

# Diagnóstico de las Trombosis Venosas con Ecografía Duplex

PICOREL J., VIVES D., GOMEZ GIMENEZ E.

## Introducción

La Ultrasonografía constituye en la actualidad el método de elección en el estudio de un paciente con sospecha de Trombosis Venosa Profunda (TVP), habiendo desplazado a la Flebografía del primer lugar en el diagnóstico y a otros métodos como la Pletismografía y la Gammagrafía. Esto es así debido a su gran confiabilidad, sensibilidad y especificidad, así también por ser fundamentalmente no invasivo. No provoca molestias al paciente tales como dolor, ni tampoco lo somete al riesgo de la reacción alérgica al contraste yodado, siempre latente, ni a la flebitis química inducida por el mismo.

Cuando la TVP es diagnosticada clínicamente ésta está presente en menos del 50% de las veces; y en sólo el 3% de las muertes hospitalarias en las que se comprobó TVP en la autopsia, el diagnóstico fue hecho antes de la muerte (1).

Por estas razones habría que investigar con un criterio objetivo aquellos pacientes con sospecha de TVP e intensificar su búsqueda en aquellas situaciones que implican alto riesgo de desarrollarla (Pacientes con fractura de caderas, coagulopatías, embarazo, postquirúrgicos, neoplasias, etc.).

## Material y Métodos

Desde febrero de 1988 hasta febrero de 1993, se examinaron un total de 236 pacientes de consultorio externo y de internación en nuestro hospital a quienes se realizó ecografía Doppler Duplex de sistema venoso superficial y profundo de miembro inferior, sistemas venosos subclavio y yugular y/o venas mayores del abdomen.

La edad de los pacientes fue de 25-89 años.

Para ello se utilizó un equipo Aloka SSD-630 equipado con unidad Doppler DGR-38 y transductores de 5 mHz para el modo B y de 7,5 mHz para el Doppler Pulsado; y un equipo Toshiba SSH-140A con transductores de 3,7 y 5 mHz para el modo B, Doppler Pulsado y Color.

En todos los casos se utilizó primero la técnica de rastreo con Modo B empleando diferentes tipos de maniobras, tales como:

- 1) Compresión dosada con el transductor
- 2) Rastreo sistemático de todo el sistema venoso del miembro examinado
- 3) Maniobras respiratorias (Inspiración y Espiración)
- 4) Maniobra de Valsalva
- 5) Posteriormente se obtuvo el registro Doppler Duplex pulsado de los segmentos examinados en los siguientes pasos:
  - a) Evaluación del Flujo Espontáneo
  - b) Evaluación del Flujo con Maniobras Respiratorias (verificación de variaciones fásicas)
  - c) Evaluación del Flujo con las maniobras de Compresión anterógrada y retrógrada
  - d) Evaluación del Flujo con la maniobra de Valsalva

La técnica ecográfica se mejoró por medio de la colocación de un manguito por debajo de la rodilla como lo sugieren algunos autores para producir una plétora venosa y plenificar de esa manera el sistema

venoso y poder demostrar la trombosis aislada de las venas gastrognémicas, por ej. (2) o también mediante la "expresión" del pie y pierna para producir un aumento del flujo venoso.

Cuando las venas afectadas correspondían al abdomen (ej. Vena Cava Inferior, Eje Espleno-Portal) se procedió a examinar el tramo de vena comprometido, su extensión y se intentó medir el flujo espontáneo y maniobras respiratorias con el

Doppler pulsado. Experimentamos cierto grado de dificultad en pacientes muy corpulentos y obesos, no siendo así en pacientes delgados.

**Resultados**

Se identificaron 66 casos de trombosis venosa discriminados según el siguiente tabla:

Segmento afectado	Nº	%
1) Trombosis venosa de miembro inferior	26	39,39
a) Trombosis de V. Femoral y Poplítea	(21)	
b) Trombosis de Vs. Tibioperoneas	(5)	
2) Trombosis de Venas Ilíacas	11	16,67
3) Trombosis de sistema YúguloSubclavio	10	15,15
a) Trombosis v. subclavia	(6)	
b) Trombosis v. yugular	(4)	
4) Trombosis de Vena Cava Inferior	10	15,15
5) Trombosis de la Vena Porta	6	9,09
6) Trombosis de la Vena Esplénica	3	4,55

**Etiología**

Las causas de la trombosis venosa fueron:

1) Enfermedad Tromboembólica (Tromboflebitis, embarazo, obesidad, traumatismos, post-quirúrgico, idiopática)

2) Canalización venosa (Trombosis inducida por cateter)

3) Neoplásicas (asociado a: Hepatocarcinoma, Ca. de Páncreas, Ca. de Estómago, Ca. Renal) y se dividen según la tabla II:

Segmento afectado	Nº	Causa
1) Vs. Femorales y Tibioperoneas	26	Trombosis de miembro inferior asociado a: Embarazo (2), traumatismos (3), Postquirúrgico (4) e Idiopático (17).
2) Vs. Ilíacas	11	Trombosis de miembro inferior asociado a Traumatismos (2), embarazo (1) e Idiopático (8).
3) Vena Subclavia y Vena Yugular	10	Trombosis inducida por cateter (8), por Neoplasias de cuello (1) (Ca. de laringe), Idiopático (1).
4) Vena Cava Inferior	10	Invasión por Ca. renal (5), Hepatocarcinoma (2), Idiopático (3).
5) Vena Porta	6	Invasión local por Ca. páncreas (1), hepatocarcinoma (2), Colangio-Carcinoma (1), Ca. Mama (1), Idiopático (1).
6) Vena Esplénica	3	Invasión directa por Ca. Páncreas (1), Ca. estómago (1), Ca. de riñón (1).



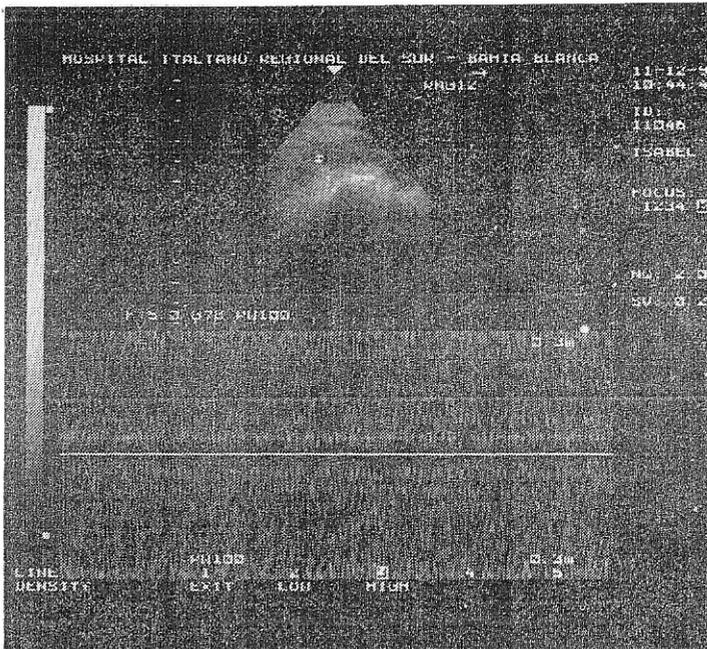


FIGURA 2:  
El Doppler Pulsado demuestra ausencia de flujo.

### Discusión

La Trombosis Venosa se define como la formación de un coágulo en los vasos sanguíneos compuestos sólo por los diversos constituyentes de la sangre (4).

Los trombos venosos muy raramente constituyen masas murales.

El proceso de coagulación completa de la sangre ocurre en algún segmento predispuesto de vena. Los trombos venosos casi siempre son oclusivos. Esta flebotrombosis se observa preponderantemente en las venas de la extremidad inferior.

En la patogenia del trombo intervienen factores predisponentes que comprenden una tríada descrita ya por Virchow en 1.856, que son:

- a) Cambios en las paredes vasculares, sobre todo alteraciones endoteliales.
- b) Cambios en el flujo de la sangre, como estasis y turbulencia.
- c) Cambios en la sangre que provocan diátesis trombótica o hipercoagulabilidad.

a) La lesión endotelial es el factor principal en la trombogénesis y el único que por sí mismo puede originar formación de trombo. La secuencia sería

daño endotelial y exposición de la colágena subendotelial, adherencia de plaquetas y liberación de tromboplastina tisular y agotamiento local de prostaciclina y activador de plasminógeno.

b) Se considera requisito necesario para el desarrollo de Trombosis Venosa los cambios en el flujo sanguíneo como la estasis y la turbulencia. Estos actuarían impidiendo la dilución y el aclaramiento de los factores de coagulación activados gracias al flujo fresco de sangre, rompiendo el flujo sanguíneo laminar y permitiendo que las plaquetas entren en contacto directo con el endotelio. Además, retardan la llegada de inhibidores de factores de la coagulación y permiten el aumento de conglomerados plaquetarios y de

fibrina naciente en la corriente lenta o en los segmentos de estasis; y en el caso de la turbulencia brindan un mecanismo adicional para la lesión endotelial.

c) La hipercoagulabilidad consiste en una alteración de la sangre o específicamente del mecanismo de la coagulación que de alguna manera predispone a la trombosis, tal como ocurre en el síndrome nefrótico, traumatismos y quemaduras graves, insuficiencia cardíaca (en estos dos últimos casos asociados a estasis y lesión vascular) cáncer diseminado, embarazo avanzado y especialmente el uso a largo plazo de estrógenos y anticoncepcionales bucales estrogénicos.

