



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL ANGELES LOMAS

**Uso de Ultrasonido Doppler para Diagnóstico en Trombosis  
Venosa Profunda de Miembros Inferiores en pacientes  
atendidos en el Hospital Angeles Pedregal**

## **Tesis de posgrado**

Para obtener el diploma de  
Especialista en Radiología e Imagen

P R E S E N T A :

**DR. MIGUEL ANGEL BETANCOURT VELÁZQUEZ**

ASESOR:

DR. JOSE LUIS RAMIREZ ARIAS

PROFESOR TITULAR Y DIRECTOR MEDICO

HOSPITAL ANGELES PEDREGAL



Hospital Angeles

México, D.F., julio de 2008



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. MANUEL GARCIA VELAZCO  
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION MÉDICA  
HOSPITAL ANGELES LOMAS

DR. JOSE LUIS RAMIREZ ARIAS  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DR. JOSE LUIS RAMIREZ ARIAS  
ASESOR DE TESIS

DR. MIGUEL ANGEL BETANCOURT VELÁZQUEZ  
AUTOR DE TESIS

***A mi Juli la persona más importante en mi vida que me motiva, que admiro su esencia como ser humano y lo más importante que da sentido a mi vida... Gracias***

***A mis padres y hermanos siempre estaré agradecido con ellos en todos mis proyectos que termine... Gracias***

## RESUMEN

**Objetivo de la Investigación.** Determinar la utilidad del eco-Doppler en escala de grises, modalidad color y pulsado para el diagnóstico de la trombosis venosa profunda.

**Material y métodos.** Se estudio una muestra de 48 pacientes atendido en el Hospital Ángeles Pedregal en el periodo de marzo a julio de 2008 a los cuales se les realizo diagnóstico de trombosis venosa profunda por el cuadro clínico y por el ultrasonido, y que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión; Edad mayor de 20 años de edad, obesidad, tabaquismo, sedentarismo, enfermedades inmunológicas (LES, Sx. antifosfolipido), uso de anticonceptivos, tromboembolia pulmonar, cáncer, historia previa de TVP, reposo de más de 5 días, antecedentes de cirugía mayor, síndrome varicoso, trauma múltiples, embarazo, infarto agudo del miocardio, hipertensión arterial, diabetes mellitus.

**Resultados.** La media de edad fue de 55 años, la edad máxima fue de 80 años y la mínima de 24 años. A los 48 pacientes se les realizó eco-Doppler en escala de grises, modalidad color y pulsado para descartar el diagnóstico trombosis venosa profunda de los cuales solo 8 pacientes (16%) resultaron positivos a este estudio, el resto de los pacientes (40 pacientes) resultaron negativos a esta prueba diagnostico.

En cuanto a la sensibilidad del eco-Doppler escala de grises, modalidad color y pulsado en este estudio es igual al 62%. La especificidad del eco-Doppler escala de grises modalidad color y pulsado es igual al 62%. La especificidad por cuadro clínico es igual al 16%. La sensibilidad por cuadro clínico en este estudio es igual al 16%.

**Conclusiones** La sospecha y predicción positiva de TVP obliga a su confirmación mediante pruebas complementarias de diagnóstico. Todos los métodos complementarios de diagnósticos son más sensibles y específicos que la clínica.

Por estas y otras razones, en la actualidad el eco-Doppler se ha convertido en el nuevo estándar diagnóstico, tanto en pacientes sintomáticos como asintomáticos.

## INDICE

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>Índice</b>	<b>2</b>
<b>I)Introducción</b>	<b>3</b>
<b>II)Marco Conceptual</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Fisiopatología</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Factores de riesgo</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Cuadro clínico</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Estrategias diagnósticas: eficacia y eficiencia</b>	<b>8</b>
<b>2.5 Descripción de la técnica del Eco-Doppler Venoso de Miembros Inferiores. Técnica de examen</b>	<b>9</b>
<b>III) Planteamiento del problemas</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Objetivo de la Investigación</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Objetivos específicos</b>	<b>16</b>
<b>3.3 Pregunta de Investigación</b>	<b>16</b>
<b>3.4 Hipótesis nula</b>	<b>16</b>
<b>3.5 Hipótesis alterna</b>	<b>16</b>
<b>IV) Justificación</b>	<b>17</b>
<b>V) Material y Métodos</b>	<b>18</b>
<b>VI) Resultados</b>	<b>20</b>
<b>VII) Discusiones</b>	<b>26</b>
<b>VIII) Conclusiones</b>	<b>28</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>30</b>
<b>Anexos</b>	<b>33</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La Trombosis venosa profunda (TVP) y Tromboembolia pulmonar (PE), son conocidas colectivamente como enfermedad tromboembólica venosa, estas dos patologías son muy comunes y forman parte del diagnóstico diferencial en pacientes que se encuentran en los servicios de urgencias y en los cuidados intensivos. En los Estados Unidos, la incidencia anual es de al menos, 70 por 100000 personas. La frecuencia en que se presenta esta enfermedad depende de la edad de las personas, en niños es muy rara y en mayores de 40 años su frecuencia aumenta en forma significativa. Por cada persona con TVP confirmada, el diagnóstico se ha excluido en otras tres. El TEP la mayoría de las veces es secundario a la TVP de los miembros inferiores (aproximadamente 90%).

Los signos y síntomas clínicos de estas dos patologías son inespecíficos por lo que es importante llevar a cabo pruebas confirmatorias para el diagnóstico oportuno con la finalidad de iniciar el tratamiento adecuado para disminuir la mortalidad en estos pacientes. Este tipo de enfoque conduce a una demanda emergente para estudios diagnósticos. Por lo que la ultrasonografía es el procedimiento diagnóstico no invasivo de elección para la evaluación de pacientes con sospecha de TVP.

Se ha demostrado que la ultrasonografía puede ser muy sensible y específica para el diagnóstico de la TVP, sobre todo en pacientes sintomáticos y con afección a las extremidades inferiores. La ultrasonografía de miembros inferiores combinada con la evaluación clínica y dímero-D son pruebas que también han demostrado condiciones de seguridad para reducir el uso de angiografía pulmonar en pacientes con sospecha de Tromboembolia Pulmonar (PE)

## II. MARCO CONCEPTUAL Y DE REFERENCIA

### 2.1 Fisiopatología

En 1845 Rudolf Virchow postuló que en la génesis de la trombosis participaban tres mecanismos que favorecían su desarrollo: hipercoagulabilidad, estasis y trauma endotelial. Los trombos son ricos en fibrina, glóbulos rojos y en factores de la coagulación y escasos en plaquetas. Para que se forme trombo, se requiere la pérdida parcial de los mecanismos protectores anticoagulantes o exceso de inductores de trombosis.

La TVP de los miembros inferiores usualmente se inicia en las piernas, en los repliegues y cúspides valvulares, debido a que en estos sitios hay ambiente propicio, la velocidad de la sangre es menor y la corriente local presenta rotaciones elipsoidales y casi estáticas, lo cual favorece que se encuentren más factores de coagulación y procoagulantes sobre el endotelio.

Después de formado, el trombo se propaga por yuxtaposición en forma proximal, pero también en forma distal al disminuir la velocidad del flujo. La parte más peligrosa del trombo es la más reciente, la que se encuentra en su parte cefálica, su capacidad de desprenderse y producir TEP.

Las venas gemelares y las sóleas son los sitios en donde con mayor frecuencia se origina la TVP. Parece que allí el endotelio posee menor cantidad de fibrinolíticos y es el lugar de menor velocidad de la sangre. Después de que el trombo se asienta sobre el seno valvular las corrientes de flujo cambian localmente, disminuye el área de la vena, se produce estenosis y mayor fuerza de rozamiento, lo cual disminuye la velocidad distal (caudal) y permite el crecimiento del trombo.

El paso siguiente a la oclusión es la adherencia. En éste participan en forma activa los leucocitos que deshidratan el trombo, después de haber desnaturalizado y estabilizado los enlaces de fibrina. Este proceso tarda entre cinco y diez días, tiempo en el cual es más factible que el trombo se fragmente y se produzca embolismo.



A la adherencia le sigue la retracción, ésta ocurre a partir de la segunda semana y la duración es variable. El proceso permite el paso de flujo a colaterales vecinas, pero en él quedan envueltas las valvas, que se fijan a la pared de la vena y se hacen insuficientes.

