

T. D.
M/86



HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE LA
FACULTAD DE MEDICINA
SEVILLA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
SECRETARIA GENERAL

Queda registrada esta Tesis Doctoral
al folio 138 número 89 del libro
correspondiente a 3 6 JUN. 1989
Sevilla,

El Secretario General de Tesis,

Fleusa Caffitte

FLEBOGAMMAGRAFIA: PROTOCOLOS ANATOMICOS Y SEMIOLOGICOS



Memoria presentada por D.
Fernando Martín Gómez para
optar al grado de Doctor en
Medicina y Cirugía.



HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE LA
FACULTAD DE MEDICINA
SEVILLA

FLEBOGAMMAGRAFIA: PROTOCOLOS ANATOMICOS Y SEMIOLOGICOS

Memoria presentada por D.
Fernando Martín Gómez para
optar al grado de Doctor en
Medicina y Cirugía.



HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE LA
FACULTAD DE MEDICINA
SEVILLA

D. Blas Rodriguez de Quesada y Tello, Jefe de Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla, D. Federico Bonilla Blanes, Profesor Titular de la Catedra de Radiologia y Medicina Fisica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla y D. Ramón Martín Gómez, Profesor Asociado de Patologia Quirurgica del Hospital Universitario N^{ta} Señora de Valme de Sevilla,

CERTIFICAN: Que el presente trabajo realizado por D. Fernando Martín Gómez y Titulado "Flebogammagrafia: protocolos anatómicos y semiológicos" ha sido realizada bajo nuestra dirección y reúne las condiciones requeridas para optar al grado de Doctor en Medicina y Cirugia.

Y para que conste se expide el presente certificado en Sevilla, a veintidos de Junio de mil novecientos ochenta y nueve.

Fdo. Dr. B. Rodriguez
de Quesada

Fdo.: Dr. F. Bonilla

Fdo.: Dr. R. Martín

AGRADECIMIENTOS

PERSONALIDADES.

Mi gratitud a los Doctores D. Blas Rodriguez de Quesada y Tello, Jefe del Servicio de Medicina Nuclear del Hospital Universitario Virgen Macarena, y D. Federico Bonilla Blanes, Profesor Titular de la Cátedra de Medicina Física de la Facultad de Medicina, por la dirección de la presente Tesis, la confianza y la acogida que siempre me mostraron.

Al Doctor D. Juan Castro Montaña, Médico Adjunto del Servicio de Medicina Nuclear del citado Hospital, por haber compartido desde 1985 todos y cada uno de los instantes del presente trabajo. Gracias por su entrega y dedicación.

A los Doctores D. Francisco Marco Sánchez, D. José Ignacio Font Cabrera y D. José Vázquez Tapioles por que con sus consejos y aportaciones contribuyeron a desvelar la anatomía y semiología flebogramográfica.

A D. Tomás Ruiz Gutierrez y D. Rafael González Garcia por su contribución en la realización de las fotografías.

A Dña. Pilar Balbuena Marcilla por la realización de los dibujos y partes gráficas de la presente Memoria.

A todos aquellos que de forma directa o indirecta han contribuido con su pequeño esfuerzo a la realización del presente trabajo; a todos, gracias.

INSTITUCIONES.

A los Servicios de **Medicina Nuclear, Medicina Interna, Dermatología, Cirugía Cardiovascular y Hemodinámica** del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla por las facilidades y colaboración que en todo momento me prestaron.

A mi esposa y a mis padres
por su dedicación y entrega

INDICE.

1.- <u>INTRODUCCION</u>	1
1.1.- <u>ANATOMIA VENOSA DEL MIEMBRO INFERIOR</u>	2
1.1.1.- <u>Sistema venoso superficial</u>	2
1.1.2.- <u>Sistema venoso profundo</u>	7
1.1.3.- <u>Venas perforantes o comunicantes</u>	12
1.1.4.- <u>Venas ilíacas</u>	13
1.1.5.- <u>Válvulas venosas</u>	16
1.2.- <u>CIRCULACION VENOSA</u>	19
1.3.- <u>PATOLOGIA VENOSA DEL MIEMBRO INFERIOR</u>	21
1.3.1.- <u>Dilataciones venosas: varices</u>	21
1.3.2.- <u>Obstrucciones venosas</u>	24
1.3.2.1.- <u>Trombosis</u>	24
1.3.2.2.- <u>Síndrome postflebítico</u>	27
1.3.3.- <u>Otras patologías</u>	31
1.3.3.1.- <u>Síndrome pseudotromboflebítico</u>	31
1.4.- <u>METODOS DIAGNOSTICOS DE LAS VENOPATIAS</u>	34
1.4.1.- <u>Ultrasonografía Doppler</u>	34
1.4.2.- <u>Pletismografía por impedancia</u>	38
1.4.3.- <u>Flebografía de contraste</u>	41
1.4.4.- <u>Técnicas con material radiactivo</u>	43
2.- <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	50

3.- <u>MATERIALES Y METODOS</u>	58
3.1.- TRAZADOR UTILIZADO	59
3.1.1.- <u>Características radiofarmacológicas</u>	59
3.1.2.- <u>Bioquímica del pertecnetato</u>	60
3.1.3.- <u>Distribución biológica del pertecnetato</u> ...	63
3.1.4.- <u>Vías de administración</u>	65
3.1.5.- <u>Vías de eliminación</u>	67
3.1.6.- <u>Retención corporal total</u>	69
3.1.7.- <u>Efectos de la administración previa de</u> <u>estaño en el marcaje de hematíes</u>	70
3.1.7.1.- Interacciones medicamentosas	74
3.2.- TECNICAS DE MARCAJE DE HEMATIES	76
3.2.1.- <u>Elemento inductor</u>	76
3.2.2.- <u>Técnica "in vivo"</u>	77
3.2.2.1.- Fase de inducción	77
3.2.2.2.- Fase de administración del material radiactivo	77
3.2.3.- <u>Técnica "in vitro"</u>	78
3.2.3.1.- Fase de preparación	78
3.2.3.2.- Fase de administración del material radiactivo	79
3.3.- INSTRUMENTACION	79
3.4.- GRUPO DE PACIENTES	80
3.5.- METODOLOGIA DE LA EXPLORACION	80

4.- <u>RESULTADOS</u>	82
4.1.- PROTOCOLOS ANATOMO-FLEBOGAMMAGRAFICOS	83
4.1.1.- <u>Venas observables en los distintos territorios según las proyecciones utilizadas</u>	83
4.1.2.- <u>Proyecciones idóneas para el estudio particularizado de cada vena</u>	83
4.2.- ESTUDIO PARTICULARIZADO DEL TERRITORIO SURAL ..	92
4.3.- METODO DE "SCREENING" RAPIDO DEL SISTEMA VENOSO DEL MIEMBRO INFERIOR	93
4.4.- SEMIOLOGIA FLEBOGAMMAGRAFICA	94
4.4.1.- <u>Varices</u>	94
4.4.2.- <u>Tromboflebitis</u>	94
4.4.2.1.- Signos que permiten su diagnóstico	94
4.4.2.2.- Signos que pueden inducir a error	95
4.4.2.3.- Valoración de una trombosis	95
4.4.3.- <u>Síndrome postflebítico</u>	96
4.5.- ESTUDIOS DE VALIDEZ	97
4.5.1.- <u>Varices</u>	97
4.5.2.- <u>Trombosis</u>	97
4.5.3.- <u>Síndrome postflebítico</u>	97
4.6.- OTRAS APLICACIONES DEL MARCAJE DE HEMATIES	98

5.- <u>DISCUSION DE RESULTADOS</u>	99
5.1.- PROTOCOLOS ANATOMO-FLEBOGAMMAGRAFICOS	100
5.1.1.- <u>Venas observables en los distintos</u> <u>territorios según las proyecciones</u> <u>utilizadas</u>	102
5.1.2.- <u>Proyecciones idóneas para el estudio</u> <u>particularizado de cada vena</u>	125
5.2.- ESTUDIO PARTICULARIZADO DEL TERRITORIO SURAL .	150
5.2.1.- <u>Proyección oblicuo anterior externa</u>	151
5.2.2.- <u>Proyección oblicuo posterior externa</u>	154
5.3.- METODO DE "SCREENING" RAPIDO DEL SISTEMA VENOSO DEL MIEMBRO INFERIOR	158
5.4.- SEMIOLOGIA FLEBOGAMMAGRAFICA	162
5.4.1.- <u>Varices</u>	162
5.4.1.1.- Varices dependientes de la vena safena interna	163
5.4.1.2.- Vena safena externa	166
5.4.1.3.- Varices por insuficiencia de las tributarias de la ilíaca interna	167
5.4.2.- <u>Tromboflebitis</u>	175
5.4.2.1.- Circunstancias que inducen a error diagnóstico	181
5.4.2.2.- Valoración de una trombosis	186
5.4.3.- <u>Síndrome postflebítico</u>	214

5.5.- ESTUDIOS DE VALIDEZ	224
5.5.1.- <u>Varices</u>	226
5.5.2.- <u>Trombosis</u>	227
5.5.3.- <u>Síndrome postflebítico</u>	228
5.6.- OTRAS APLICACIONES DEL MARCAJE DE HEMATIES ...	230
5.6.1.- <u>Detección indirecta de tumores</u>	230
5.6.2.- <u>Otras patologías arteriales</u>	232
6.- <u>CONCLUSIONES</u>	238
7.- <u>BIBLIOGRAFIA</u>	242

INTRODUCCION.

1.- INTRODUCCION.

Las enfermedades venosas representan un serio problema en la población mundial, ya que afectan a determinadas áreas laborales, con importantes repercusiones sanitarias, sociales y económicas.

Los estudios epidemiológicos llevados a cabo en el ámbito industrial europeo han demostrado que el 2.5 % de los trabajadores sufren bajas laborales a consecuencia de las enfermedades venosas, cifra realmente importante si se tiene en cuenta que la duración media de éstas se sitúa en 45 días (1).

Con respecto a las varices, los estudios epidemiológicos llevados a cabo por JIMENEZ -COSSIO y cols. demuestran la existencia, en nuestro país de 2.5 millones de varicosos, de los cuales 1 millón corresponden a la población laboral (1, 2).

GJORES (3) ha estudiado, en Suecia la frecuencia de las trombosis venosas profundas, estableciéndola entre el 1.8 y el 3.1 % de la población total.

Entre las enfermedades venosas, el llamado síndrome postfeblítico produce un elevado número de invalideces.

Todo ello da una idea de la importancia de la patología venosa del miembro inferior y de la necesidad de disponer de unos métodos de exploración, hemodinámico y funcional, que permitan llegar a un diagnóstico preciso y correcto para poder evaluar y tratar clínicamente las enfermedades del sistema venoso antes mencionado.

1.1.- ANATOMIA VENOSA DEL MIEMBRO INFERIOR.

El sistema venoso de las extremidades inferiores de forma diagramática y desde un punto de vista práctico se compone de: sistema superficial, sistema profundo y venas comunicantes o perforantes.

1.1.1.- Sistema venoso superficial.

Las venas del sistema venoso superficial están constituidas por paredes musculares relativamente gruesas. Los troncos mayores siguen por túneles, creados al condensarse la aponeurosis superficial, revestidos de tejido areolar.

Cada extremidad tiene dos sistemas superficiales principales de venas que se comunican libremente entre sí y también con las venas profundas: safena externa e interna.

La **safena externa** nace de la extremidad externa del arco dorsal del pie, pasa por detrás del maleolo externo, correa este lado del tendón de Aquiles y se coloca finalmente en el surco longitudinal de los dos gemelos, recorriéndolo de abajo a arriba hasta la parte media del hueco poplíteo. Una vez aquí, se dobla hacia adelante formando un codo poco pronunciado y se abre en la parte posterior de la vena poplíteo. En este momento la safena externa emite, en la mayor parte de los casos, un conducto anastomótico de trayecto supraaponeurótico que dirigiéndose hacia arriba y adentro, rodea la cara interna del muslo y viene a abrirse en la vena femoral.

En su trayecto ascendente, la vena safena externa es engrosada por numerosas venas de dirección transversal y oblicua que provienen de los tegumentos de las partes posterior y externa de la pierna (Figura 1).

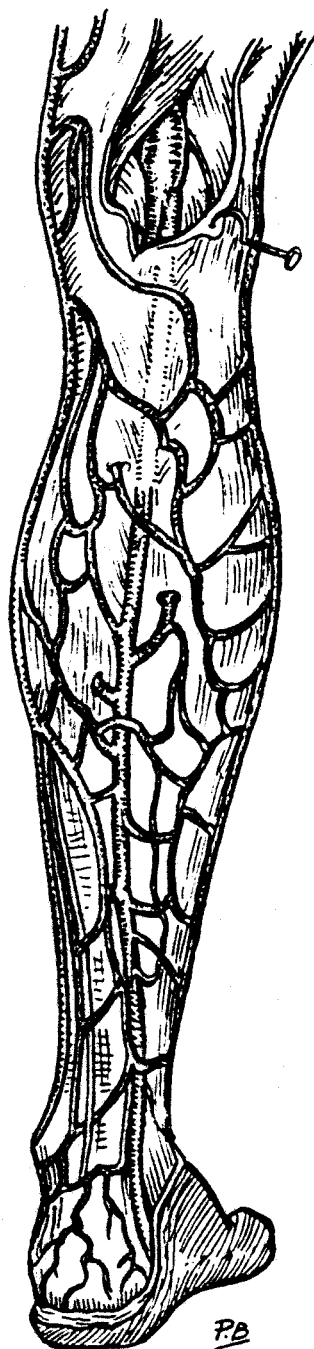


Figura 1.- Vena safena externa y su conexión con la vena poplítea.

La safena interna nace en la cara interna del dorso del pie. Ascende verticalmente pasando por delante del maleolo interno, sigue después sucesivamente la cara interna de la pierna, el lado interno de la rodilla y la cara anterointerna del muslo, hasta llegar a 3 ó 4 cm por debajo del arco femoral. Una vez aquí, se dobla o desvía hacia adelante, perfora la aponeurosis describiendo un arco o gancho de concavidad inferior (cayado de la safena interna) y se abre a la parte anterointerna de la vena femoral. La safena interna camina por el tejido celular subcutáneo y sólo su cayado es profundo o subaponeurótico (Figura 2).

Durante su largo trayecto recibe como afluentes las siguientes venas: subcutáneas de las partes anterior e interna de la pierna y todas las del muslo, pudendas externas superficiales que proceden del escroto, subcutáneas abdominales que descienden de la parte anteroinferior de las paredes abdominales, y el conducto anastomótico que envía la safena externa.



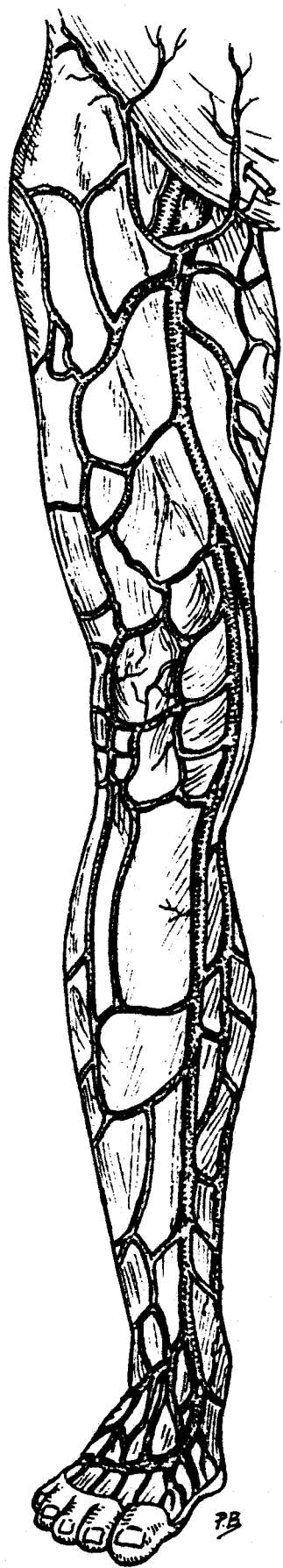


Figura 2.- Vena safena interna.

1.1.2.- Sistema venoso profundo.

Las venas profundas del miembro inferior poseen paredes delgadas y poco musculosas. Siguen, exactamente, el trayecto de las arterias cuyo nombre toman, siendo algunas de ellas en número de dos para cada arteria; así pues, se encuentran en territorio sural: dos venas tibiales anteriores, dos venas peronéas, dos venas tibiales posteriores y dos troncos tibioperonéos. Todas ellas confluyen en una vena única, común, a nivel del hueco poplíteo, la vena poplíteica (Figuras 3 a 4) que comenzando en el anillo del sóleo remonta hasta el anillo del tercer aductor, al que atraviesa para tomar luego el nombre de femoral.

Durante este trayecto recorre, de abajo arriba, el hueco poplíteo y recibe como afluentes, además de las venas anteriores: las gemelares, las articulares (dos para cada arteria) y la safena externa.

La vena femoral, continuación de la poplíteica, tiene un trayecto ascendente de atrás hacia adelante acompañando a su arteria hasta el anillo crural, más allá del cual toma el nombre de vena iliaca externa. En su parte inferior, la

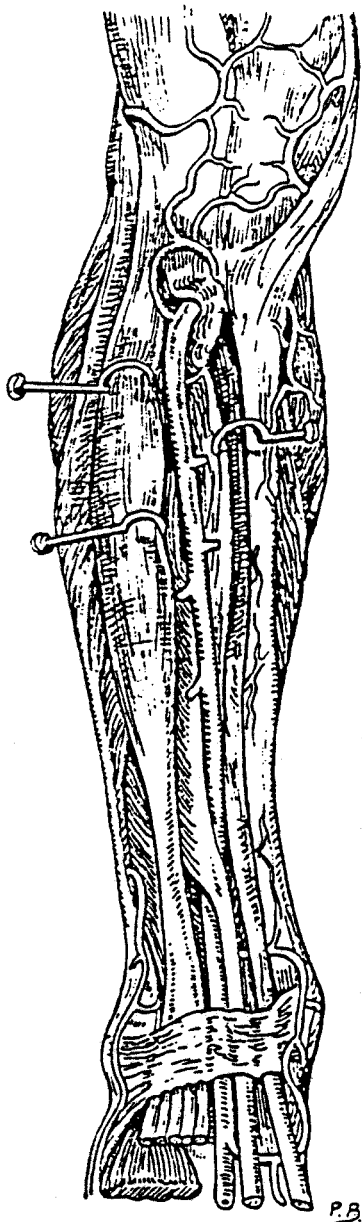


Figura 3.- Vena tibial anterior recorriendo la cara anterior de la pierna.

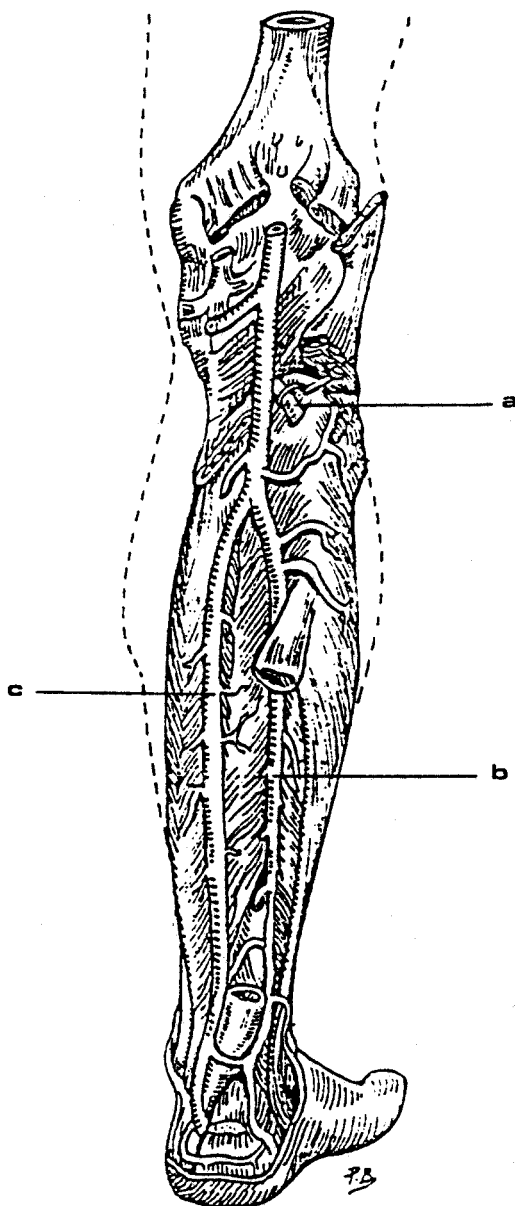


Figura 4.- Venas tibiales anterior (a), posterior (b) y vena peronéa (c) en su unión a la vena poplítea.

vena femoral presenta, a menudo, un conducto colateral que nace de su mismo tronco para volver a él o bien a una rama muscular.

En la vena femoral desembocan, como afluentes, todas las venas satélites de las ramas arteriales emitidas por la arteria femoral -excepto las venas subcutáneas abdominales y pudendas externas que drenan en la safena interna-, éstas son: vena del cuadriceps, accesoria del cuadriceps, anastomótica magna, circunfleja externa, circunfleja interna y venas perforantes.

La vena femoral se anastomiza por una de sus gruesas ramas de origen, la vena circunfleja interna, con las venas isquiática y obturatriz y con las venas afluentes de la hipogástrica. Esta anastomosis desempeña un papel muy importante en las obliteraciones de la vena femoral en la región crural (Figura 5).

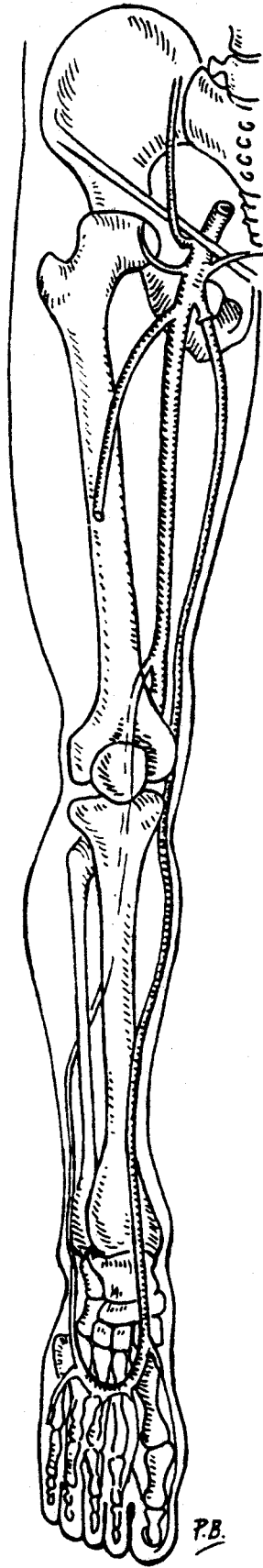


Figura 5.- Disposición de las venas femorales superficial y profunda.

1.1.3.- Venas perforantes o comunicantes.

Las venas perforantes son de paredes delgadas y atraviesan la aponeurosis profunda para unir los grupos superficiales con los grupos profundos de venas, haciendo circular la sangre en esa dirección.

Su número es muy elevado, aproximadamente un centenar en cada pierna; quizás las de mayor relevancia clínica sean las supramaleolares internas, también llamadas de Linton o Cockett, estando en número de tres y siendo su posición bastante constante.

La **supramaleolar inferior** está localizada a unos 13.5 cm del borde cutáneo del talón, la **media** a unos 18.5 cm y la **superior** a unos 24 cm, también del borde cutáneo del talón.

Conectando la vena safena externa con el sistema profundo suele existir también una vena comunicante en la parte superior de la pantorrilla, entre las cabezas de los gemelos, que se denomina vena perforante tibial posterior.

A nivel del muslo existen múltiples conexiones entre la vena safena interna y la femoral, aunque las más importantes suelen ser un grupo de tres o cuatro a nivel del canal de Hunter.

1.1.4.- Venas ilíacas.

La vena cava inferior recibe en su origen las dos venas ilíacas primitivas, que por medio de las ilíacas externa e interna, le llevan la sangre de los miembros inferiores y de la pelvis (Figura 6).

La vena ilíaca externa nace a la altura del anillo, siendo continuación de la vena femoral; desde aquí se dirige oblicua, arriba, atrás y adentro siguiendo el borde interno del psoas. Al llegar a la sínfisis sacroilíaca se reune con la vena hipogástrica o ilíaca interna del mismo lado para formar la vena ilíaca primitiva. El diámetro de la ilíaca externa es de 12 a 14 mm y posee, en un tercio de los casos, una sola válvula a menudo insuficiente (4, 5). Muy cerca de su origen recibe como afluentes las venas circunfleja ilíaca y epigástrica

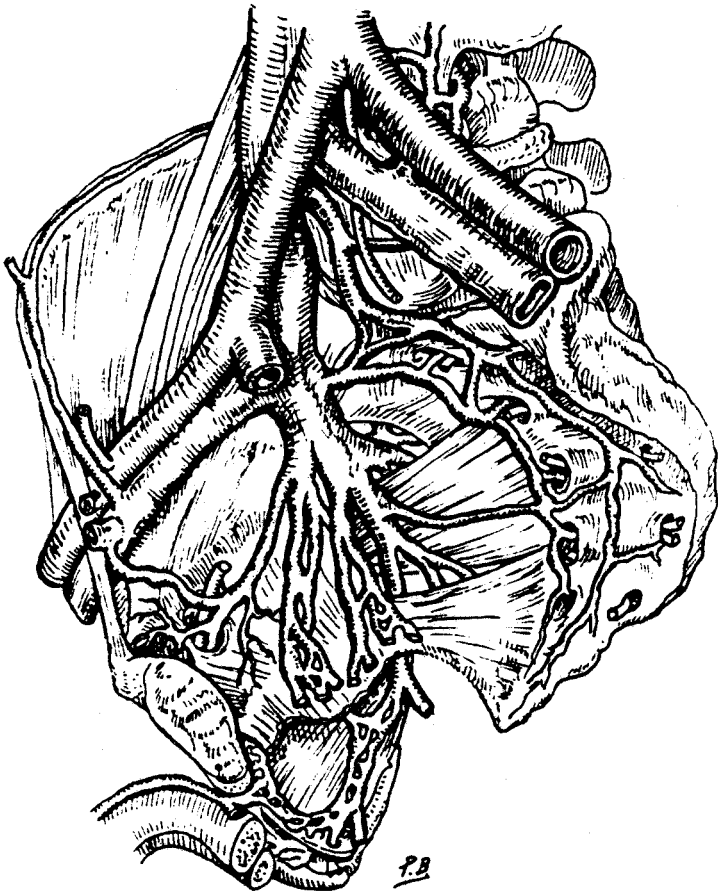


Figura 6.- Venas ilíacas.

La vena ilíaca interna constituye un tronco corto y grueso de 4 cm de longitud y con frecuencia desdoblado. Su diámetro oscila entre 10 y 15 mm (5).

Se origina, por abajo, en la parte superior de la escotadura ciática mayor; desde aquí, se dirige hacia arriba descansando en la parte externa de la aleta sacra, por dentro del estrecho superior. Llegada a la parte más elevada de la sínfisis sacroilíaca se fusiona con la vena ilíaca externa para formar la vena ilíaca primitiva.

La vena ilíaca primitiva resulta de la unión, en ángulo agudo, de la vena ilíaca externa con la interna a la altura de la sínfisis sacroilíaca correspondiente. Desde este punto, las dos venas ilíacas primitivas convergen, una hacia la otra, y se unen formando un ángulo de 60 a 65 ° aproximadamente, para constituir el origen de la vena cava inferior en el borde derecho de la columna vertebral, entre la cuarta y quinta vértebra lumbar (5).

La vena ilíaca primitiva izquierda es más larga que la derecha, poseyendo respectivamente una longitud de 7.5 y 5.5 cm (5). Ambas venas son oblicuas hacia arriba y adentro, pero ésta es más pronunciada para la izquierda,

mientras que la derecha se aproxima más a la vertical. El diámetro de la vena derecha es, por término medio, de 16 mm siendo algo mayor el de la izquierda; ésta no posee, en la mayoría de los casos, ninguna válvula en toda la extensión de su trayecto.