### Técnica de Compresión Ecográfica

Los estudios realizados por Cronan (1), Raghavendra (5), Polak (6) y otros autores en los últimos cinco años, indican que la técnica más exitosa para diagnosticar coágulos de la extremidad inferior es la Compresión Ecográfica (7-18). La misma está basada en el uso de la imagen de modalidad B para visualizar la vena y sobre el criterio de la compresibilidad venosa. Se comprime la piel directamente

encima de la vena con el transductor, causando el colapso de la vena normal y se evalúa en cortes transversales preferencialmente (16, 19).

Si hay trombo intraluminal las paredes de la vena no se colapsarán, aún cuando el coágulo no sea ecográficamente evidente ni sea visualizado directamente, lo cual ocurre aún con los mejores y más avanzados equipos de la actualidad en presencia de trombosis aguda, con trombos frescos, de reciente formación (1). Esto es así dado que según Scheffler en un estudio *in vitro* realizado con vena safena humana comprobó que un trombo empieza a tener densidad ecográfica alrededor del 11º día (20).

La importancia de la realización de este examen en forma rutinaria así como también su elección como técnica

diagnóstica ante la sospecha de TVP queda demostrado por una extensa revisión realizada por Vaccaro y colab. (21) sobre un total de 1.022 pacientes durante un tiempo de 8 a 33 meses, concluyendo que la compresión ecográfica cuadruplicó el rango de detección anual de trombosis venosa profunda en su institución. En tanto Cronan y colab. reportan el 130% de aumento de los casos diagnosticados de TVP a partir de la utilización del US para el examen del sistema venoso (15).

Las numerosas publicaciones reportadas en la literatura mundial, sobre la técnica de la Compresión Ecográfica indican una sensibilidad superior al 90% y una especificidad del 99% (1, 8, 10, 22, 23).

Otros autores comparan los diferentes métodos de diagnóstico para TVP (Ultrasonografía, Pletismografía, Flebografía, TC Gammagrafía) y le asignan al Ultrasonido una clara ventaja en relación a los otros métodos en lo que se refiere a: Sensibilidad del Doppler Duplex en la detección de trombosis proximal del 92% al 95% con una Sensibilidad combinada de 93%, y una Especificidad del 97% al 100%, con una Especificidad combinada de 98%. Además, la Ecografía permite en forma adicional identificar otras causas no trombóticas de hinchazón y dolor de miembros inferiores (23) como por

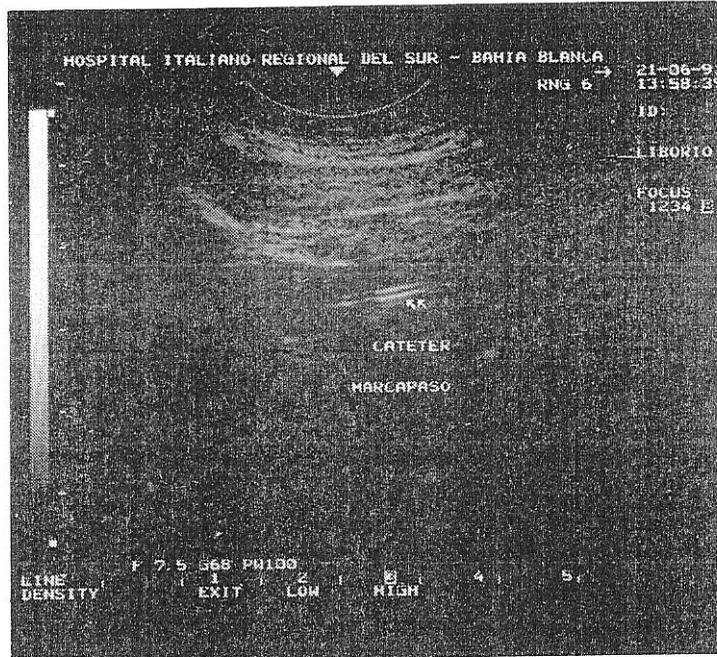


FIGURA 3: Trombosis de vena subclavia y cateter de un marcapasos.

ejemplo adenopatías, quistes sinoviales complicados, aneurismas, etc..

### Caracterización ecográfica de los trombos

Las características ecogénicas de los Trombos son impredecibles y muy variables, dado que el coágulo fresco, como se vio antes, a menudo no está bien constituido como para generar una señal alterada desde la luz de la vena y por lo tanto se comportará como anecoica, por lo cual no será visualizado directamente; en tanto que los trombos crónicos tienden a ser ecogénicos (1, 24, 25).

Los signos de Trombosis Aguda incluyen por lo tanto algunos Indirectos, dado que como ya se vio más arriba no existe imagen de trombo intraluminal visualizable en un primer momento y deben ser considerados los siguientes:

- a) Aumento del diámetro venoso.
- b) Hinchazón y dolor de la extremidad comprometida.
- c) Ausencia de compresibilidad venosa con el transductor (1, 24).

La evolución de los coágulos fue estudiada por Baxter (26), Murphy (27), Gaitini (27) y Cronan (1)

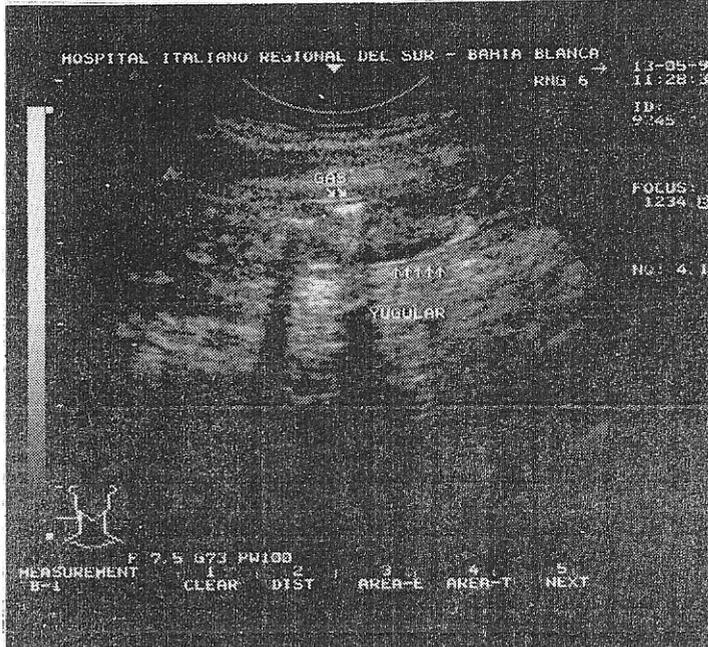


FIGURA 4: Trombosis séptica de Vena Yugular derecha: Se observa una imagen de alta ecogenicidad con sombra acústica posterior, correspondiendo a la presencia de gas intraluminal dentro de la masa trombótica.

entre otros autores, en series que comprenden seguimiento de 3 hasta 30 meses luego del episodio agudo y hay acuerdo general en que el tiempo promedio para realizar una ecografía de control en pacientes asintomáticos, para descartar nuevos episodios de TVP y evaluar el segmento afectado es de 6 meses, a menos que el paciente presente síntomas en cuyo caso hay que hacer un examen a los 3 a 5 días del episodio agudo.

El segmento afectado puede estar totalmente normal o presentar diversas anomalías que incluyen los signos de Trombosis Crónica, tales como:

- a) Oclusión total con visualización del trombo.
- b) Recanalización con coágulos residuales organizados a lo largo de la pared de la vena. Con la prueba de la Compresión el segmento recanalizado se colapsará; pero en el sitio donde asienta el material organizado la prueba resultará negativa y las paredes no se colapsarán, produciéndose una compresión parcial.

Es necesario tener en cuenta este hallazgo para no confundirlo con un Trombo no oclusivo en la flebografía o cuando se le realiza una ecografía y la compresión es negativa.

- c) Presencia de venas colaterales.
- d) Diseminación del trombo a otra vena de mayor calibre.
- e) Pérdida de los límites de la vasculatura normal y pobre definición del trombo ("cut-off sign") (14, 16, 20, 25).

### Ultrasonografía vs. Flebografía

Parece haber consenso general en la actualidad en que la flebografía ya no es el método de elección ni el método estándar ante la sospecha clínica de TVP, habiendo sido desplazado de su antigua categoría de "goldstandard" (29) por la Ecografía (16).