El tiempo de la recanalización es variable y depende de la localización y de la extensión del trombo. La TVP distal se recanaliza en 100% aproximadamente en un mes; la que está distal al ligamento inguinal tarda entre 45-90 días; la más proximal (iliofemoral) puede tardar hasta seis meses o no recanalizarse, lo cual ocurre aproximadamente en 20% de los pacientes.

Al producirse la TVP, disminuye el retorno venoso de la extremidad, con acumulación de líquido y aumento de la presión en el espacio intersticial, como consecuencia se produce edema, además, la misma hipertensión venosa produce dilatación de las venas, el remanso de sangre hace que se extraiga más oxígeno de los tejidos, y se produce la cianosis.

## 2.2 Factores de Riesgo

En los pacientes con TVP y TEP permite reconocer el riesgo de desarrollar enfermedad tromboembólica venosa, cuyo paso inicial es una TVP:

Factor de Riesgo	Pacientes (%)
Edad mayor de 40 años	88.5
Obesidad	37.8
Historia de TVP	26.0
Cáncer	22.3
Reposo de más de 5 días	12.0
Cirugía mayor	11.2
Insuficiencia cardíaca	8.2
Síndrome Varicoso	5.8
Fracturas (Cadera o del miembro inferior)	3.7
Tratamiento Estrogénico	2.0
Stroke	1.8
Trauma múltiple	1.1
Embarazo	1.1
IAM	0.7

1 o más factores de riesgo	96.3
2 o más factores de riesgo	76
3 o más factores de riesgo	39

datos sobre 1231 pacientes consecutivos tratados por TVP o TEP  
(Anderson F & Spenser F. *Circulation*.2003;107:1-9-116)(15)

**También se han clasificado los factores de Riesgo para TVP en:  
Mayores (odds-ratio >10)**

- Fractura de pelvis o miembros inferiores
- Reemplazo de cadera o rodilla
- Cirugía general mayor
- Trauma mayor
- Lesiones de la médula espinal

**Moderados (odds-ratio 2-9)**

- Artroscopia de rodilla
- Patología venosa central
- Insuficiencia cardíaca o respiratoria
- Terapia de reemplazo hormonal
- Stroke con secuela de parálisis
- Cáncer
- Uso de anticonceptivos hormonales
- Embarazo/post-parto
- Tromboembolismo previo
- Trombofilia (particularmente Síndromes antifosfolipídico e hipereosinofílico, factor V de Leiden, altos niveles de factor VIII, deficiencias de antitrombina III, proteína C y proteína S)

**Menores (odds-ratio < 2)**

- Reposo en cama mayor de 3 días
- Inmovilidad en posición sentado (ej. Viajes prolongados terrestres o aéreos)
- Edad avanzada
- Cirugía laparoscópica
- Obesidad

- Embarazo
- Síndrome varicoso

### **Entidades asociadas a TVP en miembros superiores:**

- Traumáticas:
  1. Catéteres
  2. Irritantes intravenosos (materiales de contraste, agentes quimioterápicos)
  3. Fracturas claviculares o de la primera costilla
  4. Postoperatoria (cirugía ortopédica, de la pared torácica o disección de ganglios linfáticos) (3)
  5. Trombosis de esfuerzo
- No traumáticas
  1. Cáncer
  2. Insuficiencia cardíaca congestiva
  3. Obstrucción mediastinal venosa

### **2.3 Cuadro clínico**

Depende del sitio en donde se produzca la obstrucción. En la parte distal se encuentra edema, aumento del diámetro en la extremidad, dolor, ingurgitación venosa y cianosis de la extremidad, lo cual se aprecia mejor en la región plantar y cuando el paciente está sentado en el borde de la cama.

En los casos severos, aunque con poca frecuencia, ocurre la “flegmasía cerulea dolens” en la cual la extremidad está severamente edematizada, la cianosis es marcada, hay mucho dolor, se presentan flictenas y puede llegar hasta la gangrena de la extremidad. En estos casos además de la obstrucción venosa hay compromiso en el retorno linfático. Es muy importante identificar los factores de riesgo en toda persona para adoptar medidas profilácticas.

## 2.4 Estrategias diagnósticas: eficacia y eficiencia

Un algoritmo puede ser una estrategia diagnóstica que pretende ser eficaz y eficiente. Hasta hace pocos años, los algoritmos diagnósticos de TVP proponían someter a todos los pacientes sospechosos a un eco-Doppler; el resultado del mismo aportaba tres posibilidades:

1. Positividad y tratamiento apropiado.
2. Negatividad, búsqueda de un diagnóstico alternativo y seguimiento del paciente (con/sin repetición del eco-Doppler).
3. Duda diagnóstica, en cuyo caso resultaba obligada la práctica de una flebografía.

Esa forma de actuar, aunque eficaz, no era eficiente. La realización sistemática de un eco-Doppler consume tiempo y precisa de experiencia por parte del explorador.

Todo ello supone un importante coste y una disponibilidad de 24 horas. Para minimizar esos inconvenientes, se introducen en la práctica clínica los modelos predictivos tipo Wells (o variantes del mismo) y la determinación de los dímeros D. Éstos, de forma conjunta permiten tomar la decisión de finalizar las exploraciones en un grupo importante de pacientes; concretamente en aquellos de baja-intermedia probabilidad y dímeros D normales en estos grupos, la probabilidad de que exista una TVP es mínima. Con ello, se evita la práctica de eco-Doppler innecesario.

Por eso, actualmente se reconocen cuatro estrategias validadas, para el diagnóstico de TVP:

1. *Eco-Doppler seriado*: si negativo (normal) se repite al 7.º día.
2. *Eco-Doppler seriado y dímeros D*: sólo se repite el eco-Doppler en pacientes con ultrasonografía inicial normal y dímeros D elevados.
3. *Test Wells y eco-Doppler seriado*: sólo se repite el eco-Doppler en pacientes con probabilidad clínica intermedia. En los otros subgrupos bajo y alto y en caso de discordancia entre test Wells y eco-Doppler, se solicitará una flebografía.
4. *Test Wells, dímeros D y eco-Doppler único*: sólo se realiza un único eco-Doppler en los pacientes con dímeros D elevados (independiente del test Wells). Si el eco-Doppler es normal y elevadas la probabilidad clínica y los dímeros D, se solicitará una flebografía.

La combinación de test de probabilidad clínica, dímeros D y un solo eco-Doppler se muestra como la estrategia diagnóstica más costo-efectiva. La realización de eco-Doppler seriados es peor desde el punto de vista coste-efectividad.

## 2.5 Descripción de la técnica del eco-Doppler Venoso. Técnica de examen

Es una técnica no invasiva basada en los cambios de frecuencia de los ultrasonidos emitidos al reflejarse en los diferentes tejidos corporales y que va a permitir la visualización de las estructuras vasculares (imagen ecográfica) y extravasculares y el estudio del flujo venoso (efecto Doppler).

- El material utilizado va a ser éste:
- Ultrasonido con modalidad de Doppler pulsado y/o Doppler color.
- Sondas ecográficas de 2, 5-3 Mhz. (abdomen).
- Sondas de 5-7,5 Mhz. (vasos profundos), hasta 10-13 Mhz.
- Doppler pulsado de aproximadamente 5 Mhz.
- Escala de grises.

El estudio eco-Doppler venoso permite:

- Visualizar todos los troncos venosos suralespoplíteos-femorales, ilíacos y la vena cava inferior: aplasias, displasias, desdoblamientos, aneurismas venosos.
- Diagnóstico de trombosis venosa.
- Diagnóstico de insuficiencia venosa superficial, de su extensión y localización.
- Estudio de estructuras perivenosas para diagnóstico diferencial. Estudio de compresiones.

Estudio del sistema venoso profundo (Figura 1)

En primer lugar, con el paciente acostado y con una sonda de preferencia lineal de aprox. 7,5 Mhz., procedemos a examinar el sector inguinal (Figura 2) (v. femoral común y la bifurcación en v. femoral profunda y femoral superficial), en corte transversal y posteriormente en longitudinal. Es necesaria la visualización del contenido de las venas, si existe trombo, si éste está fijado a la pared venosa o si es móvil con las maniobras de compresión proximal a la vena o con las maniobras de Valsalva. El estudio hemodinámico de la zona se realiza con el Doppler pulsado debiendo obtenerse a nivel de la vena femoral común un flujo venoso modulado por los movimientos respiratorios con el tronco del paciente erguido 45º por encima de la horizontal. Un reflujo valvular moderado con Valsalva o con la compresión proximal ilíaca es fisiológico en este territorio.