1.1.5.- Válvulas venosas.

Se tratan de repliegues semilunares formados por la túnica interna y dispuestas por pares enfrentados. Poseen un borde adherente a la pared, un borde libre y dos caras, concava la externa y convexa la interna. Las válvulas se cierran por contacto de los bordes libres correspondientes.

Su misión consiste en orientar, en un solo sentido, la corriente venosa, esto es, del sistema superficial al profundo. Su número y distribución no siguen patrones fijos y regulares, existiendo múltiples variaciones anatómicas que han creado discrepancias entre distintos autores (Tabla 1). En general, el número de válvulas es mayor cuanto más distal está situada la vena en la extremidad (Figura 7). La distancia existente entre una y otra válvula oscila de 0.5 a 12 ó 13 cm (5 - 7).

VENAS	TESTUT (5)	ORTS (7)	MATESAN (21)
FEMORAL PROFUNDA	3	-	12
FEMORAL SUPERFICIAL	3	5	8
POPLITEA	2	1 a 4	-
TRONCO TIBIOPERONEO	2	-	-
TIBIAL POSTERIOR	13	20	7 a 15
PERONEA	8	-	-
SAFENA INTERNA	-	12	8
SAFENA EXTERNA	-	8 a 10	8

Tabla 1.- Número de válvulas del sistema venoso del miembro inferior según distintos autores.

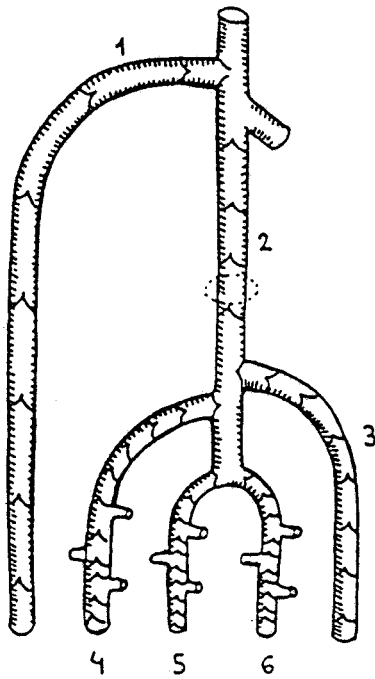


Figura 7.- Representación esquemática del sistema valvular del miembro inferior. Vena safena interna (1), vena femoral superficial (2), vena tibial anterior (3), vena safena externa (4), vena peronéa (5) y vena tibial posterior (6).

1.2.- CIRCULACION VENOSA.

Como ya se ha dicho, las válvulas tienen por objeto orientar la circulación venosa hacia el corazón. Este retorno tiene lugar por la vía "vis a tergo", la concentración muscular, los movimientos respiratorios y los cardíacos. La existencia e integridad del mecanismo valvular son indispensables para la normalidad de la circulación sanguínea en los miembros inferiores. En estos, las válvulas se hayan dispuestas de tal manera que la sangre sólo puede dirigirse del sistema superficial al profundo.

Las venas del sistema superficial vacian su contenido a nivel de los cayados: la safena externa por su cayado en la poplítea y la safena interna por el suyo en la femoral.

La circulación venosa de las extremidades inferiores varía mucho con la posición, el estado de reposo o marcha y el grado de contracción de los músculos de la extremidad.

En caso de dificultad de desagüe de la vía profunda, la sangre venosa se dirige hacia el sistema superficial como vía de derivación supletoria (8).

Si el sistema profundo es permeable, las venas superficiales vacian con rapidez su contenido en el sistema profundo durante la marcha -contracción muscular alternante y rítmica-; en este caso, entran en juego las venas comunicantes o perforantes. La contracción muscular exprimirá el contenido sanguíneo de las venas y las válvulas orientarán el efecto de esta contracción hacia el sistema profundo.

Por último, decir tan solo que la posición de las extremidades influye de modo considerable en la circulación venosa:

* En declive y sin andar, las venas superficiales se distienden a causa de encontrar las máximas dificultades para el desagüe.

* En posición elevada del miembro, el desagüe es fácil, no dificultado, y al mismo tiempo favorecido por la acción de la gravedad.

1.3.- PATOLOGIA VENOSA DEL MIEMBRO INFERIOR.

Atendiendo a las injurias que pueda sufrir la luz y las paredes venosas, se pueden clasificar en:

- * Dilataciones venosas: **varices**
- * Obstrucciones venosas: - Trombosis venosas:
superficiales y profundas
- Síndrome postflebítico
- * Otras patologías: Síndrome pseudotromboflebítico,
angiomas, etc.

1.3.1.- Dilataciones venosas: varices.

Se pueden definir las varices, según indica FARRERAS (9), como dilataciones venosas circunscritas, permanentes o difusas, consecuentes a alteraciones en la pared venosa junto a una insuficiencia en el cierre de las válvulas.

Aún cuando su verdadera etiología continúa desconocida, se ha demostrado la existencia de una serie de factores de riesgo entre los que se señalan los siguientes (4, 10):

* La edad: aumentando su prevalencia con la misma.

* La actividad: destacando el factor postural y la movilidad.

* El sexo: si bien parece demostrada una misma incidencia en ambos sexos, ésta aumenta en la mujer en relación directa con el número de embarazos.

De las muchas clasificaciones etiopatogénicas que existen, MARTORELL y cols. (4) proponen la siguiente:

. **Varices por comunicación arteriovenosa:** en este grupo cabe incluir todas las dilataciones venosas que aparecen como consecuencia de una fístula arteriovenosa congénita o adquirida.

. **Varices esenciales, primarias o idiopáticas:** Estas dependen de una insuficiencia valvular congénita que determina, en el sistema venoso superficial, una hipertensión venosa en ortostaltismo.

. **Varices postflebíticas:** constituyen venas de circulación complementaria destinadas a compensar la

obliteración postflebítica del sistema venoso profundo, o bien son la secuela de una insuficiencia valvular por destrucción inflamatoria de las válvulas durante el proceso flebítico agudo.

Las venas de circulación complementaria, que en un principio pueden actuar como tales, a la larga se convierten en insuficientes por la dilatación de su luz y desde este momento no sólo son inútiles sino perjudiciales para la circulación de retorno.

. **Varices postoperatorias:** La ligadura del sistema venoso profundo conduce, con frecuencia, a la aparición de varices en el sistema superficial.

. **Varices por aplasia u oclusión completa:** Entre las varices producidas por aplasia u oclusión completa del sistema venoso profundo se puede citar los síndromes de Klippel-Trenaunay y el de Cruveilhier-Baumgarten.

1.3.2.- Obstrucciones venosas.

1.3.2.1.- Trombosis.

Se designa con el nombre de trombosis a la coagulación intravascular de la sangre del ser vivo en su totalidad o en algunas de sus partes. La masa sólida, mayor o menor, resultante de este proceso recibe el nombre de trombo. Este se denomina parietal u obliterante según obstruya total o parcialmente la luz vascular, y adherente o libre según se halle fusionado o no a la pared del vaso.

La coagulación intravascular es, en un principio, un fenómeno latente que no se manifiesta por ningún síntoma. Estos aparecen a consecuencia de la movilización del trombo (embolia) o de los fenómenos inflamatorios que se desencadenan en la pared venosa (flebitis) (4).

Dejando al margen los conceptos clásicos de tromboflebitis y flebotrombosis, toda flebitis, ya sea secundaria a la trombosis venosa o preceda a la misma, fija el trombo e impide su conversión en émbolo, al menos momentáneamente.

Etiopatogénicamente, siguen destacando los tres factores clásicos (4, 11):

. Alteraciones físico-químicas de la sangre producidas por cualquier insulto hístico resultante de un trauma, infección o invasión neoplásica. Estas determinan un incremento de la coagulabilidad sanguínea con aumentos de la viscosidad, hipoproteïnemia, hiperglobulinemia, incremento del fibrinógeno, calcio, globulinas, descensos de las albúminas y aceleración de la velocidad de sedimentación globular; así mismo aumentan los leucocitos y las plaquetas, mientras que disminuyen los hematíes.

. Alteraciones de la pared venosa tanto de origen traumático como los producidos por agentes alérgicos, químicos o bacterianos.

. Estasis circulatorio, especialmente, producido por alteraciones en la vía "vis a tergo", encamamientos, reposos prolongados, etc.

Desde el punto de vista clínico, se distinguen dos tipos de trombosis según su localización (12):

* Las trombosis venosas profundas pueden ser asintomáticas o manifestarse sobre el área afectada por combinaciones variables de hipersensibilidad a la presión, dolor, edema, calor, coloración azulada o prominencia de las venas superficiales. En pacientes con tromboflebitis profunda que afecten los segmentos poplíteo, femoral e ilíaco, puede haber dolor a la presión y ser palpable una cuerda dura sobre la vena afectada en el triángulo femoral de la ingle, parte media del muslo o el espacio poplíteo. En la trombosis venosa ileofemoral pueden aparecer venas colaterales superficiales dilatadas sobre el área de la cadera, parte interna del muslo y parte inferior del abdomen.

El enfermo se queja de dolor al ponerse en pie y al caminar, aliviándose generalmente por el reposo con la pierna elevada. En la exploración puede descubrirse hipersensibilidad profunda en la pantorrilla, pero muchas veces es difícil la diferenciación con el dolor muscular. Si la tromboflebitis es amplia puede ir acompañada de pérdida de los pulsos arteriales periféricos.

* **Tromboflebitis superficial:** una vena superficial trombosada generalmente puede palparse como cordón lineal indurado; puede ir acompañada de reacción inflamatoria variable manifestándose por dolor, hipersensibilidad a la presión, eritema y calor. La palpación de un cordón en la pantorrilla refleja oclusión de una vena superficial; este hecho por sí mismo no justifica el diagnóstico de trombosis venosa profunda, ya que su incidencia es rara.

1.3.2.2.- Síndrome postflebítico.

A partir de los seis meses y hasta después de un año de producirse un episodio de trombosis venosa profunda, el sistema venoso profundo se repermeabiliza con la consiguiente destrucción de su sistema vascular. Esta situación, que en la clínica se traduce por la presencia de edema, hiperpigmentación cutánea y trastornos tróficos de la piel (desde el eczema hasta la ulceración), se conoce con el nombre de síndrome postflebítico (13).

Este síndrome es considerado por algunos autores (9) como afín, en apariencia, con el síndrome varicoso, diferenciándose de él por su mayor malignidad, con lesiones cutáneas más frecuentes, induración, dolores y siempre,

como ya se ha dicho, con edema importante originado por la insuficiencia profunda existente.

Una flebitis puede cursar sin obliteración vascular si el trombo es reabsorbido en su totalidad, este proceso origina una destrucción valvular convirtiéndolas en insuficientes; junto a ello, la flogosis parietal conduce a la destrucción de las fibras musculares lisas sustituyéndolas por tejido escleroso. Así, carentes las venas de las dos propiedades principales para la conducción antigravídica de la sangre (capacidad contráctil y juego valvular), los miembros inferiores quedan con una insuficiencia venosa crónica a pesar de conservarse la permeabilidad de las venas (14).

Clínicamente, la insuficiencia venosa postflebítica se caracteriza por la existencia de un edema blando distal, reducible por el decúbito, ausente por la mañana al levantarse y acentuado por la noche antes de acostarse. Los pies se encuentran fríos y algo cianóticos. Existe una pesadez en los miembros después del trabajo diurno y sobre todo si permanece el individuo de pie sin andar. El reposo en cama hace desaparecer por completo estas molestias. A menudo, la frialdad en los pies se acompaña de

hiperhidrosis. Estos síntomas dependen, en parte, de la irritabilidad adventicial consecutiva a la periflebitis.

Todos estos síntomas exteriorizan la insuficiencia funcional de las venas de los miembros derivada de su menor calibre, de la destrucción valvular, de la esclerosis de la túnica media y de la periflebitis crónica.

En otras ocasiones, el proceso flebítico termina dando una obliteración crónica segmentaria como consecuencia de la oclusión del trombo, afectándose el miembro en mayor o menor medida según la extensión de dicha obliteración y de la suficiencia o insuficiencia de la circulación venosa colateral (14).

Puede no haber sintomatología clínica, en el caso de que la obliteración no sea muy amplia o la vena afectada no tenga un carácter vital para el retorno venoso, siempre que exista una circulación colateral lo suficientemente íntegra como para compensarla.

Muy a menudo, una flebitis deja como secuelas dilataciones venosas varicosas, cuya misión en un principio es la de suplencia. La obliteración trombótica del sistema

venoso profundo obliga a la sangre a seguir una ruta superficial; si la trombosis es femoro-poplítea, la safena interna se convertirá en vía de derivación de la sangre hacia el corazón; si la trombosis se localiza en las venas ilíacas, la circulación venosa de suplencia se produce a través de las venas tegumentarias suprapúbicas que conducen la sangre a la vena ilíaca del lado opuesto. En un principio, estas venas cumplen una misión útil conduciendo la sangre en dirección centripeta. Más tarde, con el paso del tiempo, esta sobrecarga en las venas subcutáneas, carentes de la acción propulsiva de la masa muscular, origina un proceso degenerativo de la pared que se traduce en una dilatación de la misma, insuficiencia valvular consecutiva y desarrollo de tortuosidades, perdiendo su utilidad inicial al transformarse de esta forma en auténticas varicosidades (4).

1.3.3.- Otras patologías.

1.3.3.1.- Síndrome pseudotromboflebítico.

Con este nombre se trata de definir todo un grupo de enfermedades caracterizadas por presentar inflamación aguda en la pantorrilla, originando signos y síntomas compatibles con una trombosis venosa profunda.

Su trascendencia clínica radica en la importancia de diferenciar ambos procesos por cuanto que sus implicaciones terapéuticas son distintas. En la trombosis venosa profunda se utiliza la anticoagulación, mientras que en la pseudotrombosis se usan los antiinflamatorios y las medidas locales (15).

La mayoría de los pacientes afectados de este síndrome suelen tener una enfermedad de carácter reumático, tal y como demuestran KATZ y cols. (16) y PERRI y cols. (17). Sin embargo y pese a ser la enfermedad reumática de las más frecuentes en dar una pseudotromboflebitis, otras muchas pueden simular una trombosis como igualmente demostraron BLUMBERY y cols. (18) al presentar una serie de 11 pacientes sin artropatía crónica.

Entre otras, las entidades causantes más importantes de dicho síndrome que se pueden citar son las siguientes (19, 20):

* El quiste de Baker, roto o íntegro, puede ocasionar hinchazón aguda intensa de la pantorrilla, el tobillo y el pie. Entre los procedimientos utilizados en su diagnóstico se citan la artrografía, los ultrasonidos, la artrogammagrafía y la tomografía computerizada; la flebografía puede detectar estrecheces o compresiones extrínsecas ocasionadas por el quiste. La rapidez con que aparece el cuadro, la localización inicial del dolor, así como la ausencia de observación de colaterales venosas superficiales deberán hacer pensar al médico en este diagnóstico.

* Las celulitis y linfangitis bacterianas son causas frecuentes de dolor, hipersensibilidad e hinchazón de la pierna y pueden confundirse con una trombosis venosa profunda. En estos casos, el eritema y la hipersensibilidad de la pierna suelen ser más manifiestos y lo mismo ocurre con la afección general del paciente; es importante detectar la infección existente, por lo común una herida o lesión asociada, que deberá buscarse con una exploración física cuidadosa.

* La obstrucción de los linfáticos de la vena ilíaca por tumor o irradiación puede conducir a tumefacción unilateral, pero por lo general, es más crónica e indolora.

* Los problemas musculares de la pantorrilla (hematomas, rotura del plantar delgado, distensión muscular aguda y rotura de la cabeza de los músculos gemelos) pueden ser difíciles de diferenciar de la tromboflebitis venosa profunda. Los traumatismos mínimos pueden ser pistas claves para su diagnóstico.

* Las compresiones venosas extrínsecas por neoplasias, lipomas, linfadenopatías pueden, aunque con poca frecuencia, dar lugar a un síndrome de pseudotromboflebitis. También la compresión de la vena ilíaca por la arteria (Síndrome de Cockett) puede ocasionar problemas de diagnóstico diferencial.

* El Síndrome de distrofia simpática refleja provoca, en su inicio, un dolor de naturaleza urente, hinchazón y alteraciones vasomotoras y, por ende, cuando es unilateral puede confundirse con una trombosis venosa profunda.



Así pues, ante un paciente con dolor, hiperestesia e hinchazón de una extremidad es de transcendental importancia una estrategia precisa que permita establecer un diagnóstico correcto y evite una terapéutica errónea, innecesaria y peligrosa.

1.4.- METODOS DIAGNOSTICOS DE LAS VENOPATIAS.

La venografía de contraste continúa siendo el método más fiable en el diagnóstico de la patología venosa, si bien es necesario puntualizar que actualmente se dispone de métodos diagnósticos incruentos, lo suficientemente desarrollados y comparados con éste, como para poder ser utilizados con regularidad y seguridad, siempre y cuando se practiquen e interpreten por personal cualificado.

1.4.1.- Ultrasonografía Doppler.

El efecto Doppler consiste en un haz de ultrasonidos emitidos con frecuencia y dirección conocidas, que al colisionar con las células sanguíneas en movimiento retrocede y cambia de frecuencia, pudiendo registrarse esta variación en un receptor que electrónicamente la convierte en una señal acústica perceptible y / o registrable de

forma gráfica. Este cambio de frecuencia detectado es directamente proporcional a la velocidad de la sangre; así se puede demostrar una corriente en segmentos vasculares de flujo uniforme que no se advierte mediante la palpación. La ultrasonografía Doppler se basa en este principio y consta de dos partes (21):

a.- Demostración de sonidos S: son los que se perciben al detectar el flujo venoso en una vena permeable. Se diferencia del sonido arterial en que no tiene relación con las pulsaciones cardíacas y presenta oscilaciones de acuerdo con los movimientos respiratorios, acelerándose durante la espiración y reduciéndose durante la inspiración.

Esta primera parte de la exploración permite confirmar la permeabilidad del sistema venoso profundo a distintos niveles.

b.- Determinación de las alteraciones que se provocan en el flujo venoso basal mediante compresiones y distensiones proximales y distales.

En situaciones normales, la compresión del miembro, distal al nivel de exploración, provoca un aumento del flujo venoso, incrementando la velocidad y por tanto la intensidad de la señal registrada. A este aumento del sonido se le denomina **sonido A** y al presentarse durante la compresión se denomina **positivo**; si el sonido A se provoca al relajar la compresión se denomina **negativo**.

En presencia de un sistema venoso profundo permeable y con válvulas competentes, en cualquier nivel de exploración, se deberán identificar distalmente sonidos A positivos y proximalmente sonidos A negativos, ya que la compresión distal aumenta el flujo venoso, disminuyéndolo la descompresión; por el contrario, proximalmente la compresión dificulta el flujo y su descompresión propicia el vaciamiento venoso.

En las venas perforantes con válvulas insuficientes, la compresión ejercida en un punto proximal puede originar una señal de corriente. La diferenciación de la insuficiencia valvular de venas profundas (consecutivas a trombosis) respecto de venas superficiales (varicosis troncular de la safena mayor o interna) es posible si como resultado de la compresión se anula la insuficiencia valvular superficial.

La ultrasonografía Doppler permite, por tanto, la exploración del sistema profundo, confirmando la permeabilidad en cada punto explorado y la existencia de un trombo entre dos puntos variables representados por el punto de exploración y aquel donde se realiza la compresión. Esta técnica permite, además, diferenciar y cuantificar los estados de insuficiencia venosa valvular que se presentan frecuentemente y producen secuelas y repercusiones de impotencia laboral e incapacidad funcional.

Pese a todo, cuenta con unos inconvenientes dignos de tener en cuenta (22):

- * La pared abdominal interfiere la detección de los grandes vasos.

- * La existencia de aire entre el emisor-receptor y el vaso, producida por un déficit de gel acústico, interfiere la detección de los ultrasonidos.

- * Las fibrosis postquirúrgicas entorpecen, en gran manera, la detección de flujos sanguíneos por la dificultad que tiene el haz para atravesar dicha fibrosis.

* La existencia de hemorragias, el exceso de tejido adiposo, así como los injertos de Dacron dificultan, en gran medida, el estudio de Doppler produciendo una atenuación de las ondas.

* Las variaciones de la dirección al marcar la vena deseada y un conocimiento defectuoso de la fisiopatología de las enfermedades, responsables de las obliteraciones y éstasis en las venas, pueden falsear sus resultados.

Así pues, el Doppler venoso no reemplaza a la flebografía, pero es un complemento muy útil.

1.4.2.- Pletismografía por impedancia.

Esta prueba se basa en la determinación de los cambios de volumen presentados fisiológicamente o inducidos por alguna maniobra.

La pletismografía por impedancia se fundamenta en el carácter conductor de la energía eléctrica que posee la sangre. Para llevar a cabo esta técnica se colocan unos electrodos circulares, alrededor del miembro a explorar, que emiten una corriente eléctrica a su través; por otra

parte, se disponen otros electrodos receptores, concéntricos a los primeros, que recogerán el potencial eléctrico. Así, éste será mayor al aumentar el volumen de sangre contenido en el miembro, ya que existirá menor resistencia al paso de la corriente. De esta manera se registran los cambios de volumen sanguíneo de un miembro, inducidos por su mayor o menor contenido de sangre.

En la exploración del sistema venoso profundo del miembro inferior se colocan en la pantorrilla los dos pares de electrodos, emisores y receptores, y por encima, en el muslo, un manguito de compresión. Este va a provocar una obstrucción del sistema venoso, manteniendo una presión de 60 mm de Hg durante un período conocido (45 minutos). En este espacio de tiempo, el miembro va aumentando progresivamente su volumen sanguíneo a espensas de una acumulación de sangre en el sistema venoso; este incremento de volumen se conoce con el nombre de volumen de capacidad venosa. En esta fase se registra un ascenso de la curva pletismográfica que corresponde a la capacidad venosa. A continuación se provoca una rápida descompresión del manguito induciendo un inmediato vaciamiento del sistema venoso. Este volumen, volumen de vaciamiento venoso, viene representado por la curva descendente del gráfico.

La medición del volumen de vaciamiento venoso en relación con el volumen de capacidad venosa, en unos ejes de coordenadas, permite diagnosticar la existencia de obstrucción en el sistema venoso profundo (21).

Se trata, pues, de un método de exploración global y regional de la dinámica circulatoria que informa, esencialmente, sobre el valor funcional del lecho vascular.

De entre los inconvenientes más importantes de la pletismografía, se destacan los siguientes (22):

- * Se encuentra sometida a gran cantidad de interferencias tales como edema, obesidad, etc. estando su estudio limitado a zonas muy superficiales del cuerpo.

- * Puede dar falsos negativos en trombos pequeños.

- * Detecta afecciones sólo en venas poplíteas y vasos mayores.

- * No sirve para diferenciar entre enfermedades de venas superficiales y profundas (23).

1.4.3.- Flebografía de contraste.

Hoy día existe un renovado interés por la flebografía como método de estudio y diagnóstico de las venopatías, si bien está condicionado por el evidente perfeccionamiento de las técnicas radiológicas (intensificador de imágenes, seriadores, etc.) y por la elaboración de medios de contraste de menor viscosidad que permiten su uso con menor riesgo tóxico.

Las técnicas para la práctica de la flebografía son diversas y su elección depende de las manifestaciones clínicas y de la supuesta topografía lesional. Entre otras, las técnicas que se han descrito son: punción e inyección intraósea, inyección retrógrada de la vena femoral, inyección de la vena poplítea, inyección de varices locales y punción y cateterización de la safena interna en su maleolo o de dilataciones venosas asequibles del dorso del pie.

La flebografía de contraste es, sin duda, la técnica de exploración que más información suministra sobre la anatomofisiología del sistema venoso y sus alteraciones patológicas.

A pesar de sus indudables ventajas, presenta inconvenientes que es preciso tener en cuenta y que hacen que su morbi-mortalidad, aunque escasa, no sea despreciable. Entre ellos se destacan:

- * Irritación de las paredes venosas.
- * Requiere una o más inyecciones intravenosas a presión de material potencialmente alérgico.
- * Necesidad de aplicar torniquetes.
- * Dificultad de llevar a cabo esta técnica en los casos con edemas asociados.
- * Las dosis de radiación recibidas en la seriación, no son, ni con mucho, despreciables.
- * Escasa repetitividad de la prueba.

1.4.4.- Técnicas con material radiactivo.

En este grupo se pueden diferenciar dos pruebas diagnósticas que, si bien ambas se practican con material radiactivo, son esencialmente diferentes en cuanto a métodos empleados y a la información que suministran. En cualquier caso, ambos son estudios dinámicos ya que registran el paso de una molécula en la luz del sistema venoso.

El Test de captación de fibrinógeno marcado con ¹²⁵I tiene como primer antecedente la experiencia desarrollada por HOBB y cols. (24) con ¹³¹I que posteriormente fue sustituido por el fibrinógeno marcado con ¹²⁵I. Aquel tenía una vida media de 8 días aunque su uso era difícil en clínica, por el contrario éste tiene una vida media de 60 días y un manejo mucho más cómodo desde el punto de vista clínico.

En presencia de un trombo intravascular en formación cualquier dosis de fibrinógeno, inyectada al paciente, se incorpora a dicho trombo. Al inyectar fibrinógeno marcado con ¹²⁵I, la radiación emitida por éste en la zona en cuestión puede ser medida desde el exterior por un contador

de radiación Geiger, localizándose la presencia del trombo.

La realización de la prueba consta de tres fases (21):

a.- Se bloquea la función tiroidea mediante una inyección de 150 a 200 mg yoduro sódico.

b.- Se inyecta 1 mg de fibrinógeno marcado con ¹²⁵I una hora después.

c.- Recuento de las radiaciones emitidas a distintos niveles anatómicos.

El recuento debe iniciarse una hora después de la inyección. Se registra la radiación obtenida a nivel cardíaco, considerando este valor como el 100 %; sobre él se comparan los registros a distintos niveles de las extremidades inferiores. La localización de una zona con actividad superior al 15 % a las áreas adyacentes o al área correspondiente a la extremidad contralateral, se considera como positiva, al igual que ocurre con la obtención de un valor superior al recuento básico recogido a nivel cardíaco. Las anomalías de registro deben mantenerse durante un mínimo de 24 horas para poder ser consideradas válidas.

Es necesario tener en cuenta que la realización de otras pruebas diagnósticas con isótopos radiactivos pueden producir interferencias significativas, tal es el caso del "scanner" con galio o indio que pueden dar lugar a errores en la interpretación incluso un mes después.

Esta técnica presenta las siguientes ventajas:

- * Fiabilidad diagnóstica elevada (más del 90 %).
- * Muy útil en la detección de trombos a nivel de los plexos de la pantorrilla.
- * Es útil para el estudio del curso natural de la enfermedad tromboembólica.

Por su parte, los inconvenientes que esta técnica presenta son:

- * A nivel de las áreas en las que existe una intensidad elevada de flujo sanguíneo arterial o venoso mezclado, como es el caso de los vasos pélvicos, su efectividad es baja.
- * No detecta los trombos ya establecidos en los que no existe incorporación de fibrinógeno.

* No se puede aplicar la prueba en presencia de campos quirúrgicos recientes en los que existan trombos en las heridas.

* Existen interferencias si antes se practicaron otras pruebas gammagráficas, especialmente con galio e indio.

La flebografía radioisotópica con ^{99m}Tc es, esencialmente, una prueba de imagen, al contrario de lo que ocurría en la anterior que no era necesario la visualización de la zona radiactiva. Esta técnica se practica mediante la inyección en una vena periférica, generalmente en el dorso del pie, de una dosis de 7.5 μ Ci de pertecnetato sódico diluido en 30 mL de suero salino fisiológico.

Mediante una cámara tipo Anger, de rayos gamma, se obtienen fotografías cada cinco segundos, con lo que se consigue la visualización del sistema venoso del miembro inferior y pelvis.