Esto es demostrado por numerosas series con controles de flebografía realizadas por de Valois (30), Polak (6), Cronan (18) y otros autores

(7, 9, 10, 22, 23, 31, 32) siendo las razones para este cambio la mayor disponibilidad de la ecografía; su relación costo-beneficio menor; la ecografía provoca menos molestias al paciente (en contraposición a la flebografía que es dolorosa); con el uso de la ecografía se evita el peligro siempre latente de la reacción al medio de contraste que existe con la flebografía; la ecografía es un método rápido, simple en su ejecución, seguro, objetivo y reproducible (12, 13), siendo considerado en la actualidad igual a la flebografía (22). Otros autores consideran que debería ser el primer estudio a ser realizado ante la sospecha de TVP (11, 32, 34).

La confiabilidad del método de compresión ecográfica generó muy buena aceptación por parte de los clínicos para investigar la TVP de los miembros, a tal punto que esto resultó en una reducción anual del 50% de las flebografías según un reporte de Cronan y colab. ya en 1988, con un aumento del 130% en el número de casos diagnosticados de TVP (15). Además, esto responde a la necesidad de la medicina moderna de reemplazar técnicas diagnósticas invasivas con estudios no invasivos pero igualmente efectivos como demostró serlo la Ecografía.

En la actualidad la flebografía debe ser reservada para situaciones que requieren confirmación

diagnóstica adicional, cuando la U.S. no es concluyente (35) o cuando no se dispone de la aparatología adecuada.

### Investigación de Incompetencia Valvular

Otro ítem que merece una consideración aparte es el estudio del funcionalismo valvular. Dado que las válvulas son las más frecuentemente dañadas cuando hay trombosis venosa previa, debe ser evaluada la Suficiencia o Competencia de las mismas. Esto se realiza efectuando maniobras de Compresión retrógrada (o sea, por encima del segmento venoso a ser examinado). Si las válvulas son competentes el flujo retrógrado será impedido por las mismas. En caso de haber flujo retrógrado durante un tiempo mayor a 1 segundo ello indicaría Incompetencia o Insuficiencia Valvular. Esto debería investigarse en todo paciente que refiera antecedentes crónicos de dolor y/o hinchazón de las extremidades. Tenemos que tener en cuenta también que la insuficiencia valvular de la vena Poplítea predispone a la trombosis venosa profunda postoperatoria (36).

### Utilización del Doppler Color

El Doppler color permite la evaluación simultánea de imágenes en escala de grises e imágenes dinámicas de flujo vascular en color, lo cual es útil para la evaluación de la Trombosis Crónica dado que es altamente sensible en la detección de cambios vasculares posttrombóticos y en consecuencia es un método no invasivo útil en el chequeo posterior al tratamiento. Este método es esencial para diferenciar entre trombo venoso fresco y cambios posttrombóticos tardíos, dada la difícil diferenciación con la ecografía convencional (37).

La evaluación con Ecografía Doppler color del sistema venoso debe ser utilizada en combinación con la imagen en Modo B estándar y Compresión y a veces aún con el Doppler Pulsado, lo que actualmente se conoce como Triplex (Modo B, Doppler

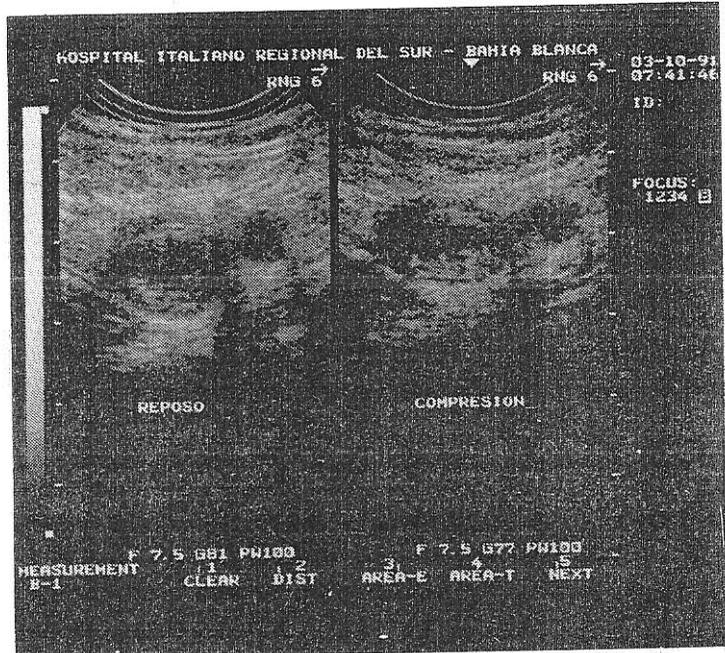


FIGURA 5: Prueba de la compresión con el transductor en trombosis de vena femoral: Imagen en reposo sin compresión (izq.); ausencia de colapsabilidad venosa a la prueba de la compresión (der.).

Pulsado y Doppler Color) (23). Es muy útil en la evaluación de hallazgos auxiliares, por ej. pseudoaneurismas; en la evaluación de la enfermedad venosa crónica, dado que muestra mejor los cambios de la pared, como ya se mencionó más arriba; en la evaluación de la enfermedad trombotica aguda ayuda en la localización rápida de un vaso y si vemos un segmento venoso no colapsable el color confirma rápidamente si hay o no flujo en el mismo (fig. 16).

Con el Doppler color el flujo espontáneo en el sistema fémoropoplíteo es evidente permitiendo también demostrar un trombo parcialmente recanalizado así como también un trombo excéntrico (38).

### TVP de venas de la Pantorrilla

Con respecto a la efectividad de la U.S. en la detección de Trombosis en las venas de la Pantorrilla existen muchas discrepancias y controversias entre los diferentes centros y autores en cuanto a su detección y a su real significación, dado que mientras algunos refieren una efectividad similar a la encontrada en TVP del segmento fémoro-poplíteo con una especificidad del 99% y una sensibilidad del 90% para detección de trombosis aislada de las

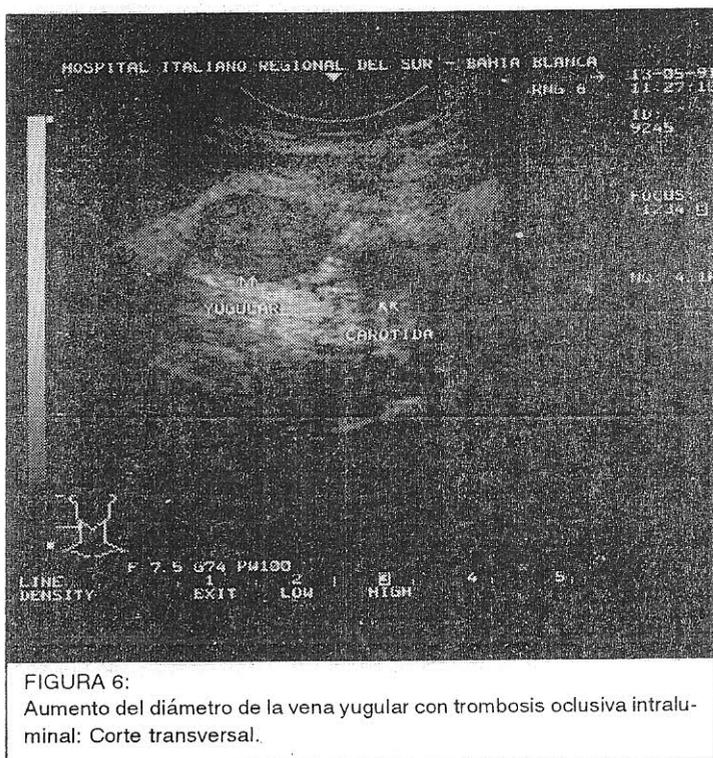


FIGURA 6:  
Aumento del diámetro de la vena yugular con trombosis oclusiva intraluminal: Corte transversal.

venas de la pantorrilla (7, 8, 38, 39-41), otros autores refieren que existe suma dificultad en el diagnóstico de las mismas así como también en la visualización de las venas en sí mismas debido a su escaso calibre y a su pobre flujo que lo hacen muy difícil de detectar con el Doppler (10, 22, 26, 39, 42). En tanto parece ser que los resultados mejorarían con el Doppler Color con la técnica denominada "Slow-Flow" incorporada a los nuevos equipos de última generación (40).

Un estudio realizado por Wright (43) en 1.074 pacientes sugiere que para mejorar el Duplex del sistema venoso deben ser tenidos en cuenta tres factores:

- 1) Realizar un meticuloso examen de las venas infrapoplíteas.
- 2) Efectuar una mejor estimación de la edad del proceso trombótico.
- 3) Saber que la incompresibilidad segmentaria de la vena femoral superficial dentro del canal del aductor es un hallazgo normal sobre todo en ausencia de flujo Doppler anormal o imagen de trombo. Esto es confirmado por Cronan en un reciente artículo donde manifiesta que para realizar un estudio Doppler del sistema venoso de las pantorrillas son necesarios gran expe-

riencia, habilidad manual y paciencia y que este estudio debe ser realizado por un ecografista que en forma rutinaria ejecuta esta práctica. No es recomendable que lo realice alguien que en forma esporádica efectúa un estudio Doppler venoso (1).