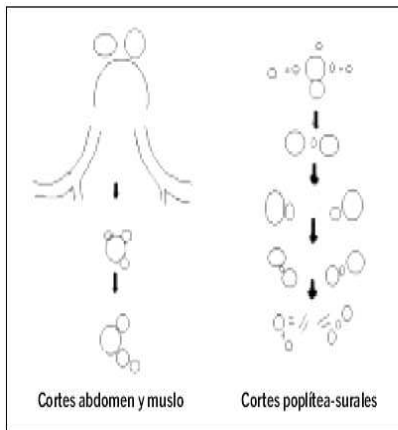


Figura 1. Esquema: cortes transversales desde Abdomen hasta pierna de todo el sistema venoso profundo .

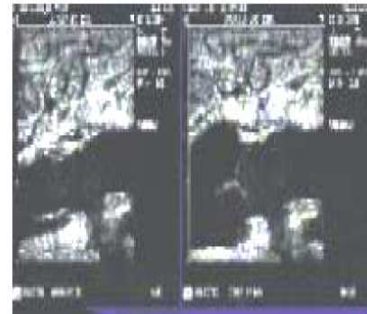


Figura 2. Movimiento de la válvula de vena femoral común.

La obtención de un flujo de tipo modulado en vena femoral común, nos hará pensar ya en lo excepcional de una trombosis por encima de este nivel (trombosis ilio-cava). En el caso de la obtención de un flujo de tipo continuo y de alta intensidad, sospecharemos de la posible existencia de una trombosis (flujo derivativo), al igual que si no obtenemos señal de flujo (síndrome obstructivo a este nivel) o si éste está disminuido respecto al lado opuesto (síndrome restrictivo por trombosis parcial).

El examen de la vena safena menor y de la safena mayor en ocasiones nos informará de la posible existencia de un flujo de derivación intenso en las trombosis obstructivas, dato que puede ser interesante en el seguimiento evolutivo de la enfermedad.

De todas formas el diagnóstico formal de trombosis se hará sólo por la visualización del trombo dentro de la luz venosa, asociada en la mayoría de las ocasiones a un defecto de compresibilidad de la vena con la sonda.

Continuaremos el examen a través de la cara interna del muslo recorriendo el trayecto de la vena femoral superficial o de sus desdoblamientos que son frecuentes), acompañando en todo el camino a la arteria femoral superficial.

Realizaremos maniobras de compresiones proximales y distales a la zona a examinar, con el fin de discernir si existe un reflujo valvular, que será patológico en caso de que su duración sea mayor de un segundo.

El reflujo valvular patológico que obtengamos en varios segmentos del sistema venoso profundo, con venas de apariencia normal, o a veces dilatadas, sin imágenes de secuela de trombosis venosa, y en ausencia de antecedentes tromboembólicos venosos, nos llevará al diagnóstico de insuficiencia valvular profunda (IVP). Una vez examinado el muslo,

procederemos al examen de la vena cava inferior y de las venas ilíacas con una sonda de aproximadamente 3,5 Mhz., preferiblemente sectorial.

Examinaremos en corte transversal la vena cava inferior, situada por delante de la columna vertebral, a la derecha de la aorta abdominal (en la imagen a su izquierda) y después pasaremos al corte longitudinal siguiendo todo su trayecto desde la bifurcación ilíaca, pasando por la porción retrohepática hasta alcanzar la aurícula derecha.

Las venas ilíacas no son siempre de fácil visualización en toda su extensión aunque podemos examinarlas por sectores realizando planos oblicuos e incluso a veces transversales.

Procuraremos visualizar el origen de las venas hipogástricas. En esta localización son difíciles de realizar las maniobras de compresión. Una vez realizado este examen, colocaremos al paciente sentado, con las piernas colgando y apoyadas sobre un cajón de 30 cm. de altura aproximadamente, musculatura relajada, siempre que su estado así lo permita, lo cual sucede en la mayoría de las ocasiones, y examinaremos las venas de la pantorrilla mediante una sonda de preferencia lineal y de una frecuencia que oscilará entre los 7,5 Mhz. y los 5 Mhz. dependiendo del grosor de la pantorrilla. En el caso de que el paciente no pueda incorporarse, la ayuda de un torniquete podría ser de utilidad para lograr una mayor dilatación del lecho venoso sural.

Nunca dudaremos en hacer retirar un vendaje que no nos permita la realización de un examen completo. Deben ser visualizadas y examinadas en corte transversal y realizando reiteradas maniobras de compresión, todas las venas de esta localización: vena poplítea, a veces doble e incluso triple, que se encuentra situada por detrás y algo externa a la arteria poplítea; tronco tibioperoneo, tronco común de venas tibiales posteriores, tronco común de venas peroneas, la bifurcación o trifurcación de éstas últimas; venas gemelares internas y externas; venas tibiales posteriores, en número de dos a tres habitualmente; venas peroneas, más gruesas y en número de dos habitualmente y venas musculares del sóleo dependientes (o conectadas) habitualmente a las venas tibiales posteriores o a las venas peroneas.(figura 3)

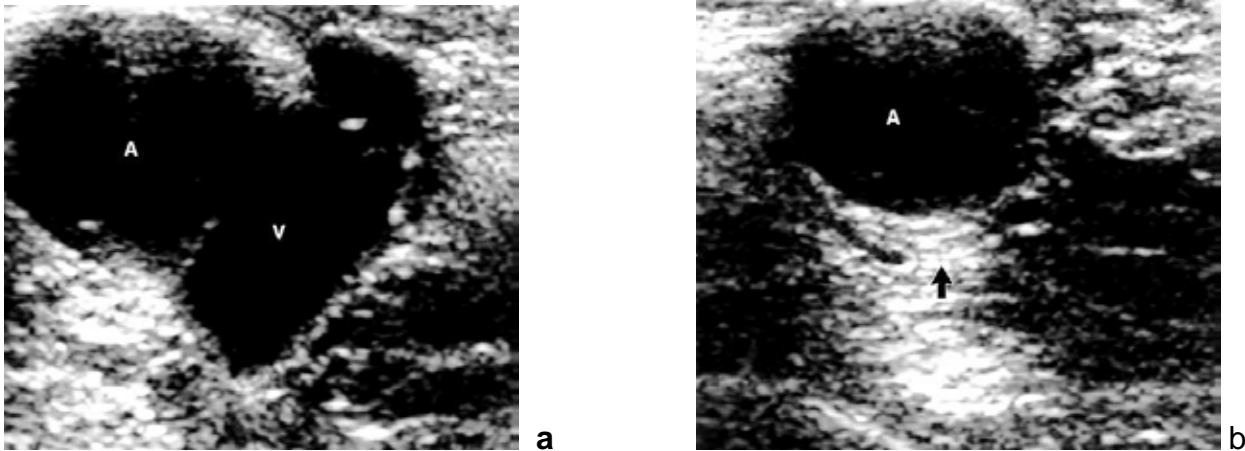


Figura 3 paciente con sospecha de TVP corte transversal a nivel de la vena femoral común en escala de grises (a) con maniobras de compresión, apreciándose adecuada coaptación del vaso el estudio resulto sin presencia de TVP. (b)

En el caso de la visualización de un trombo podemos realizar un corte longitudinal que nos permitirá visualizar con más detalle su composición heterogénea más o menos organizada o incluso calcificado (más antiguo) u homogénea, menos ecogénico (más reciente). Figura 4

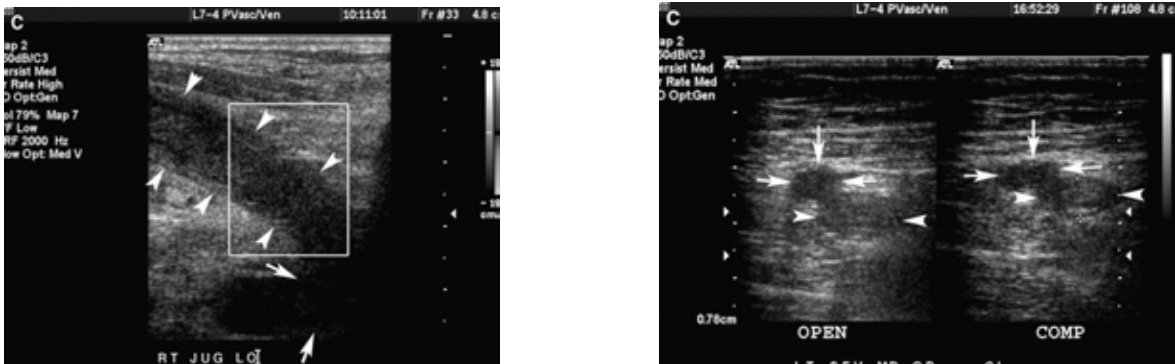


Figura 4 corte longitudinal y transversal en escala de grises a nivel de la vena poplítea, observándose imagen ecogénica en la luz del vaso y no apreciándose adecuada coaptación del vaso.