Una variante de esta técnica, introducida por ROSSENTAL y cols. (25, 26), consiste en marcar con la misma sustancia radiactiva macroagregados de albúmina o

microesferas de albúmina humana, a fin de obtener simultáneamente una gammagrafía de perfusión pulmonar.

Las ventajas de la presente prueba diagnóstica son (21):

- * Su sencillez en la interpretación.

- * La ausencia de efectos en la pared de las venas inyectadas como consecuencia de la sustancia administrada.

En cuanto a sus inconvenientes, se destacan los siguientes:

- * Precisa de la aplicación de torniquetes.

- * Puede precisar la disección de una vena por la existencia de edemas.

- * Requiere una instrumentación y un material más costoso.

Otra variante de esta técnica es la introducida por PAVEL y cols. (27) y STOKELY y cols. (28) al proponer el marcaje de hematíes con ^{99m}Tc en virtud del hallazgo ocasional de WALKER y cols. (29) y CHANDLER y cols. (30), quienes encontraron una actividad vascular aumentada en registros cerebrales efectuados con pirofosfato de estaño. Desde entonces la Medicina Nuclear ha podido contar con una prueba fácil y segura, destacando las siguientes ventajas:

* Comodidad para el paciente, ya que no requiere torniquetes y las inyecciones son menos dolorosas.

* Tolerancia, dado que no se observan reacciones que afecten al estado general, incluso después de extravasaciones accidentales.

* Facilidad de ejecución, puesto que no se plantean problemas técnicos ni siquiera en los casos de miembros escayolados, obesos o edematosos.

* Inocuidad, ya que el radioelemento no tiene efecto farmacológico sobre el tejido hemático. No altera ni modifica la masa ni el caudal sanguíneo. Por otra parte, por cada mCi inyectado solo se absorben 13 mrad, estando la

dosis total absorbida comprendida entre 150 y 200 mrad.

* Comodidad, por excluir cualquier programa previo de preparación y permitir la realización ambulatoria.

* Repetitividad, lo que posibilita un control periódico, sencillo y sin riesgos e incluso permite repetir sin inyectar, cuantas veces sean necesarias, mientras exista actividad radiactiva.

* Información amplia, por permitir la apreciación simultánea de la función y morfología en los distintos territorios venosos e incluso con la incorporación de ordenadores es posible la determinación cuantitativa del flujo en su dinámica.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La patología del sistema venoso se caracteriza por la imprecisión clínica y por la dificultad que ofrece para definir el grado de severidad de la afección.

Tanto las enfermedades como las complicaciones muestran manifestaciones clínicas inespecíficas, requiriendo exploraciones complementarias que faciliten un diagnóstico con la mayor sensibilidad y especificidad posibles. De entre ellas destaca la flebogammagrafía con contraste, exploración que ha sido y sigue siendo fundamental en el estudio de las venopatías de los miembros inferiores. Sin embargo, el hecho de ser una prueba invasiva, en la que se utiliza un medio de contraste y radiación, produce una pequeña morbi-mortalidad que no la hace apropiada como método de "screening", debiendo emplearse sólo cuando es imprescindible un diagnóstico de certeza de trombosis venosa (31).

La pletismografía de impedancia y la ultrasonografía Doppler, que nacieron con la intención de sustituir a la flebografía de contraste en las pruebas de "screening", cuentan también con inconvenientes, ya citados en la

introducción, que las hace tener una menor precisión diagnóstica.

La Medicina Nuclear, en un intento de paliar los inconvenientes de éstas y otras técnicas, ha desarrollado medios diagnósticos, algunos de los cuales no han tenido la suficiente aceptación por parte de los clínicos. Entre ellas cabe citar:

* Test de captación de fibrinógeno marcado.

* Flebografía radioisotópica dinámica con ^{99m}Tc.

Sin embargo, a partir del hallazgo ocasional de WALKER y cols. (29) y CHANDLER y cols. (30), quienes encontraron una actividad intravascular aumentada en registros cerebrales realizados con pirofosfato de estaño marcado con ^{99m}Tc,

la Medicina Nuclear ha podido contar, gracias a la posibilidad sugerida por PAVEL y cols. (27) y STOKELY y cols. (28) de marcar intencionadamente hematíes "in vivo" para obtener imágenes del "pool" sanguíneo, de una prueba fácil y segura: la flebografía radioisotópica estática.

Este es un método diagnóstico que cuenta, según NUÑO DE LA ROSA y cols. (32) con las siguientes características ventajosas:

* Mayor comodidad para el paciente ya que no se requiere torniquetes y las inyecciones son menos dolorosas.

* Mayor facilidad de ejecución puesto que ni en los casos con edemas plantea problemas técnicos.

* Mayor información ya que informa sobre el flujo venoso y sobre la morfología. Además permite la exploración de la mayor parte de los territorios venosos.

Sin embargo, en las condiciones de normalidad existen gran número de venas que por tener una luz pequeña y / o un contenido pobre no serán detectadas como tales conductos venosos, incluso territorios enteros, como el sural, pueden no visualizarse aún a pesar de una buena definición de los canales más proximales (33).



Las patologías venosas del miembro inferior, al producir un desequilibrio en la dinámica sanguínea, hacen que la sangre derive de unas venas a otras, hasta entonces inobservables por este método diagnóstico, apareciendo éstas más dilatadas y con el suficiente flujo de sangre como para, a partir de aquí, poder ser detectadas. De esta forma, en caso de patología veremos venas que no eran observables en estados de normalidad.

La dificultad que origina esta inconstancia en la visualización venosa se ve agravada por las proyecciones habitualmente utilizadas:

- * Iliacas anteriores y posteriores.
- * Femorales anteriores y posteriores.
- * Poplíteas anteriores y posteriores.
- * Surales anteriores y posteriores.

Todas ellas originan una superposición de vasos (34), especialmente a nivel sural, a los que se les une además la sumación radiactiva de ellos mismos, siendo en ocasiones

imposible visualizar separadamente los planos anteriores de los posteriores, creándose de esta forma imágenes confusas (35). Por todo ello, EARLY y cols. (35) señala "la importancia de que el interpretador tenga una imagen mental del sistema venoso profundo (de la pantorrilla especialmente) en todo momento".

En nuestra Tesis de Licenciatura (36) se efectúa una descripción completa de toda la anatomía venosa del miembro inferior aplicando a dos grupos de pacientes, con y sin patología, las proyecciones por nosotros establecidas: laterales internas, externas y oblicuas, además de las anteriores y posteriores utilizadas por otros autores.

En el primer grupo de pacientes, personas sin patología, se describe la anatomía venosa en su condición de normalidad. En el segundo, pacientes con patología, se exponen aquellos conductos venosos que no eran observables en los primeros y que se ponían de manifiesto a consecuencia de la descompensación hemodinámica que suscitaba la patología añadida.

Entre unos y otros, la aplicación de las citadas proyecciones permitió demostrar que podían estudiarse, de forma aislada e independiente del resto, todas y cada una de las venas más importantes del miembro inferior incluido el territorio sural.

Esta nueva perspectiva hace obligada no solo la ampliación de los estudios ya iniciados, intentando en la medida de lo posible un perfeccionamiento de los mismos, sino también una revisión y modificación de la semiología flebogammagráfica, en atención a que dichos hallazgos podrían abrir nuevas perspectivas diagnósticas, al hacer patente la observación de todo un conjunto de venas y aspectos del sistema venoso del miembro inferior que hasta entonces no eran perceptibles. Por todo ello, en el presente trabajo nos proponemos:

19.- Establecer los protocolos a seguir en el estudio particularizado de cada vena en los distintos territorios.

20.- Efectuar un estudio particularizado del territorio sural con el fin de obtener las proyecciones adecuadas que permitan la observación de sus distintas venas, evitando la superposición de las mismas.

30.- Intentar dotar a los estudios anatómicos de una técnica apropiada que permita un "screening" rápido del sistema venoso, con el consiguiente ahorro de tiempo de exploración.

40.- Establecer la semiología flebogammagráfica de los síndromes varicosos, flebíticos y postflebíticos en función de los nuevos patrones gammagráficos.

50.- Establecer los valores de sensibilidad, especificidad y valor predictivo.

60.- Estudiar otras aplicaciones del marcaje de hematíes en el estudio de la patología vascular.

Con ello, se pretende completar la visión gammagráfica de todo el sistema venoso y su patología, de tal forma que se pueda contribuir al esclarecimiento de las diversas afecciones venosas de los miembros inferiores y facilitar así su diagnóstico clínico.

MATERIAL Y METODOS.

3.- MATERIALES Y METODOS.

3.1.- TRAZADOR UTILIZADO.

Para realizar nuestro estudio, se ha utilizado como trazador el ^{99m}Tc -pertechnetato sódico cuyas características se van a exponer a continuación.

3.1.1.- Características radiofarmacológicas.

El ^{99m}Tc -pertechnetato se obtiene a partir de generadores comerciales de ^{99}Mo . El ^{99m}Tc producido se recoge de la columna del generador donde se encuentra el ^{99}Mo absorbido en alúmina, por elución con suero fisiológico (37).

El $^{99}_{43}\text{Tc}$ es un isótopo radioactivo que presenta muy buenas características para las exploraciones de Medicina Nuclear, de ahí la extensión actual de sus aplicaciones (38). Se puede destacar en primer lugar su corto período de semidesintegración, 6.02 horas, permitiendo el empleo de dosis relativamente altas que no suponen irradiaciones importantes para los pacientes (39).

Otro aspecto a señalar es que por transmisión isomérica con una emisión gamma bienergética de 98.3 % a 141 KeV y de 1.7 % a 143 KeV sin emisión beta primaria, decae a $^{99}_{43}\text{Tc}$ cuyo período de semidesintegración es de 2.33×10^5 años que a su vez decae por emisión beta negativa de 292 KeV a $^{99}_{44}\text{Ru}$ estable (Figura 8).

$^{99}_{44}\text{Ru}$ estable (Figura 8).

El $^{99}_{44}\text{Mo}$ se obtiene por bombardeo con neutrones del $^{98}_{44}\text{Mo}$ estable o bien como producto de fisión del $^{235}_{92}\text{U}$.

A la salida del generador el $^{99m}_{43}\text{Tc}$ está en forma de pertecnetato sódico; esta solución para que pueda ser empleada en humanos, además de ser estéril y apirógena, deberá cumplir una serie de características de pureza química, radioquímica y radionucleica definidas en la Farmacopea de los E.E. U.U. (39).

3.1.2.- Bioquímica del pertecnetato.

El ión pertecnetato ($^{99}_{43}\text{TcO}_4^-$) se comporta biológicamente como un pseudohalógeno junto con otros iones como el tiocianato (^-SCN), el perclorato ($^-\text{ClO}_4$) y el per-renato ($^-\text{ReO}_4$) y puede ser englobado por tanto en el grupo VII del sistema periódico de los elementos.

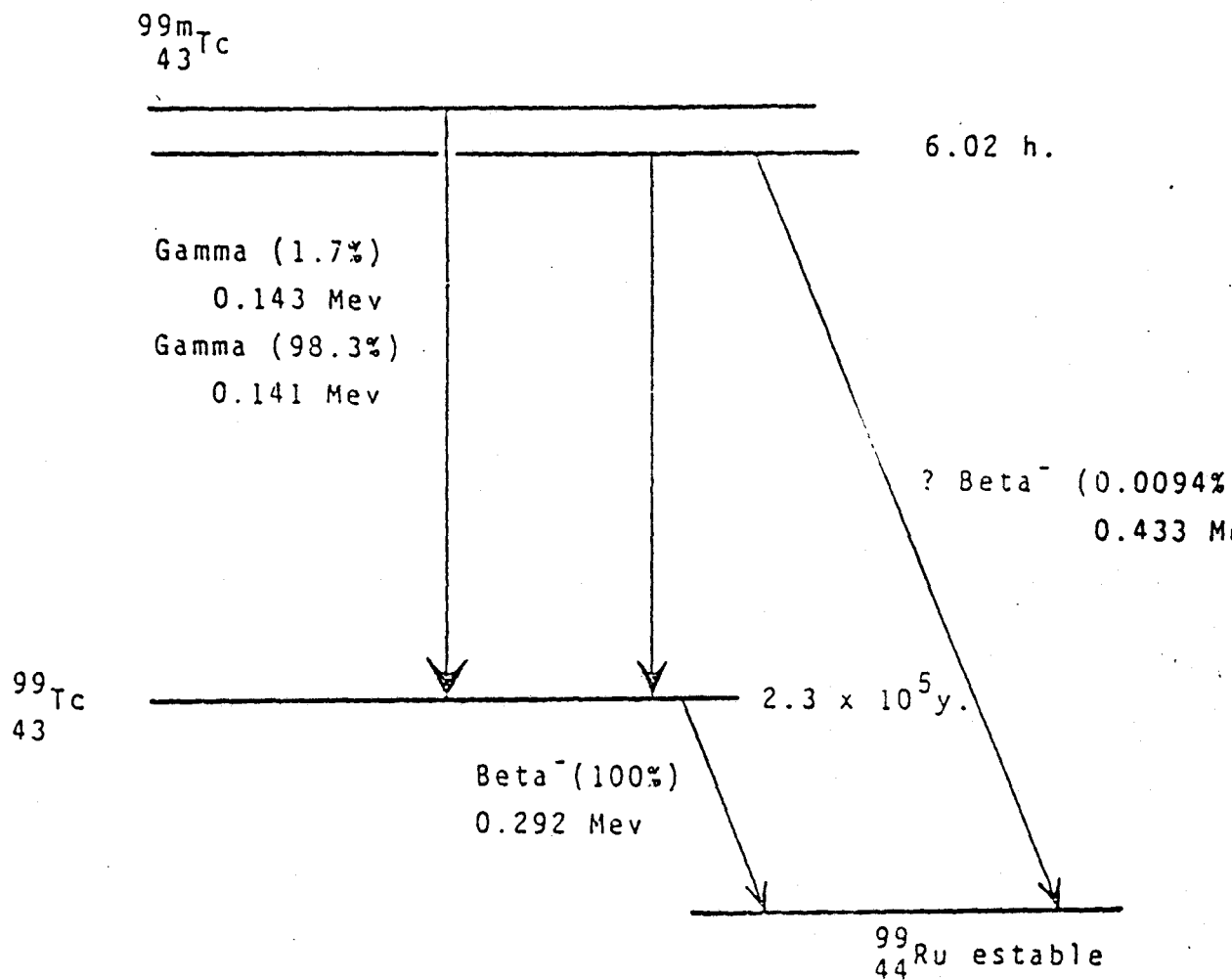


Figura 8.- Esquema de "decay" del $^{99m}_{43}\text{Tc}$.

El pertecnetato se puede comportar "in vivo" de forma semejante al yoduro; esta semejanza en sus distribuciones biológicas obedecen a las analogías de sus características fisico-químicas; así, ambos son iones negativos monovalentes, sus pesos atómicos son semejantes (126.9 para el I^- y 165 para el TcO_4^-) y presentan una configuración espacial molecular muy semejante (40).

A pesar de ello, los comportamientos "in vivo" del pertecnetato y del yoduro presentan algunas diferencias:

* El pertecnetato se une en un alto porcentaje a las proteínas plasmáticas, mientras que el yoduro no.

* El pertecnetato no es organificado por el tiroides, por el contrario el yoduro sí.

* El aclaramiento renal del yoduro es el triple que el del pertecnetato.

* El aclaramiento gástrico del yoduro es el doble que el del pertecnetato.

* El yoduro es secretado al L.C.R. por los plexos coroideos, mientras que el pertecnetato no.

* El pertecnetato a diferencia con el yoduro no es completamente absorbido en el intestino delgado.

* El pertecnetato se elimina por heces, mientras que el yoduro no.

3.1.3.- Distribución biológica del pertecnetato.

HAYS y cols. (41 - 43) establecieron un modelo compartimental que explica en su totalidad el comportamiento biológico del pertecnetato (Figura 9).

Este modelo contiene tres compartimentos básicos, el primero constituido por aquellos espacios en los que el pertecnetato se distribuye de forma difusa, el segundo equiparable al sistema gastrointestinal y el tercero al tiroides.

Los sistemas o espacios de distribución difusa comprenden a su vez tres compartimentos: el espacio vascular que refleja no sólo el pertecnetato del plasma

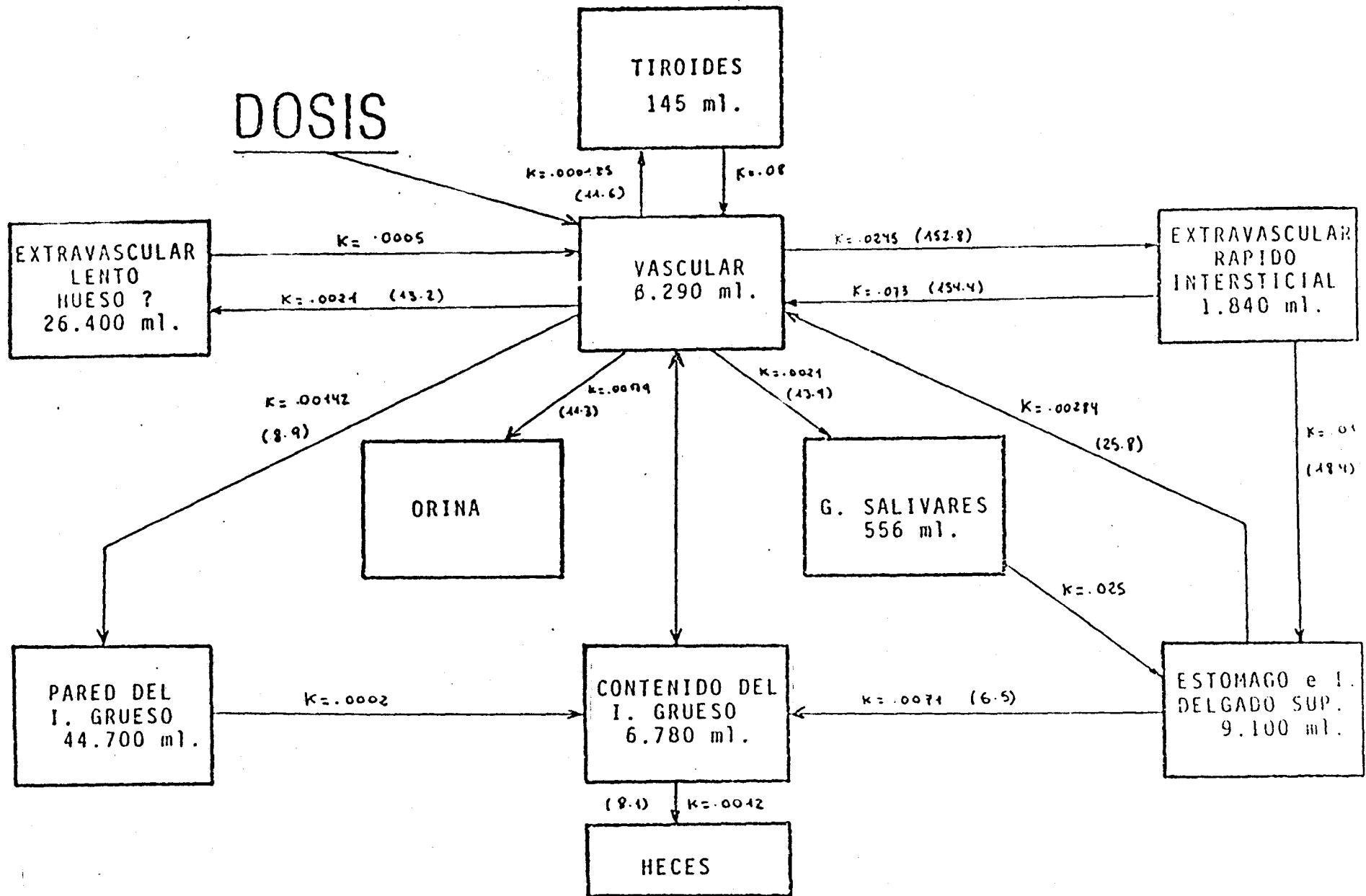


Figura 9.- Modelo compartimental del ^{99m}TcO Na .
4

sino también una parte del espacio intersticial, un espacio extravascular de "turnover" rápido (12 minutos) cuya identificación anatómica parece ser el espacio intersticial y un espacio extravascular de "turnover" lento (1.4 días) que podría identificarse con la matriz ósea.

El subsistema gastrointestinal comprende cuatro compartimentos: las glándulas salivares, el estómago con el intestino delgado superior y sus contenidos, la pared del intestino grueso y el contenido del intestino grueso.

Las secreciones de pertecnetato se producen en los subcompartimentos primero, segundo y tercero, mientras que las reabsorciones al espacio vascular se producen solamente desde el segundo y el tercero.

El último subsistema es el tiroides, directamente relacionado con el espacio vascular.

3.1.4.- Vías de administración.

Las vías principales de administración del pertecnetato son tres: intravenosa, subcutánea o intramuscular y oral.

La más utilizada es la vía intravenosa; inmediatamente después de la inyección, el pertecnetato se une a las proteínas plasmáticas mediante una unión reversible que alcanza en los primeros momentos un 70 u 80 % de la dosis. El 20 % restante, pertecnetato libre, pasa por simple difusión al espacio extravascular a través de la pared de los capilares.

Para establecer el equilibrio de concentraciones, el pertecnetato va desligándose de su unión a las proteínas pasando al espacio extravascular; este proceso es muy rápido y más del 50 % de la dosis inyectada abandona el espacio vascular a los dos minutos de la inyección.

Globalmente, la desaparición sanguínea del pertecnetato obedece a una función multiexponencial simplificable en tres exponenciales. Una primera rápida con un $T_{1/2}$ de 1 a 2 minutos en la que abandona el lecho vascular del 50 al 60 % de la dosis; en la segunda exponencial, el 15 % de la dosis desaparece en un $T_{1/2}$ de 5 a 20 minutos; y una tercera exponencial con un $T_{1/2}$ de 100 a 300 minutos en la que abandona el lecho vascular el 20 - 30 % restante (44).

Al administrar el pertecnetato por vía oral se encuentra una marcada variabilidad en su absorción, diferencia entre unos y otros individuos y del mismo individuo en diferentes tomas; a pesar de esta variabilidad podemos decir que el 80 % de la dosis aproximadamente es absorbida a los 90 minutos de su administración oral (41).

La administración del pertecnetato por vía subcutánea supone una absorción del 100 % de la dosis entre los 20 y 90 minutos de la inyección, con un valor medio a este último tiempo.

3.1.5.- Vías de eliminación.

Tres son las vías de eliminación del pertecnetato por el organismo: fecal, urinaria y percutánea.

La cinética de eliminación fecal del pertecnetato administrado por vía endovenosa se puede resumir en los siguientes puntos (45): pasada una hora de la inyección se visualiza el colon izquierdo donde se encuentra el 1.5 % de la dosis, a las 6 horas la cantidad de dosis en el colon izquierdo es del 5.3 %, finalmente a las 13 horas ya se visualiza el colon derecho donde existe un 8.7 % de la

dosis administrada, quedando en el colon izquierdo el 9.4 % de la dosis.

BEASLEY y cols. estudiaron los porcentajes de dosis excretadas y el total excretado por vía fecal tras la administración endovenosa de ^{95m}Tc, cuyo período de semidesintegración es de 60 días (44).

El pertecnetato es filtrado por los glomérulos renales, reabsorbido, en parte, en los túbulos y el resto eliminado por la orina casi inmediatamente después de su administración endovenosa; si la administración es oral se potencia la excreción fecal disminuyendo la eliminación urinaria.

ANDROS y cols. tras la administración oral y endovenosa a un mismo sujeto, observaron que en las primeras 24 horas el 28.9 % de la dosis endovenosa y el 17.2 % de la dosis oral eran eliminadas por orina; en las primeras 72 horas los porcentajes de eliminación fueron de 33 % y 20 % respectivamente. LAHTHROP y cols. encontraron en 8 voluntarios sanos que el 21 % de dosis se eliminaba en las primeras 5 horas y un total del 40 % en los primeros 5 días (44).

Finalmente, pequeñas cantidades de pertecnetato se eliminan por transpiración que si bien carecen de importancia desde el punto de vista de la farmacocinética, no sucede así con los problemas que pueden plantear con respecto a la contaminación, fundamentalmente de las manos del personal que manipula a los enfermos.

3.1.6.- Retención corporal total.

BEASLEY y cols. (44) usando ^{95m}Tc y ocho voluntarios sanos, estudiaron la retención orgánica del pertecnetato.

La disminución de la actividad presente en el organismo se ajusta a un modelo triexponencial, la primera exponencial con un $T_{1/2}$ de 1.6 días y en la que se elimina el 77 % de la dosis, en la segunda se elimina el 19 % de la dosis con un $T_{1/2}$ de 3.7 días y en la tercera un 4 % con un $T_{1/2}$ de 22 días.

Estos resultados llevan a la conclusión de que la retención corporal total del pertecnetato a los 35 días de su administración es del 1 % de la dosis.

3.1.7.- Efectos de la administración previa de estaño en el marcaje de hematíes.

Los primeros estudios que demuestran la alteración de la distribución "in vivo" del pertecnetato, por la administración previa de estaño, son debidos a McRAE y cols. (46) que observó que la administración tisular de esta sustancia en ratas se alteraba durante 3 semanas tras la administración de estaño, éste retrasaba la desaparición del ^{99m}Tc en sangre.

WALKER y cols. (29) y CHAWDLER y cols. (30) observaron una distribución anormal (retención de la actividad en plexos coroideos y "pool" sanguíneo) en pacientes a los que se les había realizado una gammagrafía previa con pirofosfato de estaño. Posteriores estudios realizados por KENTIGAN y cols. (47) y ANCRI y cols. (48) sobre los efectos de la administración previa de estaño en la distribución "in vivo" del pertecnetato, lo han confirmado. Todos ellos demuestran que la alteración fundamental que sufre el pertecnetato, en su distribución tras administrar estaño, es el gran incremento de actividad presente en el "pool" sanguíneo, en relación a los controles efectuados solamente con pertecnetato.

Basándose en estos estudios, PAVEL y cols. (27) y STOKELY y cols. (28) sugirieron la posibilidad de que los hematíes pudieran marcarse "in vivo" para obtener imágenes del "pool" sanguíneo, mediante la inyección intravenosa de pirofosfato de estaño de 20 a 24 minutos antes de la administración del ^{99m}Tc.

PAVEL y cols. (27) llega a la conclusión que la concentración óptima de Sn⁺⁺ en el hombre es de 197 μg / L de sangre, aunque según él, puede llegarse al doble sin disminución apreciable de su eficacia y sin problemas de toxicidad. Por este potencial tóxico, HAMILTON y cols. establece la concentración mínima de Sn⁺⁺ que garantiza un marcaje satisfactorio, cifrándola en 10 μg / Kg de peso corporal, en forma de pirofosfato; de esta forma se consigue un 85 % (± 2 % SD) de actividad en el "pool" sanguíneo 2 horas después de la inyección (44).

ESQUERRE y cols. obtiene un rendimiento del 78 % al administrar 500 mg de perclorato potásico junto a la inyección de estaño, con la intención de evitar la posible captación del tecnecio libre por órganos tales como tiroides, riñón y estómago, que compiten con los hematíes en el proceso de marcaje. En general, el rendimiento medio

del marcaje de hematíes "in vivo" hallado por diversos autores, oscila entre el 70 y 85 % según se indica en tabla 2 (49).

PAVEL y cols. (27) obtiene una eficacia de marcaje del 95 % que se mantiene -según él- hasta 24 horas después; sin embargo, en su estudio no cuantifica del pertecnetato que ha difundido fuera del espacio vascular.

Cuando la concentración de estaño es superior a la dosis óptima, además de posibles problemas tóxicos, el porcentaje de tecnecio unido a proteínas plasmáticas es muy bajo y en la gammagrafía venosa se obtienen fondos altos.

Cuando los valores de Sn^{++} son inferiores al calculado, se produce un elevado porcentaje de tecnecio unido a proteínas plasmáticas y la gammagrafía muestra una actividad elevada en estómago, tiroides y glándulas salivares.

El defecto de Sn^{++} hace que el pertecnetato del plasma quede sin reducir, mientras que el exceso lo reduce en gran proporción (32).