Baxter y col. plantean la cuestión de si la trombosis aislada de las venas de la pantorrilla no debería ser considerada como una entidad benigna dada la poca o nula repercusión clínica que tendrían, ya que la trombosis distal de las mismas no tienen un rol importante en la Enfermedad Tromboembólica Pulmonar (1, 26, 30), como si la tendría la trombosis fémoro-poplítea proximal. Además, si bien las venas de la pantorrilla son el sitio de origen más frecuente de TVP los trombos pueden desarro-

llarse en cualquier lugar del organismo en forma simultánea. Por otro lado, los pacientes con TVP aguda recurrente tienen también trombosis de venas de la pantorrilla, pero sólo en un porcentaje del 15-20% presentaban enfermedad proximal previa. Esto quiere decir que hay TVP asintomática de las venas de la pantorrilla más frecuentemente de lo que se cree y que la TVP aguda recurrente es mucho más frecuente de lo que se pensaba (31).

Sin embargo, flebográficamente se ha determinado que el 40% de las trombosis de la pantorrilla son aisladas, 40% son lisadas muy rápidamente y el 20% restante pueden extenderse proximalmente al segmento fémoro-poplíteo (1).

Es bien sabida la clara relación causa-efecto existente entre la Trombosis Venosa Profunda y el TEP lo cual hace necesario realizar el diagnóstico y tratamiento de los trombos de la pantorrilla para su prevención. Esto se apoya en el hecho de que aún en ausencia de sospecha clínica de TEP, entre el 35% y el 51% de los pacientes con Trombosis de la región poplíteo o por debajo de ella tienen pruebas de Ventilación-Perfusión con Evidencia de TEP (1).

Para la detección de los mismos habría que hacer un seguimiento del paciente que se presenta

con síntomas de TVP. Se ha demostrado que cuando el resultado de la U.S. fue negativo para TVP y por lo tanto suspendida la terapia anticoagulante el paciente no desarrolló Embolia Pulmonar. Cuando los síntomas persistentes se vio que numerosos pacientes presentaron un examen ecográfico positivo en el reexamen de la región poplítea, por lo cual habría que reexaminar dentro de los 3 a 5 días a cualquier paciente que presente síntomas persistentes o empeoramiento de los mismos (1). Si hay trombosis y ésta se extiende proximalmente, los coágulos podrán ser detectados en el reexamen con la compresión U.S. debido a que ahora estarán localizados en el sistema fémoro-poplíteo, de mejor visualización y por ende, mejor diagnóstico.

Un examen ecográfico negativo para trombosis no debe excluir el diagnóstico de TEP dado que fue bien demostrado que la embolia pulmonar puede existir con una Flebografía bilateral de miembros inferiores totalmente normal en hasta el 30% de los casos (44). En estos casos de sospecha de TEP es necesario realizar un scan de Ventilación-Perfusión para aclarar las dudas. Si este scan es dudoso se deberá realizar una ecografía del miembro inferior. Si este resultado es negativo entonces será necesario realizar una Angiografía Pulmonar.

Los últimos adelantos en equipamientos sobre todo con Doppler Color apuntan al mejoramiento de la calidad de las imágenes de las venas de la pantorrilla. Esto es sumamente útil para el médico clínico dado que se realiza el diagnóstico definitivo de trombos en la pantorrilla y justifica además los síntomas del paciente. La U.S. también está siendo usada para confirmar la presencia o ausencia de trombos en pacientes que están siendo sometidos a terapia anticoagulante para la profilaxis de TVP.

En la experiencia de Cronan y otros autores la evaluación directa de las venas es exitosa en el 60% de los pacientes aunque se requiere disponer de un equipamiento Doppler Color (1). En la experiencia de Yucel este porcentaje se eleva hasta el 90% de los

pacientes (8).

Sin embargo, la evaluación de las pequeñas venas de la pantorrilla requiere disponer de tecnología de punta en lo que a equipamiento Doppler Color se refiere, ya que es necesario que éste esté dotado de un "software para bajo flujo" (Slow-Flow-Sensitivity software) (40, 41, 45). Esto es así dado que el flujo en estas pequeñas venas es muy lento. Pueden ayudar las maniobras de "expresión" del pie y pierna para aumentar el flujo. La compresión positiva del segmento examinado no requiere realizar esta última maniobra. Adecuadamente evaluada la detección de la trombosis de la pantorrilla puede alcanzar al 85% (8).

En la literatura mundial existe sólo un caso, reportado recientemente, de desprendimiento de un trombo de la vena femoral y que produjo luego un TEP, ocurrido mientras se realizaba el estudio ecográfico, lo cual demuestra la inocuidad del método (46).

En nuestra experiencia hemos tenido mucha dificultad en el reconocimiento no sólo de las trombosis de las venas de la pantorrilla sino de las venas en sí mismas dado su pequeño calibre y al hecho de tratar con pacientes obesos o con gran masa muscular. De modo que fue difícil lograr el

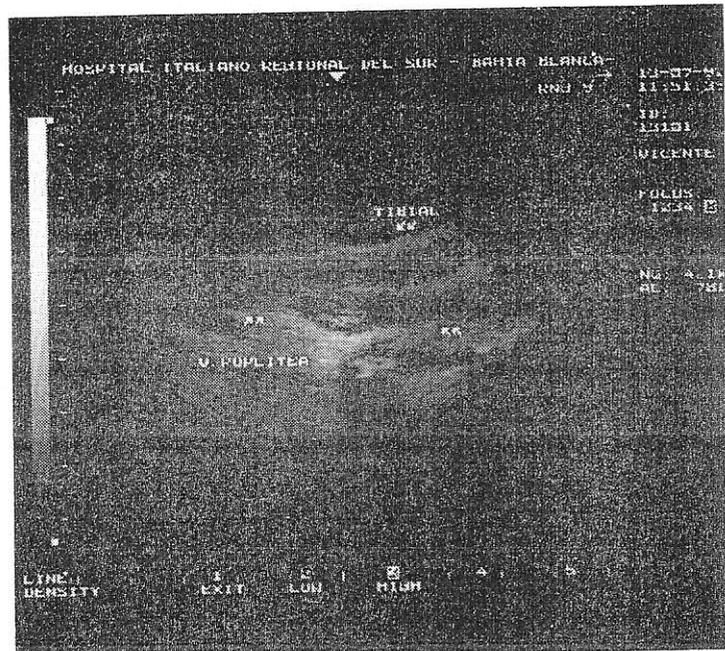


FIGURA 7: Trombosis de venas Poplítea, tibiales anterior y posterior: el lumen de las venas está ocupado por material trombótico ecogénico.

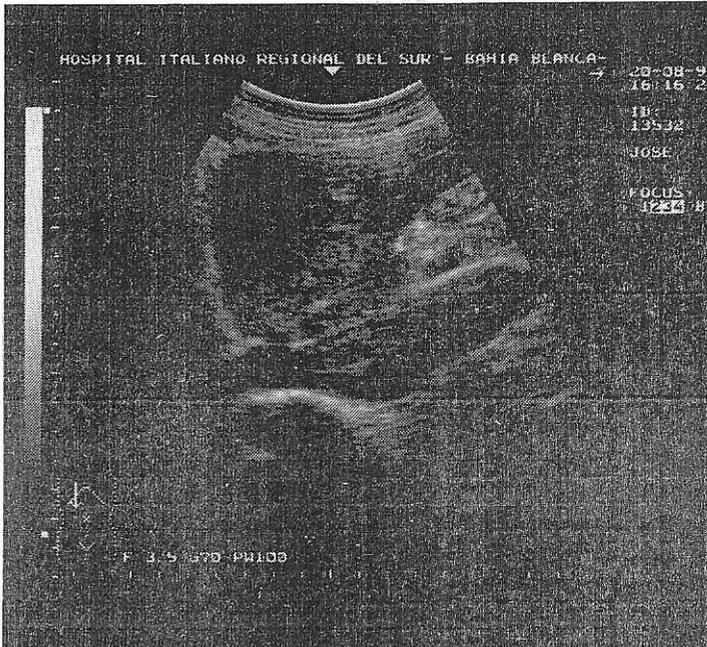


FIGURA 8: Trombosis de VCI por Ca. de riñón derecho: el modo B muestra la vena Cava Inferior totalmente ocupada por material heterogéneo, con áreas de menor ecogenicidad correspondientes a trombosis. Corte longitudinal.

registro Doppler de las venas de la pantorrilla. En esos casos recurrimos a la maniobra de Compresión y "expresión" del pie, la que resultó exitosa en todos los casos en que no había TVP.

Al respecto, podríamos decir que la TVP favorece el diagnóstico ya que aumenta el diámetro venoso por ocupación de su luz por trombos, con lo cual son mejor visualizadas estas venas. Al incorporar la tecnología Doppler color las cosas se han simplificado muchísimo, dado que con rastrear el trayecto de las venas al estar codificada con color la señal Doppler podemos ver si las mismas tienen flujo o no en forma muy rápida.

Siguiendo la experiencia mundial, en la actualidad nuestro objetivo es diagnosticar las trombosis aisladas de las venas de la pantorrilla.