Hay que diferenciar la imagen de trombo de la imagen de contraste espontáneo que encontramos cuando existe una estasis venosa, mediante la realización de una compresión con la sonda que vaciará momentáneamente la luz venosa, fenómeno que se observa en muchos pacientes con insuficiencia venosa crónica, a nivel de venas gemelares internas ectásicas. Pero, ¡Atención a los trombos recientes compresibles y a la dificultad para la compresión de determinadas venas en ocasiones! El diagnóstico debe realizarse siempre por la visualización directa del trombo. También podremos valorar en este corte la adherencia o no del trombo a la pared venosa.



Seguidamente examinaremos todo el trayecto de las venas safena mayor y menor ya que no son excepcionales los casos en que a través del cayado de estas venas existe una extensión del trombo hacia el sistema profundo y en muchos casos se trata un trombo de tipo flotante potencialmente muy embolígeno.

Las venas perforantes también deberán ser examinadas sobre todo cuando exista una trombosis venosa superficial (alrededor del 30% de las trombosis venosas superficiales asocian una trombosis venosa profunda) y más aún puesto que de cara al tratamiento, la trombosis de una vena perforante es considerada por muchos autores como si de una trombosis venosa profunda se tratara.

Podemos terminar el examen con la visualización desde la cara anterior de la pierna, de las venas tibiales anteriores que tienen un calibre mucho menor y cuya trombosis de forma aislada parece excepcional.

Durante el examen se visualizan estructuras vecinas, lo cual nos permite en ocasiones ver otras patologías y algunas veces realizar el diagnóstico diferencial. Uno de los límites que puede tener el eco-Doppler en el diagnóstico de la trombosis venosa, es el de la diferenciación entre trombosis venosa reciente y trombosis venosa antigua o retrombosis sobre trombosis antigua.

En estos casos la experiencia del examinador y la clínica pueden orientar, pero hay algunos aspectos característicos ecográficos que nos servirán para realizar el diagnóstico.

En caso de trombosis reciente evolutiva, es muy frecuente la dilatación de la vena trombosada, el trombo es poco ecogénico y si la trombosis es obstructiva, puede existir un flujo intenso de derivación continuo, no modulado por los movimientos respiratorios, a nivel de la vena safena menor y pocas veces en safena mayor.

Cuando el trombo es menos reciente se vuelve más ecogénico por la tendencia a la organización y la vena no presenta esa dilatación inicial. En caso de una trombosis antigua, existen frecuentemente, imágenes de secuela de trombosis venosa con presencia de restos de trombos muy organizados e incluso calcificados que no producen habitualmente obstrucciones completas (repermeabilizaciones parciales), sobre venas que tienen una disminución del diámetro y un espesamiento de la pared por fibrosis.

En muchas ocasiones se observa un reflujo venoso por daño valvular definitivo, o un síndrome restrictivo en comparación al otro miembro inferior. También puede existir un síndrome obstructivo.

A nivel de la vena safena menor puede existir un flujo de derivación que generalmente habrá pasado a ser no continuo y modulado por los movimientos respiratorios como si de la vena femoral común se tratase.

Si la evolución es más larga, puede existir una vena safena menor de aspecto varicoso y con un reflujo valvular intenso debido a la dilatación por la sobrecarga que ha sufrido.

El caso del síndrome postrombótico que se retrombosa es el que puede ofrecer más dudas (hay que pensar que es esta la causa más frecuente de trombosis) para realizar el diagnóstico diferencial entre una secuela descompensada o una trombosis reciente sobre secuela. En este caso, el disponer del resultado de la exploración eco-Doppler del primer evento, será de una gran utilidad para evaluar si ha habido una extensión de la localización o ha habido obstrucciones nuevas en segmentos repermeabilizados con imágenes de trombos recientes

#### Estudio del sistema venoso superficial

Este examen se debe realizar con el paciente de pie. Se examinan los cayados de las venas safenas menor y mayor, localizándolos con exactitud, así como se estudian su morfología, desdoblamientos, sus colaterales anatómicas y sus variaciones y sus vías de reflujo hacia safena menor. El estudio hemodinámico por medio del Doppler color y/ o Doppler pulsado en el confluente safeno-femoral, se realiza a nivel inguinal en posición medial y en superficie a la vena femoral común y permitirá el diagnóstico de insuficiencia ostial (reflujo fémoro-safeno a través de la válvula safeno-femoral) o de insuficiencia de la válvula preostial situada en el cayado, aproximadamente un cm por debajo del ostium (reflujo valvular en cayado pero sin reflujo en ostium) así como reflujo proveniente de alguna de las colaterales del cayado (Figura 5).

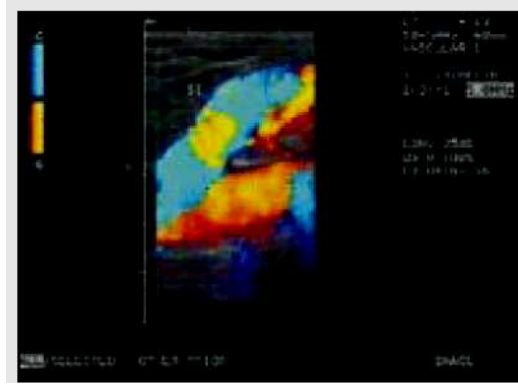


Figura 5. Reflujo en ostium cayado de safena interna

A nivel del tronco de la safena menor hay que localizar la extensión de la insuficiencia, la dilatación del tronco (diámetro a 10 cm de la unión safeno-femoral o safenopoplítea), las colaterales y los desdoblamientos de safena (muy frecuentes).

La valoración del reflujo que debe ser mayor de 0,5 seg. de duración para considerarse patológico, se realiza al oído y por registro gráfico del Doppler pulsado en leve, moderado o severo).

El examen de las venas perforantes incluye el estudio morfológico, su localización precisa, el estudio de sus conexiones y el estudio hemodinámico que diferenciará perforantes incontinentes (reflujo desde el sistema venoso profundo al superficial), perforantes continentales (sin reflujo y de diámetro normal) y perforantes de reentrada (dilatadas, con flujo de sentido fisiológico de alta velocidad y que drenan hacia el sistema profundo el reflujo proveniente de un sector varicoso (Figura 6).



Figura 6 Vena perforante de Cockett. Doppler color

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1 Objetivo de la Investigación**

1.-Determinar la utilidad del eco-Doppler en escala de grises, modalidad color y pulsado para el diagnóstico de la trombosis venosa profunda.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

1.-Determinar los pacientes diagnosticados con eco-Doppler en escala de grises, modalidad color y pulsado para trombosis venosa profunda.

2.-Determinar lo pacientes con diagnóstico clínico para trombosis venosa profunda.

#### **3.3 Pregunta de Investigación**

¿Se podrá determinar la sensibilidad y especificidad del eco-Doppler en escala de grises modalidad color y pulsado para el diagnóstico de la trombosis venosa profunda en pacientes con factores de riesgo?

#### **3.4 Hipótesis Nula:**

El eco-Doppler en escala de grises, modalidad color y pulsado y el diagnóstico clínico tienen la misma sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de trombosis venosos profunda.