AUTOR	Sn ⁺⁺ (μg/Kg)	TIEMPO	RENDIMIENTO
		Sn ⁺⁺ - ^{99m} Tc	
PAVEL	27.3	30'	96 % (5') 95 % (60')
HAMILTON	10	5' - 30'	85±2 % (120')
PARKER	700	15' - 30'	71±12 % (60')
HEGGE	2.050	30'	76 % (30')
ESQUERRE	8.5	30'	78±9 %

Tabla 2.- Rendimientos de marcaje de hematíes con la técnica "in vivo" (49).

3.1.7.1.- Interacciones medicamentosas.

El uso conjunto de fármacos y radiofármacos puede interferir el marcaje de hematíes, condicionando así la aparición de imágenes defectuosas en las flebogammagrafías.

Diversos autores (50, 51) han sugerido clasificar dichas interacciones según el mecanismo de producción en:

* **Interacción farmacológica:** cuando el efecto fisiológico / biológico primario de un principio activo (resultante de un regimen de dosificación usual) altera la biodistribución de un fármaco.

* **Interacción tóxica:** cuando un aumento del efecto farmacológico usual / normal, un efecto secundario o una reacción adversa del principio activo altera la biodistribución de un radiofármaco.

* **Interacción farmacocinética:** cuando la absorción, distribución, metabolismo o excreción de un principio activo (independientemente de los efectos farmacológicos) altera la biodistribución de un radiofármaco.

* **Interacción farmacéutica:** cuando una propiedad física de un principio activo interacciona con una propiedad física de un radiofármaco, alterando su biodistribución.

Entre los fármacos responsables podemos citar, por la frecuencia con que son prescritos, todos los antiarrítmicos, diuréticos, hipotensores y β -bloqueantes. Así, la digoxina interfiere la unión del ^{99m}Tc a los hematíes; la metildopa y la hidralacina producen una oxidación del Sn⁺⁺. En cualquier caso, los mecanismos íntimos de interacción no son bien conocidos, con lo que basta tener presente los grupos farmacológicos antes citados como los responsables más frecuentes de imágenes defectuosas.

3.2.- TECNICAS DE MARCAJE DE HEMATIES.

3.2.1.- Elemento inductor.

Con el objeto de producir la fijación de ^{99m}Tc-pertecnetato a los hematíes, hemos utilizado en nuestra experiencia un kit comercial con la siguiente formulación:

Pirofosfato sódico decahidratado	20 mg
Cloruro estannoso dihidratado	2 mg

El estaño metal contenido en el vial es de 1.05 mg. El pH de la solución resultante oscila entre 5.5 y 6.5 unidades, siendo la dosis letal 50 (LD₅₀) en ratones de 72.5 mg / Kg de peso (52).

El control de calidad del kit se efectuó de acuerdo con las normas establecidas por la U.S.P. XXI (39) en lo que a caducidad, esterilidad y toxicidad del producto se refiere.

3.2.2.- Técnica "in vivo".

3.2.2.1.- Fase de inducción.

Consiste en la inyección, obligatoriamente endovenosa, de una dosis de pirofosfato de estaño* de 0.2 mg / Kg de peso del paciente, con un máximo de 15 mg. Para ello se reconstituye el vial, ya descrito, evitando usar soluciones que contengan agentes oxidantes que aumentarían el pertecnetato libre, así como inyectar aire en el vial durante la manipulación. Se agita en "mixer" durante 10 minutos e inyectamos, evitando en todo momento hacerlo a través de cateter ya que éste induciría una reducción del Sn^{++} a Sn^{+++} .

3.2.2.2.- Fase de administración del material radiactivo.

A los 20 minutos de la fase de inducción se procede a la administración de una dosis de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertecnetato**, obtenido por elución de un generador comercial de 11100 Bq (300 μCi) / Kg de peso del paciente. Se ha utilizado la vía de administración endovenosa.

* Pirotec (R). Sorin Biomedica, Italia.

** Generador de $^{99\text{Tc}}$ estéril. Sorin Biomédica, Italia.

3.2.3.- Técnica "in vitro".

3.2.3.1.- Fase de preparación.

Se disuelve el contenido de un vial de pirofosfato de estaño* en 10 mL de suero salino estéril**. A continuación se agita suavemente por inversión (ASPI) y se deja reposar de 2 a 5 minutos.

Una vez preparada la solución, se extraen del paciente 4.5 mL de sangre con una jeringa que lleva incluida 0.5 mL de ACD. Se mezcla y ésta se coloca en un tubo de vidrio estéril de vacío*** donde se adiciona 0.1 mL de la solución de pirofosfato de estaño recién preparada. Se agita de nuevo por ASPI y se deja reposar 5 minutos. Pasado este tiempo se añade 1 mL de NaOCl al 0.1 % y se agita otra vez mediante ASPI. A continuación se adiciona 1.5 mL de EDTA al 4.4 % y se vuelve a mezclar por ASPI. Por último, se añade ^{99m}TcO - • (máximo 30 mCi) y, tras someter a ASPI, se incuba durante 10 minutos a temperatura ambiente.

El rendimiento de marcaje es del 99 %.

* Pirotec (R). Sorin Biomedica, Italia.

** Sorin Biomedica, Italia.

*** Sorin Biomedica, Italia.

• Generador de ⁹⁹Tc estéril. Sorin Biomedica, Italia.

3.2.3.2.- Fase de administración del material radiactivo.

Pasado el tiempo indicado para la incubación de la solución final, antes mencionada, se inyecta en el paciente por vía intravenosa.

3.3.- INSTRUMENTACION.

Se han efectuado todos los estudios en dos gammacámaras (*) (**) de 37 fotomultiplicadores con cristal de yoduro sódico activado con talio, de alta sensibilidad y energía media y con un campo útil de 35 cm de diámetro.

La recogida de datos de las gammacámaras se efectuó sobre placas radiográficas, mediante un sistema automático tipo multi-imagen con capacidad para realizar seis exposiciones en una misma placa.

* Legsa (R) tipo Anger.

** Nesa (R) con ordenador incorporado.

3.4.- GRUPO DE PACIENTES.

Con objeto de estudiar la patología flebogammagráfica del miembro inferior y diseñar los protocolos anatómo-gammagráficos, se ha dispuesto de un total de 165 pacientes remitidos por los Servicios de Cirugía Cardiovascular y Medicina Interna. De todos ellos, 87 presentaban sospecha de síndrome trombótico, 34 de varices, 26 de síndrome postflebítico y 18 de otras patologías (angiomas, patologías linfática o arterial, tumores, etc.); se practicaron un total de 168 flebografías con la obtención de 1256 imágenes distintas, de cuyo análisis y estudio se desprende el presente trabajo.

3.5.- METODOLOGIA DE LA EXPLORACION.

La exploración en gammacámara está dirigida a la obtención de imágenes del "pool" sanguíneo. Se realiza a los 20 minutos de la inyección del ^{99m}Tc-pertecnetato previa micción del paciente, a fin de evitar las interferencias que en la imagen pudiera producir el ^{99m}Tc eliminado por filtración glomerular y almacenado en vejiga.

Los estudios realizados en las gammacámaras tienen una densidad de información de 800,000 cuentas / imagen en las proyecciones anteriores o posteriores y de 600,000 en las laterales y oblicuas.

Las proyecciones llevadas a cabo se hacen en función del territorio a estudiar:

* Territorio ilíaco: proyecciones anteriores y posteriores.

* Territorio femoral y poplíteo: proyecciones anteriores, posteriores, laterales internas y externas.

* Territorio sural: además de las practicadas en niveles femoral y poplíteo, se han realizado las proyecciones oblicuo anterior externa y oblicuo posterior externa.

RESULTADOS.

4.- RESULTADOS.

4.1.- PROTOCOLOS ANATOMO-FLEBOGAMMAGRAFICOS.

4.1.1.- Venas observables en los distintos territorios según las proyecciones utilizadas.

En las tablas 3 a 6 se exponen las venas observadas tras realizar las distintas proyecciones de cada uno de los territorios estudiados.

4.1.2.- Proyecciones idóneas para el estudio particularizado de cada vena.

En las tablas 7 a 10 se muestran las proyecciones más adecuadas para el estudio de cada vena, para los distintos territorios.

VENAS	PROYECCIONES	
	ANTERIOR	POSTERIOR
ILIACA PRIMITIVA	+	
ILIACA EXTERNA	+	
SUBCUTANEA ABDOMINAL	+	
GLUTEAS		+

Tabla 3.- Venas observables en las distintas proyecciones del territorio iliaco independientemente de su idoneidad.

VENAS	PROYECCIONES				
	ANTERIOR	POSTERIOR	LATERAL INTERNA	LATERAL EXTERNA	OBLICUO ANTERIOR INTERNA
SAFENA INTERNA	+	+	+	+	+
FEMORAL SUPERFICIAL	+	+	+	+	+
FEMORAL PROFUNDA	+	+	+	+	+
SEMICIRCULAR ANTERIOR	+				
SEMICIRCULAR POSTERIOR		+			
ISQUIATICA		+	+	+	
ANASTOMOTICA ENTRE SAFENA EXTERNA-INTERNA		+			

Tabla 4.- Venas observables en las distintas proyecciones del territorio femoral independientemente de su idoneidad.

VENAS	PROYECCIONES			
	ANTERIOR	POSTERIOR	LATERAL INTERNA	LATERAL EXTERNA
SAFENA INTERNA	+	+	+	
CAYADO DE LA SAFENA EXTERNA	+	+	+	+
POPLITEA	+	+	+	+
ANASTOMOTICA DE LA SAFENA EXTERNA-INTERNA	+	+		
DESEMBOCADURA DE LA TIBIAL ANTERIOR	+	+		+

Tabla 5.- Venas observables en las distintas proyecciones del territorio poplíteo independientemente de su idoneidad.

VENAS	PROYECCIONES			
	ANTERIOR	POSTERIOR	LATERAL INTERNA	LATERAL EXTERNA
SAFENA INTERNA	+	+	+	
SAFENA EXTERNA	+	+		+
PERONEA	+	+	+	+
TIBIAL ANTERIOR	+		+	+
TIBIAL POSTERIOR	+	+	+	+

Tabla 6.- Venas observables en las distintas proyecciones del territorio sural independientemente de su idoneidad.

VENAS	PROYECCIONES	
	ANTERIOR	POSTERIOR
ILIACA PRIMITIVA	+	
ILIACA EXTERNA	+	
SUBCUTANEA ABDOMINAL	+	
GLUTEAS		+

Tabla 7.- Territorio iliaco. Esquema de las proyecciones idóneas en el estudio particularizado de cada vena.

PROYECCIONES					
VENAS	ANTERIOR	POSTERIOR	LATERAL INTERNA	LATERAL EXTERNA	OBLICUO ANTERIOR INTERNA
SAFENA INTERNA	+	+			+
FEMORAL SUPERFICIAL	+	+			+
FEMORAL PROFUNDA	+	+			+
SEMICIRCULAR ANTERIOR	+				
SEMICIRCULAR POSTERIOR		+			
ISQUIATICA		+	+	+	+
ANASTOMOTICA ENTRE SAFENA EXTERNA-INTERNA		+			

Tabla 8.- Territorio femoral. Esquema de las proyecciones idóneas en el estudio particularizado de cada vena.



VENAS	PROYECCIONES			
	ANTERIOR	POSTERIOR	LATERAL INTERNA	LATERAL EXTERNA
SAFENA INTERNA	+	+	+	
CAYADO DE LA SAFENA EXTERNA		+		+
POPLITEA		+	+	+
ANASTOMOTICA DE LA SAFENA EXTERNA-INTERNA		+		
DESEMBOLCADURA DE LA TIBIAL ANTERIOR		+		

Tabla 9.- Territorio poplíteo. Esquema de las proyecciones idóneas en el estudio particularizado de cada vena.

VENAS	PROYECCIONES			
	ANTERIOR	POSTERIOR	LATERAL INTERNA	LATERAL EXTERNA
SAFENA INTERNA	+		+	
SAFENA EXTERNA		+		+
PERONEA		+		
TIBIAL ANTERIOR				+
TIBIAL POSTERIOR		+		

Tabla 10.- Territorio sural. Esquema de las proyecciones idóneas en el estudio particularizado de cada vena.

4.2.- ESTUDIO PARTICULARIZADO DEL TERRITORIO SURAL.

Junto a las proyecciones laterales interna y externa, oblicuo anterior interna, anterior y posterior -ya descritas para este territorio- se proponen las siguientes proyecciones:

* Oblicuo anterior externa que permitirá observar las venas tibiales anteriores, tibiales posteriores y peronéas.

* Oblicuo posterior externa con la que se podrá visualizar las venas tibiales anteriores, tibiales posteriores, peronéas y safena externa.

4.3.- METODO DE "SCREENING" RAPIDO DEL SISTEMA VENOSO
DEL MIEMBRO INFERIOR.

Como medio de simplificación de la exploración
gammagráfica se proponen las siguientes proyecciones:

- * Iliaca anterior.
- * Femoral oblicuo anterior interna.
- * Poplítea posterior.
- * Sural oblicuo posterior externa.

4.4.- SEMIOLOGIA FLEBOGAMMAGRAFICA.

4.4.1.- Varices.

Las varices pueden observarse en el territorio de las venas safena interna, safena externa y en el de las tributarias de la vena ilíaca , pudiéndose presentar cuatro patrones: varices serpentiformes, varices saculares, varices cilíndricas y varículas -que se han descrito para el caso de la vena safena interna-.

4.4.2.- Tromboflebitis.

4.4.2.1.- Signos que permiten su diagnóstico.

- * Emborronamientos.
- * Pérdida de definición parcial.
- * Irregularidad en la luz del vaso.
- * Circulación colateral.

4.4.2.2.- Signos que pueden inducir a error.

- En el caso de las venas ilíacas:
 - * Pérdida de definición en abdómenes globulosos.
 - * Pérdida de definición en la mitad superior de la vena ilíaca izquierda y parte alta de la derecha.
- Duplicidad de las venas femorales.
- Atonías valvulares.
- Distribución sanguínea con falsas imágenes de obstrucción por aparente pérdida de definición.
- Venas varicosas.
- Trombosis localizadas recanalizadas.

4.4.2.3.- Valoración de una trombosis.

Será global, considerando al miembro inferior como un conjunto de vasos comunicantes y los signos antes mencionados.

4.4.3.- Síndrome postflebítico.

La característica diferencial del síndrome postflebítico es la circulación derivativa, más o menos varicosa, que se puede asentar sobre venas ocluidas o recanalizadas.

Como medio de reconocer la permeabilidad y funcionalidad de una vena se propone la inyección del trazador en el dorso del pie.

4.5.- ESTUDIOS DE VALIDEZ.

4.5.1.- Varices.

- * Sensibilidad: 1
- * Especificidad: 0.99
- * Valor predictivo positivo: 0.92
- * Valor predictivo negativo: 1

4.5.2.- Trombosis.

- * Sensibilidad: 0.89
- * Especificidad: 0.96
- * Valor predictivo positivo: 0.93
- * Valor predictivo negativo: 0.93

4.5.3.- Síndrome postflebítico.

- * Sensibilidad: 1
- * Especificidad: 1
- * Valor predictivo positivo: 1
- * Valor predictivo negativo: 1

4.6.- OTRAS APLICACIONES DEL MARCAJE DE HEMATIES.

Otras aplicaciones del marcaje de hematíes, además de la que constituye el objeto central de esta Memoria, son:

- * Detección indirecta de tumores pélvicos.
- * Estudio de angiomas.
- * Diagnóstico indirecto de patología arterial.

DISCUSION DE RESULTADOS.

5.- DISCUSION DE RESULTADOS.

5.1.- PROTOCOLOS ANATOMO-FLEBOGAMMAGRAFICOS.

Las imágenes, obtenidas por medio de la gammagrafía, se encuentran condicionadas por la cantidad de sangre existente en una vena en cada momento, como consecuencia de la propia dinámica sanguínea. De ahí que en una determinada proyección no puedan verse todas las venas correspondientes a la misma, al no estar lo suficientemente repletas de sangre (consecuencia directa de tratarse de una prueba fisiológica). Sin embargo, esta falta de visualización no constituye una posible fuente de error diagnóstico -como más adelante se demostrará-, ya que la ausencia patológica de una vena está siempre rodeada de todo un cortejo de signos flebogammagráficos que impiden tal confusión. Por el contrario, una patología puede suscitar la aparición de una vena no observada en condiciones de normalidad anatómico-funcional; esto es debido a que al estar alterada la dinámica sanguínea le comunica más sangre de lo habitual, poniéndola de manifiesto.

Tales venas visibles, que ya por serlo estarían hablando de la existencia de una alteración, son (36):

- * Vena isquiática.
- * Vena subcutánea abdominal.
- * Vena semicircular anterior.
- * Vena semicircular posterior.
- * Vena anastomótica entre safena externa e interna.
- * Venas comunicantes o perforantes.
- * Circulación colateral superficial.

Por todo ello, surge en el explorador dos necesidades importantes:

a.- Conocer en profundidad las venas que pueden llegar a verse en cada territorio, según la proyección utilizada, con el fin de poder valorar la trascendencia que la presencia o ausencia de cada vena pudiera tener en el diagnóstico.

b.- Conocer que proyección es la idónea en el estudio de cada vena para la observación particularizada de la misma, a fin de diagnosticar una patología subyacente en ella.

5.1.1.- Venas observables en los distintos territorios según las proyecciones utilizadas.

Territorio ilíaco (tabla 3):

- Proyección anterior (Figura 10):

- . Vena ilíaca primitiva (Figura 11 a)
- . Vena ilíaca externa (Figura 11 b)
- . Vena subcutánea abdominal (Figura 12)

- Proyección posterior (Figura 13):

- . Venas glúteas (Figura 14)

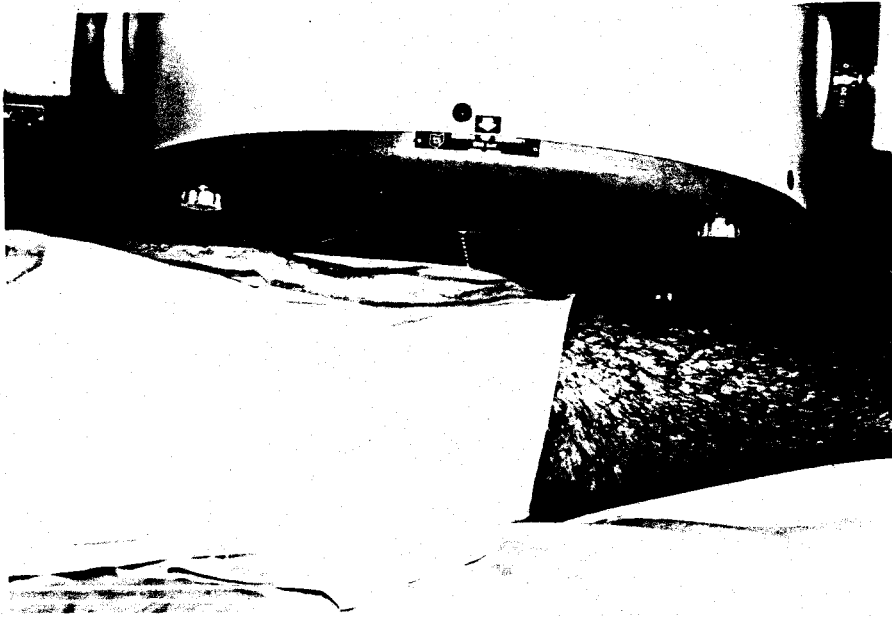


Figura 10.- Localización del colimador para la proyección iliaca anterior.

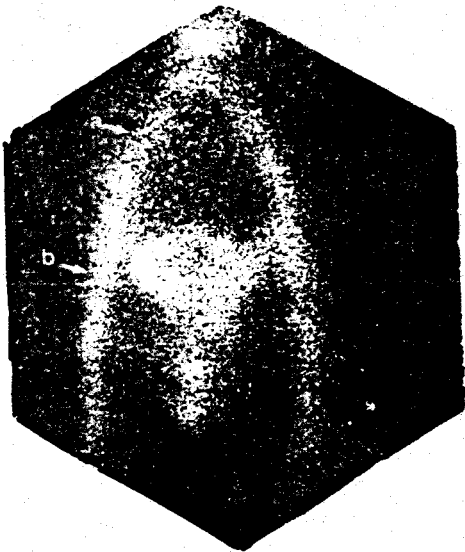


Figura 11.- Venas ilíacas: iliaca primitiva (a) e iliaca externa (b).

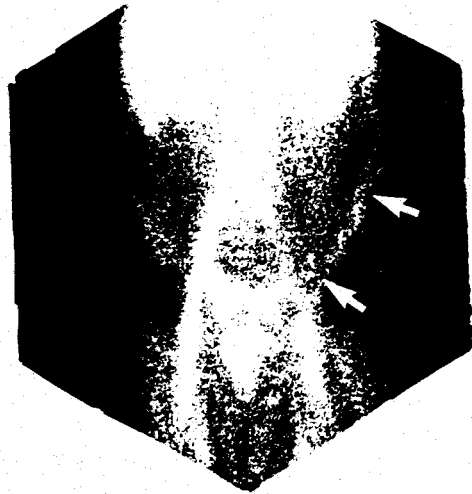


Figura 12.- Vena subcutánea abdominal.

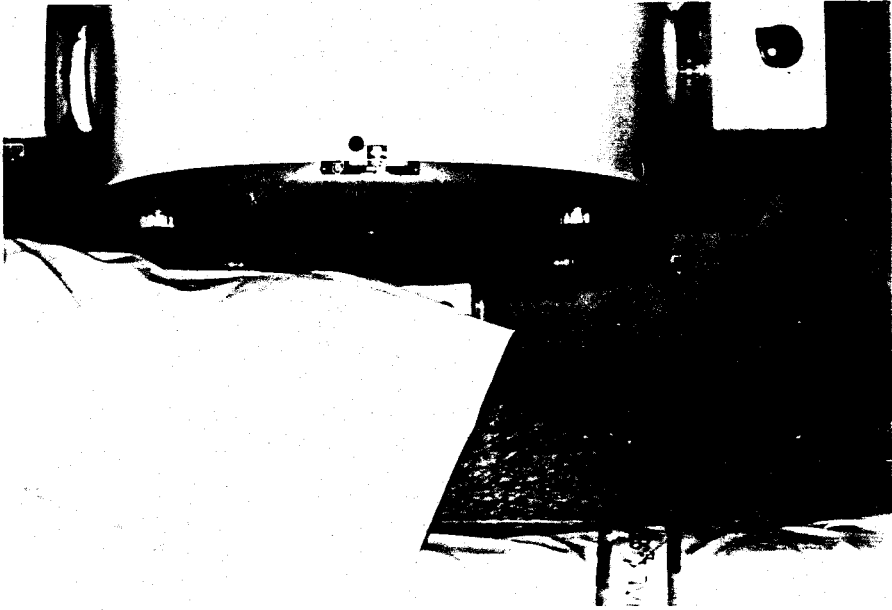


Figura 13.- Localización del colimador para la proyección iliaca posterior.

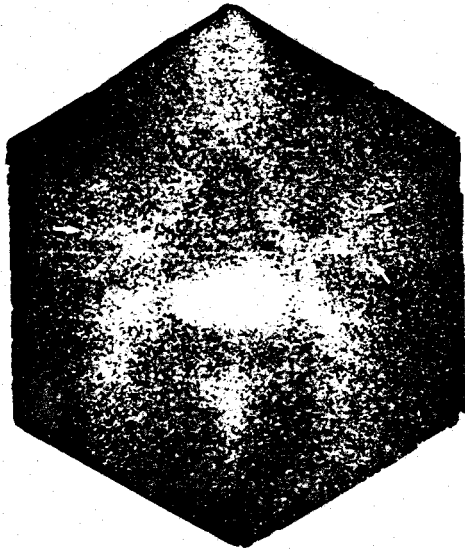


Figura 14.- Territorio venoso de la pelvis en proyección posterior: venas glúteas.

Territorio femoral (tabla 4):

- Proyección anterior (Figura 15):
 - . Vena safena interna (Figura 16 a)
 - . Vena femoral superficial (Figura 16 b)
 - . Vena femoral profunda (Figura 16 c)
 - . Vena semicircular anterior (Figura 17)

- Proyección posterior (Figura 18):
 - . Vena safena interna (Figura 19 a)
 - . Vena femoral superficial (Figura 19 b)
 - . Vena femoral profunda (Figura 20)
 - . Vena semicircular posterior (Figura 21)
 - . Vena isquiática (Figura 22)
 - . Vena anastomótica entre safena externa e interna (Figura 23)

- Proyecciones laterales interna (Figura 24) y externa (Figura 25):
 - . Venas safena interna, femoral superficial y profunda superpuestas (Figura 26)
 - . Vena isquiática (Figura 27)

- Proyección oblicuo anterior interna (Figura 28):

- . Vena safena interna (Figura 29 a)
- . Vena femoral superficial (Figura 29 b)
- . Vena femoral profunda (Figura 29 c)

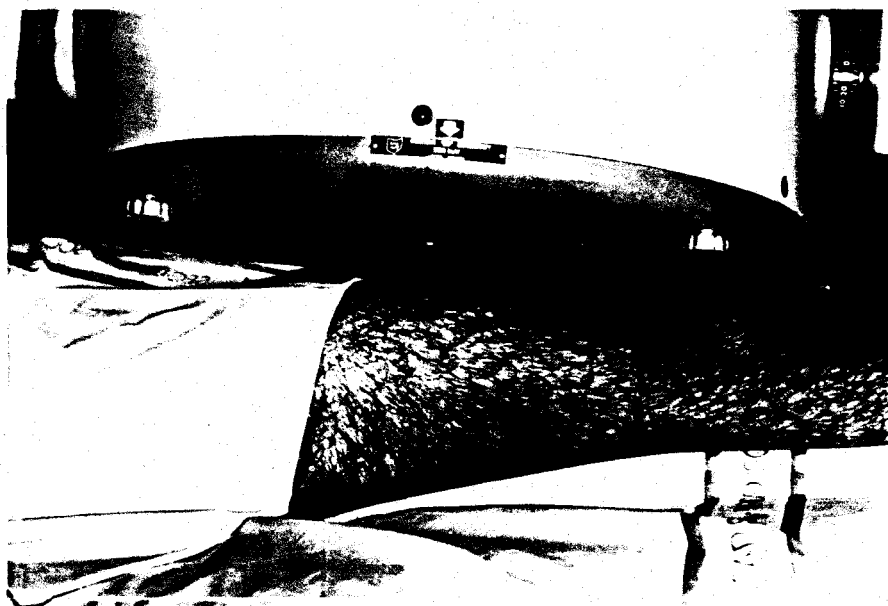


Figura 15.- Localización del colimador para la proyección femoral anterior.

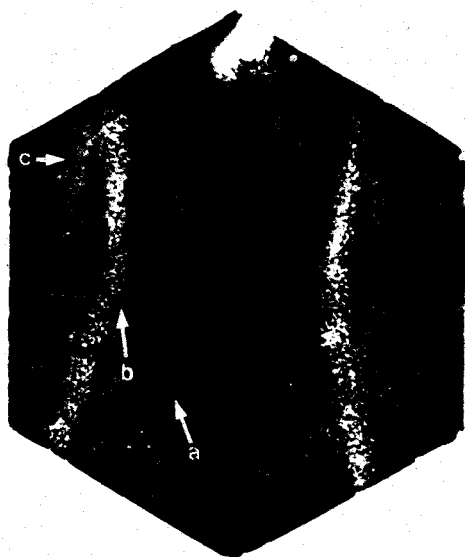


Figura 16.- Territorio femoral anterior: vena safena interna (a), vena femoral superficial (b) y vena femoral profunda (c).

