



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL AL SERVICIO DE LOS TRABAJADORES DEL
ESTADO
CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA E IMAGEN

**"DOOPLER VENOSO DE MIEMBROS PELVICOS. CARACTERISTICAS
NORMALES"**

TESIS

QUE PRESENTA:

DRA ANA LUISA DOMINGUEZ BENTATA.

ASESORA:

DRA. ANGELICA TORIZ ORTIZ.



MÉXICO D.F.

OCTUBRE DE 2005



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.

**DOOPLER VENOSO DE MIEMBROS PELVICOS. CARACTERISTICAS
NORMALES.**

DOCTOR
Mauricio Di Silvio López

Subdirector de Enseñanza e Investigación del
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”

DOCTOR
Hermenegildo Ramírez Jiménez

Profesor titular del curso de Radiología e Imagen
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”

DOCTORA
Julita del S. Orozco Vázquez

Jefa del Servicio de Radiología e Imagen
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”

DOCTORA
Angélica Toriz Ortiz

Medico adscrito al servicio de Tomografía Computada
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” y asesora de tesis.

DOCTORA
Ana Luisa Domínguez Bentata

Medico Residente de la especialidad de Radiología e Imagen
del CMN “20 de noviembre”.

México, D.F. Octubre 2005.

ÍNDICE

Contenido	No. Pág.
I. Resumen	1
II. Marco Teórico	2
III. Planteamiento del problema	9
VI. Justificación	10
V. Hipótesis	11
VI. Objetivos	12
VII. Material y métodos	13
VIII. Resultados	15
IX. Conclusión	
X. Bibliografía	
XI. Anexos	X

I. RESUMEN

El objetivo de este estudio es determinar las velocidades de flujo venoso en miembros pélvicos. Se incluyeron 200 pacientes (100 hombres y 100 mujeres), rango de edad entre 20 a 50 años, índice de masa corporal normal (20 a 25), sin antecedentes de enfermedades crónico degenerativa, alteraciones hormonales, antecedentes de tabaquismo y sin presentar patología vascular al momento de realización del estudio. A cada paciente se le realizó ultrasonido Doppler Duplex de ambos miembros pélvicos registrando el análisis espectral desde el arco venoso dorsal hasta la vena femoral común, y valorando las características de las venas en todo su trayecto (compresión, fascismo, Valsalva, aumentación). Los pacientes tuvieron una media de edad de 33.5 años \pm 8.3 años; los hombres un promedio de 32.5 años y las mujeres 34.5 años. Las velocidades de flujo que se registraron con mayor frecuencia (Moda) fueron: Vena Femoral común (VFC) 25 cm/s, vena femoral superficial (VFS) 23 cm/seg., Vena femoral profunda (VFP) 22 cm/seg., Hunter venoso 23 cm/seg., Vena poplítea 20 cm/seg., Tronco tibioperoneo (TTP) 17 cm/seg., Vena Tibial anterior (VTA) 15 cm/seg. Vena Tibial posterior (VTP) 12 cm/seg., Vena Peronea 12 cm / seg., Arco venoso dorsal 10 cm/seg.; Con este estudio se determino que no existe diferencia de las velocidades de flujo venoso entre los hombres y las mujeres. Así como también se contara con un parámetro de las velocidades de flujo venoso en pacientes sanos ya que no se cuenta con esta información en la bibliografía actual.

Palabras clave: Venas, Ultrasonido Doppler Duplex.

SUMMARY

The objectives of this work was to determinate the venous flow velocities on inferior extremities. 200 patients (100 men and 100 women), between 20 and 50 years, with an IMC average (20 to 25), without records of chronic diseases, hormonal alterations, non smoking, and without any vascular pathology at the moment of the study. We realize on each patient a Doppler Ultrasound of both legs recording the spectral analysis from the dorsal venous arch to the femoral common vein and evaluating the characteristic of the veins (compression, fascism, augmentation and Valsalva). The mean age was 33.5 \pm 8.3 years in general, male patients had a average age of 32.5 and females 34.5 years. The most frequent velocities (mode) registered was: femoral common vein (VFC) 25 cm/s, Femoral superficial vein (VFS) 23 cm/s, Deep femoral vein (VFP) 22 cm/s, Venous Hunter 23 cm/s, Popliteal vein 20 cm/s, tibioperoneal trunk (TTP) 12 cm/s, Peroneal vein 12 cm/s, Anterior tibial vein (VTA) 15 cm/s, Posterior tibial vein (VTP) 12 cm/s, Dorsal vein arch 10 cm/s.

We determinate that there in not statistic difference between men and women. We also provide a reference for venous velocities on legs on healthy patients.

Key Words: Veins, Doppler Duplex ultrasound.

II. Marco teórico.

El efecto Doppler descrito por primera vez por Christian Doppler en 1842, se refiere al cambio de frecuencia de una onda sonora con el movimiento de la fuente respecto al receptor.

La imagen con ultrasonido en modo B convencional se basa en la transmisión, detección y representación de los ecos pulsados. El transductor emite pulsos cortos de energía ultrasonora (el término ultrasonido se refiere a ondas sonoras que están por encima del límite de la audición humana (>20.000 Hz) que son reflejados por distintas interfases acústicas en el interior del organismo, el control preciso del tiempo que tarda en llegar el eco permite determinar la profundidad a la que se origina. Cuando la onda pulsada del ultrasonido alcanza una interfase, la señal reflejada contiene información acerca de la amplitud, fase y frecuencia. Esta información permite interferir en la posición, naturaleza y estado de movilidad de la interfase responsable de la reflexión del pulso. Para generar la imagen el ultrasonido en modo B solo utilizan la información acerca de la amplitud de la señal reflejada obteniendo en escala de grises en función de las diferencias en la capacidad reflectora. Cuando el objeto examinado se mueve rápidamente como ocurre en las células rojas sanguíneas, se producen ecos de baja amplitud, normalmente carentes de representación. Dando lugar a una relativa anecogenicidad en la luz de los grandes vasos. Aunque la representación en escala de grises se basa en la amplitud de la señal reflejada existe información adicional proporcionada por los ecos reflejados, que pueden ser utilizados para evaluar el movimiento de las estructuras sujetas a exploración. Cuando un sonido de alta presión choca con una superficie estacionaria, el ultrasonido reflejado tiene esencialmente la misma frecuencia o longitud de onda que el sonido transmitido. No obstante, si la interfase causante de la reflexión se mueve con respecto al haz de sonido emitido por el transductor, existe un cambio de la frecuencia del sonido dispersado por la estructura en movimiento. Este cambio de frecuencia es directamente proporcional a la velocidad de la interfase causante de la reflexión en relación al transductor y es resultado el efecto Doppler. En la mayoría de las aplicaciones clínicas, la dirección del haz de ultrasonido rara vez es directa hacia o desde la dirección del flujo, sino que normalmente forma un ángulo con la estructura en movimiento lo que se conoce como ángulo Doppler, en este caso la frecuencia reduce en proporción al coseno de este ángulo. Para que el cálculo de la velocidad de la estructura en movimiento resulte fiable, la medición tanto del cambio

de frecuencia Doppler como del ángulo Doppler debe ser precisa. Dado que el coseno del ángulo Doppler oscila bruscamente cuando los ángulos son mayores de 60° , se requiere que las medidas Doppler se realicen con ángulos menores de 60° . Por encima de esta angulación se puede provocar errores en el cálculo de la velocidad. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.)

Hay dos modalidades doppler, el continuo y el pulsado: los equipos de Doppler continuo reciben constantemente la señal ultrasónica. Para ello se necesitan dos cristales uno transmisor y otro receptor, la principal desventaja es que se detectan todas las interfases móviles en el recorrido, sin seleccionar las situadas a determinadas profundidades. El doppler pulsado supera el inconveniente de falta en profundidad y permite que se obtengan señales Doppler procedentes de una profundidad seleccionada. El haz es pulsado para obtener información tanto de velocidad como de posición. Estos son los sistemas dúplex. (1, 4, 6, 7.)

Cuando se estudia el flujo sanguíneo la señal Doppler surge por el movimiento de los glóbulos rojos, tanto ellos como las velocidades diferentes de si están en el centro del vaso o lo largo de sus paredes. En un vaso recto con paredes uniformes el flujo sanguíneo tiene un perfil de velocidad liso y uniforme, lo que se conoce como flujo laminar. En el flujo laminar la velocidad de la sangre es máxima en el centro del vaso y disminuye gradualmente al acercarse a su pared. Cuando la geometría del vaso se altera por estenosis o acumulación de placas, el patrón de flujo se altera y se desvía del tipo laminar.

El análisis espectral determina la presencia, la dirección de flujo y las características del flujo sanguíneo. La grafica muestra la amplitud relativa de cada frecuencia de la señal Doppler. La visualización de la onda acústica con Doppler permite una caracterización más exacta y objetiva que la resultante en solo basarse en la señal acústica (7.)

Flujo en las venas: el sistema venoso esta aislado del sistema pulsado de las arterias por la propia configuración de los sistemas vasculares, la presión venosa es menor, y el flujo es más continuo. La energía para hacer que la sangre retorne al corazón se deriva de la gravedad del efecto bomba que se realizan los músculos, y de los cambios en las presiones en las cavidades abdominales y torácicas. Las velocidades de flujo son bajas de manera que la alteración de flujo es inusual. Las aceleraciones de flujo venoso es discreta, de manera que los perfiles del flujo parabólico se pueden ver en muchas de las venas de mediano tamaño. Debido a la baja presión y a la gran cantidad de colaterales, el flujo venoso, en general refleja los cambios de presión del tejido

circundante más que las condiciones existentes en las ramificaciones distales lejanas. (8.)

Las venas del miembro pélvico incluyen las venas profundas y superficiales y las perforantes. En la pantorrilla hay tres pares de venas profundas, la tibial posterior, la tibial anterior y la peroné, que recogen sangre del pie y los músculos de la pierna y desembocan en la vena poplítea (hueco poplíteo) por detrás de la articulación de la rodilla. Estas venas contienen numerosas válvulas, aproximadamente una cada pulgada (2.54 cm.). Las válvulas impiden el flujo de sangre hacia las venas dependientes de la extremidad, evitando así una posible estasis venosa crónica. Las venas surales (venas soleas y gastronemias con sus correspondientes senos venosos) también reciben tributarias de la musculatura de la pantorrilla y drenan a la vena tibial posterior y peronea o directamente a la vena poplítea. (8, 9.)

La vena poplítea se continúa como vena femoral superficial a partir del hiato del aductor. Esta última discurre por el muslo y se une a la vena femoral profunda para formar la vena femoral común, que asciende hasta el escroto y se convierte en vena iliaca externa a la altura del ligamento inguinal. La vena iliaca externa se une a la interna en la articulación sacro iliaca, dando origen a la vena iliaca común que desemboca en la vena cava inferior.