#### **3.5 Hipótesis Alterna**

El eco-Doppler escala de grises, modalidad color y pulsado presenta una mayor sensibilidad y especificidad que el clínico para diagnóstico de trombosis venosa profunda

#### **IV JUSTIFICACIÓN**

El conocimiento del Tromboembolismo venoso, ha despertado en el mundo científico un inusitado interés. Se han estudiado muchos de los fenómenos, relacionados con el tromboembolismo venoso y arterial. Han sido realizados estudios en forma aleatoria, de grandes grupos de pacientes con tromboembolismo y cuyos resultados se han traducido en una mejor aplicación, de las medidas terapéuticas. Incidiéndose primordialmente, en la prevención del fenómeno, considerando que la prevención es lo mejor que le puede ocurrir al paciente.

La trombosis venosa profunda es un evento clínico que puede complicar el curso de un paciente hospitalizado, pero que también puede presentarse en pacientes ambulatorios.

El diagnóstico clínico de la TVP es impreciso porque los hallazgos clínicos son poco específicos y sensibles. La especificidad clínica es baja porque todos los síntomas o signos pueden ser secundarios a desórdenes no trombóticos. De hecho, más de la mitad de los casos con síntomas clásicos de TVP no la tiene. Generalmente, los datos clínicos del examen físico también son pobres. La sensibilidad va de 60 a 96% y la especificidad de 20 a 72%. Aunque los hallazgos clínicos no son cruciales por sí mismos, si se sustentan con pruebas diagnósticas objetivas, la posibilidad de diagnosticar confiablemente una trombosis venosa profunda (TVP) aumenta.

## V. MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio transversal analítico en el cual se brinda información acerca de la frecuencia y distribución de los diferentes factores de riesgo también se tiene la ventaja de interrogar sobre la variable de interés que se presenta en el momento del estudio, generando una hipótesis de causalidad

Se estudió una muestra de 48 pacientes atendido en el Hospital Ángeles Pedregal en el periodo de marzo a julio de 2008 a los cuales se les realizó diagnóstico de trombosis venosa profunda por el cuadro clínico y por el ultrasonido y que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión.

### **Criterios de Inclusión**

Edad mayor de 20 años de edad

Obesidad

Tabaquismo

Sedentarismo

Enfermedades inmunológicas (LES, Sx. antifosfolípido)

Uso de anticonceptivos

Tromboembolia pulmonar

Cáncer

Historia previa de TVP

Reposo de más de 5 días

Antecedentes de cirugía mayor

Síndrome varicoso.

Trauma múltiples

Embarazo

Infarto agudo del miocardio

Hipertensión Arterial

Diabetes Mellitus

## Equipamiento

A todos los pacientes se le realizó ultrasonido Doppler venoso de miembros inferiores con un equipo de ultrasonido Doppler Philips ATL 5000 con transductor lineal de 5-10 Mhz. y definición de imagen de alta resolución.

## Técnica Doppler de miembros inferiores

El examen incluyo escala de grises, Doppler color y pulsado. El paciente se colocó en decúbito supino, empezando a evaluar el miembro inferior izquierdo y terminando por el miembro inferior derecho.

Se obtienen imágenes en plano axial y sagital con la representación espacial del vaso con vectores de dirección, proporcionando el número, tamaño y velocidad del flujo. Haciendo maniobras de compresión y valsalva para comprobar las características del vaso.

Se evaluaron los siguientes vasos:

Iliaca externa distal

Femoral común

Safena mayor proximal

Femoral profunda

Femoral superficial proximal

Femoral superficial media

Femoral superficial distal

Poplítea

Tibial posterior

Tibial anterior media

Peronea media

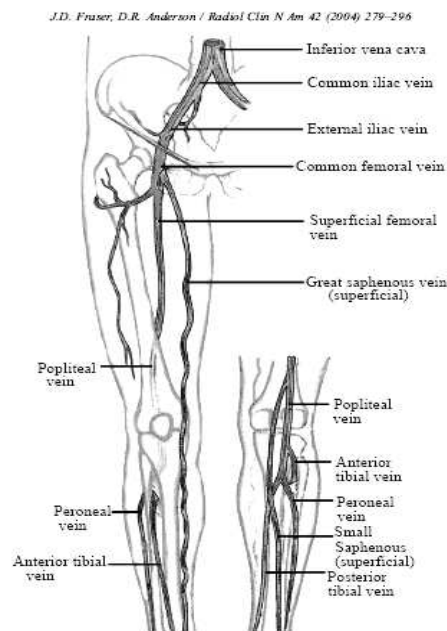
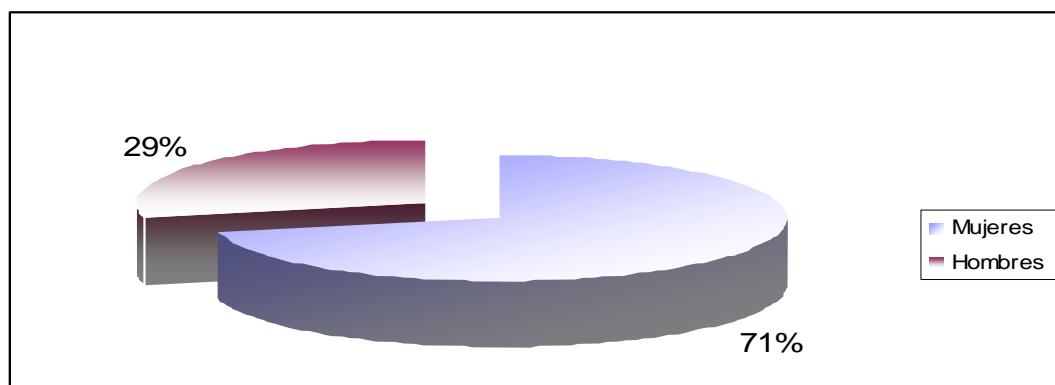


Figura 7 representaciones de los vasos de los miembros inferiores

## VI. RESULTADOS

Se estudiaron a 48 pacientes que fueron atendidos en el Hospital Ángeles de Pedregal de marzo a julio de 2008. La media de edad fue de 55 años, la edad máxima fue de 80 años y la mínima de 24 años. El 29 % eran del sexo masculino y el 71% del sexo femenino (Grafica 1).

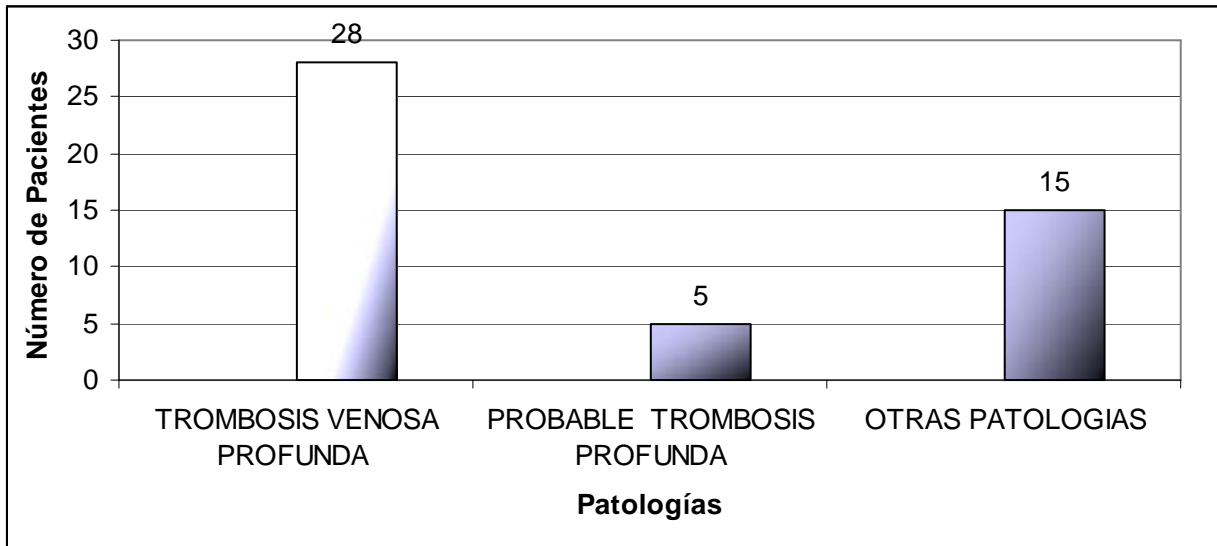
Grafica (1) Porcentaje de hombres y mujeres que participaron en la prueba