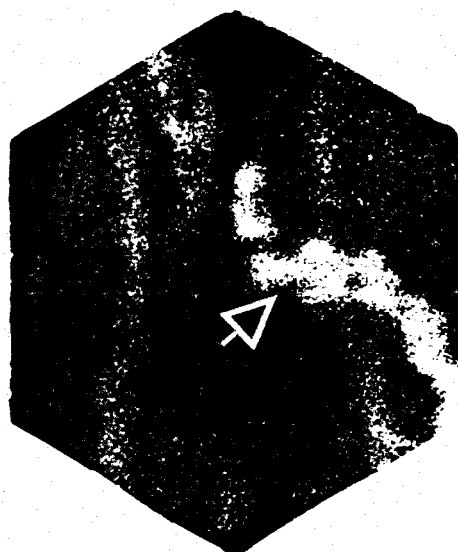


Figura 17.- Vena semicircular anterior.

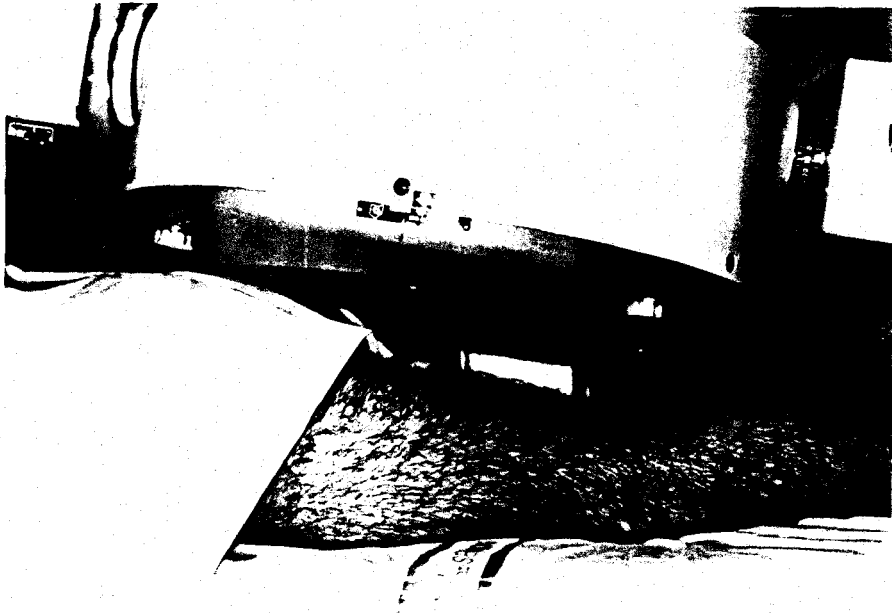


Figura 18.- Localización del colimador para la proyección femoral posterior.

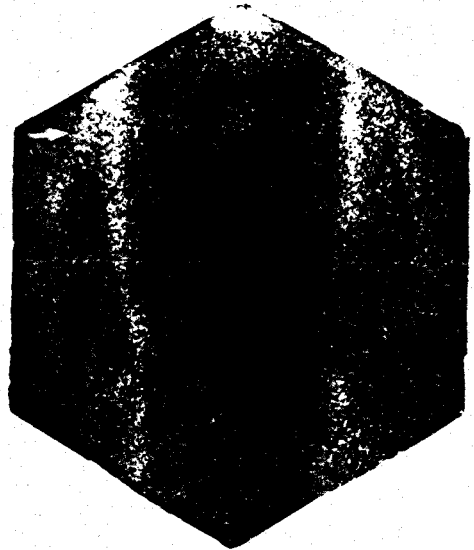
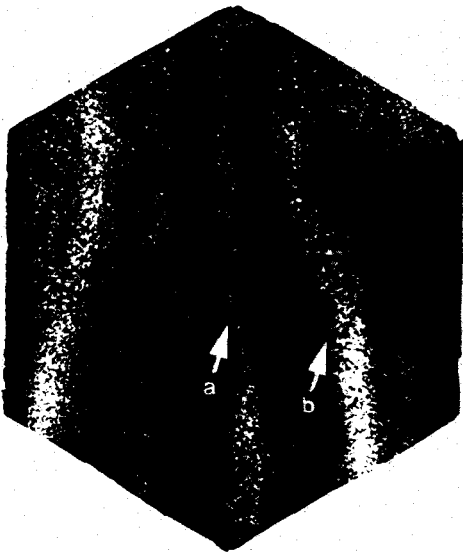


Figura 19.- Territorio femoral posterior: vena safena interna (a) y vena femoral superficial (b).
Figura 20.- Vena femoral profunda en proyección posterior.

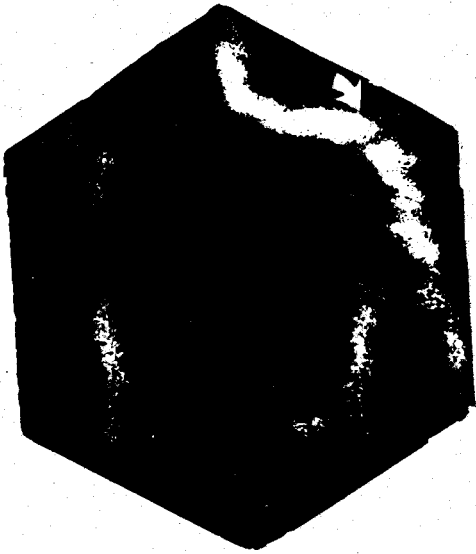


Figura 21.- Vena semicircular posterior.

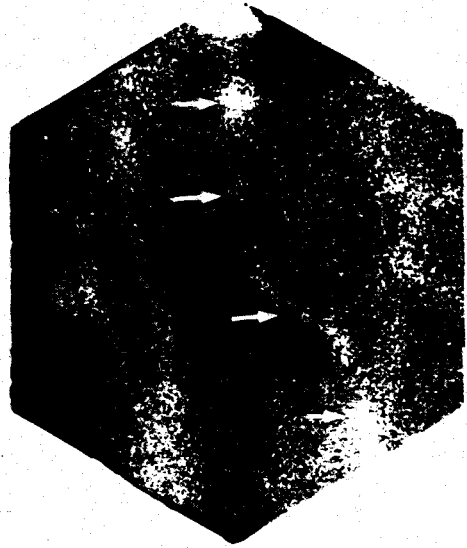


Figura 22.- Vena isquiática.

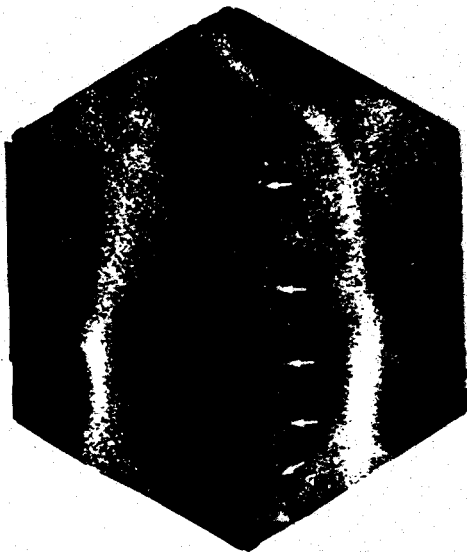


Figura 23.- Vena anastomótica entre safena externa e interna.

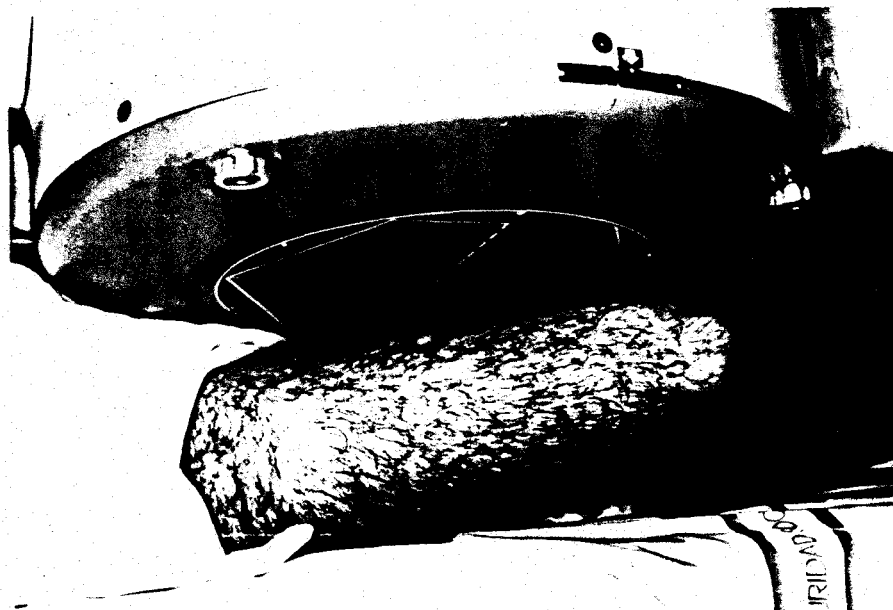


Figura 24.- Localización del colimador para la proyección femoral lateral interna.



Figura 25.- Localización del colimador para la proyección femoral lateral externa.

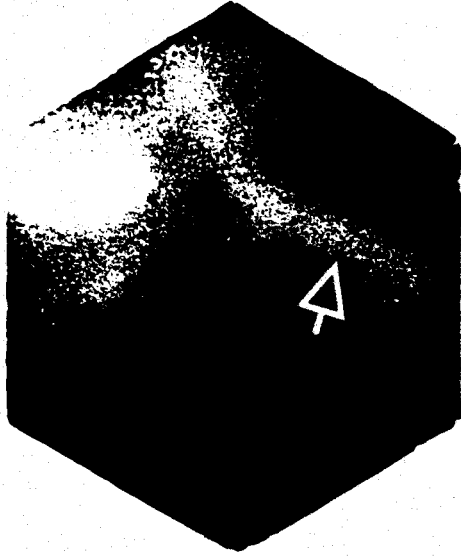


Figura 26.- Venas safena interna, femoral superficial y profunda superpuestas.

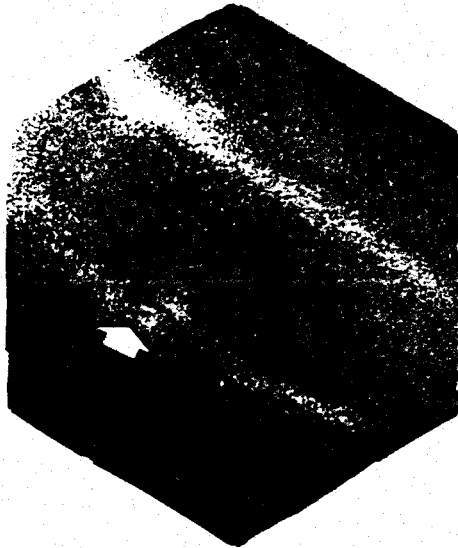


Figura 27.- Vena isquiática.

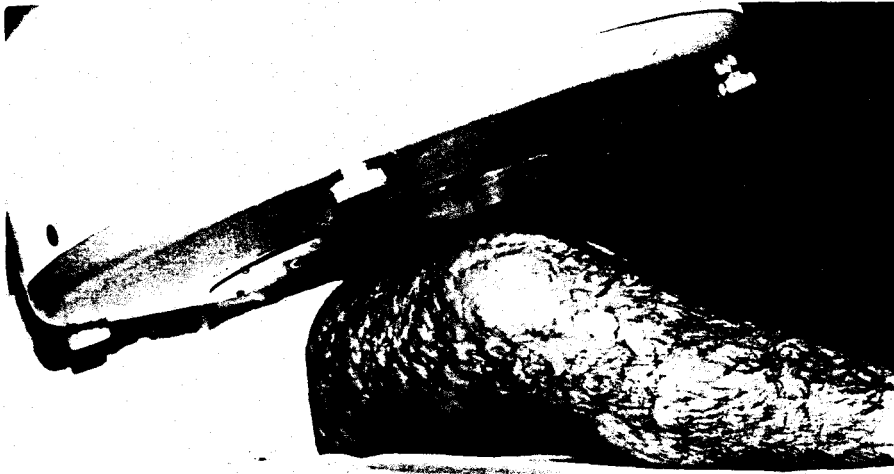


Figura 28.- Localización del colimador para la proyección femoral oblicuo anterior interna.

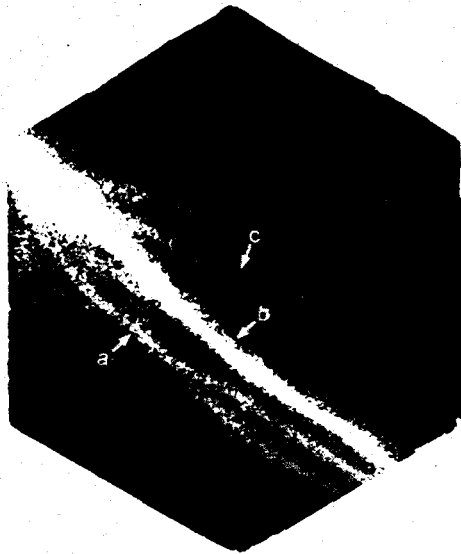


Figura 29.- Territorio femoral oblicuo anterior interno: vena safena interna (a), vena femoral superficial (b) y vena femoral profunda (c).

Territorio poplíteo (tabla 5):

- Proyecciones anterior (Figura 30) y posterior (Figura 31):
 - . Vena safena interna (Figura 32 a)
 - . Vena poplíteo (Figura 32 b)
 - . Desembocadura de las tibiales anteriores (Figura 32 c)
 - . Cayado de la safena externa (Figura 33)
 - . Vena anastomótica entre safena externa e interna (Figura 34)

- Proyección lateral interna (Figura 35):
 - . Venas poplíteo (Figura 36 a) y safena interna (Figura 36 b) más o menos superpuestas.
 - . Cayado de la safena externa (Figura 37)

- Proyección lateral externa (Figura 38):
 - . Vena poplíteo (Figura 39 a)
 - . Desembocadura de las venas tibiales anteriores (Figura 39 b)
 - . Cayado de la safena externa (Figura 39 c)

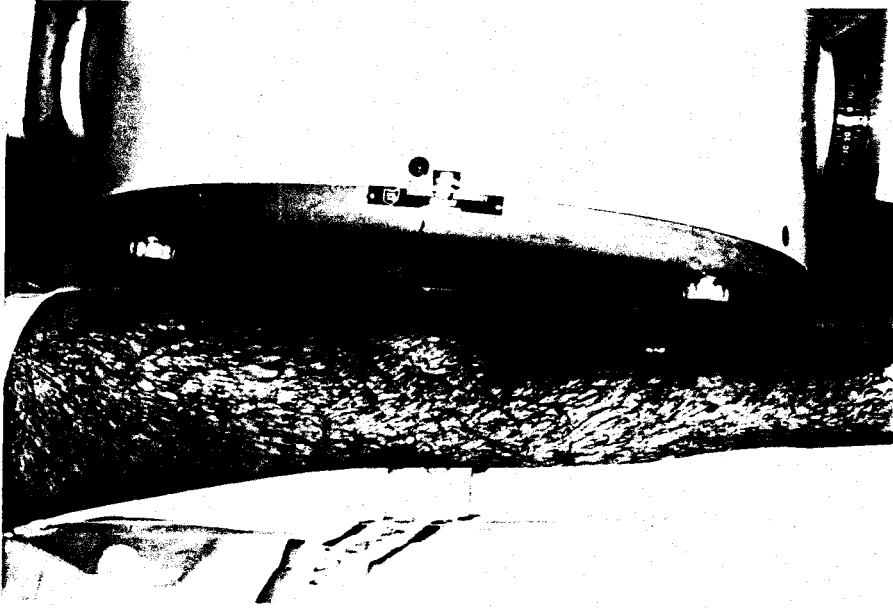


Figura 30.- Localización del colimador para la proyección poplitea anterior.

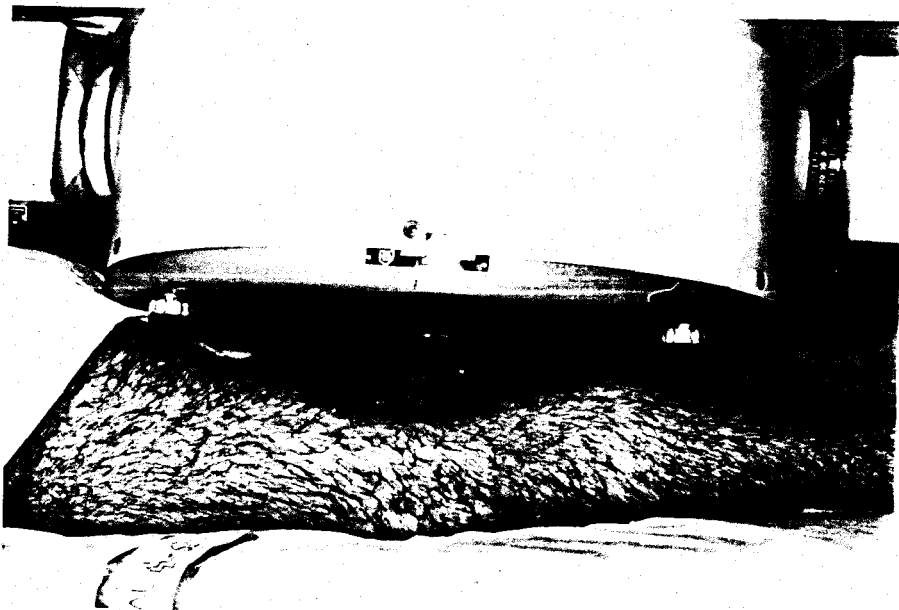


Figura 31.- Localización del colimador para la proyección poplitea posterior.

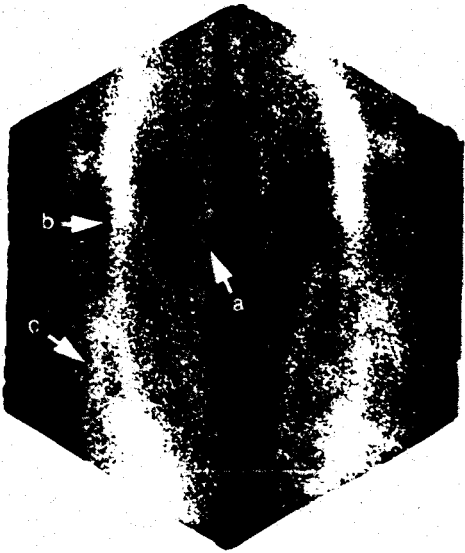


Figura 32.- Territorio popliteo anterior: vena safena interna (a), vena poplítea (b) y desembocadura de la tibial anterior (c).

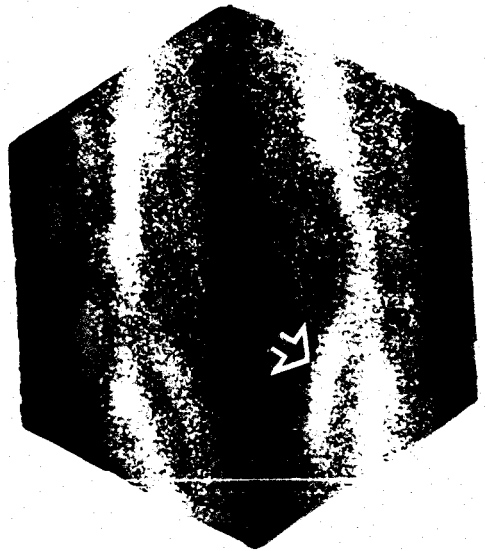


Figura 33.- Territorio popliteo posterior: cayado de la safena externa.

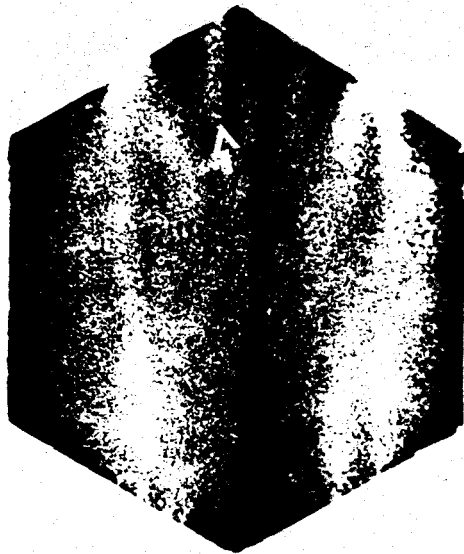


Figura 34.- Anastomosis entre safena externa e interna.

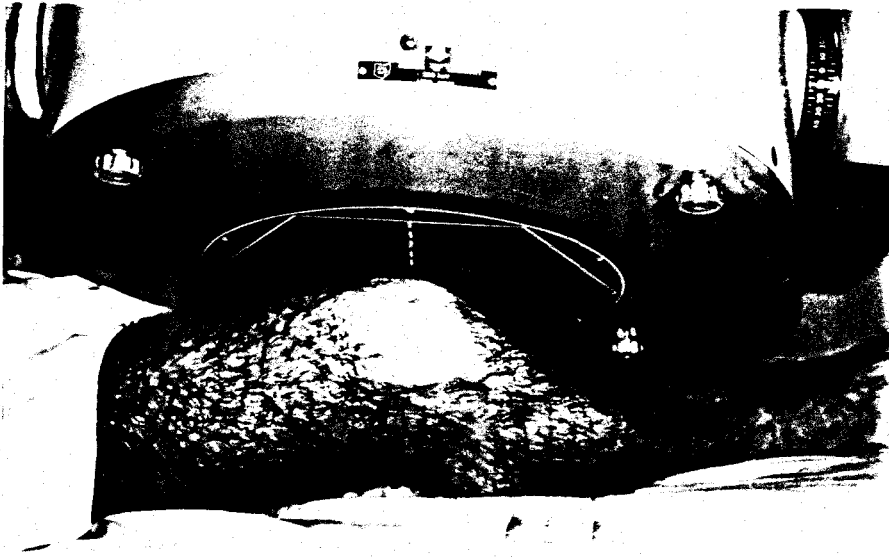


Figura 35.- Localización del colimador para la proyección poplíteo lateral interna.

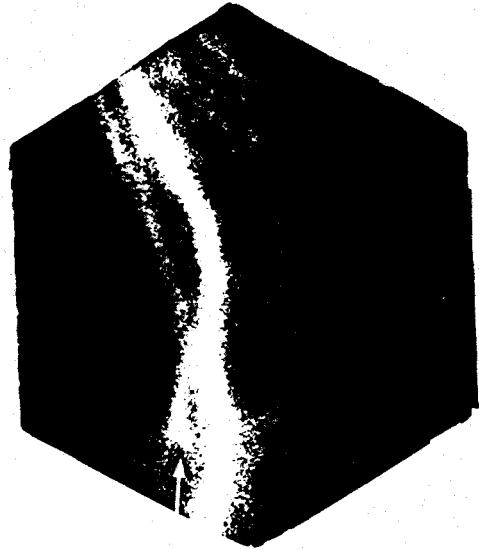
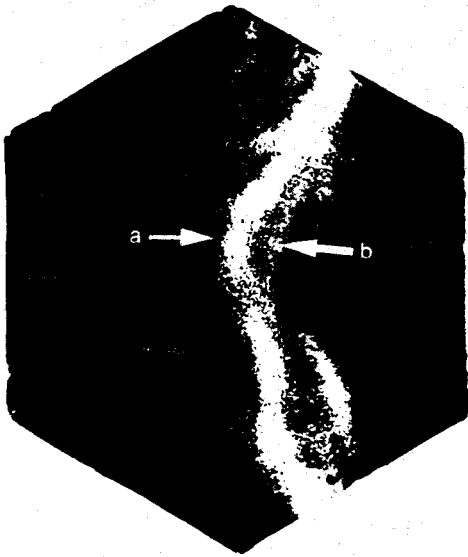


Figura 36.- Territorio poplíteo lateral interno: vena poplíteo lateral interna (a) y vena safena interna (b) superpuestas.
 Figura 37.- Territorio poplíteo lateral interno: cavado de la safena externa.

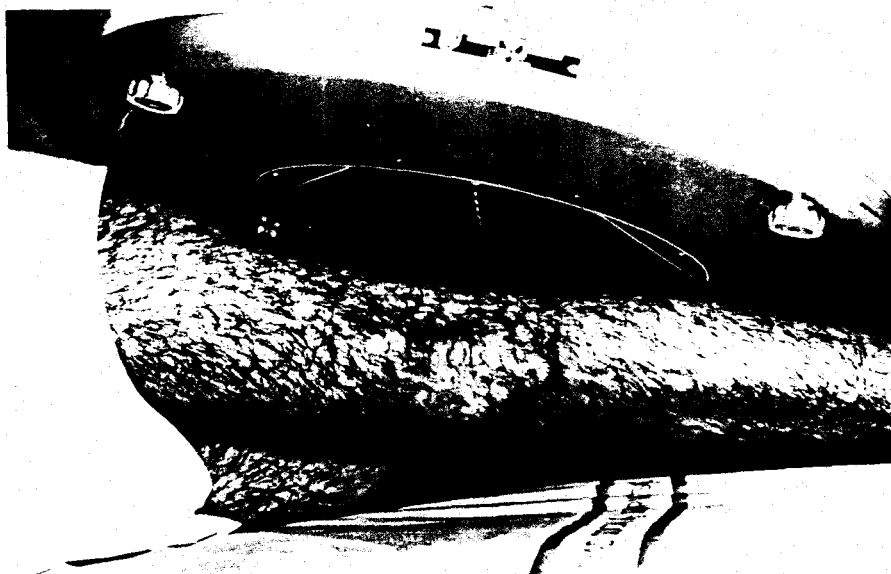


Figura 38.- Localización del colimador para la proyección popliteo lateral externa.

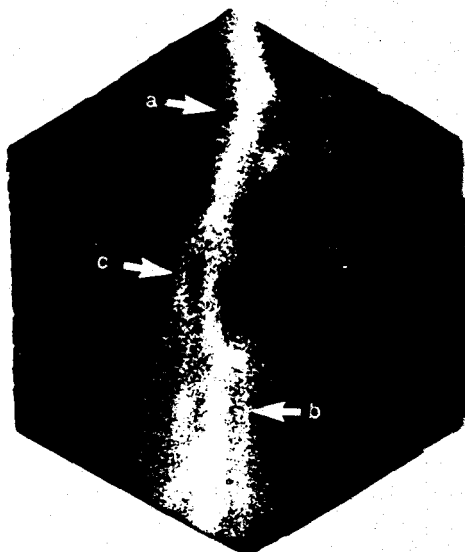


Figura 39.- Territorio popliteo lateral externo: vena poplitea (a), desembocadura de la tibial anterior (b) y cayado de la safena externa (c).

Territorio sural (tabla 6):

- Proyección anterior (Figura 40):

- . Vena safena interna (Figura 41)
- . Venas tibiales anteriores, posteriores y peronéas superpuestas (Figura 42)
- . Cayado de la vena safena externa (Figura 43)

- Proyección posterior (Figura 44):

- . Vena safena interna (Figura 45)
- . Venas tibiales posteriores (Figura 46 a)
- . Venas peronéas (Figura 46 b)
- . Desembocadura de las venas tibiales anteriores (Figura 46 c)
- . Cayado de la safena externa (Figura 46 d)

- Proyección lateral interna (Figura 47):

- . Vena safena interna (Figura 48 a) superpuesta a las venas tibiales anteriores, posteriores y peronéas (Figura 48 b)

- Proyección lateral externa (Figura 49):

- . Venas tibiales anteriores (Figura 50 a)
- . Venas tibiales posteriores y peronéas superpuestas (Figura 50 b)
- . Vena safena externa (Figura 51)



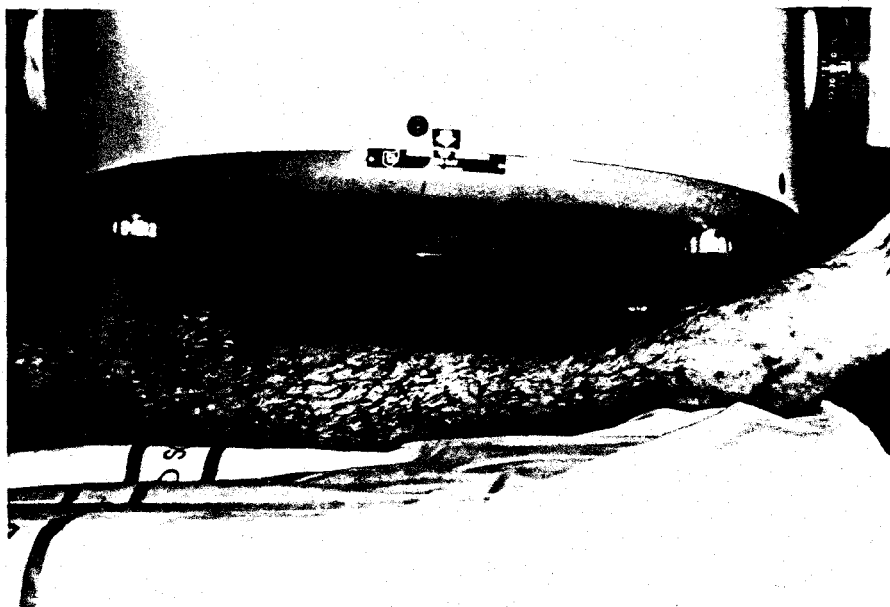


Figura 40.- Localización del colimador para la proyección sural anterior.