Las venas profundas de la extremidad inferior son pares y acompañan a las arterias correspondientes. En general las venas tienen un diámetro algo mayor que las arterias. La vena femoral superficial y común también puede estar parcial o completamente duplicadas.

La vena safena mayor y menor forman el sistema venoso superficial y no van acompañadas de arterias. La safena mayor o interna es la más larga de todo el cuerpo y contiene de 10 a 20 válvulas. Nace cerca del maleolo medial y drena en la vena femoral común a unos 4 cm. por debajo del ligamento inguinal. A menudo es doble. La vena safena menor o externa se origina cerca del maleolo lateral y suele desembocar en la vena poplítea (dorsalmente en el hueco poplíteo). (8, 10.)

Las venas perforantes comunican el sistema superficial con el profundo. Normalmente sus válvulas únicamente permiten flujo unidireccional del primero al segundo. Las venas perforantes no suelen unirse directamente a las safenas sino lo hacen a sus cayados anterior y posterior. (Ver figura 1.1)

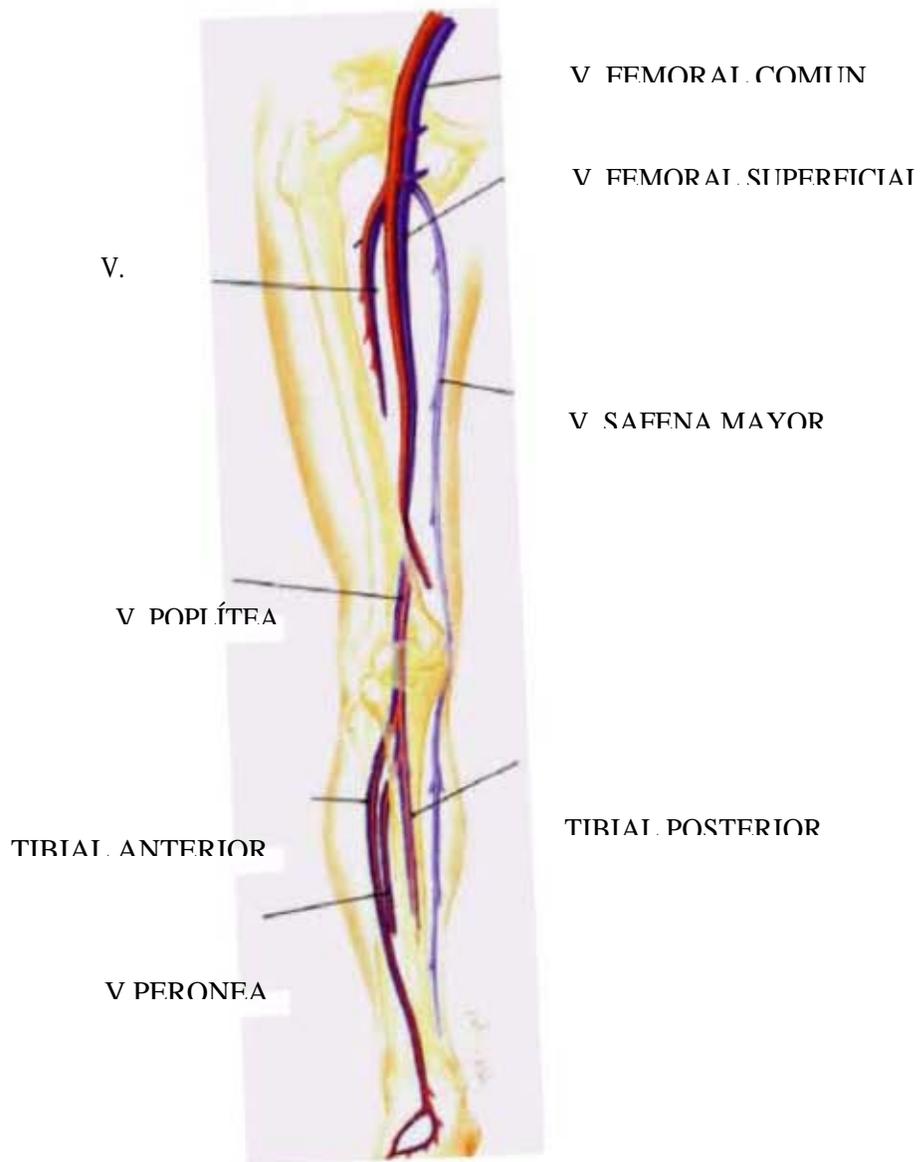


Figura 1.1. Esquema de las venas de las extremidades inferiores

Aspectos técnicos: El equipo ideal para los estudios venosos es un equipo de alta resolución con Doppler pulsado y Doppler color, con un transductor lineal de 5 Mhz. Para demostrar permeabilidad y competencia de las venas periféricas se realizan diversas maniobras. La compresión es probablemente la más importante, ya que tiene alta sensibilidad y especificidad para identificar la trombosis venosa. Ejerciendo una ligera presión externa con el transductor, se logra colapsar las paredes vasculares y obliterar la luz venosa. (Los vasos con trombos no se colapsan) esta maniobra se realiza mejor en plano transversal para evitar que la vena se desplace fuera del corte. Si se comprime la parte distal de la vena se fuerza a la sangre a circular con mayor velocidad, la amplitud de la señal aumenta proporcionalmente. El análisis espectral se manifiesta con un aumento brusco en el desplazamiento Doppler con la maniobra de compresión lo que verifica la permeabilidad de la vena

La maniobra de valsalva es útil para determinar la competencia valvular. El paciente se coloca en decúbito supino y hace una inspiración profunda, observando mediante el doppler como cesa el flujo venoso. En el flujo venoso normal se observa flujo espontáneo en reposo. La onda Doppler muestra flujo monofásico de velocidad hacia el corazón. En segundo lugar la velocidad venosa es fásica; esto quiere decir que la velocidad de flujo varía con el ciclo respiratorio y se manifiesta en forma de pequeñas fluctuaciones de señal venosa durante la respiración normal. En las extremidades inferiores el flujo es relativamente unidireccional y no pulsátil.

Hemodinámica de las venas: el volumen sanguíneo del sistema venoso es muy variable, aumenta o disminuye de manera sustancial al expandirse o colapsarse las venas, sin que cambie la presión venosa central. La relación entre la presión y el flujo en el sistema venoso esta regido por los siguientes fenómenos: el efecto de gravedad sobre la presión venosa, las relaciones entre la presión venosa. La presión venosa dinámica suele ser baja, de unos 15-20 mmHg. en las vénulas y 0 mmHg en la aurícula derecha. La presión de la aurícula derecha es la presión venosa central, y cuando mide 0 mmHg la sangre fluye de las venas sistémicas a la aurícula derecha. Sin embargo cuando se adopta una postura distinta a la horizontal la presión hidrostática excede mucho a la presión dinámica. En bipedestación la gravedad hace que se dilaten las venas de las extremidades inferiores y que se acumule la sangre en ellas, con

aumento de la presión hidrostática. Para que la sangre vuelva al corazón es necesario el mecanismo de bombeo muscular que contraresta la fuerza de gravedad. Los músculos de las piernas son capaces de generar presiones superiores a 100 mmHg. Los sinusoides soleos y gastronemios empujan la sangre venosa para que vuelva al corazón. Esta bomba muscular actúa mediante una serie de contracciones y relajaciones. Después de cada contracción muscular las venas quedan vacías y su presión es baja. Las venas superficiales se llenan de sangre y aumentan su presión. Ello hace que las comunicantes se abran para que pase la sangre al sistema venoso profundo, de menor presión. Al llenarse de sangre las venas profundas aumentan de nuevo su presión lo que activa el bombeo muscular y empujan la sangre en sentido ascendente al muslo. Cuando las válvulas son competentes aseguran que la sangre fluya en un solo sentido, hacia el corazón lo que hace que el mecanismo de bombeo sea eficaz. El flujo venoso es esencialmente hidráulico. La sangre es propulsada de un punto a otro por un gradiente de energía, contra una resistencia, de acuerdo con el principio de Bernoulli, la energía total en un punto del sistema venoso es la suma de la presión hidrostática, la energía gravitacional, la energía cinética y la presión dinámica producida por la contracción del ventrículo izquierdo y la musculatura esquelética. El flujo y la presión venosa están influidos por el ciclo cardíaco, la contracción de la aurícula derecha eleva la presión venosa central y causa inversión transitoria en el flujo venoso. Al relajarse la aurícula durante la sístole ventricular el flujo venoso aumenta y la presión venosa disminuye. El flujo disminuye durante la diástole hasta que la presión diferencial a través de la válvula tricúspide hace que la válvula se abra, con lo que se produce un breve aumento del flujo seguido de un descenso gradual hasta cero. La respiración tiene un efecto muy importante en el patrón de flujo venoso, cuando el paciente hace una inspiración profunda el diafragma desciende esto aumenta la presión abdominal y disminuye la presión intratorácica. El efecto global es un descenso en el gradiente de presión, con lo que disminuye el flujo procedente de las extremidades inferiores mientras que aumenta el de la parte superior del cuerpo. Con la espiración el diafragma se relaja, lo que disminuye la presión intrabdominal, la vena cava se expande y la sangre fluye hacia el corazón.

Exploración de la extremidad pélvica: El sujeto debe estar en decúbito supino. La elevación de la cabecera (anti trendelemburg) favorece el retorno venoso y dilata las venas. Esto es útil cuando se valora las venas de las pantorrillas. Se aplica gel en el muslo desde el ligamento inguinal hasta el conducto de los aductores. Esto permite el análisis ininterrumpido de la vena femoral común, femoral superficial y safena mayor sin levantar el transductor de la piel.

