renal la consecuencia será distinta ya que el riñón trabaja con sólo el 10 % de sus nefrones, por lo tanto la repercusión sobre la función renal es poco importante, aunque se produzca un infarto localizado.

Infarto

Infarto es la necrosis del parénquima y del estroma de un órgano, producida por isquemia. La etiología más frecuente son trombosis, embolias, arterioesclerosis y alteración de la irrigación vascular como ocurre por ejemplo en la compresión extrínseca de tumores y en la torsión del pedículo vascular de un órgano.

Forma del infarto: La forma del infarto depende de la distribución del árbol vascular. En los órganos que tienen hilio, las arterias atraviesan el espesor del órgano desde el hilio a la periferia a medida que se van ramificando. El territorio terminal se halla en la superficie externa, donde se producirá la base de la cuña infartada. Este modelo vale para el infarto renal, el esplénico y el pulmonar. La posición del vértice depende del calibre de la arteria obstruida, suele estar en el espesor del órgano, pero en los grandes infartos se encuentra cerca del hilio.



Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

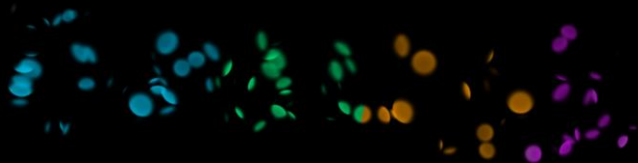
TROMBOSIS EN SITIOS INUSUALES



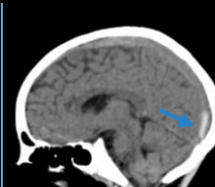
La trombosis en sitio inusual sigue siendo un problema clínico de difícil abordaje, tiene implicaciones clínicas muy importantes con tasas de morbilidad y mortalidad.

La trombosis venosa constituye un síndrome clínico heterogéneo, con varios factores genéticos y adquiridos involucrados, siendo la trombosis en miembro inferior y territorio pulmonar los segmentos mayormente comprometidos con tasas de mortalidad y morbilidad ampliamente informados en la literatura.

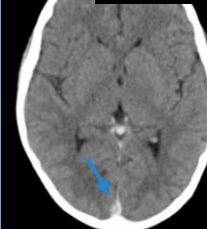
Se pueden comprometer territorios vasculares denominados sitios inusuales: senos venosos, miembros superiores y lecho esplácnico este último incluye trombosis de la vena porta, trombosis de vena hepática (síndrome Budd Chiari) y trombosis mesentérica.



SIN CONTRASTE EV



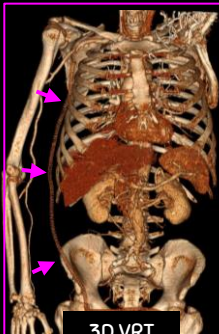
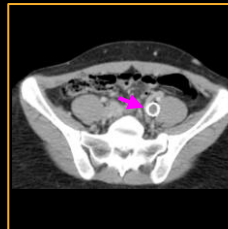
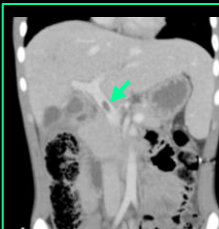
CON CONTRASTE EV



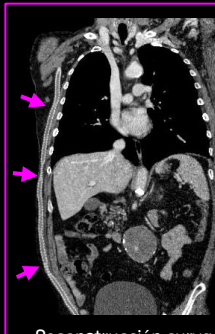
Diferentes casos de pacientes con trombosis en sitios inusuales.

● Trombosis aguda del seno venoso.

● Trombosis aguda de la vena porta.



3D VRT



Reconstrucción curva

● Defectos de relleno en el interior de ambas prótesis vasculares.



Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

SÍNDROME POSTROMBÓTICO

ESTRUCTURA DEL TROMBO

Relación de la densidad de trombosis venosa profunda de las extremidades inferiores en la venografía por TC con la embolia pulmonar aguda y el riesgo de síndrome postrombótico.

Radiology 2019;293:687-694



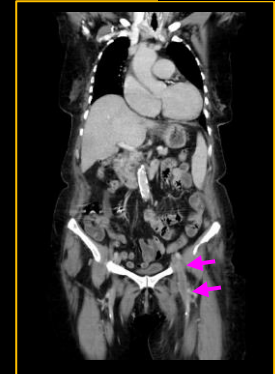
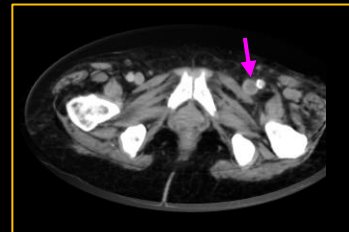
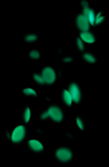
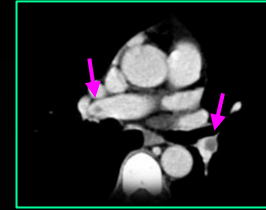
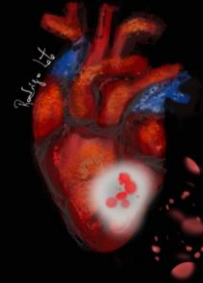
Conclusiones: existen varias limitantes como la densidad sesgada por artefacto de endurecimiento del haz, retención de contraste por la fibrina intratrombotica, concentración de glóbulos rojos y por último la distancia y localización y tiempo del trombo por ejemplo vasos distales de menor calibre pueden absorber menos contraste yodado y trombos antiguos pueden captar más contraste debido a la mayor presencia de fibrina.