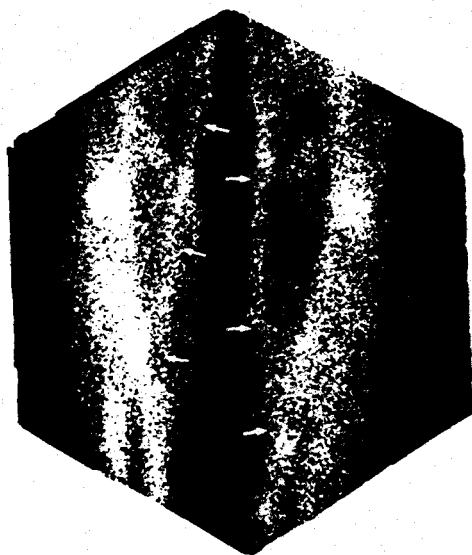


Figura 41.- Vena safena interna en su recorrido por el territorio sural.

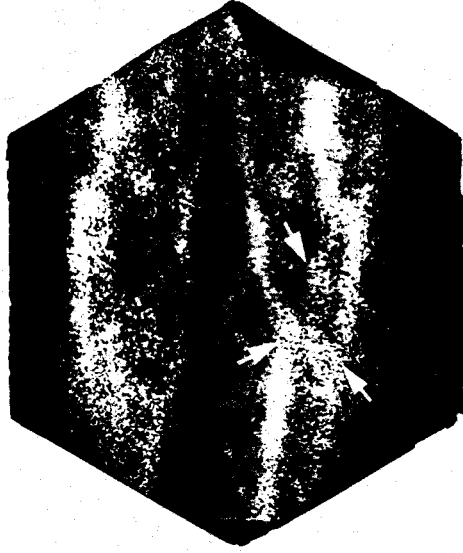


Figura 42.- Superposición del sistema venoso profundo en proyección anterior.

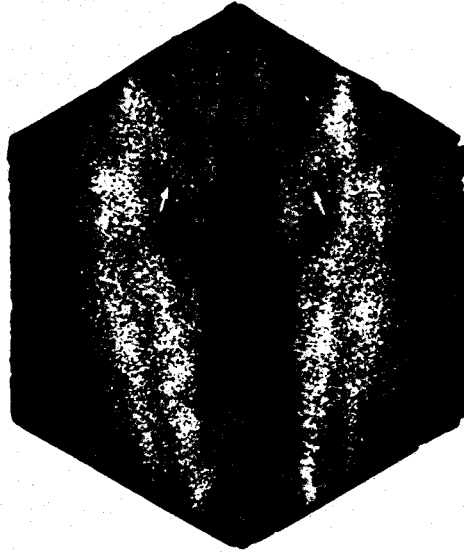


Figura 43.- Cayado de la safena externa.

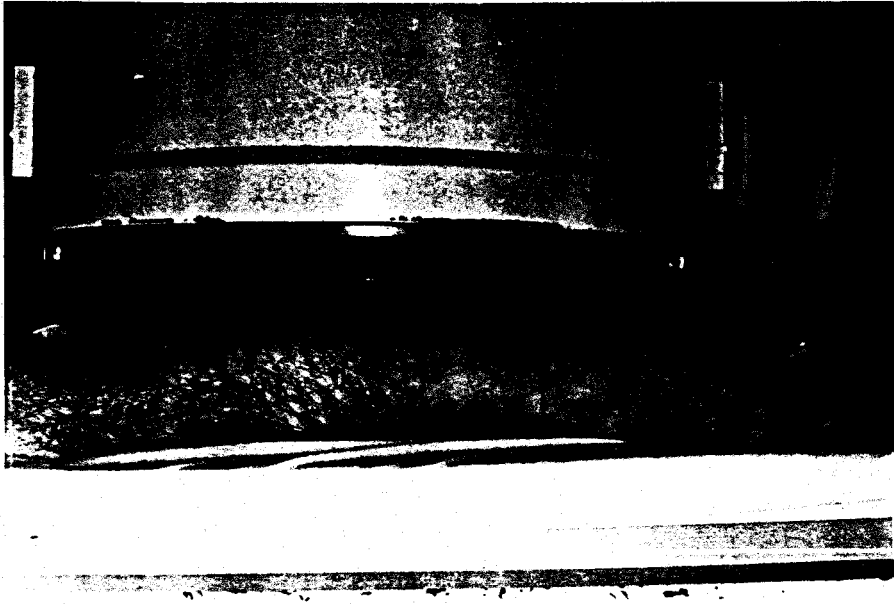


Figura 44.- Localización del colimador para la proyección sural posterior.

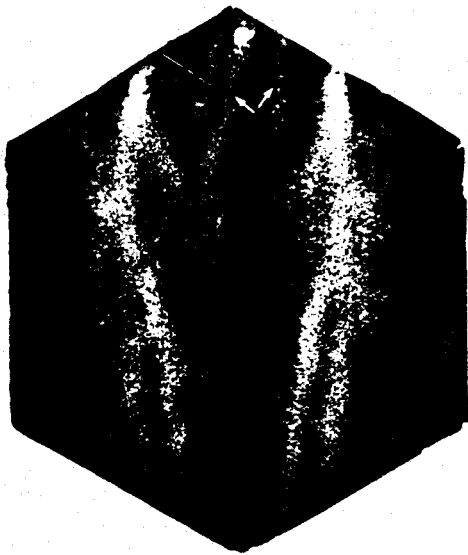


Figura 45.- Vena safena interna en su recorrido por el territorio sural posterior.

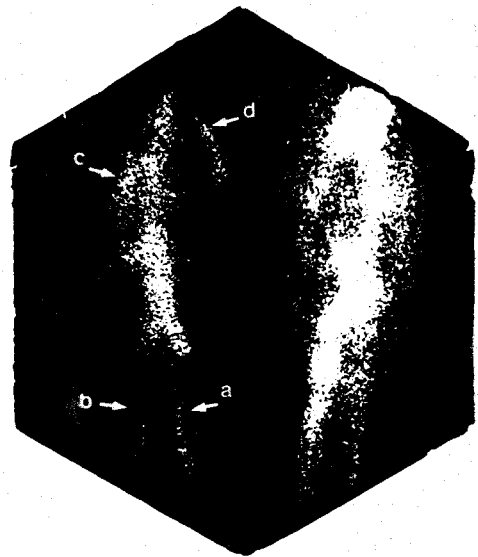


Figura 46.- Territorio sural posterior: vena tibial posterior (a), vena peronéa (b), desembocadura de la tibial anterior (c) y cayado de la safena externa (d).

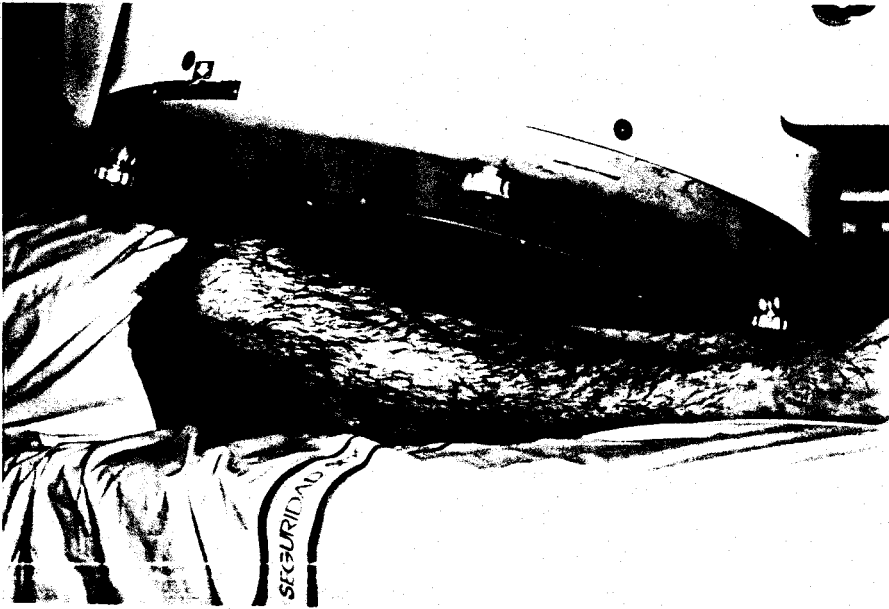


Figura 47.- Localización del colimador para la proyección sural lateral interna.

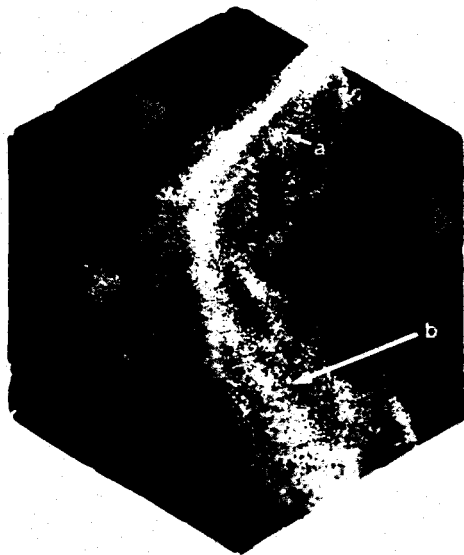


Figura 48.- Territorio sural lateral interno: vena safena interna paralela a la poplitea (a) y superposición de las venas superficiales y profundas (b).

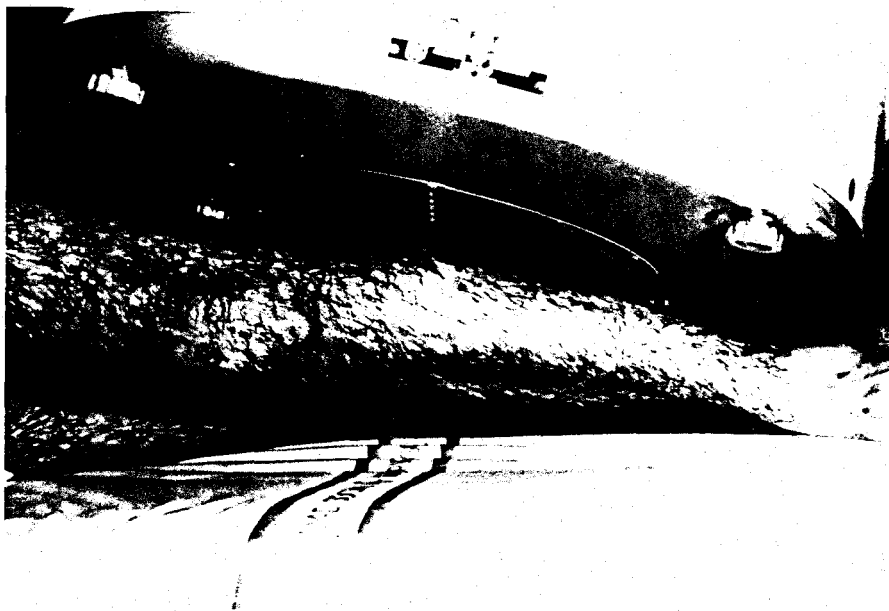


Figura 49.- Localización del colimador para la proyección sural lateral externa.

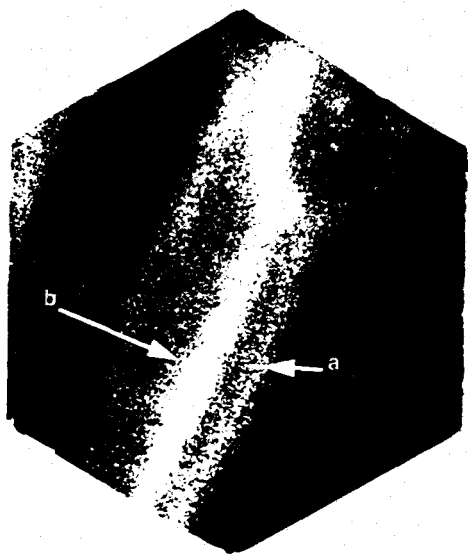


Figura 50.- Territorio sural lateral externo: vena tibial anterior (a) y superposición de la tibial posterior y peronéa (b).

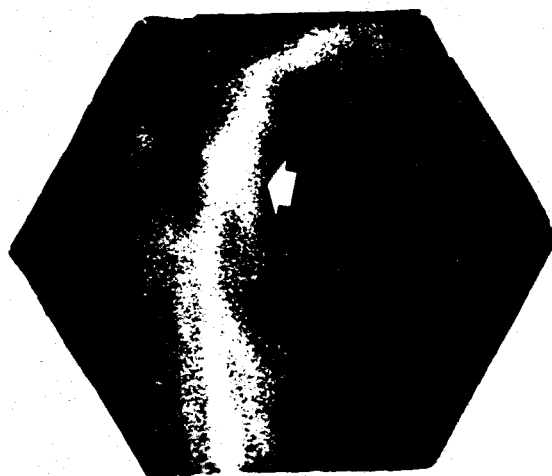


Figura 51.- Cayado de la safena externa en proyección lateral externa.

5.1.2.- Proyecciones idóneas para el estudio
particularizado de cada vena.

Territorio iliaco (tabla 7): proyecciones anterior (Figura 52) y posterior (Figura 53).

. Venas ilíacas (Figura 54) en proyección anterior.

. Vena subcutánea abdominal (Figura 55) en proyección anterior.

. Venas glúteas (Figura 56) en proyección posterior.

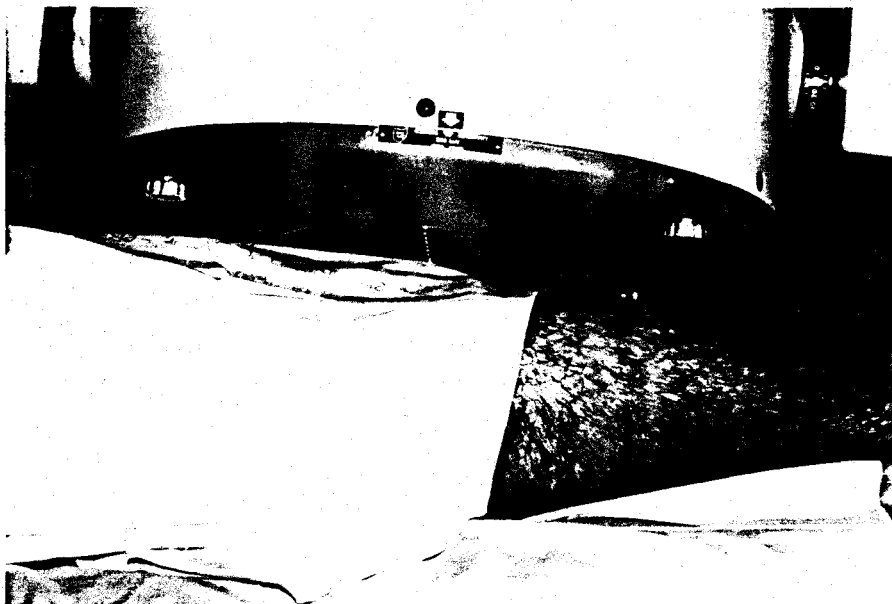


Figura 52.- Localización del colimador para la proyección iliaca anterior.

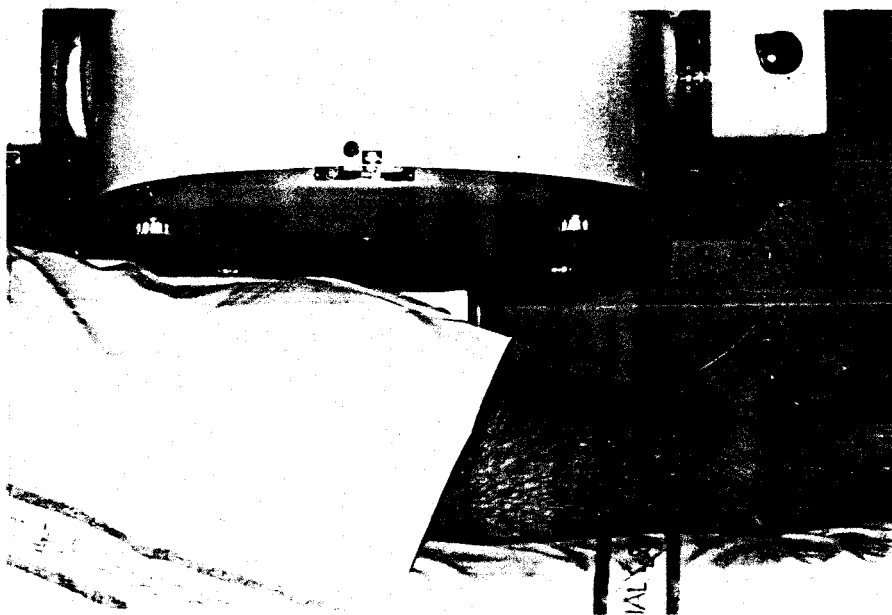


Figura 53.- Localización del colimador para la proyección iliaca posterior.

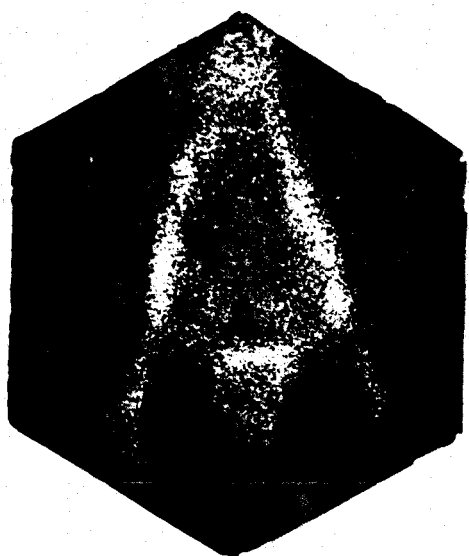


Figura 54.- Venas ilíacas en proyección anterior.

Figura 55.- Vena subcutánea abdominal en proyección anterior.

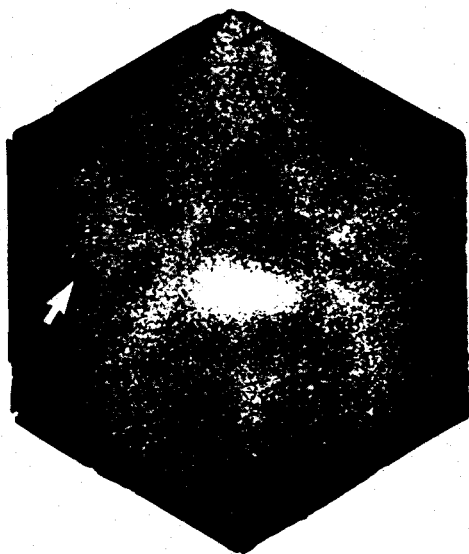


Figura 56.- Venas glúteas en proyección posterior.

Territorio femoral (tabla 8): proyecciones anterior (Figura 57), posterior (Figura 58), lateral interna (Figura 59), lateral externa (Figura 60) y oblicuo anterior interna (Figura 61).

. Vena safena interna en las proyecciones anterior (Figura 62), posterior (Figura 63) y oblicuo anterior interna (Figura 64).

. Vena femoral superficial en las proyecciones anterior (Figura 65), posterior (Figura 66) y oblicuo anterior interna (Figura 67).

. Vena femoral profunda en las proyecciones anterior (Figura 68), posterior (Figura 69) y oblicuo anterior interna (Figura 70).

. Vena semicircular anterior en proyección anterior (Figura 71).

. Vena semicircular posterior en proyección posterior (Figura 72).

. Vena isquiática en las proyecciones posterior (Figura 73), lateral interna y lateral externa (Figura 74).

. Vena anastomótica entre safena externa e interna en proyección posterior (Figura 75).

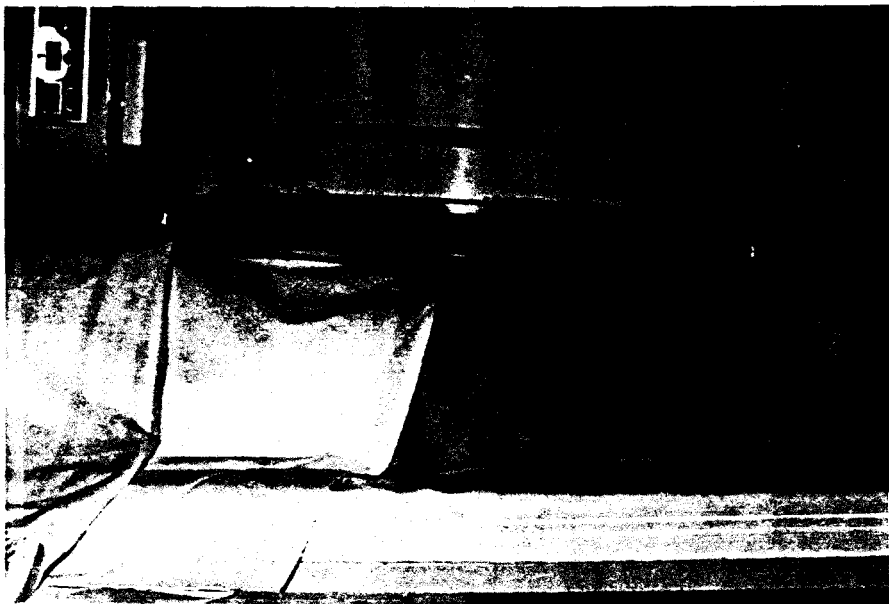


Figura 57.- Localización del colimador para la proyección femoral anterior.

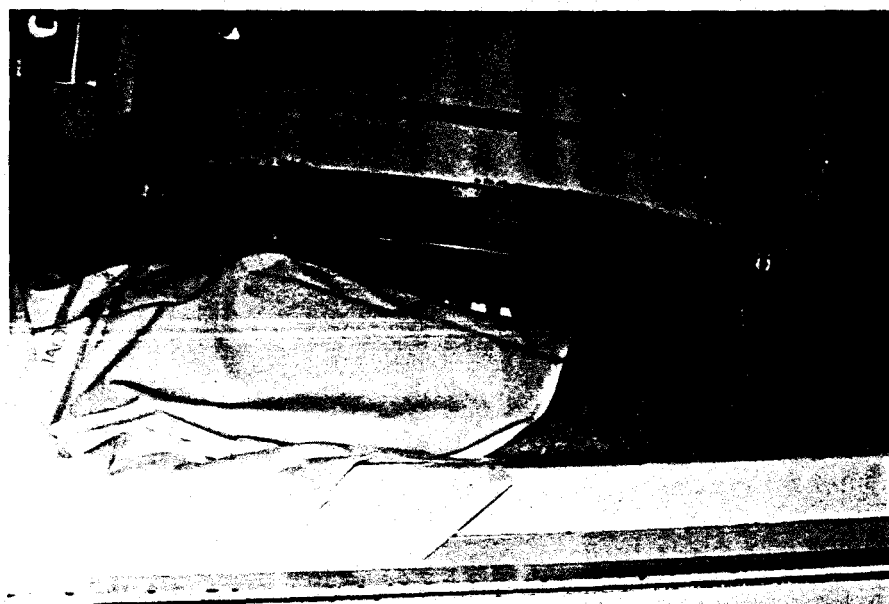


Figura 58.- Localización del colimador para la proyección femoral posterior.



Figura 59.- Localización del colimador para la proyección femoral lateral interna.

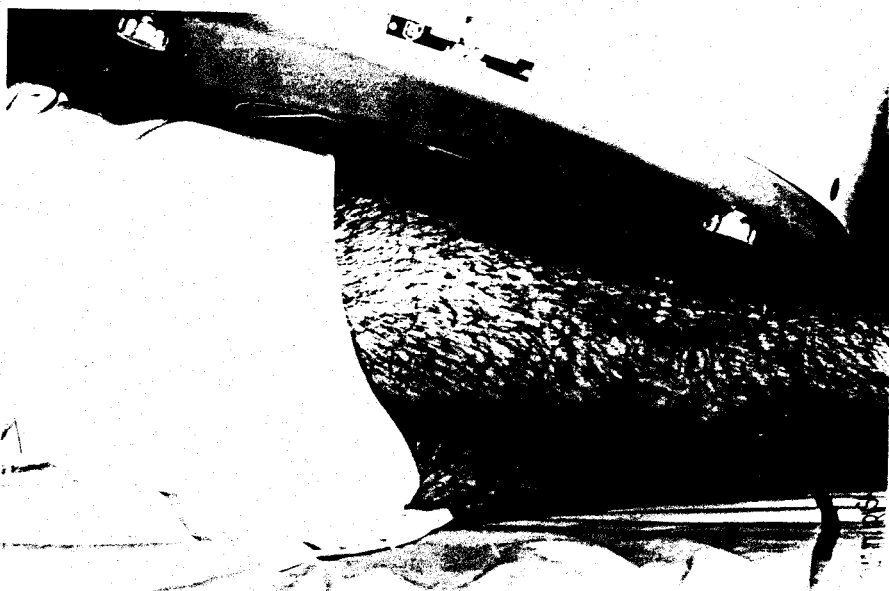


Figura 60.- Localización del colimador para la proyección femoral lateral externa.

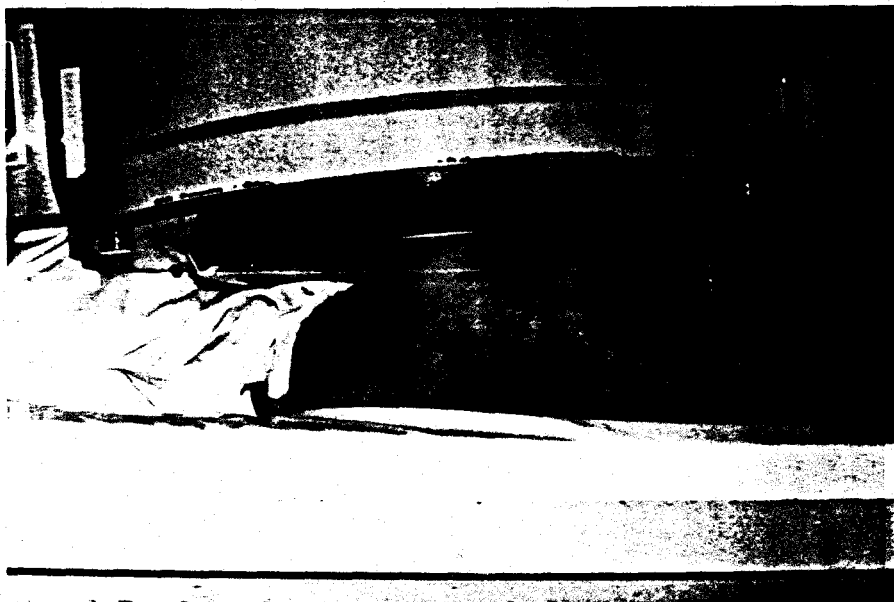


Figura 61.- Localización del colimador para la proyección femoral oblicuo anterior interna.