Los tres componentes principales de la exploración venosa son las imágenes con escala de grises, el estudio Doppler duplex y Doppler color. La escala de grises nos enseña el lumen, la presencia de válvulas, puntos de bifurcación y compresibilidad de la pared. Con el doppler color se evalúa la hemodinámica normal, incluyendo espontaneidad, fase y aumento de flujo y competencia valvular. El análisis espectral verifica los hallazgos del color y distingue entre patrones de flujo normal y patológico. Durante el examen en tiempo real la sonda se va desplazando caudalmente a la vez que comprime la o las venas cada 2 a 3 cm. Hay que asegurar la permeabilidad y compresibilidad de la unión safenofemoral y la bifurcación de las venas femoral superficial y femoral profunda. Cuando la vena femoral superficial atraviesa el hiato de los aductores en el tercio distal del muslo, se dirige en profundidad hacia la pierna, alejándose del transductor. A veces es difícil demostrar la compresibilidad total de la vena femoral en el conducto de los aductores. La vena poplítea se examina en decúbito lateral o prono. Se empieza por el extremo superior del hueco poplíteo y se avanza caudalmente hasta el tronco tibioperoneo, desde donde se originan las venas tibiales posteriores. Estas se identifican además en el tobillo por detrás del maleolo medial, acompañando a la arteria tibial posterior y pueden continuarse cranealmente hasta su desembocadura en la vena poplítea. Las venas tibiales posteriores son bastante superficiales en el tobillo y se valoran mejor con sondas de alta frecuencia. Las venas peroneas discurren por el lado lateral de la pantorrilla y pueden distinguirse inferiormente a partir del tronco tibioperoneo, en el tercio medial de la pierna son laterales a las venas tibiales posteriores. Las venas tibiales anteriores pueden verse cerca del tobillo entre la diafisis de la tibia y el peroné. Esta imagen se obtiene en decúbito supino, la visualización de los segmentos superiores de las venas tibiales anteriores esta delimitado por la tibia y el peroné. (2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.)

III. Antecedentes

En la evaluación del sistema venoso se dispone de técnicas como son la flebografía, la angiografía, el Ultrasonido (modo B, doppler color y doppler duplex), la angio tomografía y la angio resonancia magnética, con estos métodos diagnósticos es posible evaluar el trayecto, calibre y las características propias de las venas como son la compresión, fascismo, aumentación y la realización de la maniobra de valsalva para así poder diagnosticar la existencia o no de patología en el sistema venoso, ya sea profundo o superficial.

Sin embargo con respecto a las velocidades de flujo en los trayectos venosos no contamos en la bibliografía actual con parámetros de referencia en pacientes normales, ni en pacientes con algún padecimiento a nivel vascular, tomando en cuenta además que el USG es un método no invasivo a diferencia de otros métodos antes mencionados, ni se somete al paciente a la exposición de la radiación.

IV. Planteamiento del Problema

¿Cuáles son las velocidades de flujo promedio en las venas de los miembros pélvicos en sujetos sanos?

¿Existe diferencia en las velocidades de flujo en las venas de los miembros pélvicos entre hombres y mujeres?

V. Justificación

La técnica del ultrasonido Doppler ha estado disponible para los clínicos por cerca de 40 años. El efecto Doppler ha descubierto la propagación del sonido en los tejidos humanos, las velocidades observadas en la vascularidad humana produce cambios en las frecuencias de retornos de la señal de eco. Estas señales pueden ser procesadas de forma que la permitan al observador determinar la condición del flujo sanguíneo. La instrumentación del US Doppler ha evolucionado. Cada desarrollo (Doppler de onda pulsada, imagen de flujo color) ha sido motivado por un deseo de obtener mayor información clínica acerca del flujo sanguíneo en el cuerpo. Los algoritmos utilizados son complejos, pero el poderoso avance en la microelectrónica han hecho estos métodos una realidad, a un costo razonable. Los usuarios del US Doppler deben estar enterados de los complicados aspectos del flujo sanguíneo en el cuerpo, especialmente con respecto a la detección de enfermedades en la vascularidad humana. El continuo desarrollo de los equipos de US permiten tener un gran entendimiento de la hemodinámica y de las relaciones entre el flujo sanguíneo y varios procesos patológicos.

El siguiente estudio se realizara para determinar las velocidades normales de flujo venoso de miembros pélvicos ya que en la bibliografía actual no contamos con dicha información en pacientes sanos.

VI. Hipótesis:

- Las velocidades de flujo venosas promedio esperadas en pacientes sanos, deberá ser menor de 30 cm. /seg., en miembros pélvicos.
- Existe diferencia en las velocidades de flujo venosas en los miembros pélvicos entre hombres y mujeres.

VI. Objetivos:

- Conocer las velocidades de flujo promedio en las venas de los miembros pélvicos en 200 pacientes sanos, que acuden al servicio de USG del CMN 20 de noviembre.
- Determinar si existe diferencia en las velocidades de flujo de los miembros pélvicos entre los hombres y mujeres a los que se le realice el estudio.
- Observar las características normales de las venas de los miembros pélvicos (Valsalva, compresión, aumentación, fascismo) en los en 200 pacientes (100 hombres y 100 mujeres) a los que se le realice el estudio.

VII. MATERIAL Y METODOS

Diseño de estudio: Es un estudio observacional, transversal y descriptivo.

Grupos de Estudio: Pacientes derechohabientes del CMN 20 de Noviembre que acudan al servicio de Radiología

Periodo de estudio: Del 01 de Marzo de 2005 al 31 de Julio de 2005

Tamaño de la muestra: Se realizara el estudio con 200 pacientes (100 mujeres y 100 hombres) de 20 a 50 años de edad.

Criterios de inclusión:

- 1.- Pacientes de ambos sexos de 20 a 50 años de edad.
- 2.- Pacientes que acepten la realización del estudio.
- 3.- Pacientes con adecuado índice de masa corporal. (con valores De 20 a 25)

Criterios de exclusión:

- 1.- Pacientes que presente patología crónica degenerativa.
- 2.- Pacientes Fumadores
- 3.- Pacientes con Problemas hormonales
- 3.- Pacientes con índice de masa corporal mayor al parámetro Normal.

Criterios de eliminación:

1.- Pacientes que se les detecte patología vascular al momento de realización del estudio.

Descripción general del estudio:

Se seleccionaron 200 pacientes de los 252 a los que se le solicitó participar en la realización del estudio, Se excluyeron 52 pacientes (10 por patología vascular, 7 por antecedentes crónico-degenerativos, 2 por antecedentes de patología hormonal, 30 pacientes con índice de masa corporal por arriba de lo normal, 3 antecedentes de tabaquismo).

Se realizó un cuestionario (anexo 2), posteriormente se le explicó en que consistía el estudio. Y las personas que aceptaron firmaron el consentimiento informado (anexo 3). Posteriormente se realizó el Estudio.

Colocando al paciente en decúbito supino se realizó la evaluación con transductor lineal de 5 a 10 Mhz., frecuencia promedio de 5 MHz que se utiliza para los exámenes ultrasonográficos del sistema vascular, valorando el trayecto, calibre, velocidades de flujo y características de las venas (compresión, aumentación, Válsalva, fascismo) de ambos miembros pélvicos registrando los datos en la hoja de captura (anexo 4). Los datos de los pacientes se registraron en una hoja de recolección y posteriormente se codificaron. La captura de los datos se llevó a cabo en el software Statistical Package for the Social Science (SPSS v.12, para Windows, Chicago, Ill.); con ayuda de este paquete se obtuvieron las prevalencias de las variables estudiadas con sus respectivos intervalos de confianza al 95% (IC_{95%}),

VIII. RESULTADOS

Se realizo Ultrasonido Doppler Duplex en 200 pacientes (100 mujeres y 100 hombres) en el periodo ya especificado. Con un rango de edad de 20 a 50 años con una media de 33.5 años entre ambos sexos (Desviación estándar = 8.38 años). Una media de 34.5 años en el caso de las mujeres y una media 32.5 en los hombres estudiados (Tabla 1)

Se seleccionaron 200 pacientes de los 252 a los que se le solicito participar en la realización del estudio, excluyéndose 52 pacientes (10 por patología vascular, 7 por antecedentes crónico-degenerativos, 2 por antecedentes de patología hormonal, 30 pacientes con índice de masa corporal por arriba de lo normal y 3 pacientes antecedentes de tabaquismo).

Las velocidades de flujo promedio de los trayectos estudiados fueron:

En la vena femoral común (VFC) la media fue de 25.5 cm. /seg en la pierna derecha y 25.3 cm en la izquierda en general (tabla 2), en las mujeres 25.5 cm. / seg. en la pierna derecha y 25.6 cm. /seg en la izquierda (tabla 4), en los hombres 25.8 cm./seg. en la derecha y 25.2 cm./seg. en la izquierda (tabla 6). y la moda fue de 25 cm./ seg. en general (Grafica 4)

En la femoral superficial: la media es de 24 cm/ seg en ambos sexos y en ambos miembros pélvicos. (Tabla 2). La moda de 25 cm./ seg. en general y en ambas piernas (Grafica 6,7). En las mujeres 25 cm/ seg en la pierna derecha y 23 cm/ seg en la pierna izquierda. (Tabla 4), y en los hombres 24 cm/ seg en la pierna derecha y 25 cm/seg en la izquierda (tabla 6)

De la Vena femoral profunda el promedio de las velocidades en general es de es de 21.9 cm /seg en la pierna derecha y 21.7 cm / seg en la pierna izquierda en general, (tabla2) con una moda de 22 cm. /s en ambas piernas. (Grafica 8). Estas mismas velocidades se registraron en las mujeres. (Tabla 4), en los hombres se registro una velocidad de 22.1 cm/seg en la pierna derecha y de 21.9 cm/seg en la pierna izquierda con una moda de 22 cm/seg (tabla 6)

En la vena poplítea la media fue de 19.6 cm. /seg. en la pierna derecha, 19.4 cm. /seg. en la izquierda en general (tabla 2), en las mujeres 20.3 cm. / seg. en la pierna derecha y 19.9 cm./seg. en la izquierda (tabla 4), en los hombres 18.9 cm./seg. en la derecha y 18.8 cm./seg. en la izquierda (tabla 6) y la moda 20 cm./ seg. en general (Grafica 10)

Tronco tibioperoneo la media fue de 16.6 cm. /seg. en la pierna derecha y 16.4 cm. en la izquierda en general (tabla 3), en las mujeres 14.3 cm. / seg. en la pierna derecha y 14.2 cm. /seg. en la izquierda (tabla 5), en los hombres 16.6 cm./seg. en la derecha y 16.4 cm./seg. en la izquierda (tabla 7) y la moda 16 cm./ seg. en general

Vena Tibial anterior la media fue de 14.3 cm. /seg. en ambas piernas en ambos sexos (tabla 2), en las mujeres 13.3 cm. / seg. en la pierna derecha y 13 cm./seg. en la izquierda (tabla 2), en los hombres 14.4 en ambas piernas (tabla 4) y la moda 15 cm./ seg. en general (Grafica 12,13)

Vena tibial posterior la media fue de 13.3 cm. /seg. en ambas piernas en general (tabla 3), en las mujeres 13.3 cm. / seg. en la pierna derecha y 13 cm./seg. en la izquierda (tabla 5), en los hombres 13.3 m./seg. en la derecha y 13.6 cm./seg. en la izquierda (tabla 7) y la moda 12 cm./ seg. en general (Grafica 14,15)

Vena peronea la media fue de 11.2 cm. /seg. en la pierna derecha y 11.1 cm./seg. en la izquierda en general (tabla 3), en las mujeres 11.3 cm. / seg. en la pierna derecha y 11.8 cm./seg. en la izquierda (tabla 5), en los hombres 11cm./seg. en ambas piernas (tabla 7) y la moda 10 cm./ seg. en general

Arco venoso la media fue de 8.8 cm. /seg. en la pierna derecha y 8.7 cm./seg. en la izquierda en general (tabla 3), en las mujeres 8.2 cm. / seg. en la pierna derecha y 8.1 cm./seg. en la izquierda (tabla 5), en los hombres 9.4 m./seg. en la derecha y 9.2 cm./seg. en la izquierda (tabla 7) y la moda 9.3 cm./ seg. en general

IX. CONCLUSION

En este estudio se incluyeron solamente 200 pacientes (de los 252 a los que se les propuso la realización del estudio) durante los 6 meses en que se realizó este trabajo. Se excluyeron 52 pacientes quienes no presentaron todos los criterios de inclusión. El estudio se realizó con transductor lineal de 5-10 MHz, con una frecuencia promedio de 5 MHz que se utiliza para los exámenes ultrasonográficos del sistema vascular.