### TVP de venas Subclavia y Yugular

Todo lo tratado hasta aquí tenía en cuenta sólo la TVP de Miembros Inferiores. Sin embargo, en los últimos tiempos el progreso experimentado en el tratamiento de los pacientes internados en Unidades de Cuidados Críticos y Terapia Intensiva y su tratamiento con medicación por vía endovenosa, hacen necesaria la colocación de catéteres centra-

les, canalizaciones, marcapasos, etc., realizados todos utilizando como vía de acceso la vena subclavia y en algunos casos la vena yugular.

En un estudio realizado por Horattas y colab. en el 39% de los casos de TVP de miembro superior se reconoció como causa etiológica la trombosis inducida por catéter colocado en el sistema venoso axilar o subclavia. El 28% de todas las cateterizaciones de la vena subclavia desarrollaron TVP casi siempre en forma subclínica. el 12% de los casos presentó TEP (47, 48).

Con respecto a las causas de las trombosis las podemos dividir en Primarias y Secundarias. En las trombosis Primarias se reconocen las anomalías anatómicas que se manifiestan por un trauma-

tismo que origine compresión venosa o por un esfuerzo que origina trombosis. Generalmente, se encuentra una costilla cervical, compresión torácica, bandas músculo fasciales anómalas, válvulas venosas hipertroficadas, lipomas axilares, tendones pectorales, arterias aberrantes.

Las causas secundarias pueden ser debidas a: Enfermedad Maligna, Falla cardíaca, infecciones, traumas, policitemia, abuso de drogas, ingesta de estrógenos, linfadenopatía mediastinal o tumor y trombocitosis.

Sin embargo, como se vio más arriba, la causa más importante en la actualidad está relacionada a la trombosis inducida por catéteres colocados en el sistema venoso subclavio, vía de acceso muy común para cateterización venosa, monitoreo hemodinámico, shunts, marcapasos, sistemas de alimentación parenteral.

La trombosis inducida por catéter está relacionada con el gran diámetro de los mismos o con el número de perforaciones, con las venopunturas múltiples y con el tiempo de duración del mismo dentro de la vena. También tiene importancia la calidad de la infusión, teniendo especial relevancia la alimentación parenteral (aminoácidos), pH y osmolaridad de la solución.

Los catéteres de Silastic parecen ser los menos trombogénicos comparados con los de PVC que son más duros y actúan como traumáticos además de producir más turbulencia.

El diagnóstico de esta entidad es importante por las complicaciones que puede producir: Tromboflebitis séptica, Síndrome de la vena Cava Superior, Pérdida de la vía de acceso central, incapacidad del miembro superior por más largo tiempo, gangrena venosa, extravasación de infusiones parenterales, embolización pulmonar y muerte.

Es importante también el significado clínico que puede presentar la extensión de un trombo de fibrina y su probable desprendimiento cuando se retira el cateter ocasionando Tromboembolia (49).

Es necesario efectuar una cuidadosa evaluación del sistema venoso dado que existe una gran vascularización venosa colateral en el hombro, lo cual puede inducirnos a error. El Doppler duplex Pulsado es sumamente útil en el diagnóstico y en el seguimiento del tratamiento del paciente afectado de TVP del miembro superior. Además provee excelente información anatómica y hemodinámica no sólo de la vena subclavia, sino también de la vena Yugular y de la Innominada. sin dejar de tener en cuenta que la TVP es mejor evaluada con este método (47, 50).

Los otros medios de diagnóstico como la Pletismografía y los estudios con Radionucleídos no son de mucha utilidad dado que a menudo la circulación venosa colateral da resultados falsos normales.

La flebografía es muy útil aunque tiene el inconveniente de que puede agravar el cuadro ya que puede presentarse trombosis inducida por el medio de contraste y eventualmente reacciones alérgicas. La Flebografía con técnica de sustracción digital tiene buenos resultados aunque los mismos inconvenientes que ocasiona el medio contrastado.

Esto puede ser obviado mediante el Doppler color que puede ser muy útil en estos casos para evaluar la TVP del miembro superior, además puede ser preferible a la flebografía para el segui-

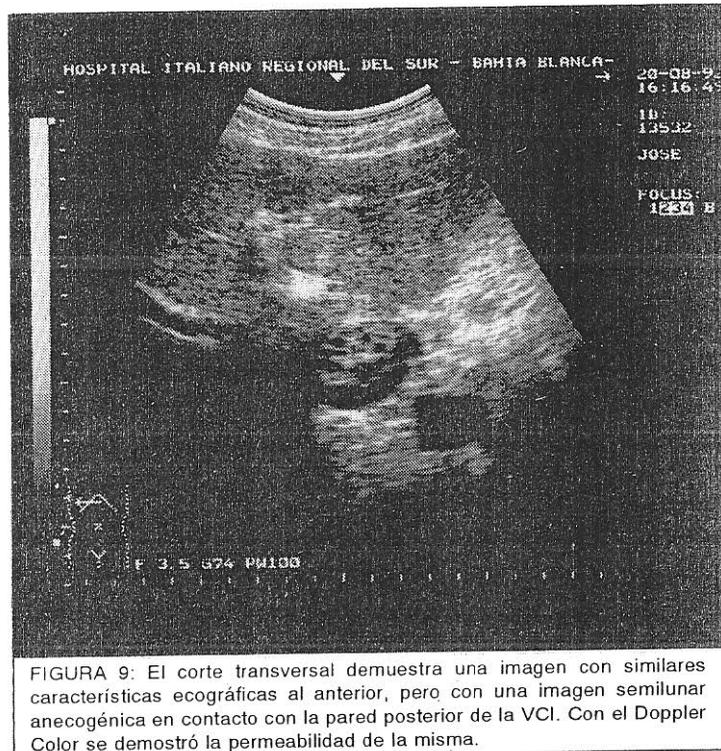


FIGURA 9: El corte transversal demuestra una imagen con similares características ecográficas al anterior, pero con una imagen semilunar anecogénica en contacto con la pared posterior de la VCI. Con el Doppler Color se demostró la permeabilidad de la misma.

miento de los pacientes con Trombosis previamente diagnosticada y sometidos a tratamiento. De más está decir que está probado en forma más que suficiente en los diferentes reportes en la literatura mundial, su exactitud, su no-invasividad, su disponibilidad y la posibilidad de su reiteración sin provocar ningún riesgo al paciente (51, 51). Cuando el resultado del estudio U.S. es negativo para TVP y existe fuerte sospecha de trombosis central es necesario recurrir a otros métodos de imágenes como la Gammagrafía y eventualmente Flebografía por sustracción Digital (48, 50). Aunque, no debemos olvidar que en la actualidad disponemos de la Resonancia Magnética Nuclear, un método no invasivo que nos permite estudiar el sistema venoso en planos coronales otorgándonos detalles inmejorables para evaluar la anatomía venosa así como también las alteraciones inherentes a la vena Subclavia, Yugular e Innominada (50).

Los signos ecográficos de trombosis son los mismos ya descriptos anteriormente. Se deben remarcar los signos de "ausencia del batido de la válvula venosa" y el "cut-off sign" (pérdida de los límites de la vasculatura normal con pobre definición del trombo) descrito por Weissleder (25) en casos de trombosis de la vena yugular interna y

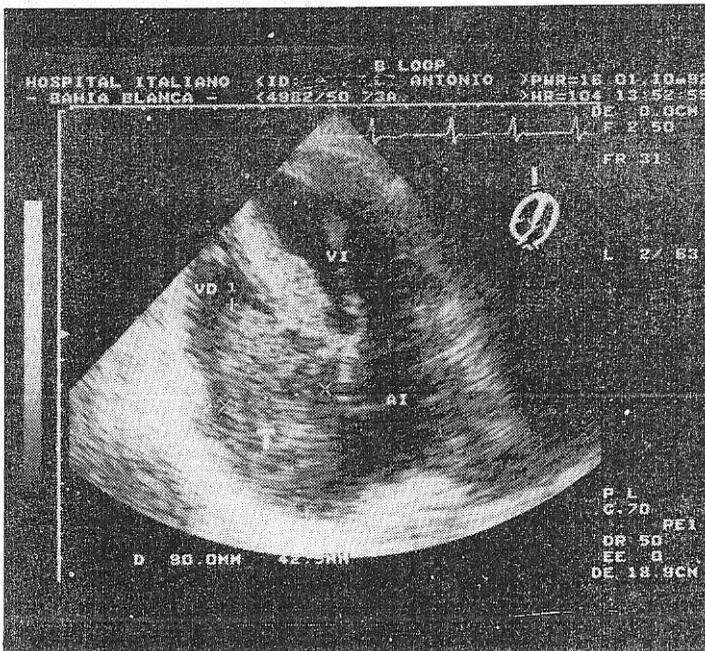


FIGURA 10:  
Paciente con Ca. de riñón Derecha: Se observó una gran masa trombótica que llega hasta la Aurícula Derecha.

también comprobado por nosotros.