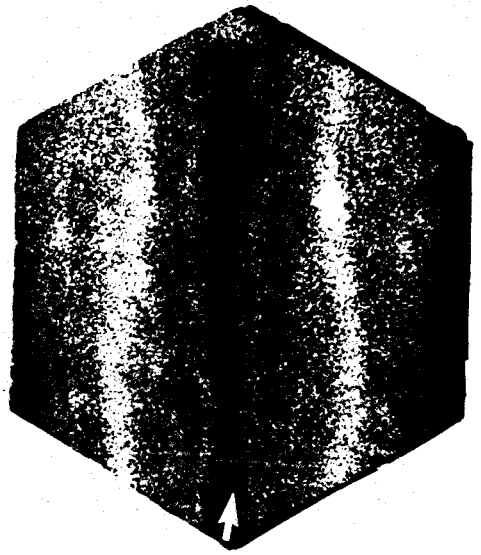
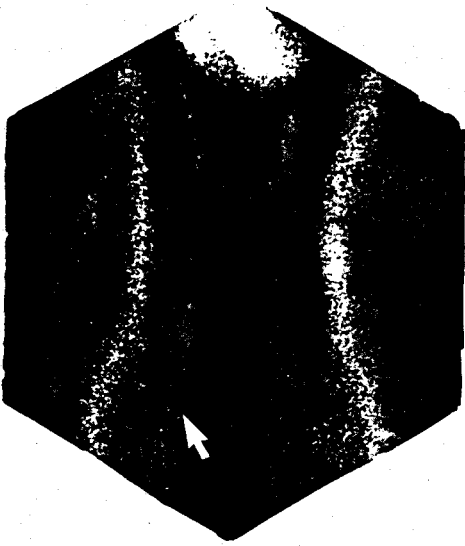


Figura 62.- Vena safena interna en proyección anterior. Figura 63.- Vena safena interna en proyección posterior.

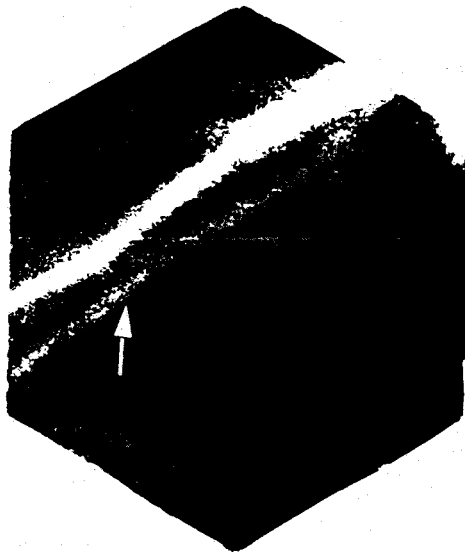


Figura 64.- Vena safena interna en proyección oblicuo anterior interna.

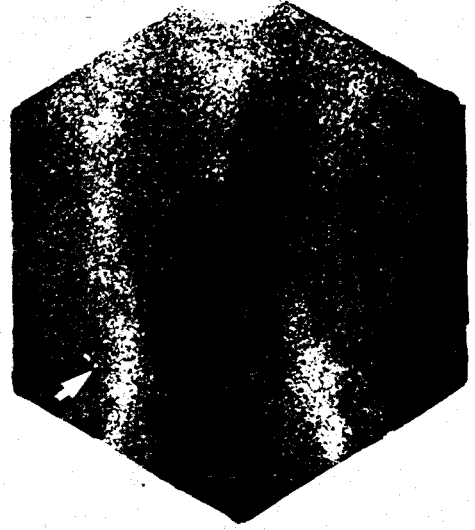
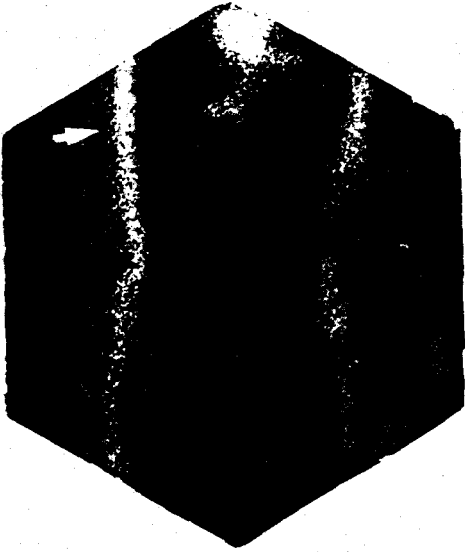


Figura 65.- Vena femoral superficial en proyección anterior.

Figura 66.- Vena femoral superficial en proyección posterior.

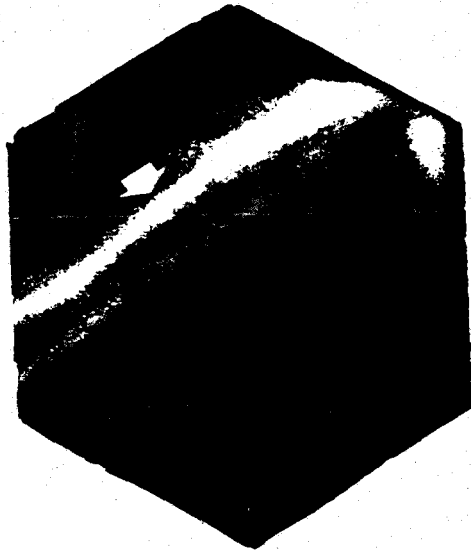


Figura 67.- Vena femoral superficial en proyección oblicuo anterior interna.

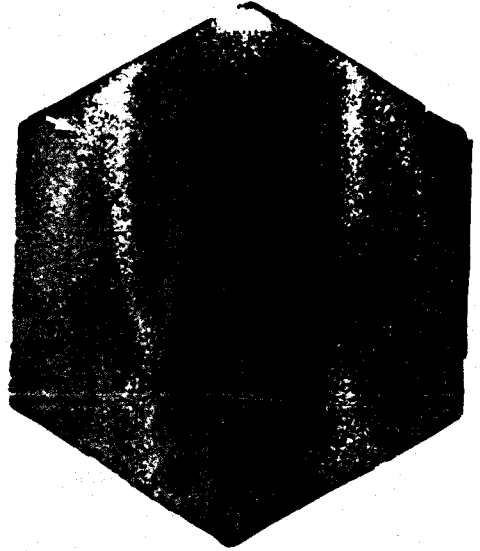
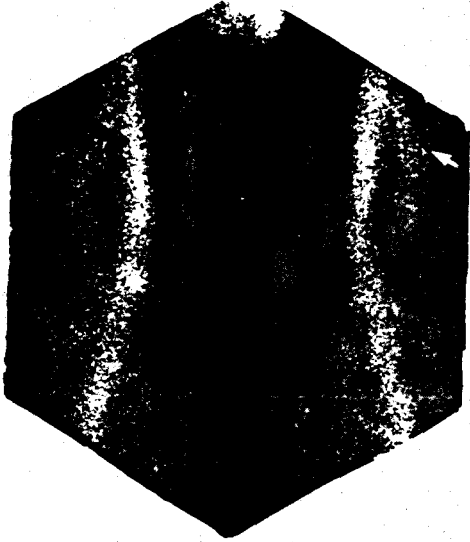


Figura 68.- Vena femoral profunda en proyección anterior. Figura 69.- Vena femoral profunda en proyección posterior.

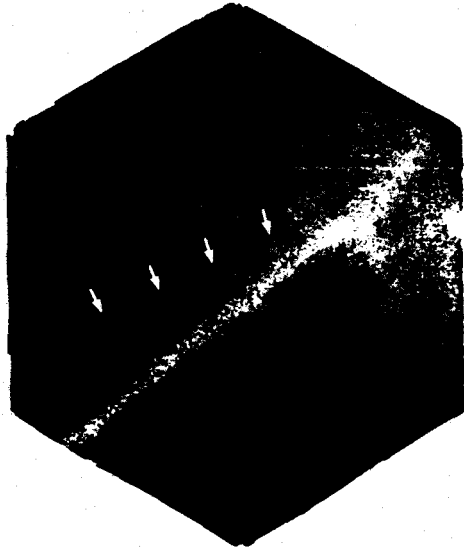


Figura 70.- Vena femoral profunda en proyección oblicuo anterior interna.

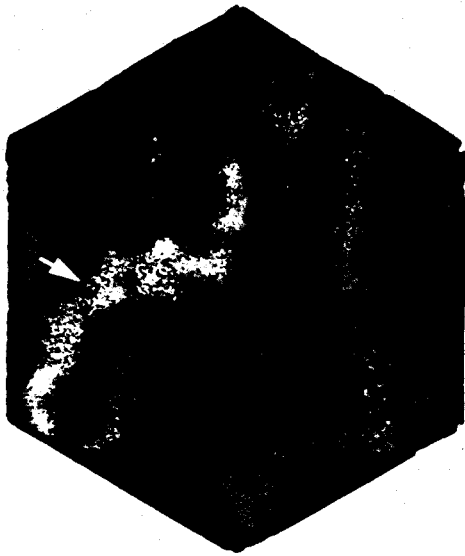


Figura 71.- Vena semicircular anterior en proyección anterior.

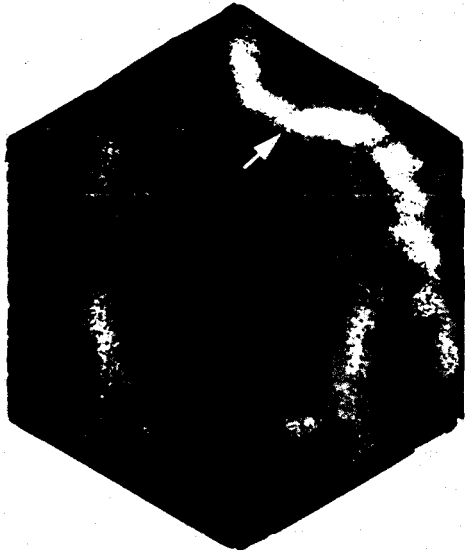


Figura 72.- Vena semicircular posterior en proyección posterior.

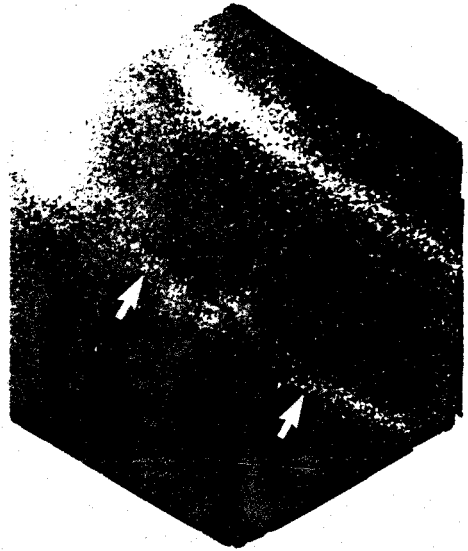
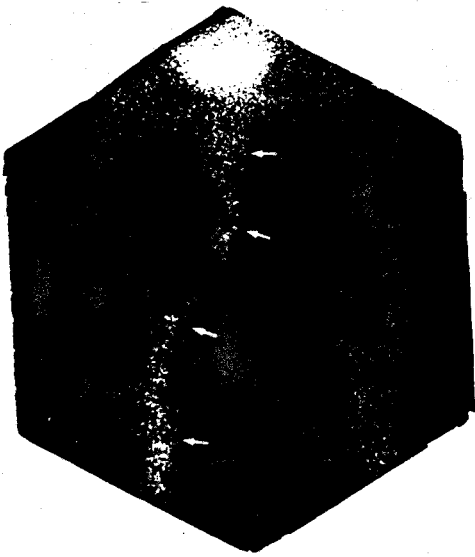


Figura 73.- Vena isquiática en proyección posterior. Figura 74.- Vena isquiática en proyecciones laterales interna y externa.

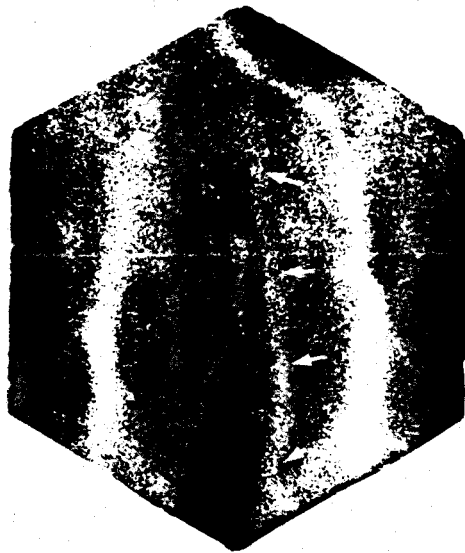


Figura 75.- Vena anastomótica entre safena externa e interna en proyección posterior.

Territorio poplíteo (tabla 9): proyecciones anterior (Figura 76), posterior (Figura 77), lateral interna (Figura 78) y lateral externa (Figura 79).

. Vena safena interna en proyecciones anterior (Figura 80), posterior (Figura 81) y lateral interna (Figura 82).

. Vena poplítea en proyecciones posterior (Figura 83), lateral interna (Figura 84) y lateral externa (Figura 85).

. Cayado de la safena externa en proyecciones posterior (Figura 86) y lateral externa (Figura 87).

. Vena anastomótica entre safena externa e interna en proyección posterior (Figura 88).

. Desembocadura de las venas tibiales anteriores en la vena poplítea en proyección posterior (Figura 89).

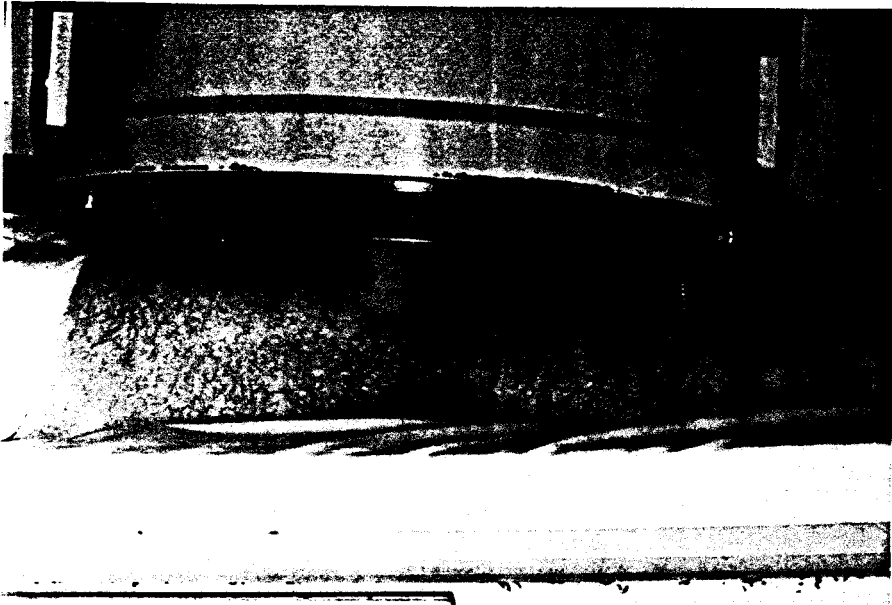


Figura 76.- Localización del colimador para la proyección popliteo anterior.

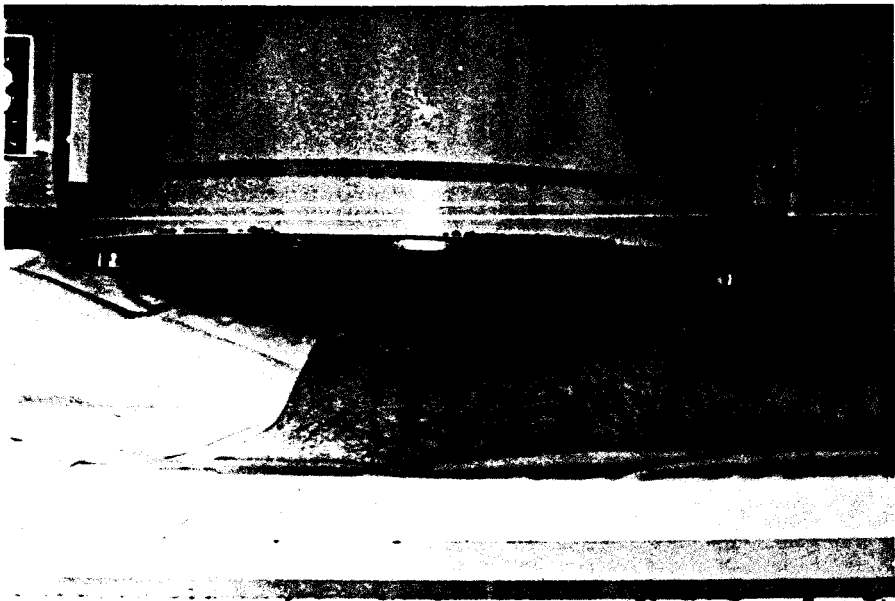


Figura 77.- Localización del colimador para la proyección popliteo posterior.

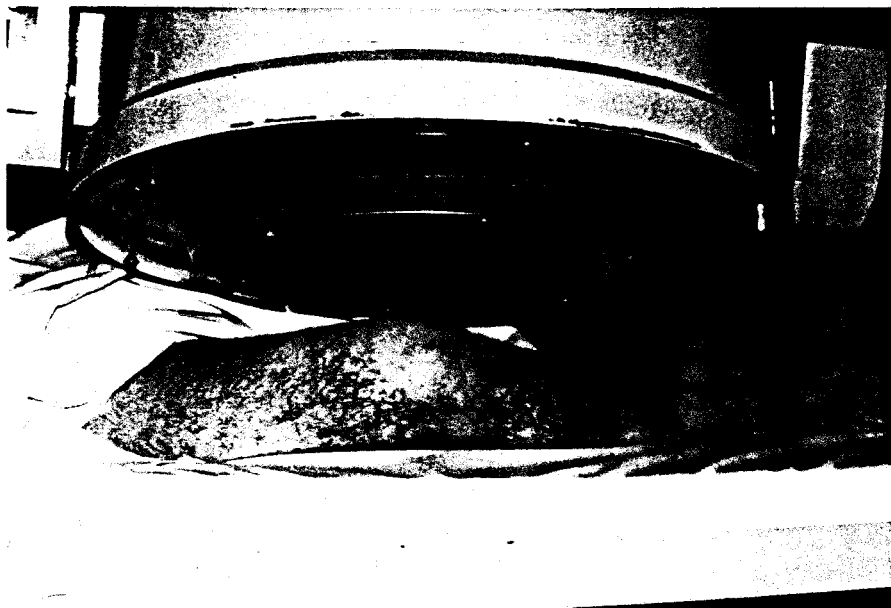


Figura 78.- Localización del colimador para la proyección popliteo lateral interna.

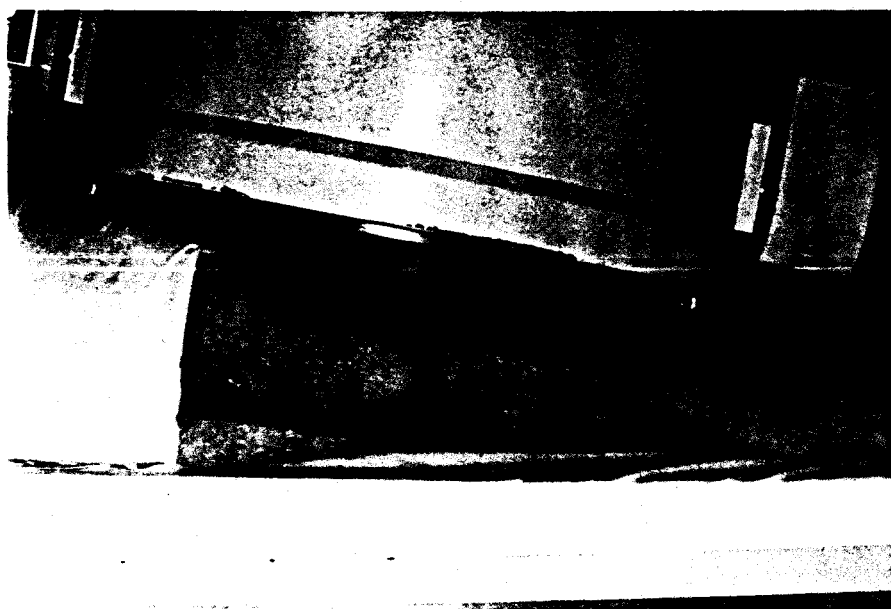


Figura 79.- Localización del colimador para la proyección popliteo lateral externa.

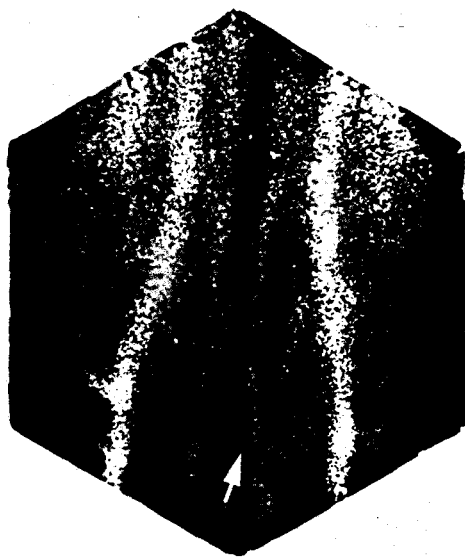
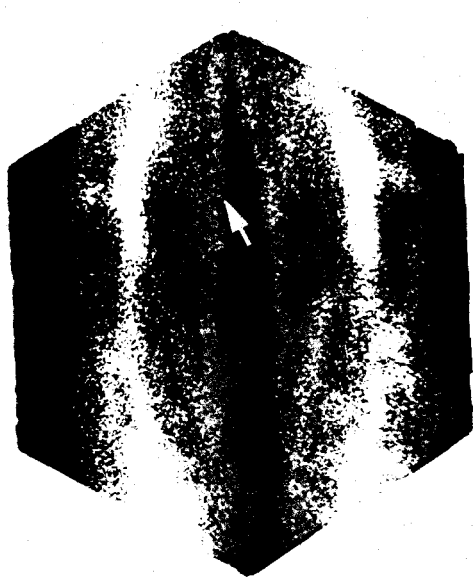


Figura 80.- Vena safena interna en proyección anterior. Figura 81.- Vena safena interna en proyección posterior.

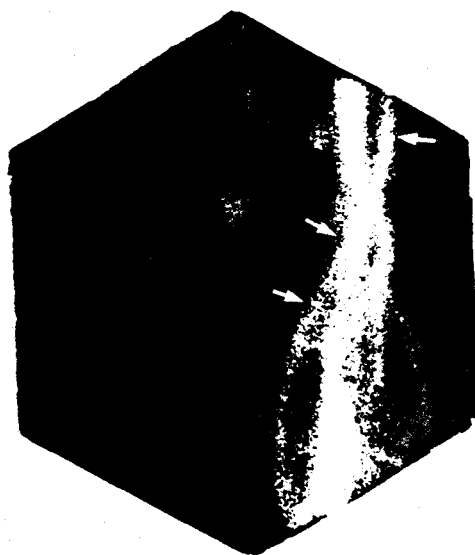


Figura 82.- Vena safena interna en proyección lateral interna.

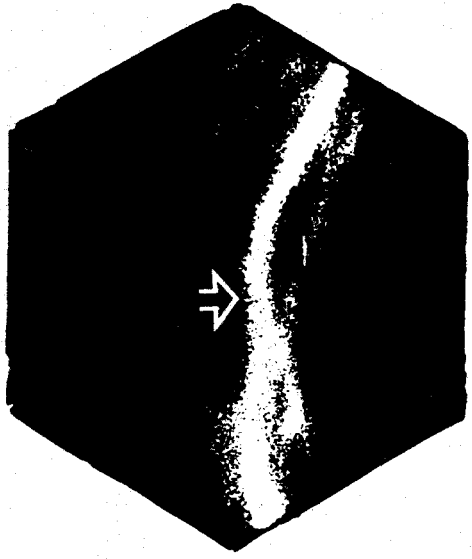
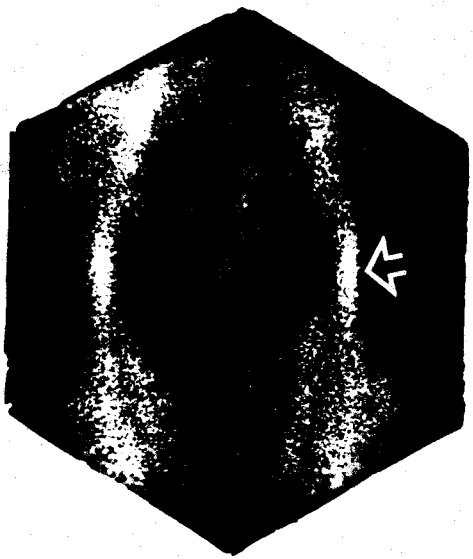


Figura 83.- Vena poplitea en proyección posterior. Figura 84.- Vena poplitea en proyección lateral interna.

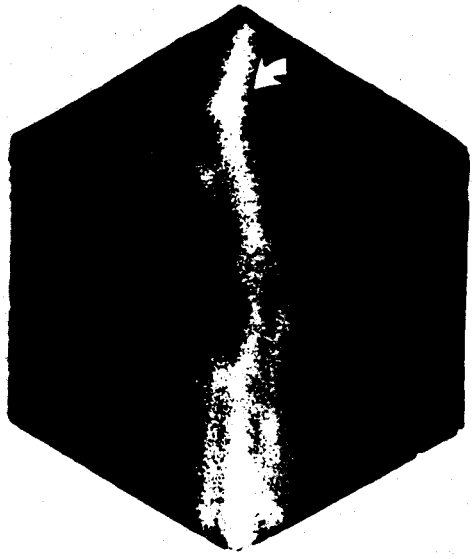


Figura 85.- Vena poplitea en proyección lateral externa.

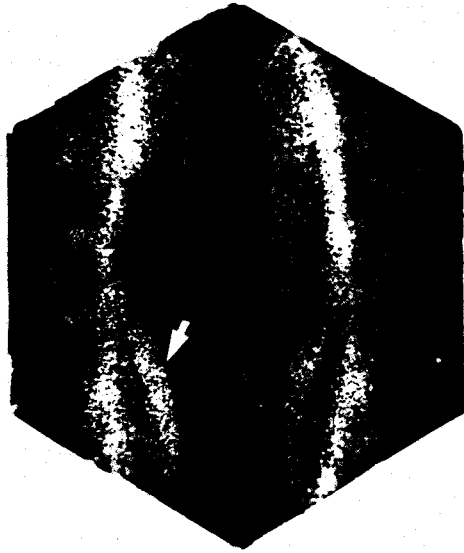


Figura 86.- Cayado de la safena externa en proyección posterior.

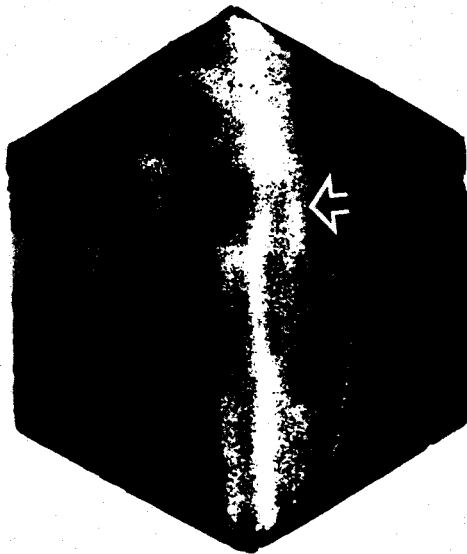


Figura 87.- Cayado de la safena externa en proyección lateral externa.

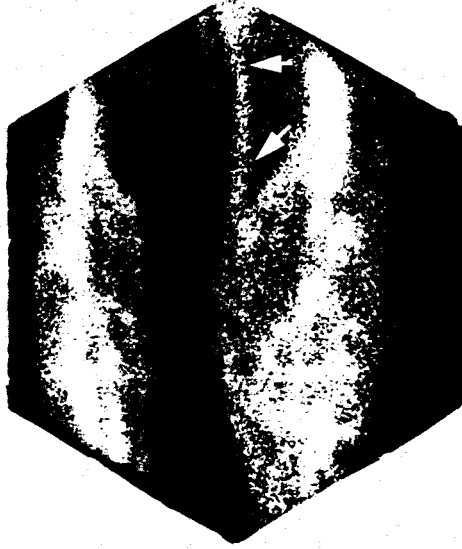


Figura 88.- Vena anastomótica entre safena externa e interna en proyección posterior.