Se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Los resultados de la evaluación de las velocidades de flujo indican que no existen diferencias entre las velocidades de flujo venoso de miembros inferiores entre los sexos masculino y femenino.
- Las velocidades de flujo venoso promedio en pacientes sanos, son en promedio menores de 25 cm. /seg. , en la vena femoral común y de 10 cm./seg. a nivel del arco dorsal coincidiendo con lo planteado en la hipótesis.
- Con este estudio ya contamos parámetros de velocidades de flujo en trayectos venosos que presentan características venosas normales (valsalva, compresión, aumentación y facismo).
- Con las velocidades de flujo en pacientes sanos estudiados en el presente estudio, se cuenta con un parámetro para comparar si existe diferencia entre las velocidades de pacientes normales y con patología vascular.

X. BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Boote EJ. Doppler US techniques: concepts of blood flow detection and flow dynamics, *Radiographics*, 23: 1315-1327, 2003.
- 2.- Duwe KM, Shiau M, Budorick N. Evaluation of the lower extremity veins in patients with suspected pulmonary embolism: A retrospective comparison of helical CT venography and sonography, *American Journal of Roentgenology*, 175: 1525-1531, 2000.
- 3.- Buckenham TM. Radiological management of venous thrombosis of the lower limb, *The British Journal of radiology*, 71: 353-356, 1998.
- 4.- Merrit CR. Bases físicas de la ecografía en Rumac CM, Wilson SR, Charboneau JW, *Diagnóstico por ecografía*, Segunda edición, Marban libros, 2001, pp. 3-34.
- 5.- Baxter GM. Las venas en Meire H, Cosgrove D, Dewbury K, Farrant P, *Ecografía general y abdominal*, 1ª edición, Harcourt ediciones, 2002, pp. 983-1000.
- 6.- Wells PN. Principios básicos y física del doppler en Taylor KJ, Burns PN, Wells PN, *Aplicaciones clínicas de la ecografía doppler*, Segunda edición, Marban libros, 2004, pp. 1-18.
- 7.- Beletski V. Principios y bases físicas de los ultrasonidos en Krebs CA, Giyani VL, Eisenberg RL, *Doppler color*, 1ª edición, Marban libros, 2001, pp. 1-10.
- 8.- Pellerito JS, Hammers L. Sistema venoso en Taylor KJ, Burns PN, Wells PN, *Aplicaciones clínicas de la ecografía doppler*, Segunda edición, Marban libros, 2004, pp. 263-286.

9.- Göran Rådegran. Limb and skeletal muscle blood flow measurements at rest and during exercise in human subjects, *Proceedings of the nutrition society*; 58: 887-898, 1999.

10.- Garg K, Kemp JL y cols. Thromboembolic disease: comparison of combined CT, pulmonary angiography and venography with bilateral leg sonography in 70 patients, *American Journal of Roentgenology*, 175: 997-1001, 2000.

11.- Gottlieb RH, Voci SL y cols. Randomized prospective study comparing routine versus selective use of sonography of the complete calf in patients with suspected deep venous thrombosis, *American Journal of Roentgenology*, 180: 241-245, 2003.

12.- Rossum AB, Van Houwelingen. Prevalence of deep vein thrombosis in suspected and proven pulmonary embolism: a meta analysis, *The British Journal of Radiology*, 71: 1260-1265, 1998.

13.- Mantoni M, Larsen L y cols. Evaluation of chronic venous disease in the lower limbs: comparison of five diagnostic methods, *The British Journal of Radiology*, 75: 578-583, 2002

14.- Traill ZC. Venous thromboembolic disease, *The British Journal of Radiology*, 71: 129-134, 1998.

15.- Beletski V. Venas en Krebs CA, Giyani VL, Eisenberg RL, *Doppler color*, 1ª edición, Marban libros, 2001, pp. 39-52.

16.- Vickers B. Venas periféricas en Krebs CA, Giyani VL, Eisenberg RL, *Doppler color*, 1ª edición, Marban libros, 2001, pp. 309-354.

XI. Anexos:

Edades De Ambos Sexos

TABLA 1.

	PROMEDIO EIDADES	EDAD HOMBRES	EDAD MUJERES
MEDIA	33.5350	32.5500	34.5200
MEDIANA	32.0000	31.5000	33.0000
MODA	29.00	24.00	29.00
D. E.	8.38393	8.38635	8.30660

Tabla de velocidades de flujo Ambos sexos

TABLA 2.

	FCD	FCI	FSD	FSI	FPD	FPI	HUNTER DER	HUNTER IZQ	POPLITEA DER	POPLITEA IZQ
MEDIA	25.6695	25.4820	24.2965	24.1735	22.0455	21.8390	22.8240	22.2730	19.6425	19.4075
MEDIANA	25.0000	25.0000	24.0000	24.0000	22.0000	22.0000	23.0000	22.0000	19.5500	19.2500
MODA	25.00	25.00	23.00(a)	25.00	22.00	22.00	23.00	22.00	20.00	20.00
D. E.	2.74333	1.79812	1.80570	1.81284	1.68534	1.40479	1.59630	1.83275	1.86187	1.82142

Tabla de velocidades de flujo Ambos sexos

TABLA 3.

	TTPDER	TTPIZQ	TADER	TAIZQ	TPDER	TPIZQ	PERONEA DERECHA	PERONEA IZQUIERDA	AD DER	AD IZQ
MEDIA	16.6090	16.4225	14.3945	14.3105	13.3565	13.3280	11.2555	11.1365	8.8745	8.7035
MEDIANA	17.0000	16.4000	14.2500	14.0000	13.0000	13.0000	11.0000	11.0000	9.0000	8.9000
MODA	17.00	16.00	15.00	14.00	12.00	14.00	12.00	10.00(a)	10.00	9.30
D. E.	2.22467	1.95722	1.98649	1.86462	1.63715	1.82297	1.75034	1.73034	1.13217	1.08514

Tabla de velocidades de flujo en Mujeres

TABLA 4.

	FCD	FCI	FSD	FSI	FPD	FPI	HUNTER DER	HUNTER IZQ	POPLITEA DER	POPLITEA IZQ
MEDIA	25.5180	25.6700	24.2490	24.3430	21.9470	21.7110	22.7390	22.1450	20.3630	19.9770
MEDIANA	25.0000	25.5500	24.0000	24.0000	22.0000	22.0000	23.0000	22.0000	20.6500	20.0000
MODA	25.00	25.00	25.00	23.00	22.00	22.00	22.00	21.00	21.00	20.00
D. E.	2.49749	2.08567	2.04260	2.16414	2.03869	1.50433	1.85494	2.22399	1.97360	2.00569

Tabla de velocidades de flujo en Mujeres

TABLA 5.

	TTPDER	TTPIZQ	TADER	TAIZQ	TPDER	TPIZQ	PERONEA DERECHA	PERONEA IZQUIERDA	AD DER	AD IZQ
MEDIA	16.5450	16.3550	14.3410	14.2200	13.3310	13.0500	11.3780	11.1810	8.2920	8.1540
MEDIANA	17.0000	17.0000	14.0000	14.0000	13.0000	12.7500	11.0000	10.1500	8.1000	8.2000
MODA	17.00	17.00	16.00	14.00	12.00	12.00	11.00	10.00	9.00	7.00
D. E.	2.89679	2.43830	2.25344	2.31517	2.04696	2.24051	2.27590	2.22791	1.05013	.92260

Tabla de velocidades de flujo en Hombres

TABLA 6.