En nuestra experiencia la mayoría de las trombosis de la vena subclavia y yugular fueron debidas a la colocación de catéteres y marcapasos (8 casos), uno de los cuales presentó una Trombosis Séptica de la vena Yugular con imágenes ecográficas de gas endoluminal dentro del trombo. Tuvimos un paciente con trombosis de vena yugular por Mtts. de un Ca. de Laringe y otro caso de TVP de Causa Idiopática. En todos los casos el estudio no ofreció mayores dificultades ni técnicas ni diagnósticas. Se realizaron las maniobras habituales de Compresión transversal con el transductor cuando se estudió la vena Yugular, prueba de Valsalva, maniobras respiratorias Fásicas y finalmente Doppler Duplex Pulsado.

**TVP y Embarazo**

La TVP de los miembros inferiores es una complicación poco frecuente del embarazo pero sumamente riesgosa debido a los problemas terapéuticos que puede acarrear al médico tratante. Generalmente, las pacientes se ven afectadas en el 2º ó 3º trimestre del embarazo. La U.S. Doppler Duplex como método no invasivo y de alta preci-

sión resulta de importancia preponderante para su diagnóstico (53-55). Se pueden afectar Miembros Inferiores y también las venas ilíacas (56, 57). Se ha comprobado también que el diámetro de las venas está aumentado en el embarazo en relación al postparto, sobre todo en el tercer trimestre; así como también que existe un obstáculo al flujo venoso representando por el útero grávido, lo que actuaría como factor predisponente (58).

**TVP, Stress y Cáncer**

En los últimos años se ha empezado a utilizar a la U.S. como Método de Screening para la evaluación de pacientes asintomáticos de alto riesgo con posibilidades de que presenten TVP (59), tales como los pacientes sometidos a reemplazos de cadera o con fractura de la misma (12), pacientes en postquirúrgico (36, 60), pacientes neoplásicos (61).

En todos los casos la U.S. fue utilizada exitosamente para el diagnóstico de TVP cuando existía sospecha clínica.

Cronan y colab. en un estudio reciente de pacientes con fractura de cadera (Población de alto riesgo para realizar TVP) reporta un notable éxito del uso de la U.S. en el diagnóstico de TVP en pacientes asintomáticos. Todos los hallazgos de la U.S. fueron confirmados puntillosamente por la Flebografía de control realizada para su verificación (59). Otros autores como Boris y colab. en Dinamarca confirman el valor de la U.S. en el diagnóstico de TVP postoperatoria luego del reemplazo de cadera asignándole gran eficacia al modo B comparándolo también con la Flebografía, con una sensibilidad total del 71% y especificidad del 94%. La sensibilidad para el diagnóstico de TVP proximal fue del 73% y la especificidad del 96%. Afirman que los trombos de menos de 10 mm no fueron detectados y proponen el uso del U.S. como prueba de Screening para la TVP postoperatoria (60).

Konradsen y colab. (36) destacan la relación existente entre postoperatorios de pacientes en quienes se efectuó reemplazo de cadera o rodilla a quienes se diagnosticó insuficiencia valvular poplítea preoperatoria. La incidencia de TVP en los pacientes con insuficiencia valvular en comparación con los que presentaron función valvular poplítea normal fue de 55-15%. Afirman también que la incidencia de TVP fue significativamente más baja en pacientes operados con anestesia epidural que en los operados con anestesia general. Concluyen por lo tanto que la incompetencia poplítea valvular predispone a la TVP postoperatoria.

Nuestra experiencia en este ítem está limitada a sólo 9 casos, 4 postquirúrgicos y 5 por traumatismos. Los mismos no ofrecieron dificultades diagnósticas dado el antecedente que presentaba el paciente, excepto la limitación técnica que imponía el estado del paciente.

Con respecto a la Trombosis Venosa y Cáncer es bien conocido por todos la preferencia que tienen ciertos tipos de Cáncer para diseminarse eligiendo como vía de propagación el sistema venoso.

Entre ellos figura el Adenocarcinoma Renal que emboliza a las venas renales pudiendo llegar hasta la Vena Cava Inferior formando grandes trombos endoluminales que pueden incluso alcanzar a la Aurícula derecha en algunos casos.

La VCI también se puede afectar en el Ca. adrenocortical, Ca. renal metastatizando a la suprarrenal, Sarcoma retroperitoneal (Liposarcoma y Rabdomyosarcoma), Teratoma metastásico y Tumores óseos (ósteo y condrosarcoma).

También en algunas ocasiones se ha demostrado la embolia tumoral en el sistema venoso en Ca. avanzados de Páncreas o Estómago embolizando en estos casos a la Vena Esplénica, el Hepatocarcinoma embolizando la vena Porta o la VCI, o los colangiocarcinomas embolizando también la vena Porta y más raramente los cánceres avanzados del Cuello embolizando la vena yugular (63).

Por otro lado, también es sabido que algunos cánceres se asocian a TVP y tromboflebitis, son los llamados Síndromes Tromboembólicos Paraneoplásicos, debido a que dichos pacientes presentan un estado hipercoagulable. Los tumores más frecuentemente asociados son adenocarcinomas productores de mucina del tubo digestivo; aunque también lo están el Ca. de Mama, Cuello Uterino, Pulmón, Ovarios y Páncreas (63). De ahí se deduce que es importante no sólo realizar el diagnóstico de TVP sino también investigar la etiología de la misma, o sea buscar un Cáncer oculto en pacientes que tienen

TVP, cuando no haya una causa clínica aparente que justifique la trombosis (embarazo, postoperatorios, ingesta de anticonceptivos orales, traumatismos, etc.); son las TVP Idiopáticas. Se ha demostrado que el Cáncer es más frecuente en pacientes con TVP Idiopáticas y en aquellos que presentan niveles anormales de LDH y antígeno Carcino-Embrionario. Por lo tanto, estaría indicado en forma rutinaria en todos los pacientes con TVP (en particular la forma Idiopática) valorar; Hemograma, LDH, Antígeno Carcino-Embrionario, Radiografías de tórax, Ecografía y/o Tomografía Computada de abdomen; ya que los Cánceres no han sido reconocidos en algunos pacientes si estas pruebas no habían sido realizadas (61).

Nuestra experiencia acumulada es este ítem es de 15 casos y coincide con la literatura mundial sobre el tema. Tenemos en la casuística cuatro casos de Ca. de Riñón con trombosis de venas renales con embolización tumoral a la VCI y en un caso con trombos que llegan incluso hasta la Aurícula Derecha. Así como también dos pacientes con Ca. avanzados de páncreas y estómago, respectivamente, con trombosis de vena esplénica y en uno de ellos a la Vena Porta. También registramos Colangiocarcinoma (1) y Hepatocarcinoma (4) embolizando a la Vena Porta y VCI.

No tuvimos mayores dificultades diagnósticas, aunque con el Doppler color mejoramos mucho el aspecto técnico-diagnóstico dado que en algunos casos fue necesario y muy útil para detectar si había o no flujo en la vena comprometida, ya que con el Doppler blanco y negro aparentemente había oclusión total, en tanto que el Doppler color demostró muy rápidamente que si había flujo y por lo tanto la obstrucción era parcial. Por otro lado con el Doppler color se agiliza muchísimo el tiempo de estudio de cada paciente.

### Diagnóstico Diferencial

Una ventaja adicional que otorga la U.S. es la posibilidad de investigar y diagnosticar otras causas no tromboticas que producen dolor e hinchazón del miembro inferior o superior. Es así que en el examen de la arcada Inguinal podemos encontrar otras lesiones que pueden simular cambios tromboticos como por ejemplo:

- 1) Quiste Sinovial Inguinal.
- 2) Duplicación de vena Femoral Superficial.
- 3) Coágulos aislados en la vena Safena.
- 4) Linfadenopatías inguinal y pelviana (1, 64-66).

En el examen U.S. de la región poplíteo podemos reconocer como causas de Seudotrombosis las siguientes:

- 1) Osificación heterotópica.
- 2) Quiste poplíteo o de Baker y sus complicaciones tales como ruptura y expansión, fácilmente identificables con el U.S. dado que el líquido sinovial escapa entre los planos musculares que lo rodean.
- 3) Aneurismas.
- 4) Aneurismas arteriales traumáticos.
- 5) Hematomas.
- 6) Condromatosis (15, 66-69).

El Doppler Color es muy útil para el diagnóstico diferencial de Seudoaneurismas o Aneurismas de región inguinal, Fístulas y malformaciones arterio-venosas, colecciones líquidas, evaluación de injertos vasculares y masas de tejidos blandos (linfadenopatías y tumores benignos) (70). También es útil en el diagnóstico de ruptura muscular a fin de identificar hematomas o tumores compresivos y quistes poplíteos (42).