De los 48 pacientes, solo 28 pacientes (60%) ingresaron con el diagnóstico de trombosis venosa profunda, 5 pacientes ingresaron con el diagnóstico de probable trombosis venosa profunda y 15 paciente se reportaron con otro diagnóstico de ingreso tales como: Trasplante renal, insuficiencia cardíaca (2 pacientes), insuficiencia respiratoria con probable neumonía, complicaciones de diabetes mellitus (pie diabético), hemotoquezia, traumatismo en rodilla izquierda (2 pacientes), lesión meniscal de rodilla derecha, insuficiencia venosa, neuroma, diabetes mellitus tipo 2, cardiopatía isquémica, colecistitis aguda y neuropatía de extremidades inferiores (Grafica 2)



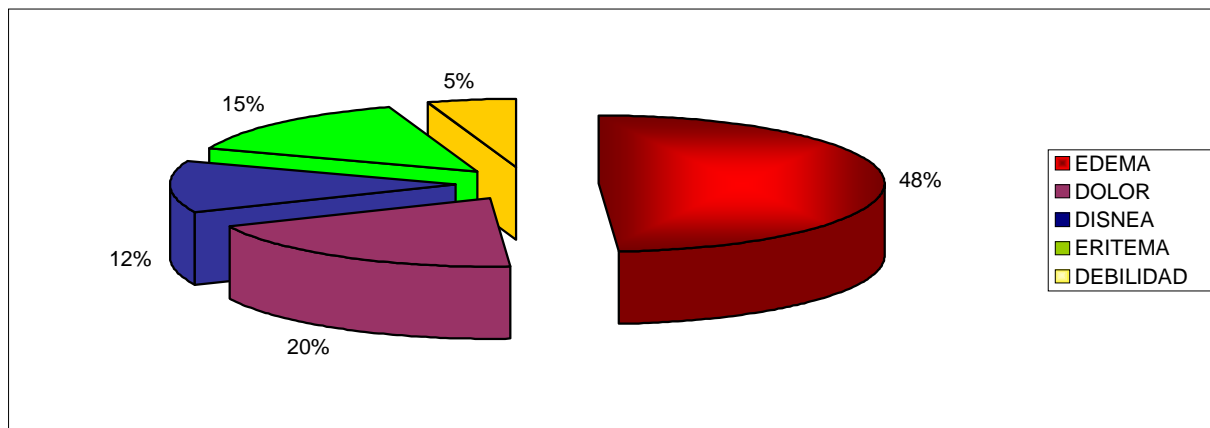
Grafica (2) Diagnostico de ingreso de los 48 pacientes



El edema de miembros inferiores con un 48% fue el signo que se presentó con mayor frecuencia en los 48 pacientes seguido del dolor (20%), eritema (15%), disnea (12%), y debilidad muscular (5%) (Grafica 3)

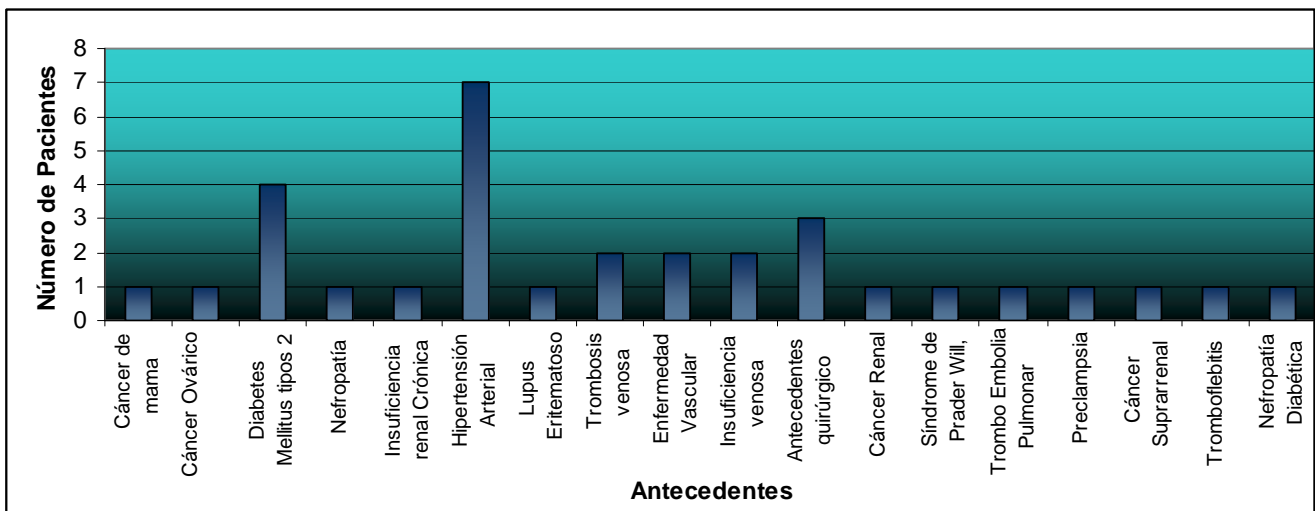
Gráfica (3) Signo y síntomas que se presentaron los 48 pacientes

Gráfica (3) Signo y síntomas que se presentaron los 48 pacientes



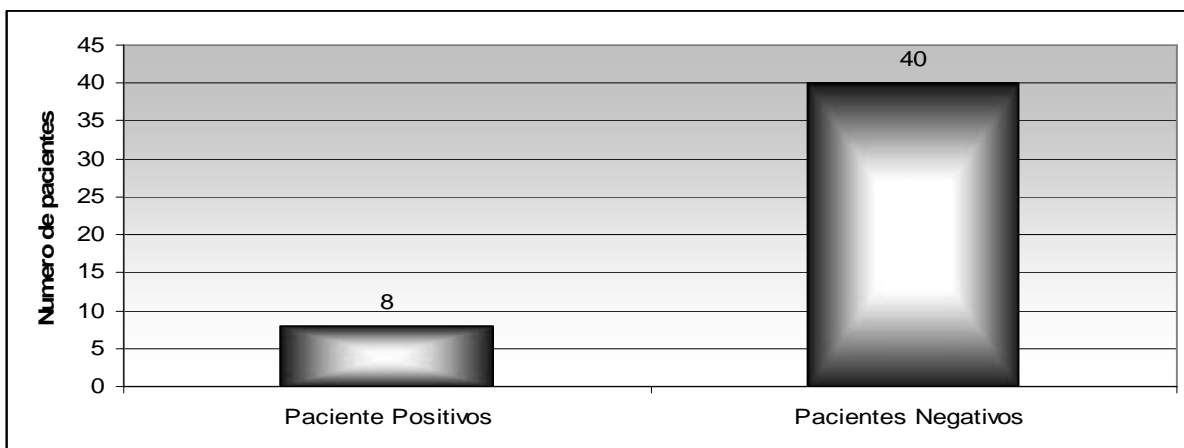
Solo 32 pacientes presentaron antecedentes patológicos, las 6 patologías que se presentaron con mayor frecuencia en estos pacientes fueron; hipertensión arterial, diabetes mellitus tipos 2, antecedentes quirúrgicos, insuficiencia venosa, enfermedad vascular y trombosis venosa. Grafica 4

Grafica (4) Antecedentes patológicos que se presentaron el 48 pacientes



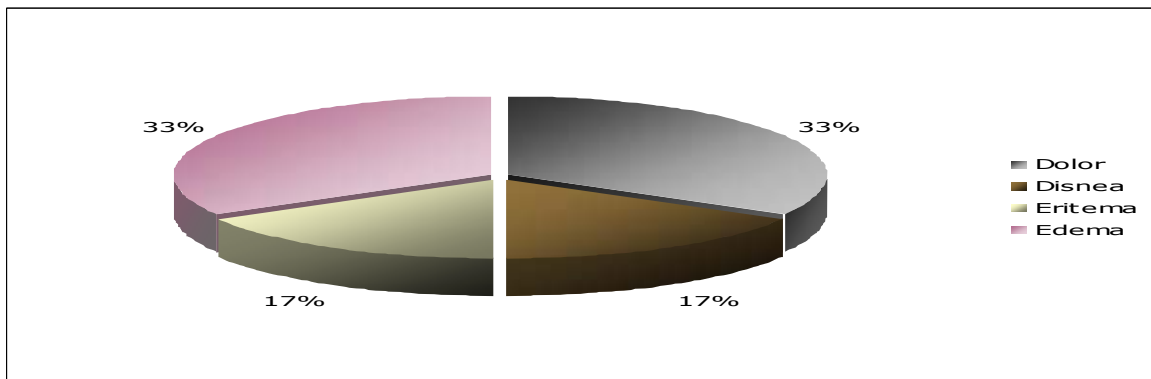
Cabe mencionar que a los 48 pacientes se les realizó eco-Doppler en escala de grises, modalidad color y pulsado para descartar el diagnóstico trombosis venosa profunda de los cuales solo 8 pacientes (16%) resultaron positivos a este estudio, el resto de lo pacientes (40 pacientes) resultaron negativos a esta prueba diagnostico (Grafico 5)