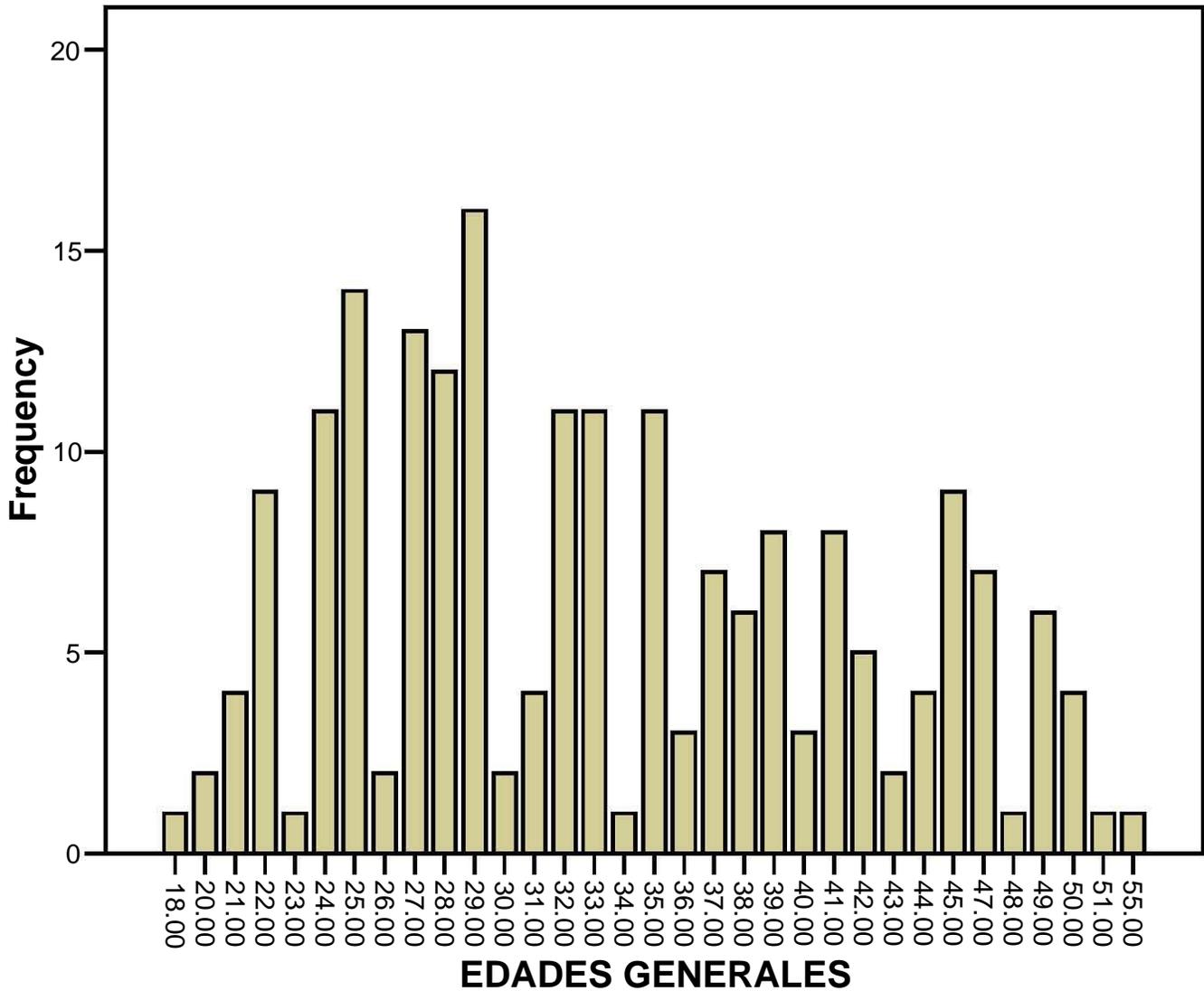
	FCD	FCI	FSD	FSI	FPD	FPI	HUNTER DER	HUNTER IZQ	POPLITEA DER	POPLITEA IZQ
MEDIA	25.8210	25.2940	24.3440	24.0040	22.1440	21.9670	22.9090	22.4010	18.9220	18.8380
MEDIANA	25.4000	25.0000	24.0000	24.0000	22.0000	22.0000	23.0000	22.0000	19.0000	19.0000
MODA	25.00	25.00	23.00(a)	25.00	22.00	22.00	23.00	22.00	19.00	19.00
D. E.	2.97387	1.44144	1.54183	1.36544	1.23839	1.29256	1.29100	1.33140	1.42280	1.41091

Tabla de velocidades de flujo en Hombres

TABLA 7.

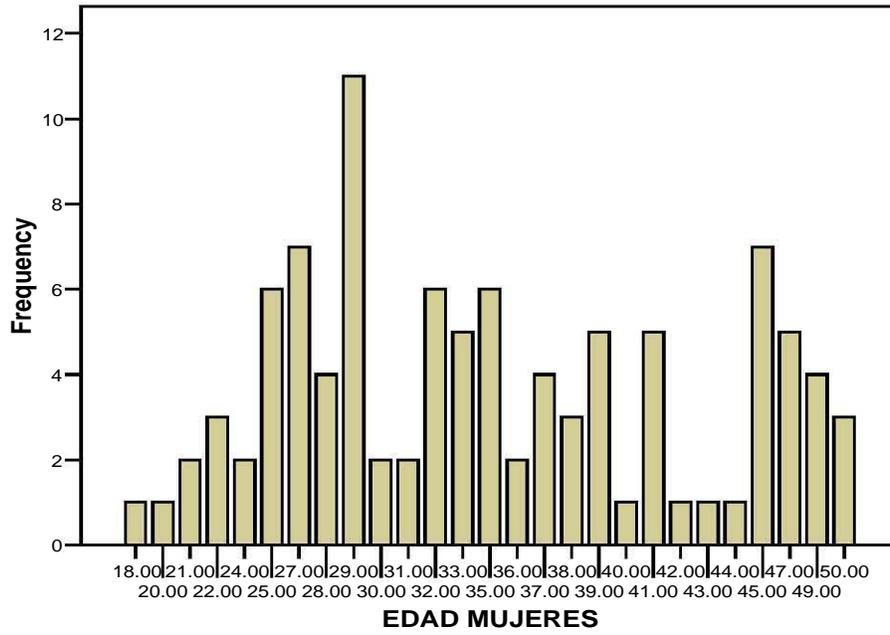
	TTPDER	TTPIZQ	TADER	TAIZQ	TPDER	TPIZQ	PERONEA DERECHA	PERONEA IZQUIERDA	AD DER	AD IZQ
MEDIA	16.6730	16.4900	14.4480	14.4010	13.3820	13.6060	11.1330	11.0920	9.4570	9.2530
MEDIANA	17.0000	16.2500	14.3000	14.3000	13.5000	13.5000	11.3000	11.2000	9.5000	9.3000
MODA	17.00(a)	16.00	15.00	14.00	14.00	13.00(a)	12.00	12.00	9.50(a)	10.00
D. E.	1.24445	1.32119	1.68771	1.26973	1.09373	1.22638	.97380	1.02511	.88788	.95171

EDADES GENERALES



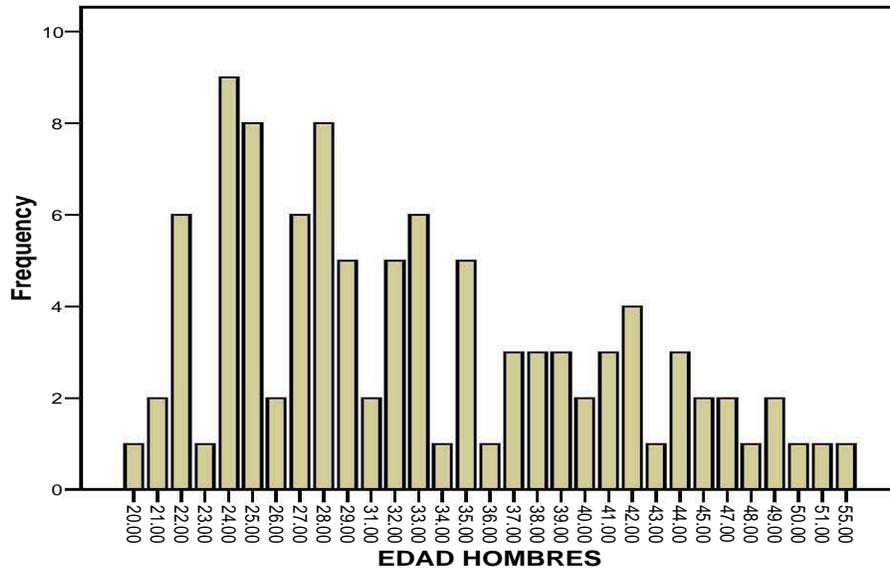
Grafica 1. Promedio edades de los pacientes estudiados