### Conclusión

De todo lo dicho se deben destacar los siguientes hechos:

- 1) La U.S. ha relegado a la Flebografía a un segundo lugar en el diagnóstico de TVP, principalmente de miembros inferiores, quedando sus indicaciones reservadas para casos de duda o falta de equipamiento adecuado.
- 2) La técnica de la Compresión U.S. como indicador de TVP ha demostrado ser un método rápido, eficiente, certero y reiterable, además de tener la gran ventaja de su no invasividad.
- 3) La TVP es una entidad que permanece "oculta" hasta que es en ocasiones, demasiado tarde. En grandes centros se reporta un aumento importantísimo en su diagnóstico cuando se la empieza a investigar en forma sistemática, con el consiguiente beneficio para la salud del paciente, para la prevención de la Enf. Tromboembólica y para evitar tratamientos empíricos basados más en sospecha subjetivas que reales.

4) La U.S. permite estudiar el funcionalismo valvular e identificar la Incompetencia o Insuficiencia de las mismas.

5) Las ventajas que ofrece el Doppler color son: que permite una mejor caracterización del proceso trombótico crónico, permite la rápida localización de un vaso y si existe o no flujo en el mismo.

6) Si bien hay controversias con respecto a la TVP de las venas de la pantorrilla lo cierto es que con el Doppler Color existe la posibilidad cierta del estudio y diagnóstico de la presencia o ausencia de TVP en las venas tibio-peroneas según los últimos informes reportados en la literatura existente sobre el tema. Aunque hay que reconocer que existen algunas dificultades técnicas en pacientes obesos o con una gran masa muscular en la pantorrilla; y ciertamente no todos los centros poseen en nuestro medio un equipamiento de este grado de sofisticación.

7) Debemos siempre investigar la Etiología de la TVP. No debemos olvidar que hay un porcentaje de TVP Idiopática que tiene asociado un "Cáncer Oculto" en algún sitio.

### Abreviaturas:

- TVP: Trombosis Venosa Profunda
- U.S.: Ultrasonografía
- TEP: tromboembolia Pulmonar
- VCI: Vena Cava Inferior

### Bibliografía

- 1) Cronan, JJ: Ultrasound evaluation of deep venous thrombosis. Semin-Roentg, Vol. XXVII, Nº 1 (Jan), 1992: pp 39-52.
- 2) Long A; Vitoux JF; Martelli L; Fiessinger JN: Thrombosis of the gastrocnemius veins. A clinical entity. Presse-Med; 1990 Jun 9; 19 (23); P 1081-3.
- 3) Franco G: Ultrasonics and deep vein thrombosis. Ilio-caval level and the lower extremities. Phlebologie; 1988 Jan-Mar; 41 (1); P 187-204.
- 4) Robbins SL: "Patología Humana". 3º Ed. Editorial Panamericana 1986, P 67-73.

- 5) Raghavendra BN, Horii SC, Hilton S, et al.: Deep venous thrombosis: Detection by probe compression of veins. *J. Ultrasound Med* 1986; 5; P 89-95.
- 6) Polak JF: Dopler ultrasound of the deep leg veins. A revolution in the diagnosis of deep vein thrombosis and monitoring of thrombolysis. *Chest*; 1991 Apr; 99 (4 Suppl); P 165S-172S.
- 7) Habscheid W; Landwehr P: diagnosis of acute deep leg vein thrombosis with compression ultrasonography. *Ultraschall-Med*; 1990 Dec; 11 (6); P 268-73.
- 8) Yucel EK; Fisher JS; Egglin TK; Geller SC; Waltman AC: Isolated calf venous thrombosis: diagnosis with compression US. *Radiology*; 1991 May; 179 (2); P 443-6.
- 9) Biondetti PR; Vigo M; Tomasella G; Prandoni P: Diagnosis of deep venous thrombosis of the legs: accuracy of ultrasonography using vein compression. *Radiol-Med-(Torino)*; 1990 Oct; 80 (4); P 463-8.
- 10) Mussurakis S; Papaioannou S; Voros D; Vrakatselis T: Compression ultrasonography as a reliable imaging monitor in deep venous thrombosis. *Surg-Gynecol-Obstet*; 1990 Sep; 171 (3); P 233-9.
- 11) Habscheid W; Hohmann M; Klein S: compression sonography as a procedure in the diagnosis of acute deep venous thrombosis of the leg. *Med-Klin*; 1990 Jan 15; 85 (1); P 6-12.
- 12) Froehlich JA; Dorfman GS; Cronan JJ; Urbanek PJ; Herndon JH; Aaron RK: Compression ultrasonography for the detection of deep venous thrombosis in patients who have a fracture of the hip. A prospective study. *J-Bone-Surg-[Am]*; 1989 Feb; 71 (2); P 249-56.
- 13) Lensing AW; Prandoni P; Branjes D; Huisman PM; Vigo M; Tomasella G; Krekt J; Wouter Ten Cate J; Huisman MV; Buller HR: Detection of deep-vein thrombosis by real-time B-mode ultrasonography [see comments]. *N-Engl-J-Med*; 1989 Feb 9; 320 (6); P 342-5.
- 14) O'Leary DH; Kane RA; Chase BM: A prospective study of the efficacy of B-scan sonography in the detection of deep venous thrombosis in the lower extremities. *JCU*; 1988 Jan; 16 (1); P 1-8.
- 15) Cronan JJ; Dorfman GS; Grusmark J: Lower-extremity deep venous thrombosis: further experience with and refinements of US assessment. *Radiology*; 1988 Jul; 168 (1); P 101-7.
- 16) Langsfeld M; Hershey FB; Thorpe L; Auer AJ; Binnington HB; Hurley JJ; Woods JJ: duplex B-mode imaging for the diagnosis of deep venous thrombosis. *Arch-Surg*; 1987 May; 122 (5); P 587-91.
- 17) Appelmann PT; De Jong TE; Lampmann LE: Deep venous thrombosis of the leg: US findings. *Radiology*; 1987 Jun; 163 (3); P 743-6.
- 18) Cronan JJ; Dorfman GS; Scola FH; Schepps B; Alexander J: Deep venous thrombosis: US assessment using vein compression. *radiology*; 1987 Jan; 162 (1 Pt 1): P 191-4.
- 19) Habscheid W; Hohmann M; Wilhelm T; Epping J: Real-time ultrasound in the diagnosis of acute deep venous thrombosis of the lower extremity. *Angiology*; 1990 Aug; 41 (8); P 599-608.
- 20) Scheffler P; Leipnitz G; Braun B; Jung F; De La hamette D; Kramann B; Wenzel E: Thrombus formation in deep venous thrombosis. A clinical approach to diagnosis and control of lysis efficacy. *Int-Angiol*; 1988 Jul-Sep; 7 (3); P 207-13.
- 21) Vaccaro JP; Cronan JJ; Dorfman GS: Outcome analysis of patients with normal compression US examinations. *Radiology*; 1990 Jun; 175 (3); P 645-9.
- 22) Prandoni P; Lensing AW: New developments in noninvasive diagnosis of deep vein thrombosis of the lower limbs. *Ric-Clin-lab*; 1990 Jan-Mar; 20 (1); P 11-7.
- 23) White RH; McGahan JP; Daschbach MM; Hartling RP: Diagnosis of deep-vein thrombosis using duplex ultrasound [see comments]. *Ann-Intern-Med*; 1989 Aug 15; 111 (4); P 297-304.
- 24) Persson AV; Jones C; Zide R; Jewell ER: Use of the triplex scanner in diagnosis of deep venous thrombosis. *Arch-Surg*; 1989 May; 124 (5); P 593-6.
- 25) Weissleder R; Elizondo G; Stark DD: Sonographic diagnosis of subclavian and internal jugular vein thrombosis. *J-Ultrasound-Med*; 1987 Oct; 6 (10); P 577-87.
- 26) Baxter GM; Duffy P; Mackechnie S: Colour Doppler ultrasound of the post-phlebotic limb: sounding a cautionary note. *Clin-Radiol*; 1991 May; 43 (5); P 301-4.
- 27) Murphy TP; Cronan JJ: Evolution of deep venous thrombosis: a prospective evaluation with US. *Radiology*; 1990 Nov; 177 (2); P 543-8.
- 28) Gaitini D; Kaftori JK; Pery M; Narkel A: late changes in veins after deep venous thrombosis: ultrasonographic findings. *ROFO*; 1990 Jul;