Grafica (5) Numero de pacientes que resultaron positivo a la prueba



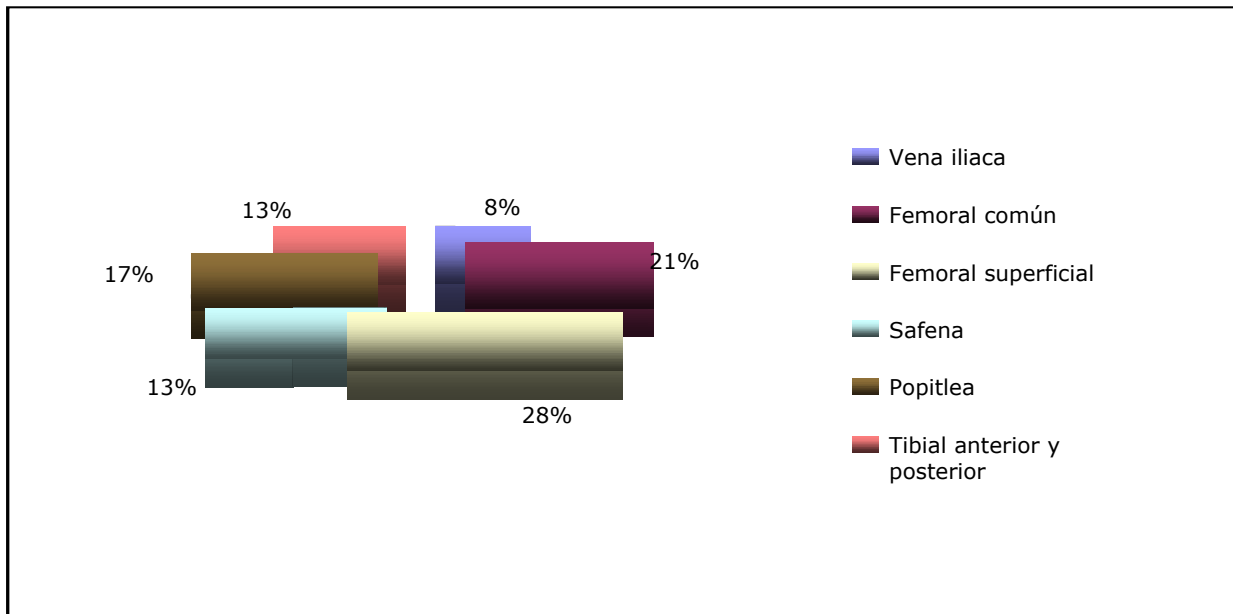
De los 8 pacientes que resultaron positivos a trombosis venosa profunda 6 pacientes (75%) corresponde al sexo femenino y solo 2 pacientes (25%) al sexo masculino. Los síntomas que se presentaron con mayor frecuencia en estos pacientes fue dolor (33%) y edema (33%) eritema (17%) y disnea (17%) Grafico (6).

Grafico (6) Signos y síntomas más comunes en los 8 pacientes con diagnóstico de Trombosis Venosa Profunda por cuadro clínico y ultrasonido



El vaso más afectado fue la femoral superficial 28% seguido de la femoral común (21%), tibial anterior y posterior (13%), la safena (13%), poplítea (17%), y por último la vena iliaca (8% cada una) (Grafico 7)

Grafico 7 Vasos más afectados en los pacientes que se les diagnosticó Trombosis venosa profunda



La sensibilidad por cuadro clínico en este estudio es igual al 16% por lo tanto el 16% de los pacientes que tiene trombosis venosa profunda será correctamente diagnosticadas como positivos (16% de 100=16) y el 83% de los que poseen la enfermedad serán incorrectamente identificados como negativos (83% de 100= 83)

La especificidad por cuadro clínico es igual al 16% por lo tanto, el 16% de los que no presentan trombosis venosa profunda será correctamente diagnosticadas como negativos (16% de 100=16) y el 83% de los que no la tienen esta enfermedad serán incorrectamente identificados como positivos (83% de 100= 83) (Tabla 1)

Tabla 1 Sensibilidad y Especificidad del cuadro clínico para el diagnóstico de Trombosis Venosa Profunda (TVP)

eco-Doppler modalidad color y	Diagnostico por Cuadro Clínico		
	Positivos	Negativos	Totales
Positivo	5	3	8
Negativos	25	15	40
Totales	30	18	48

Sensibilidad=  $5 / 30 = 0.16$

Especificidad=  $3 / 18 = 0.16$

En cuanto a la sensibilidad del eco-Doppler escala de grises, modalidad color y pulsado en este estudio es igual al 62% por lo tanto el 62% de los pacientes que tiene trombosis venosa profunda será correctamente diagnosticadas como positivas (62% de 100=60) y el 38% de los que poseen la enfermedad serán incorrectamente identificados como negativos (38% de 100= 40)

La especificidad del eco-Doppler modalidad color y pulsado es igual al 62% por lo tanto, el 62% de los que no presentan trombosis venosa profunda será correctamente diagnosticadas como negativas (62% de 100=62) y el 38% de los que no la tienen esta enfermedad serán incorrectamente identificados como positivos (38% de 100= 40) (Tabla 2)

Tabla 2 Sensibilidad y Especificidad del eco-Doppler modalidad color y pulsado para el diagnostico de Trombosis Venosa Profunda (TVP)

Diagnostico por Cuadro Clínico	eco-Doppler escala de grises, modalidad color y pulsado		
	Positivos	Negativos	Totales
Positivo	5	25	30
Negativos	3	15	18
Totales	8	40	48

Sensibilidad=  $5/8 = 0.62$

Especificidad=  $25/40 = 0.62$

## VII. DISCUSIONES

En este estudio se puede apreciar que la Trombosis Venosa Profunda (TVP) tiene una presentación inespecífica, la evolución clínica sin duda no es suficiente para hacer un diagnóstico oportuno.

El diagnóstico clínico para la Trombosis Venosa Profunda es pocas veces posible y en muchas ocasiones inexacto y erróneo. Se ha reportado que la sensibilidad puede ir desde 14% a 78% y la especificidad va desde 4% a 21%, esto depende de los signos clínicos que se están estudiando. Un ejemplo de ello es el signo de descrito por Hofman son más que discutibles cuando se compara la clínica con el resultado de los exámenes paraclínicos.

Baker, en 1989, ha mostrado que el eco-Doppler es tan performante como la flebografía. Su sensibilidad y especificidad son de 96% y 99% para las trombosis proximales según muestran muchos autores. Los trabajos realizados por Elías y Boccalon muestran que se pueden detectar trombosis surales aisladas con una precisión global del 95%. Es en esta localización donde se producen falsos negativos con la flebografía, ya que el producto de contraste puede no rellenar venas de la pierna que pueden estar trombosadas y que parecen no existir.

En las extremidades inferiores, la ultrasonografía por compresión (CUS) es el método de elección para evaluar pacientes con síntomas que se sospecha por TVP. La sensibilidad y especificidad es superior a 97% para el diagnóstico de la TVP proximal. Existen estudios que demuestran que este método presenta un rango de sensibilidad entre 11% y 100%, mientras que la especificidad varía entre 90% y el 100%. Un estudio meta-análisis metodológico de alta calidad, informo que la sensibilidad de CUS para el diagnóstico de la TVP aislada es de 73%.