EDAD MUJERES

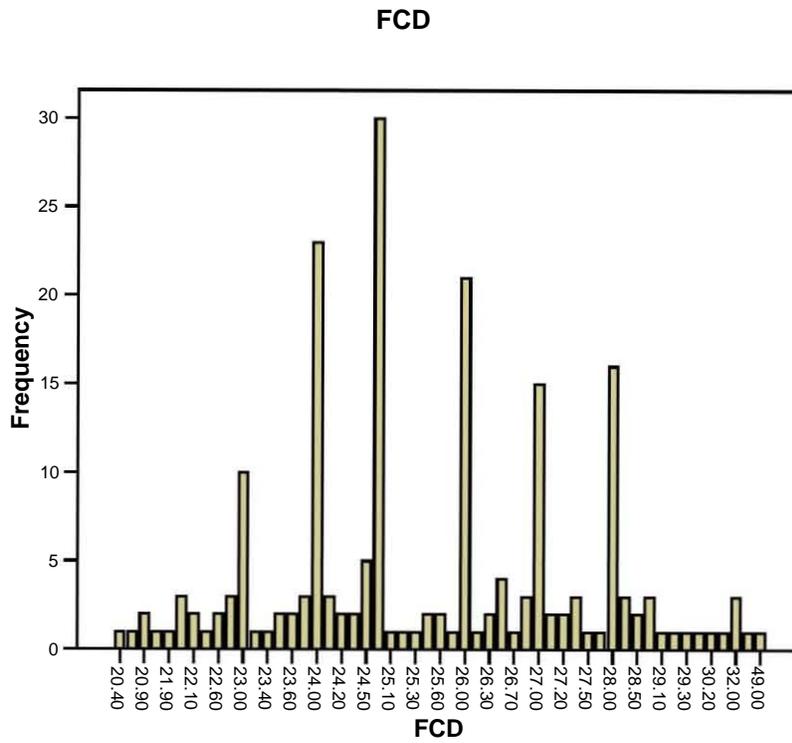


Grafica 2. Promedio edades de las Mujeres

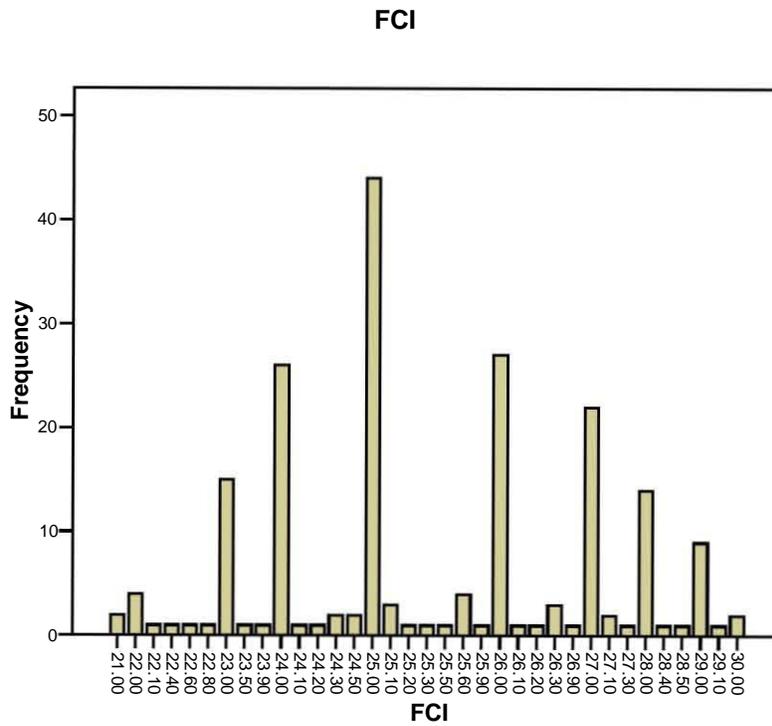
EDAD HOMBRES



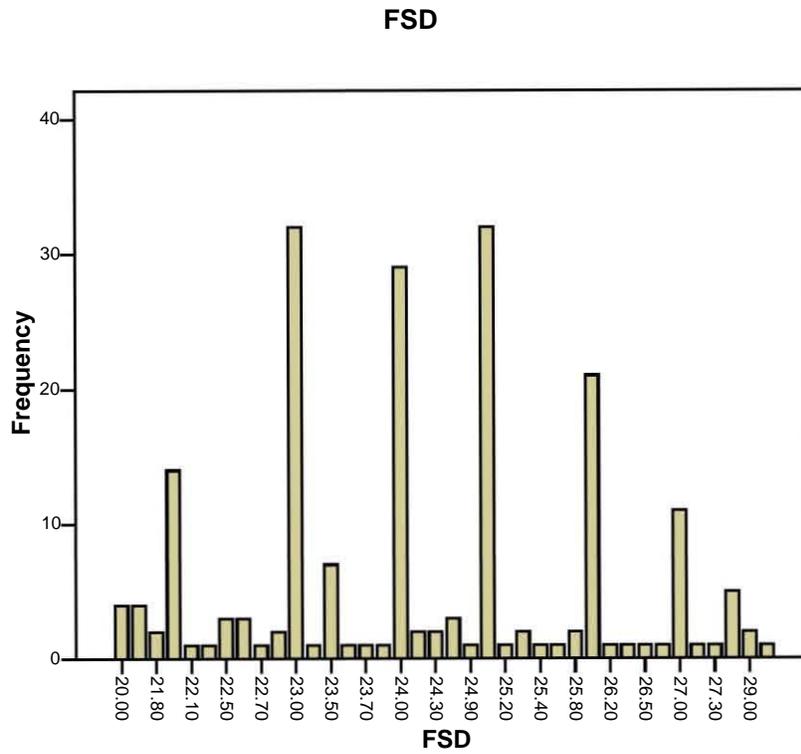
Grafica 3. Promedio edades de los hombres



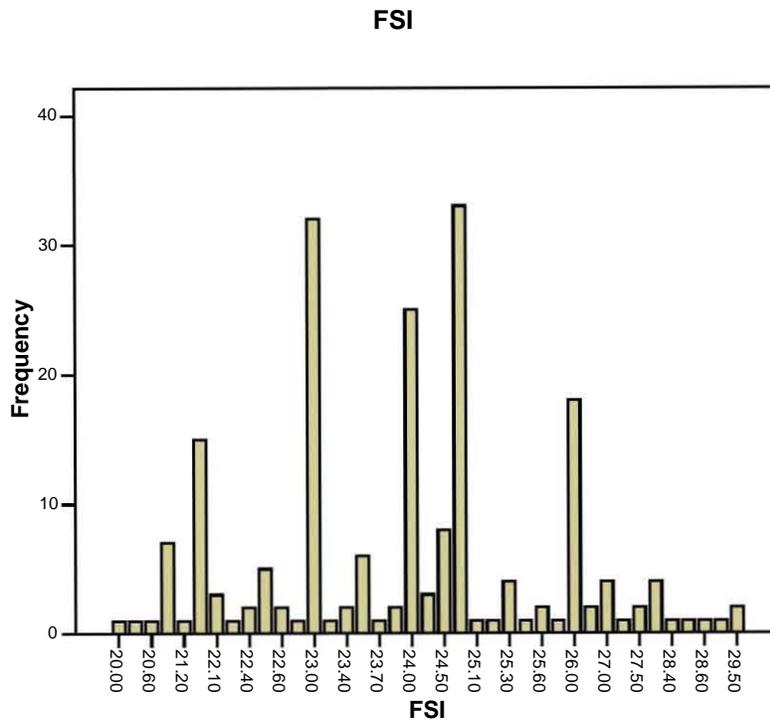
Grafica 4. Velocidades de flujo de la Vena femoral común derecha



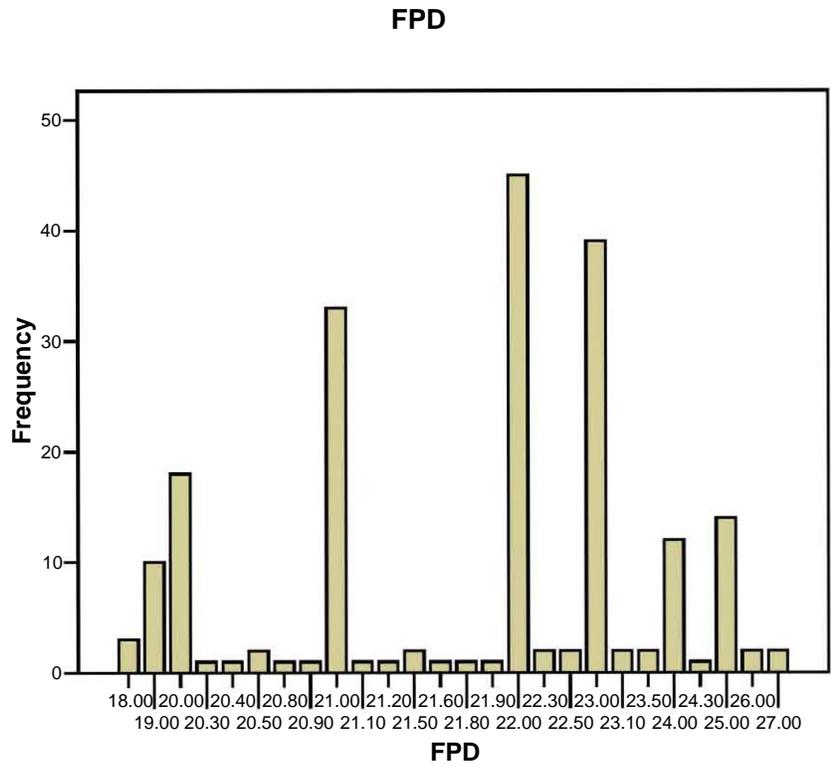
Grafica 5 Velocidades de flujo de la Vena femoral común izquierda



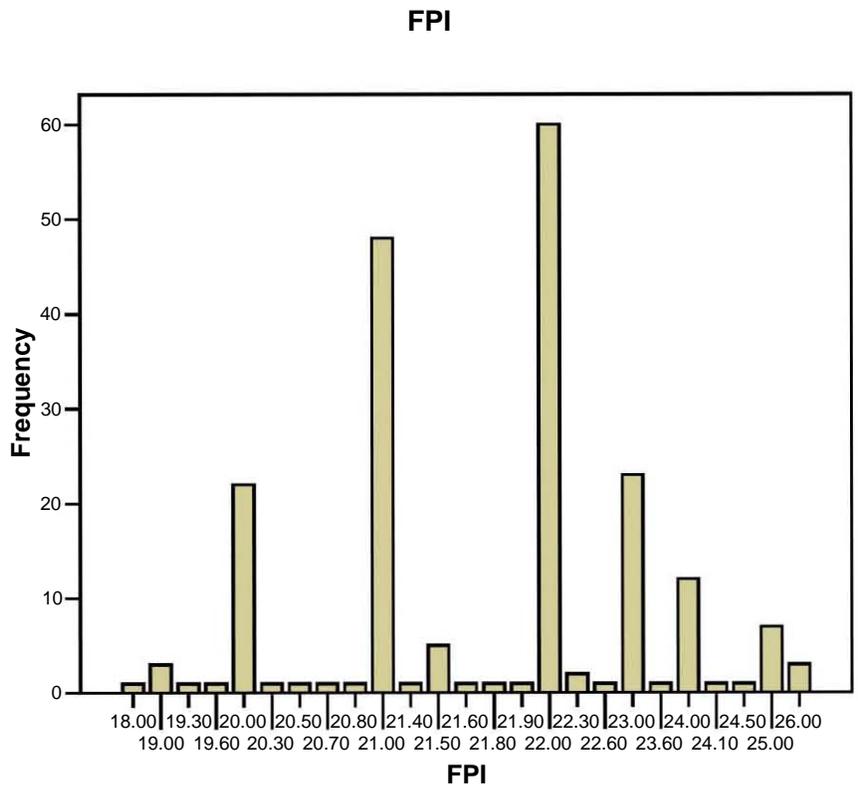
Grafica 6 Velocidades de flujo de la Vena femoral superficial derecha



Grafica 7 Velocidades de flujo de la Vena femoral superficial izquierda

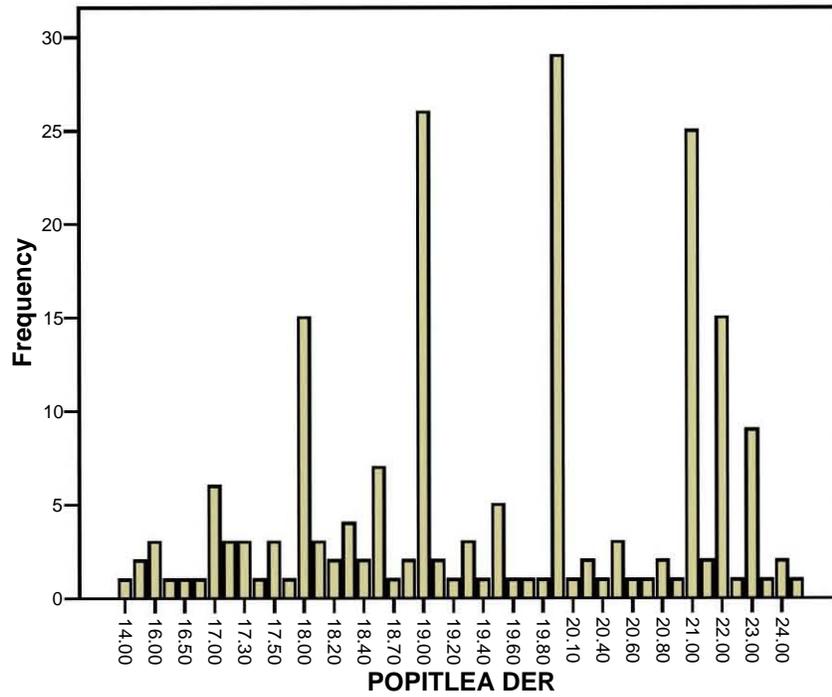


Grafica 8 Velocidades de flujo de la Vena femoral profunda derecha



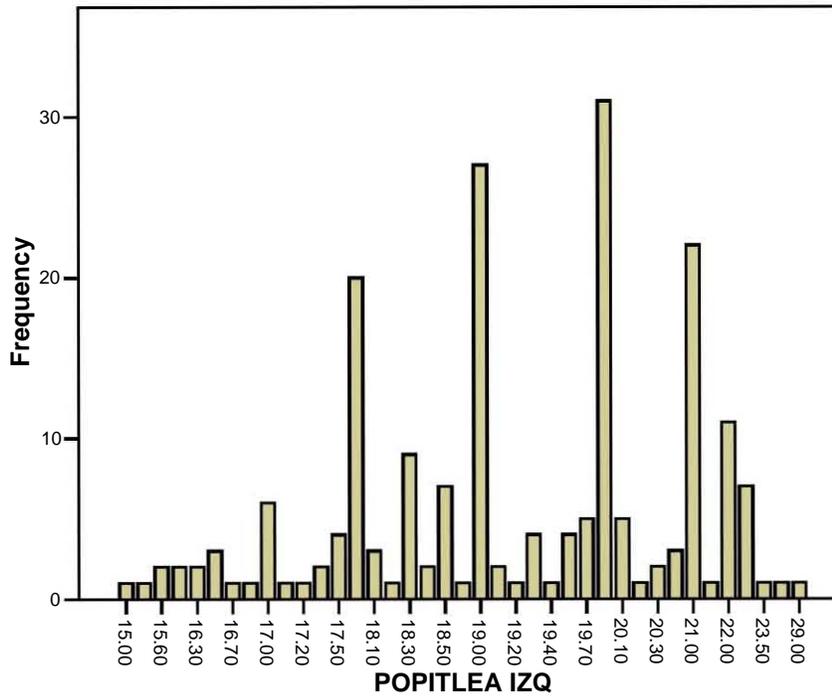
Grafica 9. Velocidades de flujo de la Vena femoral profunda izquierda