- 153 (1); P 68-72.
- 29) Redman HC: Deep venous thrombosis is contrast venography still the diagnostic "gold standard" [editorial]. *Radiology*; 1988 Jul; 168 (1); P 277-8.
- 30) de Valois JC; van /schaik CC; Verzijlbergen F; van Ramshorst B; Eikelboom BC; Meuwissen OJ: Contrast venography: from gold standard to "golden backup" in clinically suspected deep vein thrombosis. *Eur-J-Radiol*; 1990 Sep-Oct; 11 (2); P 131-7.
- 31) Rollins DL; Semrow CM; Friedell ML; Calligaro KD; Buchbinder D: progress in the diagnosis of deep venous thrombosis: the efficacy of real-time B-mode ultrasonic imaging. *J-Vasc-Surg*; 1988 May; 7 (5); P 638-41.
- 32) Fletcher JP; Kershaw LZ; Barker DS; Koutts J; Varnava A: Ultrasound diagnosis of lower limb deep venous thrombosis. *Med-J-Aust*; 1990 Oct 15; 153 (8); P 453-5.
- 33) Naidich JB; Feinberg AW; Karp-Harman H; Karmel MI; Tyma CG; Stein HL: Contrast venography: reassessment of its role. *Radiology*; 1988 Jul; 168 (1); P 97-100.
- 34) Vogel P; Laing FC; Jeffrey RB Jr; Wing VW: Deep venous thrombosis of the lower extremity: US evaluation. *Radiology*; 1987 Jun; 163 (3); P 747-51.
- 35) Skillman JJ; Kent KC; Porter DH; Kim D: simultaneous occurrence of superficial and deep thrombophlebitis in the lower extremity. *J-Vasc-Surg*; 1990 Jun; 11; P 818-23; discussion 8.
- 36) Konradsen L; Jorgensen LN; Albrecht-Beste E; Nielsen SP: Popliteal valve incompetence and postoperative deep vein thrombosis. *Acta-Chir-Scand*; 1990 Jun-Jul; 156 (6-7); P 441-3.
- 37) Furst G; Kuhn FP; Modder U: Color-coded Doppler sonography of deep venous thrombosis-possibilities and limitations in the area of the veins of the pelvis and the lower leg including postthrombotic changes (Abstract). *Rontgenblatter*; 1990 May; 43 (5); P 195-202.
- 38) Baxter GM; McKechnie S; Duffy P: Colour Doppler ultrasound in deep venous thrombosis: a comparison with venography. *Clin-Radiol*; 1990 Jul; 42 (1); P 32-6.
- 39) Rose Sc; Zwiebel WJ; Nelson BD; Priest DL; Knighton RA; Brown JW; Lawrence PF; Stelts BM; Reading JC; Miller FJ: Symptomatic lower extremity deep venous thrombosis: accuracy, limitations, and *Radiology*; 1990 Jun; 175 (3); P 639-44.
- 40) van Bemmelen PS; Bedford G; Strandness DE: Visualization of calf veins by color flow imaging. *Ultrasound-Med-Biol*; 1990; 16 (1); P 15-7.
- 41) Furst G; Kuhn FP; Trappe RP; Modder U: The diagnosis of deep venous thromboses of the leg. Color-Doppler sonography versus phlebography (Ab). *ROFO*; 1990 Feb; 152 (2); P 151-8.
- 42) Miselli A; Iarini P; Mandrioli R; Ugolotti U; Marcato C; Quintavalla R: Ultrasonography in the diagnosis of deep venous thrombosis of the legs (Ab). *Radiol-Med-(Torino)*; 1990 Oct; 80 (4); P 469-73.
- 43) Wright DJ; Shepard AD; McPharlin M; Ernst CB: Pitfalls in lower extremity venous duplex scanning. *J-Vasc-Surg*; 1990 May; 11 (5); P 675-9.
- 44) Hull Rd; Hirsh J; Carter CH; et al: pulmonary angiography, ventilation lung scanning, and venography for clinically suspected pulmonary embolism with abnormal perfusion lung scan. *Ann Intern Med* 98: 891-899, 1983.
- 45) Foley WD; Middleton WD; Lawson TL; Erickson S; Quiroz FA; Macrander S: Color Doppler ultrasound imaging of lower-extremity venous disease. *AJR-Am-J-Roentgenol*; 1989 Feb; 152 (2); P 371-6.
- 46) Perlman SJ: Pulmonary embolism during Compression US of the Lower Extremity. *Radiology*; 1992 Jul; 184: 165-166.
- 47) Williams CE; Lamb GH; Roberts D; Davies J: Venous thrombosis in the neck. The role of real time ultrasound (Ab). *Eur-J-Radiol*; 1989 Feb; 9 (1); P 32-6.
- 48) Horattas MC; Wright DJ; Fenton AH; Evans DM; Oddi MA; Kamiensky RW; Shields EF: Changing Concepts of deep venous thrombosis of the upper extremity - Report of a series and review of the literature. *Surgery*; 1988 Sept; 104: 561-7.
- 49) Rupa DG; Herzog KD; Fisher MC; Long SS: Prolonged bacteremia with catheter-related central venous thrombosis (Ab). *Am-J-Dis-Child*; 1990 Aug; 144 (8); P 879-82.
- 50) Baxter BT; Blackburn D; Payne K; Pearce WH; Yao JS: Noninvasive evaluation of the upper extremity. *Surg-Clin-North-Am*; 1990 Feb; 70 (1); P 87-97.
- 51) Knudson GJ; Wiedmeyer DA; Erickson SJ; Foley WD; Lawson TL; Meuwissen MW; Lipchik EO: Color Doppler sonographic imaging in the assessment of upper-extremity deep venous thrombosis. *AJR-Am-J-Roentgenol*; 1990 Feb;

- 154 (2); P 399-403.
- 52) Grassi CJ; Polak JF: Axillary and subclavian venous thrombosis: follow-up evaluation with color Doppler flow US and venography. *Radiology*; 1990 Jun; 175 (3); P 651-4.
- 53) Rosenfeld JC; Estrada FP; Orr RM: Management of deep venous thrombosis in the pregnant female (Ab). *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*; 1990 Sept-Oct; 31 (5); P 678-82.
- 54) Greer IA; Barry J; Mackon N; Allan PL: ZDiagnosis of deep venous thrombosis in pregnancy: a new role for diagnostic ultrasound (Ab). *Br-J-Obstet-Gynaecol*; 1990 Jan; 97 (1); P 53-7.
- 55) Abbit PL; Thiagarajah S: Venous sonography for pregnancy-related thrombosis: case report (Ab). *Va-Med*; 1989 Jun; 116 (6); P 277-8.
- 56) Frede TE; Ruthberg BN: sonographic demonstration of iliac venous thrombosis in the maternity patient. *J-Ultrasound-Med*; 1988 Jan; 7 (1); P 33-7.
- 57) Polak JF; O'Leary DH: Deep venous thrombosis in pregnancy: noninvasive diagnosis. *Radiology*; 1988 Feb; 166 (2); P 377-9.
- 58) Sohn C; Rudofsky G; Swobodnik W; Karl C: Non-invasive diagnosis of the venous system of the leg in pregnancy (Ab). *Ultraschall-Med*; 1987 Dec; 8 (6); P 263-7.
- 59) Cronan JJ; Froehlich JA; Dirfman GS: Image-directed Doppler Ultrasound: a Screening technique for patient at high risk to develop deep vein thrombosis. *JCU*; 1991 Mar-Apr; 19 (3); P 133-8.
- 60) Borris LC; Christiansen HM; Lassen MR; Olsen AD; Schott P: Real-time B-mode ultrasonography in the diagnosis of postoperative deep vein thrombosis in non-symptomatic high-risk patients. The Venous thrombosis Group (Ab). *Eur.J.Vasc.Surg.*; 1990 Oct; 4 (5); P 473-5.
- 61) Monreal M; Lafoz E; Casals A; Inaraja L; Montserrat E; Callejas JM; Martorell A: Occult cancer in patients with deep venous thrombosis. A systematic approach. *cancer*; 1991 Jan 15; 67 (2); P 541-5.
- 62) Elorza CA; LO Vuolo ME; Pastor SR: "Gamuts en Ecografía". Tomo 1, 1987, Ed. Científica Americana; Pág. 74-78.
- 63) Cecil, Wyngarden, Smith: "Tratado de Medicina Interna". 18ª Edición, Vol. 1, 1991, Interamericana-McGraw-Hill; Pág. 1219.
- 64) Endo M; Sato H; Murakami S; Kidani M; Noto T: A case of pseudothrombophlebitis due to inguinal synovial cyst. *Am-surg*; 1990 Sep; 56 (9); P 533-4.
- 65) Quinn KL; Vandeman FN: Thrombosis of a duplicated superficial femoral vein. Potential error in compression ultrasound diagnosis of lower extremity deep venous thrombosis. *J-Ultrasound-Med*; 1990 Apr; 9 (4); P 235-8.
- 66) Aitken AG; Godden DJ: Real-time ultrasound diagnosis of deep vein thrombosis: a comparison with venography. *Clin-Radiol*; 1987 May; 38 (3); P 309-13.
- 67) Johnsen FM; Andersen G: Diagnosis of popliteal cyst and their complication (Ab). *Ugeskr-Laeger*; 1991 Feb 11; 153 (7); P 517-8.
- 68) Scola FH; Parziale JR: Ultrasonographic diagnosis of heterotopic ossification mimicking deep vein thrombosis. *JCU*; 1991 Jan; 19 (1); P 55-7.
- 69) Pignatelli V; Savino A; Orsitto E; Kiferle M; Ruiu U: Echographic study of the popliteal region (Ab). *Minerva-Chir*; 1989 Nov 15; 44 (21); P 2245-50.
- 70) Liu JB; Merton DA; Mitchell DG; Needleman L; Kurtz AB; Goldberg BB: Color Doppler imaging of the iliofemoral region. *Radiographics*; 1990 May; 10 (3); P 403-12.