Mistafa et al, realizo un examen sistemático sobre la sensibilidad y la especificidad de la ecografía en el diagnóstico de la TVP en extremidad superiores, encontró sólo seis estudios prospectivos, de los cuales solo uno cumplía con los criterios predefinidos para determinar

de manera adecuada la sensibilidad y especificidad de un total de 58 pacientes . La sensibilidad de la ecografía dúplex de esta revisión varió del 56% al 100%

En el 2002 Baarslag publico un estudio prospectivo en el cual se compara el Doppler color contra la venografía en 126 pacientes, el reporto una sensibilidad y especificidad de 82%. También señaló que sólo el 50% del flujo aislado como anormal demostraron tener relación con el trombo. Esta autor llegó a la conclusión de que los pacientes con flujo anormal aislado que se demuestra en el Doppler a color pueden proseguir con una evaluación de una venografía.

## VIII. CONCLUSIONES

La sospecha y predicción positiva de TVP obliga a su confirmación mediante pruebas complementarias de diagnóstico. Todos los métodos complementarios de diagnósticos son más sensibles y específicos que la clínica.

Por estas y otras razones, en la actualidad el eco-Doppler se ha convertido en el nuevo estándar diagnóstico, tanto en pacientes sintomáticos como asintomáticos

Es una prueba no invasiva, rápida y que permite exploraciones seriadas. Obviamente, y como veremos, presenta algunos inconvenientes.

El resultado de la exploración puede informar de:

- *Positivo*: en cuyo caso se instaura el oportuno tratamiento.
- *Negativo*: parece seguro aplazar el tratamiento, después de un único estudio negativo. La escasa sensibilidad del eco-Doppler en las TVP dístales y la posibilidad de progresión del trombo a territorios proximales, y el aumento con ello del riesgo de embolia pulmonar, hace recomendable la práctica de estudios seriados, con la finalidad de identificar dicha progresión. Esta medida implica mayor costo, mayor disponibilidad de medios y, según algunos estudios, no es efectiva.
- *No concluyente*: la exploración eco-Doppler equívoca en pacientes con sospecha clínica de TVP, puede obligar a varias determinaciones: 1. Flebografía, 2. Eco-Doppler seriado, 3. Seguimiento clínico.

En este mismo orden de ideas, referir que el eco-Doppler puede diferirse. Se trataría de situaciones donde la prueba no está disponible (centros de salud, urgencias sin ecografista, etc.). La actitud a seguir debe ser: iniciar un tratamiento con heparina de bajo peso molecular en los casos de alta probabilidad clínica; un eco-Doppler posterior (< 24 horas) confirmará o descartará el diagnóstico y permitirá decidir en consecuencia. Esta práctica es segura y eficiente.

Por otro lado, existe una técnica denominada ultrasonografía triple (tríplex) basada en el eco-Doppler estándar y una técnica de reconstrucción de la imagen del trombo; permite valorar la biología del trombo, concretamente su elasticidad recordemos que el mismo incorpora fibrina y con el tiempo tiende a la organización.



Finalmente, en un intento de mejorar los resultados del eco-Doppler en pacientes con trombosis limitadas a la pantorrilla y casos asintomáticos, se ha propuesto el láser-Doppler. Esta técnica mide la perfusión de la piel: vasoconstricción periférica en respuesta al incremento de la presión venosa

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fraser JD, Anderson DR. Deep venous thrombosis: recent advances and optimal investigation with US.
2. Radiology 1999;211:9– 24.
3. Anderson DR, Wells PS. Improvements in the diagnostic approach for patients with suspected deep vein thrombosis for pulmonary embolism. *Thromb Haemost* 1999;82:878– 86.
4. Polak J.F. *Peripheral Vascular Sonography, W&W, 1992*
5. Hennerici M. *Vascular Diagnosis with Ultrasound p. 24, Ed.1998*
6. Kearon C. Natural History of Venous Thromboembolism *Circulation* 2003;107:I-22-I-30.
7. White R. et al. Incidence of idiopathic deep venous thrombosis and secondary thromboembolism among ethnic groups in California. *Arch. Intern. Med.* 1998;158:1525-1531
8. Comp PC et al. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83-A:336-345
9. Planes A. et al. having undergone total hip replacement: double-blind randomised comparison of enoxaparin versus placebo. *Lancet* 1996;348:224-228
- 10.7. Fraser DG. et al. Diagnosis of lower-limb deep venous thrombosis: a prospective blinded study of magnetic resonance direct thrombus imaging *Ann Intern Med.* 2002;136:89-98
11. Palareti G et al. A comparison of the safety and efficacy of oral anticoagulation for the treatment of venous thromboembolic disease in patients with or without malignancy. *J Clin Oncology.* 2000;84:805-810
12. Heldal M. et al. Deep vein thrombosis: a 7-year follow-up study *J Intern Med.* 1993;234:71-75
13. Ginsberg JS et al. Postthrombotic syndrome after hip or knee arthroplasty: a cross-sectional study *Arch Intern Med.* 2000;160:669-672
14. Lindmarker P et al. The risk of ipsilateral versus contralateral recurrent deep vein thrombosis in the leg. The DURAC Trial Study Group. *J Intern Med.* 2000;247:601-606
15. Murin S. et al. Comparison of outcomes after hospitalization for deep venous thrombosis or pulmonary embolism. *Thromb Haemost* 2002;88:407-414

16. Shulman S et al Anticardiolipin antibodies predict early recurrence of thromboembolism and death among patients with venous thromboembolism following anticoagulant therapy.. *Am J Med.* 1998;104:332-338
17. White R. The Epidemiology of Venous Thromboembolism *Circulation.* 2003;107:1-4-1-8
18. Anderson F. & Spencer F. Risk Factors for Venous Thromboembolism *Circulation.* 2003;107:1-9-1-16
19. Chirinos J. et al. Elevation of Endothelial Microparticles, Platelets, and Leukocyte Activation in Patients With Venous Thromboembolism *J Am Coll Cardiol* 2005;45:1467–71
20. *Anales de Cirugía Cardíaca y Vascolar* 2001;7(4):253-270
21. Prandoni P, Polistena P, Bernardi E, et al. Upper extremity deep vein thrombosis: risk factors, diagnosis and complications. *Arch Intern Med* 1997;157:57-62.
22. Simons GR, Skibo LK, Polak JF. Utility of leg ultrasonography in suspected symptomatic isolated calf deep venous thrombosis. *Am J Med* 1995;99:43–7.
23. Kearon C, Julian JA, Newman TE, Ginsberg JS. Noninvasive diagnosis of deep venous thrombosis:
24. McMaster diagnostic imaging practice guidelines initiative. *Ann Intern Med* 1998;128:663–77.
25. Rose SC, Zwiebel WJ, Nelson BD, et al. Symptomatic lower extremity deep venous thrombosis: accuracy, limitations, and role of color duplex flow imaging in diagnosis. *Radiology* 1990;175:639–44.
26. Noren A, Ottosson E, Rosfors S. Is it safe to withhold anticoagulation based on a single negative color duplex examination in patients with suspected deep venous thrombosis? A prospective 3-month follow-up study. *Angiology* 2002;53:521–7.
27. Mustafa BO, Rathbun SW, Whitsett TL, Raskob GE. Sensitivity and specificity of ultrasonography in the diagnosis of upper extremity deep vein thrombosis: a systematic review. *Arch Intern Med* 2002;162:401–4.
28. Baarslag H-J, van Beek EJR, Koopman MWM, Reekers JA. Prospective study of color duplex ultrasonography compared with contrast venography in patients suspected of having deep venous thrombosis of the upper extremities. *Ann Intern Med* 2002;136:865–72.
29. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Stiell I, Dreyer J, Barnes D, et al. Excluding pulmonary embolism at the bedside without diagnostic imaging: management of

patients with suspected pulmonary embolism presenting to the emergency department using a simple clinical model and D-dimer. *Ann Intern Med* 2001; 135:98– 107.

# ANEXOS



HOSPITAL ANGELES PEDREGAL  
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Ingreso por

Fecha de ingreso hospitalario: \_\_\_\_\_

Número de días de estancia hospitalaria: \_\_\_\_\_

Fecha de egreso hospitalario: \_\_\_\_\_

Diagnóstico clínico: \_\_\_\_\_

Síntomas

Dolor

Edema

Disnea

Eritema

Otros

Antecedentes personales patológicos

Diabetes mellitus

Hipertensión arterial sistémica

Insuficiencia renal

Trombosis venosa

Tromboembolia pulmonar

Traumáticos

Cáncer

Otros

Factores de riesgo

Tabaquismo

Obesidad

Sedentarismo

Uso de anticonceptivos

Arritmias

Diagnóstico por ultrasonido: \_\_\_\_\_