POPITLEA DER



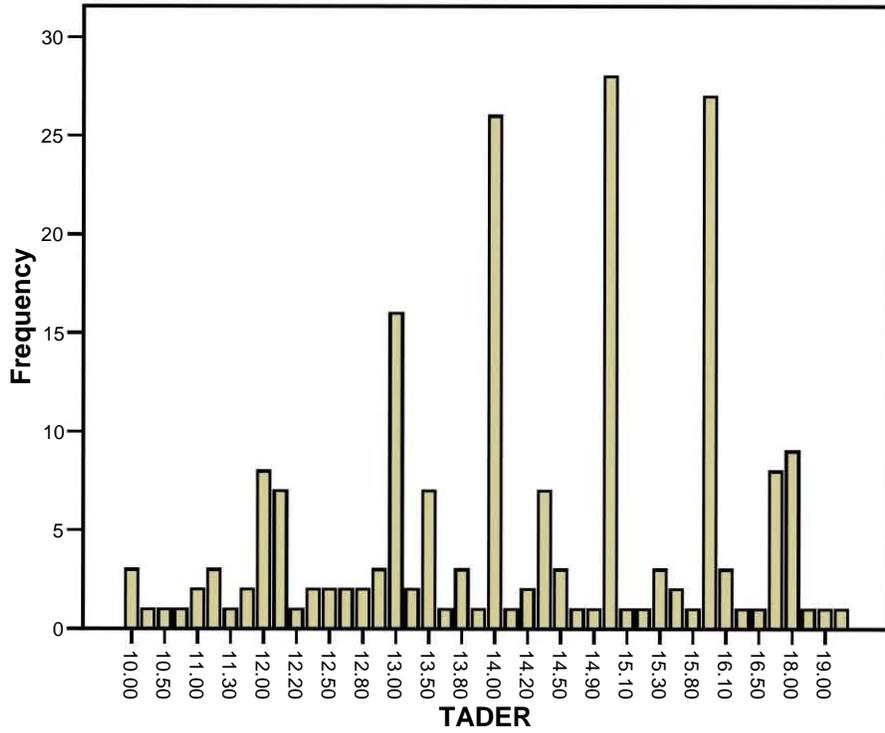
Grafica 10 Velocidades de flujo de la Vena poplítea derecha

POPITLEA IZQ



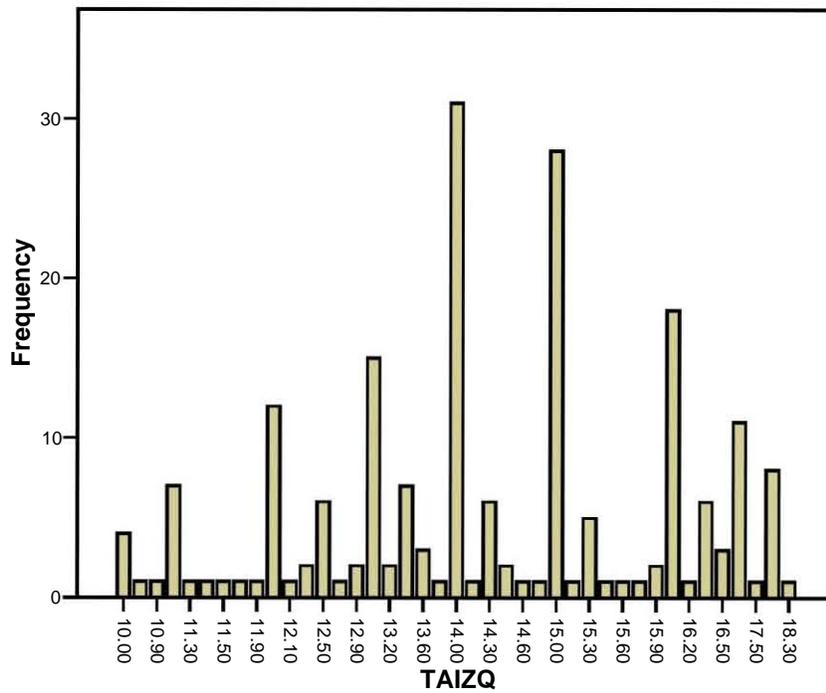
Grafica 11 Velocidades de flujo de la Vena poplítea izquierda

TADER



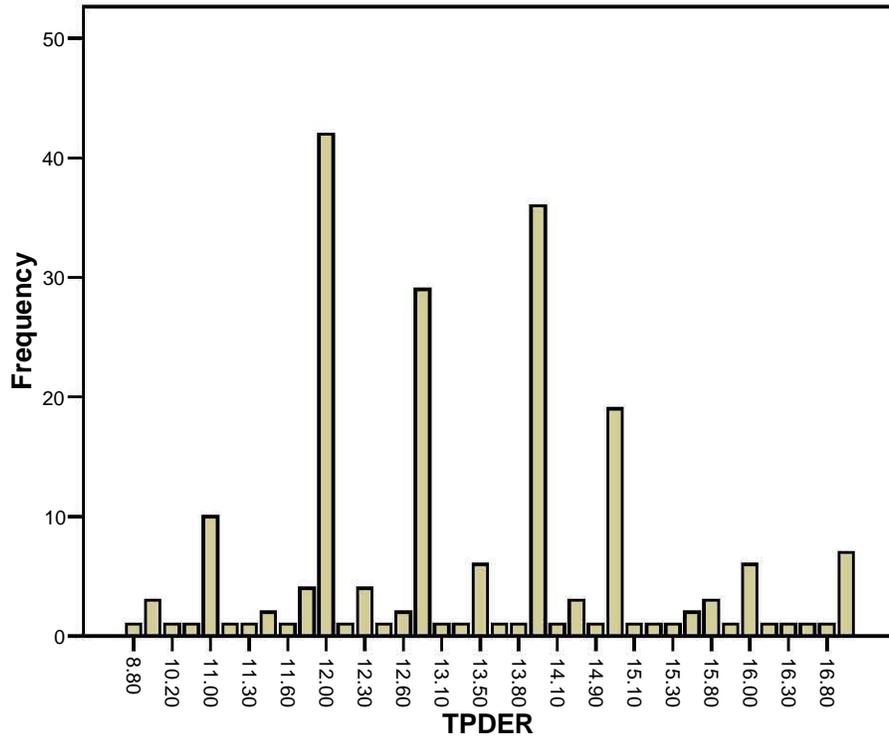
Grafica 12 Velocidades de flujo de la Vena tibial anterior derecha

TAIQ



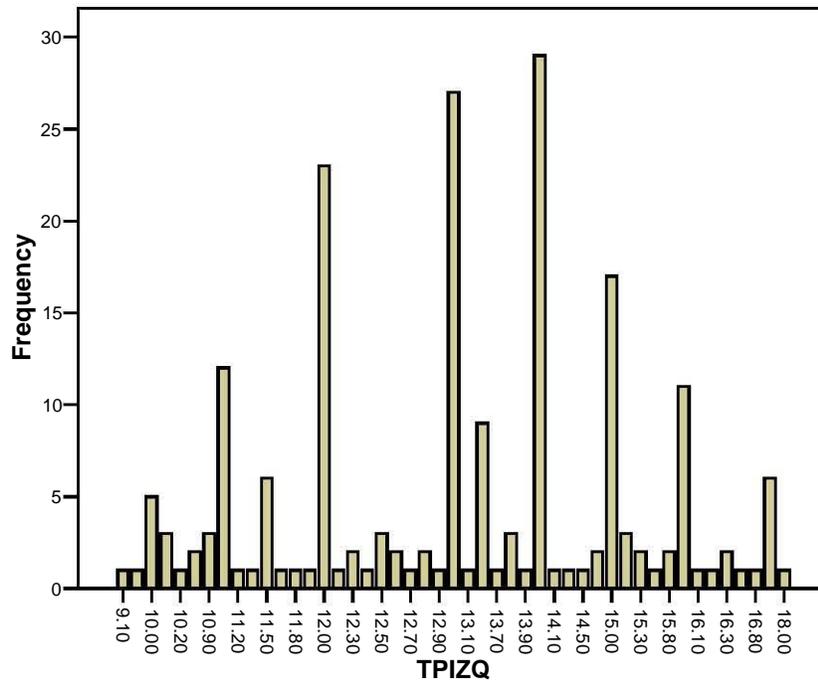
Grafica 13 Velocidades de flujo de la Vena tibial anterior izquierda

TPDER



Grafica 14 Velocidades de flujo de la Vena tibial posterior derecha

TPIZQ



Grafica 15 Velocidades de flujo de la Vena tibial posterior izquierda

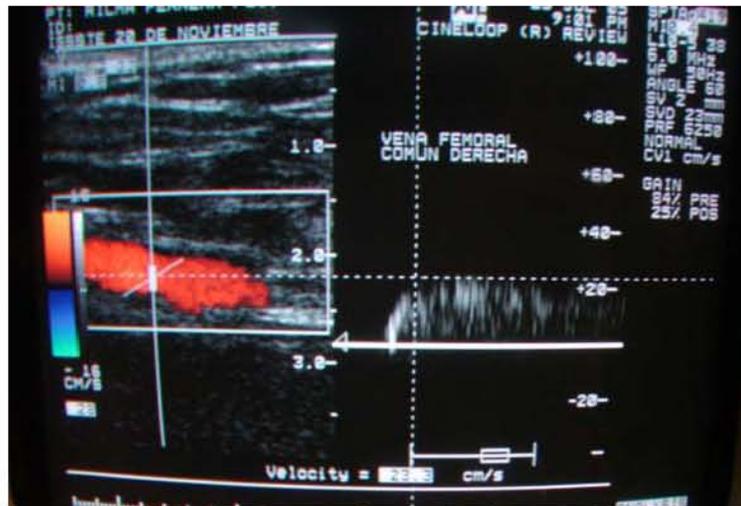


Fig. 1. Doppler duplex. Vena femoral común derecha.