El síndrome postrombótico (SPT), una importante consecuencia crónica de la trombosis venosa profunda (TVP), es una enfermedad onerosa y afección potencialmente debilitante por la que los pacientes consultan con frecuencia.

SPT se desarrolla en 20% a 50% de los pacientes con TVP, incluso cuando se utiliza una terapia anticoagulante apropiada para tratar la TVP.

Las manifestaciones del SPT varían desde síntomas clínicos leves o hasta manifestaciones más graves, como dolor crónico en las piernas que limita la actividad y la capacidad para trabajar, edema intratable y úlceras.

El SPT afecta negativamente la calidad de vida y la productividad y es costoso por la utilización de los recursos de salud, los costos directos y costos indirectos.



Introducción	Objetivos	Trombogénesis	Trombo blando vs trombo tumoral	Tromboinflamación	Trombo inflamación en torax	Trombo inflamación en abdomen	Trombosis y cancer	Circulación colateral	Mensajes para llevar a casa	Conclusiones
--------------	-----------	---------------	--	-------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------------	--------------

CONCLUSIONES



Existe un amplio número de causas de trombosis, que van desde traumatismos hasta enfermedades infecciosas o tumores. La tomografía computada multidetector puede ayudar no solo en el diagnóstico inicial, sino también en descubrir la causa.

Debido a la alta morbilidad y mortalidad es importante conocer las causas (a menudo entidades muy frecuentes) de la trombosis para un diagnóstico y tratamiento lo más precoz posible.

Los radiólogos deben ser más conscientes de la estricta correlación entre el cáncer y la trombosis, particularmente debido a las consecuencias relevantes en el estudio, el tratamiento y el pronóstico del paciente.

No queremos dejar de resaltar el importante rol de la radiología intervencionista y el trabajo multidisciplinario para un adecuado manejo de estas entidades.



BIBLIOGRAFIA:

- [1] Diccionario médico. Clínica Universidad de Navarra 2023.
- [2] Abraham Majluf- Cruz y Francisco Espinosa Larrañaga. Fisiopatología de la trombosis. Gac Méd Méx Vol. 143 Supl 1, 2007
- [3] Carolina Delgado Sch. Patología vascular. Udec.CL.
- [4] Shaun P. Jackson, Roxane Darbousset, and Simone M. Schoenwaelder. Thromboinflammation: challenges of therapeutically targeting coagulation and other host defense mechanisms. Blood@ 28 FEBRUARY 2019 | VOLUME 133, NUMBER 9.
- [5] Remy Martins-Gonçalves a, b, Eugenio D. Hottz c, Patricia T. Bozza. Acute to post- acute COVID-19 thromboinflammation persistence: Mechanisms and potential consequences. Current Research in Immunology 4 (2023) 100058.
- [6] Motta-Ramírez GA y cols. Diagnóstico de pñeflebitis por imagen seccional. Rev Mex Angiol 2014; 42(4): 150-162
- [7] Lluvia S. Sosa-Quintero, Ivette L. Carrasco-Martínez, Ignacio Mariscal-Ramírez, Eduardo E. García-Luna, Arnulfo H. Nava-Zavala y Benjamín Rubio-Jurado. El estado protrombótico en los pacientes con cáncer. Gac Mex Oncol. 2021; 20(1):27-35
- [8] Jordan D. Le Gout, MD Ryan E. Bailey, MD Candice W. Bolan, MD Andrew W. Bowman, MD, PhD Frank Chen, MD Joseph G. Cernigliaro, MD Lauren F. Alexander, MD. Multimodality Imaging of Abdominopelvic Tumors with Venous Invasion. RadioGraphics 2020; 40:2098-2116.
- [9] F. Gabriel Botella, M. Labiós Gómez, O. Portolés Reparaz, J. Cabanes Vila. Nuevos avances en el conocimiento del síndrome posttrombótico. Servicio de Medicina Interna. Hospital Clínico Universitario de Valencia. Unidad de Epidemiología Genética y Molecular. Departamento de Medicina Preventiva. Departamento de Anatomía. Facultad de Medicina. Universidad de Valencia.
- [10] Luis Eduardo Buitrago, Claudia Patricia Casas, María Helena Solano • Bogotá, D.C. Trombosis inusuales y trombofilia Un problema difícil de abordar. Experiencia de cuatro años. Acta Med Colomb vol.38 no.3 Bogotá July /Sept. 2013.