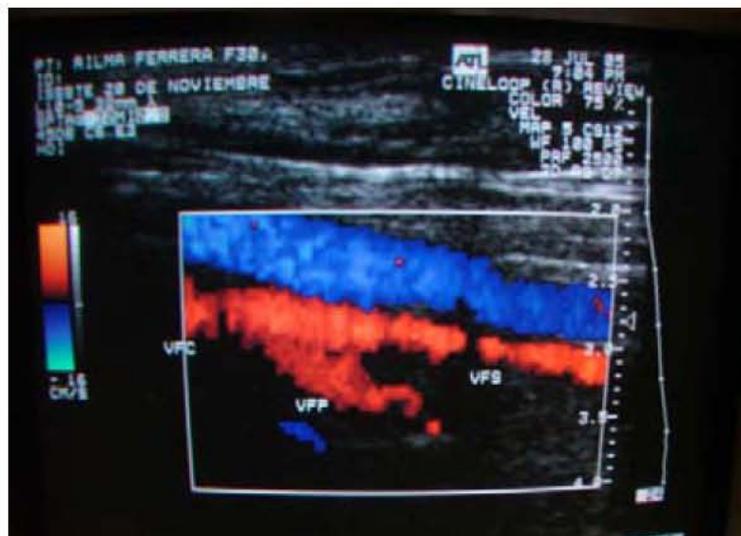


Fig. 2. Doppler Color. Vena femoral común

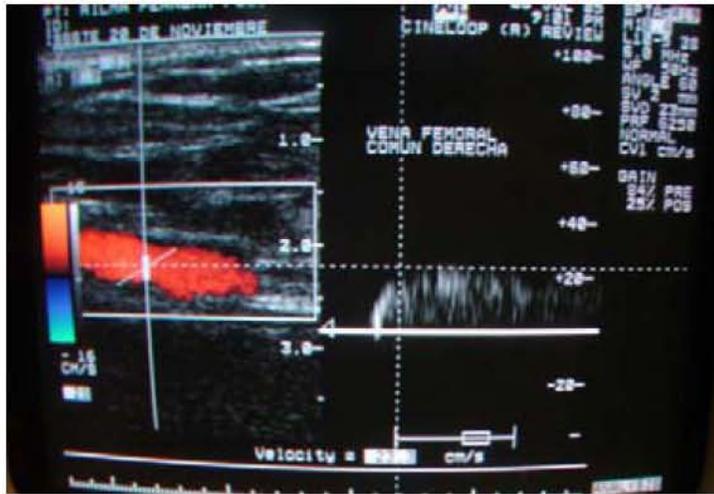


Fig.3. Doppler duplex. Vena femoral común.

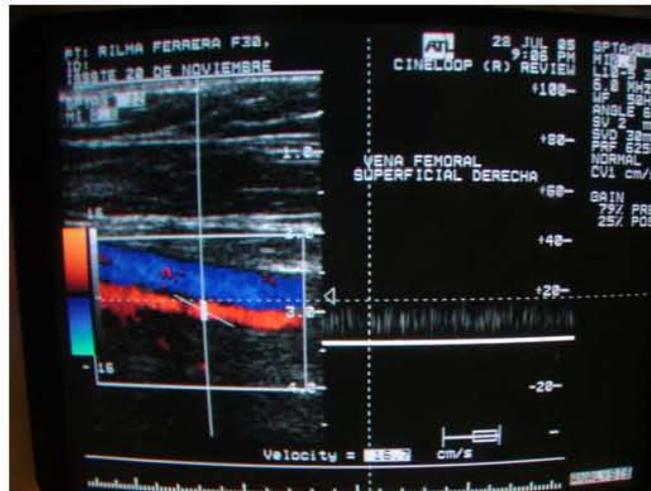


Fig. 4. Doppler duplex. Vena femoral superficial

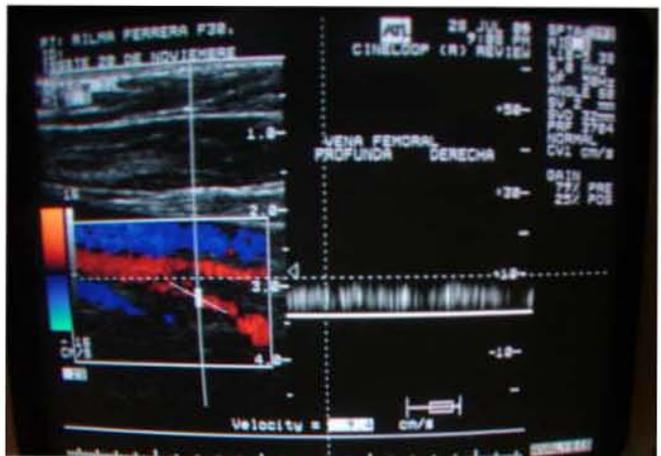


Fig. 5. Doppler duplex. Vena femoral profunda.

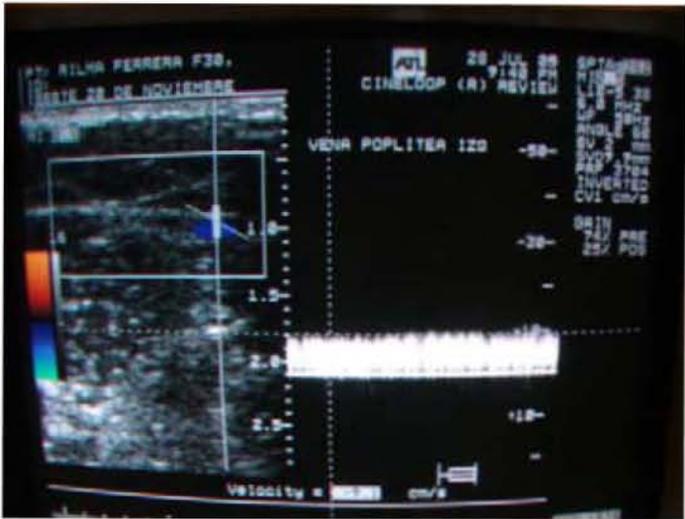


Fig. 6 . Doppler duplex. Vena poplítea

Anexo 1.

	FCD	FCI	FSD	FSI	FPD	FPI	HUNTER DER	HUNTER IZQ
MEDIA								
MEDIANA								
MODA								
D. E.								

	TTPDER	TTPIZQ	TADER	TAIZQ	TPDER	TPIZQ	PERONEA DERECHA	PERON IZQUIER
MEDIA								
MEDIANA								
MODA								
D. E.								

Anexo 2

Hoja de recolección de Datos

Nombre

Edad

Escolaridad

Profesión

Antecedentes personales Patológicos

DM

HTA

Problemas cardíacos

Problemas hormonales

Hábitos

Fumador

Consume algún medicamento y/o drogas

Exploración física:

Peso

Talla

Índice de masa corporal

Anexo 3

Hoja de consentimiento Informado

Por este medio informo que acepto la realización del Ultrasonido Doppler color venoso de miembros pélvicos. Previa explicación de lo que se me realizara y para los fines del mismo y aceptando que me han informado que dicho estudio es no invasivo y no tiene ninguna complicación que pudiera afectar a mi organismo.

ATTE

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE



ISSSTE

EXTREMIIDADES INFERIORES VENOSAS

MEDICO SOLICITANTE _____

FECHA DE estudio _____

PACIENTE REGISTRO _____

Servicio Solicitante _____

EDAD _____

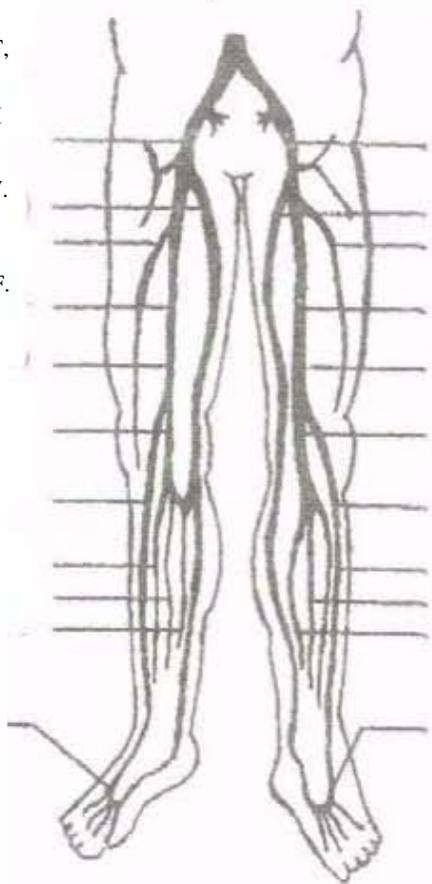
SEXO _____

CAMA _____

VELOCIDADES DE FLUJO : CM/SS.Q.

IZQUIERDO

V. ILLIACA EXT,
 V.FEM. COM
 V. SAP. INT.(Mayor, Cayado)
 V. FEM. PROF.
 V.FEM.SUPERF.
 CANAL ADUCTORES (Hunter);
 V.POPL
 V.SAF.EXT. (Menor)
 Vs. TIB. ANT. Vs.
 TIB. PERON. Vs.
 TIB. POST.
 ARCO VEN. DORSAL _____
 !DX



V. ILLIACA EXT.
 V.FEM. COM
 V. SAP. INT.(Mayor, Cayado)
 V. FEM. PROF.
 V.FEM.SUPERF.
 CANAL ADUCTORES (Hunter)
 V.POPL
 V.SAF.EXT. (Menor)
 Vs. TIB. ANT. Vs.
 TIB. PERON. Vs.
 TIB. POST.
 ARCO VEN. DORSAL

Anexo 5

Cronograma de actividades:

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Realización de protocolo	*****					
Realización de USG Doppler venoso de MP en 50 pacientes		*****				
Realización de USG Doppler venoso de MP en 50 pacientes			*****			
Realización de USG Doppler venoso de MP en 50 pacientes				*****		
Realización de USG Doppler venoso de MP en 50 pacientes					*****	
Análisis de resultados						*****