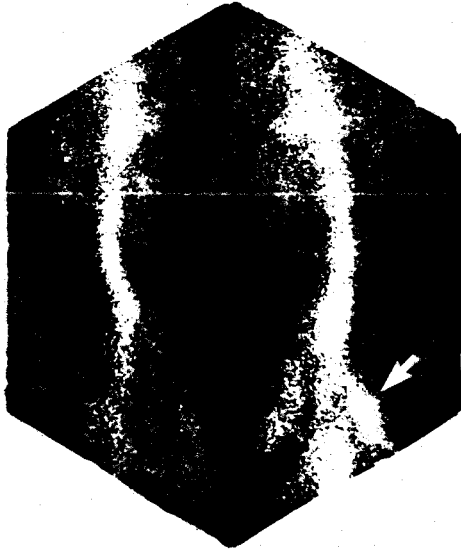


Figura 89.- Desembocadura de la tibial anterior en la poplitea en proyección posterior.

Territorio sural (tabla 10): proyecciones anterior (Figura 90), posterior (Figura 91), lateral interna (Figura 92) y lateral externa (Figura 93).

. Vena safena interna en proyecciones anterior (Figura 94) y lateral interna (Figura 95).

. Vena safena externa en proyecciones posterior (Figura 96) y lateral externa (Figura 97).

. Venas tibiales anteriores en proyección lateral externa (Figura 98).

. Venas tibiales posteriores y peronéas en proyección posterior (Figura 99).

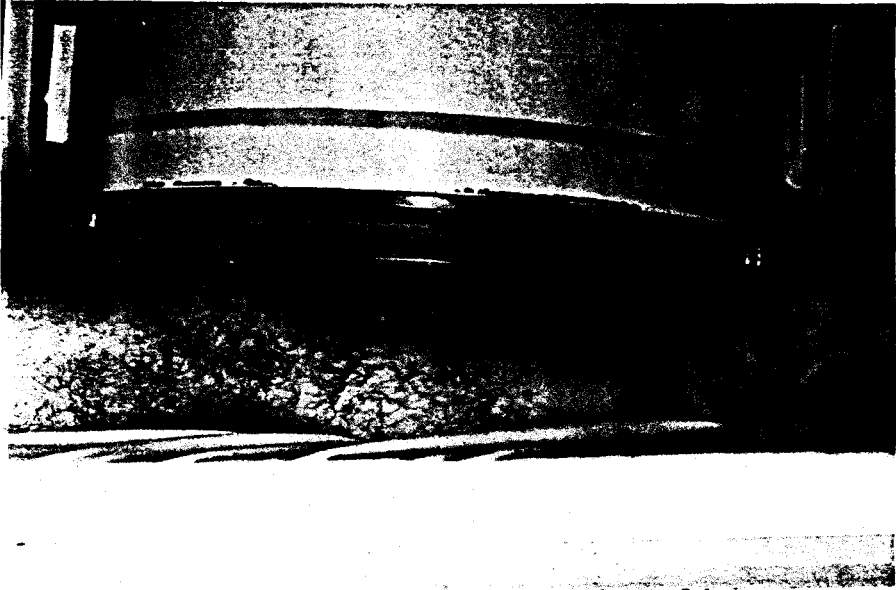


Figura 90.- Localización del colimador para la proyección sural anterior.

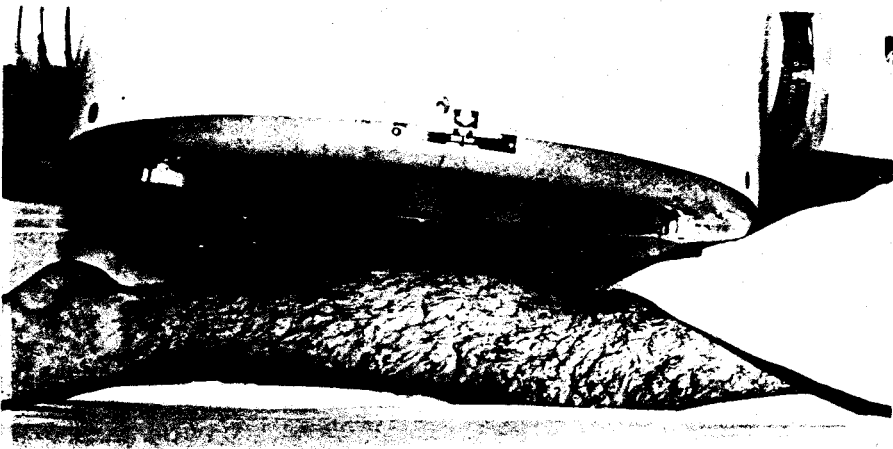


Figura 91.- Localización del colimador para la proyección sural posterior.

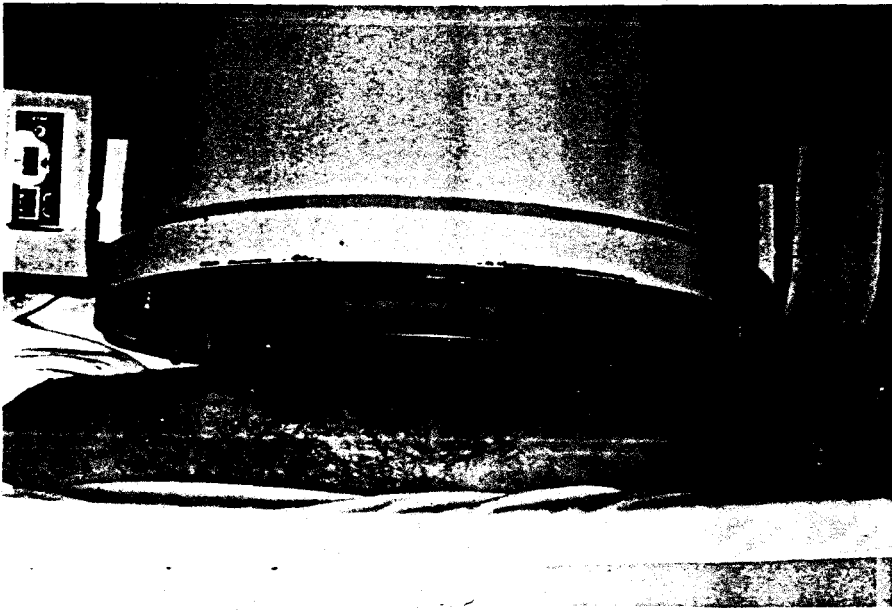


Figura 92.- Localización del colimador para la proyección sural lateral interna.



Figura 93.- Localización del colimador para la proyección sural lateral externa.

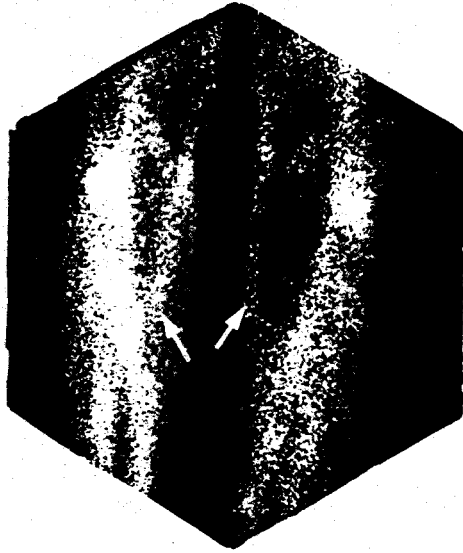


Figura 94.- Vena safena interna en proyección anterior.

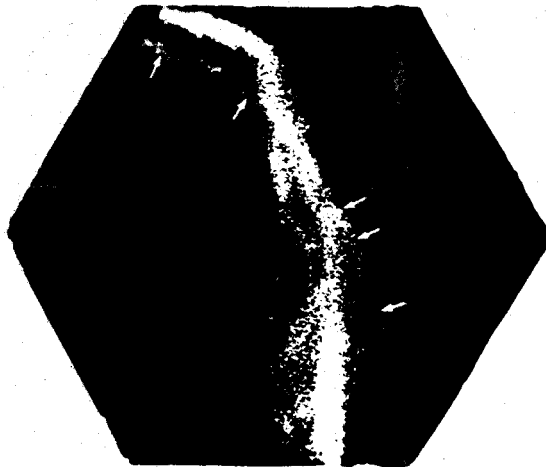


Figura 95.- Vena safena interna en proyección lateral interna.

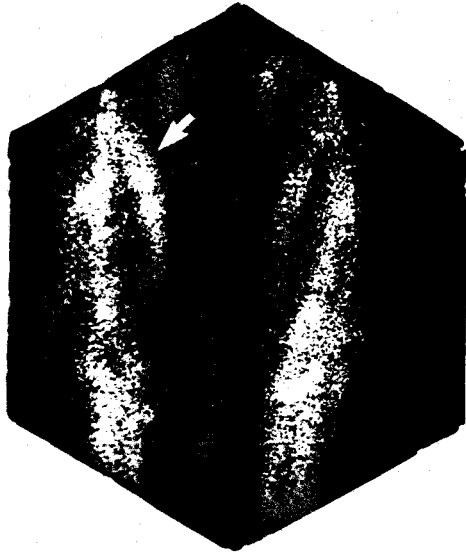


Figura 96.- Vena safena externa en proyección posterior.

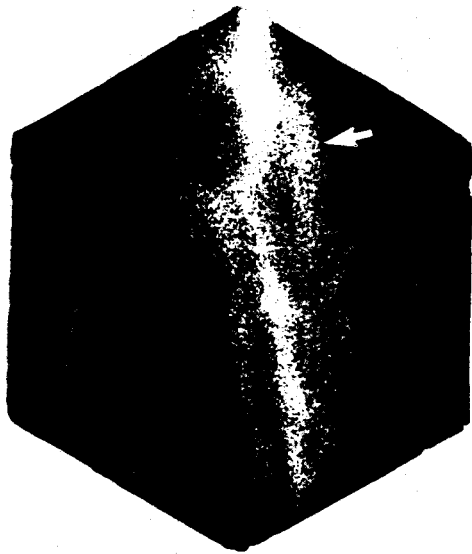


Figura 97.- Vena safena externa en proyección lateral externa.

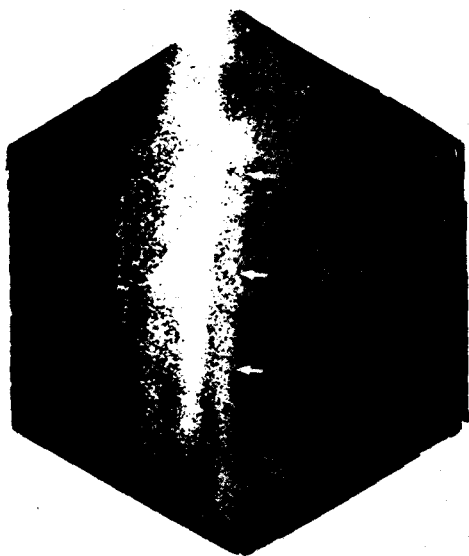


Figura 98.- Venas tibiales anteriores en proyección lateral externa.

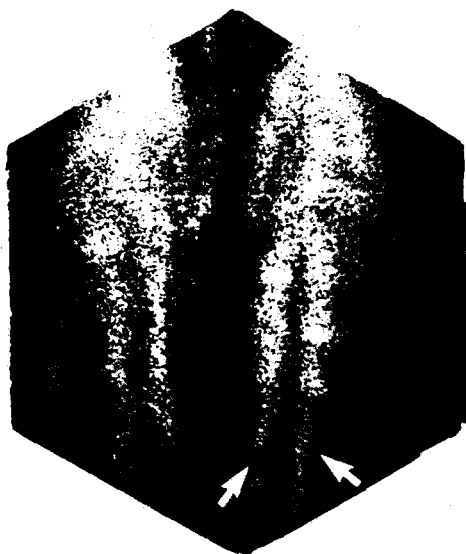


Figura 99.- Venas tibiales posteriores y peronéas en proyección posterior.

5.2.- ESTUDIO PARTICULARIZADO DEL TERRITORIO SURAL.

Sin lugar a dudas y según nuestra experiencia, la conjunción de las proyecciones laterales interna, externa y oblicuo anterior interna -establecidas por nosotros- unidas a las proyecciones anterior y posterior -divulgadas por otros autores- son las que permiten estudiar, de forma aislada e independientemente del resto, todas y cada una de las venas más importantes del miembro inferior.

Sin embargo y pese a todo ello, el territorio sural es sin duda el que ofrece más dificultad al observador en su misión de discernir los distintos conductos venosos, esta dificultad se refleja en la menor eficacia diagnóstica que ofrece esta zona.

Por ello y en un intento de superar este inconveniente, se proponen dos proyecciones que permitirán observar en una sola imagen un alto número de venas surales, además de las proyecciones anterior y posterior. Esto va a proporcionar al paciente gran comodidad ya que disminuye el tiempo de exploración, y al clínico la posibilidad de efectuar un "screening" rápido de dicho territorio para detenerse después en el estudio de las venas que le infundan sospecha.

La proyecciones que se proponen en esta investigación son las siguientes:

- * Oblicuo anterior externa.
- * Oblicuo posterior externa.

5.2.1.- Proyección oblicuo anterior externa.

La proyección oblicuo anterior externa (Figura 100) abre una pequeña ventana entre los planos anteriores y posteriores del territorio sural (Figura 101) que permite ver ligeramente separados los tres grupos venosos profundos en el siguiente orden de dentro a fuera (figura 102): venas tibiales anteriores, posteriores y venas peronéas, éstas últimas con poca definición en su porción más inferior.

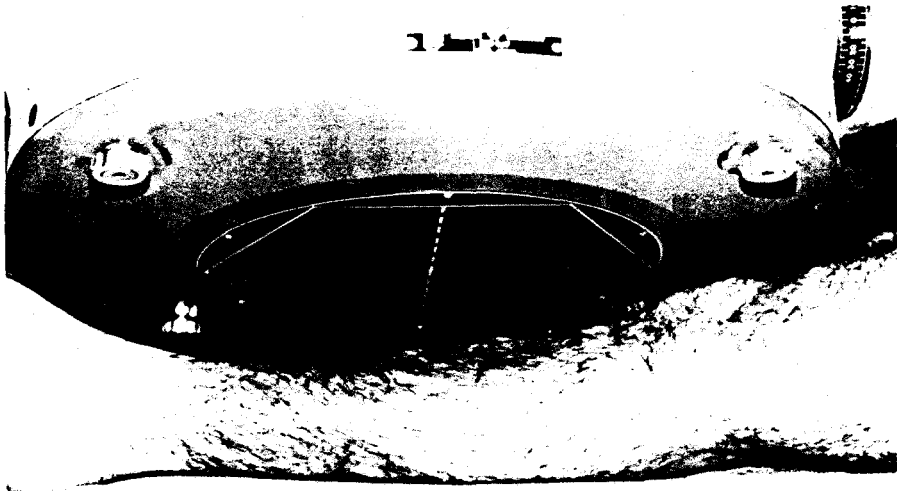


Figura 100.- Localización del colimador sobre el territorio sural en proyección oblicuo anterior interna.

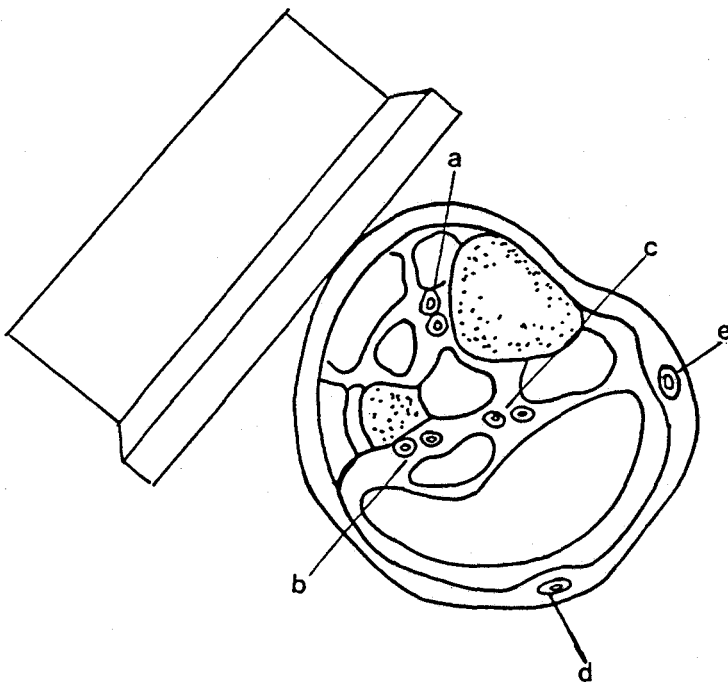


Figura 101.- Corte transversal del territorio sural que muestra la posición del colimador en relación a los vasos surales en proyección oblicuo anterior externa.

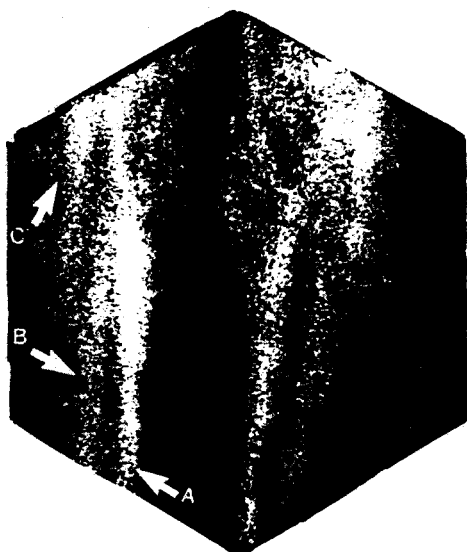


Figura 102.- Venas surales en proyección oblicuo anterior externa: tibial anterior (a), tibial posterior (b) y peronéa (c).

5.2.2.- Proyección oblicuo posterior externa.

La proyección oblicuo posterior externa (Figura 103) ofrece un campo de visión más amplio (Figura 104). pues a diferencia de la proyección antes citada. en la que no se podía observar las venas superficiales safenas interna y externa. en ésta es tan solo la safena interna la que permanece oculta (Figuras 105 y 106).

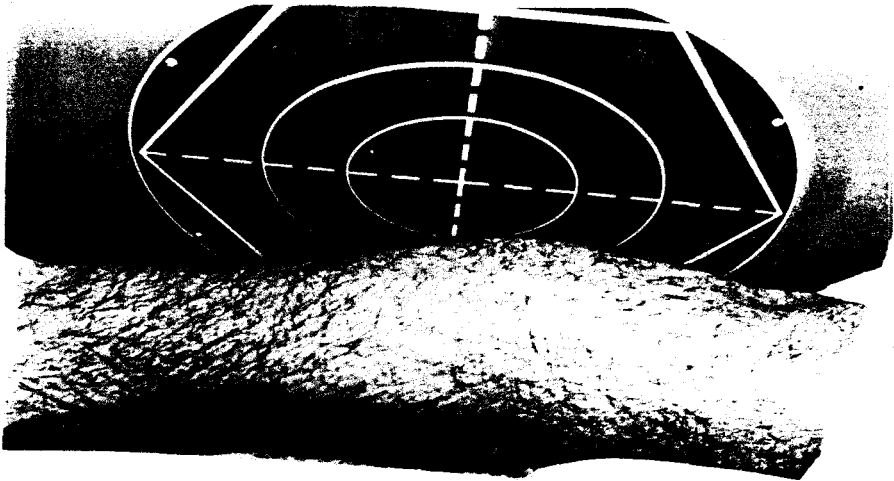


Figura 103.- Localización del colimador sobre el territorio sural en proyección oblicuo posterior externa.

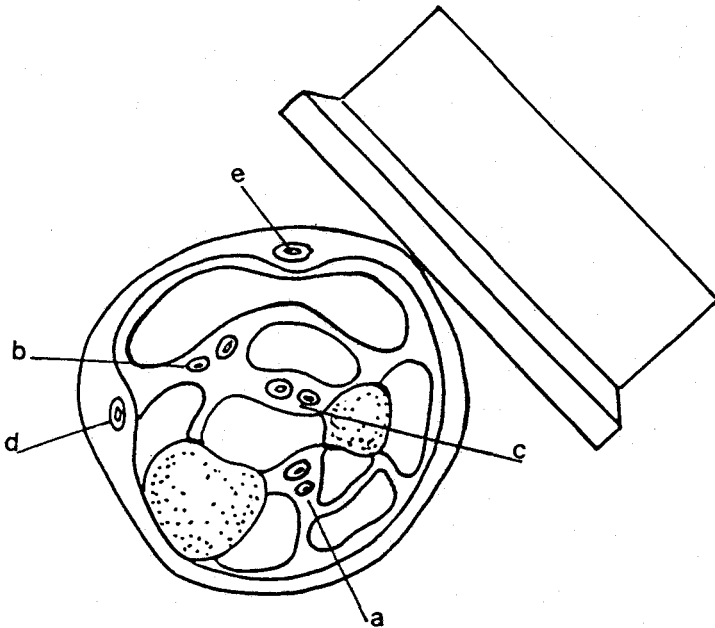


Figura 104.- Corte transversal del territorio sural que muestra la posición del colimador en relación a los vasos surales en proyección oblicuo posterior externa.

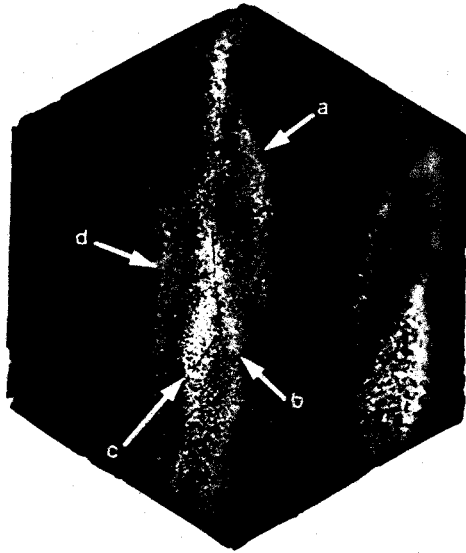


Figura 105.- Venas surales en proyección oblicua posterior externa: safena externa (a), tibial posterior (b), peronéa (c) y tibial anterior (d).

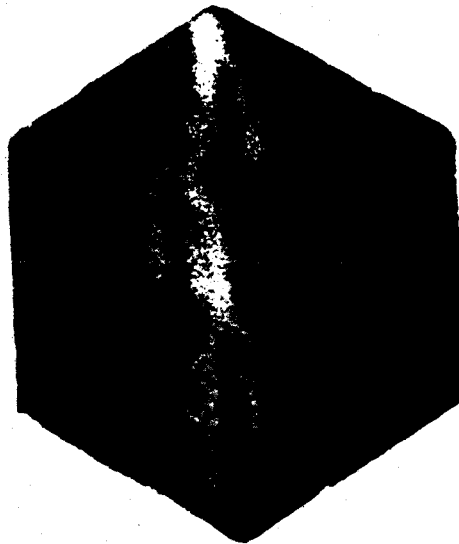


Figura 106.- Venas surales en proyección oblicua posterior externa.

Por ello, dado su mayor amplitud de campo y mayor claridad en las imágenes se considera esta proyección como idónea a efectos de un "screening" territorial.

En general, tanto una proyección como otra permite obtener una visión panorámica del territorio rural para posteriormente centrar la atención en aquellas venas que infundan sospecha mediante la aplicación de proyecciones específicas. Junto a esta ventaja, no se puede dejar de mencionar las razones económicas, al disminuir el tiempo de exploración.



5.3.- METODO DE "SCREENING" RAPIDO DEL SISTEMA VENOSO DEL MIEMBRO INFERIOR.

El tiempo empleado en realizar una flebogammagrafía, por término medio, es de unos 40 minutos en su variante tradicional que incluye las proyecciones anteriores y posteriores de los territorios ilíaco, femoral, poplíteo y sural. La adición de las proyecciones laterales y oblicuas implica un alargamiento de tiempo de exploración, en torno a los 75 minutos, incrementándose según el número total de proyecciones practicadas. Todo ello conduce a aumentar el gasto económico de la exploración, sin olvidar los inconvenientes derivados del largo tiempo en que los pacientes han de mantenerse en posturas incómodas.

Por estas razones surge la necesidad de encontrar una nueva metodología exploratoria que minimice el tiempo de exploración, para lo cual se analiza a continuación el campo de visión que ofrece cada proyección según las tablas 7 a 10.

En el territorio ilíaco es la proyección anterior la que permite una visión más amplia del sistema venoso de la pelvis, mientras que la posterior sólo muestra las venas glúteas.

En el territorio femoral, las proyecciones anterior y posterior abren una ventana amplia a las venas femorales profunda y superficial, vena safena interna, venas semicirculares anterior y posterior y vena isquiática. Por el contrario, la aplicación de la proyección oblicuo anterior interna permite ver la safena interna, femorales superficial y profunda e isquiática, venas en las que con más frecuencia se asientan las patologías. En consecuencia se considera de elección la proyección oblicuo anterior interna como la óptima para el "screening" rápido de este territorio.

En el territorio poplíteo sería de elección la proyección posterior, observándose la vena poplíteica en la que inciden el cayado de la safena externa, por el interior, y la desembocadura de la tibial anterior, por el exterior. Junto a ellas se visualiza la safena interna, paralela a la poplíteica por su cara interna. Por su parte, la proyección anterior limita la observación de la vena

poplítea por superposición de los cóndilos tibio-femorales. Por último, las proyecciones lateral interna y lateral externa presentan el inconveniente de la superposición de vasos.

El territorio sural ofrece la proyección oblicuo posterior externa como la única capaz de presentar en una sola imagen las venas tibiales anterior y posterior, vena peronéa y vena safena externa. El resto de las proyecciones permite sólo la visualización de las venas más próximas a la localización del colimador y algunas de ellas con graves problemas de superposición de venas.

En consecuencia, se proponen las siguientes proyecciones como las más adecuadas para realizar un "screening" rápido del miembro inferior:

- * Iliaca anterior.
- * Femoral oblicuo anterior interna.
- * Poplítea posterior.
- * Sural oblicuo posterior externa.

En relación a las ocho proyecciones tradicionales y a las propuestas por nosotros, las anteriormente seleccionadas ofrecen las siguientes ventajas:

1º.- Proporciona una visión panorámica del estado vascular del miembro inferior, facilitando la localización de posibles patologías sobre las que posteriormente se realizaría un estudio en profundidad.

2º.- Disminuye el costo real de la exploración por reducir el tiempo de realización, al hacer menor el número total de proyecciones practicadas.

3º.- Aumenta el confort del paciente al disminuir el tiempo y el número total de proyecciones practicadas.

5.4.- SEMIOLOGIA FLEBOGAMMAGRAFICA.

5.4.1.- Varices.

Las venas se llaman varicosas cuando se deforman y aumentan de volumen, ensanchándose y alargándose. Por lo común, se vuelven flexuosas, siendo ésta consecutiva a su elongación. Dilatación, alargamiento y flexuosidad constituyen las tres modificaciones morfológicas más ostensibles de las varices. Todo ello permite, junto a las disfunciones valvulares, su diagnóstico gammagráfico.

En el miembro inferior, los principales sistemas de desagüe de la sangre venosa lo constituyen las venas safena interna y safena externa. Junto a ellas, se estudiarán las tributarias de la ilíaca interna, de menor importancia y transcendencia, que recogen la sangre de la parte posterosuperior del muslo.

5.4.1.1.- Varices dependientes de la vena safena interna.

La insuficiencia única del cayado de la safena interna constituye la perturbación circulatoria causante de la mayoría de las varices. La disfunción en dicha vena, como es bien sabido, suele iniciarse a nivel de la válvula existente en su cayado, lo que origina una inversión del flujo sanguíneo del sistema profundo al superficial. En la flebogammagrafía no es extraño observar, a ese nivel, una zona de estasis valvular que traduciría la citada disfunción (Figura 107).

El trayecto de esta vena, a lo largo de toda la cara interna del muslo, presenta diferentes aspectos morfológicos, determinantes de unos patrones específicos, que si bien pueden aparecer en otras venas varicosas dependiendo de lo avanzado de la patología, se describirán en la safena interna por ser en ella donde su estudio es más representativo.

Se pueden llegar a encontrar los siguientes patrones (4):

- * Venas serpentinadas.
- * Venas saculares.
- * Venas cilíndricas
- * Varículas.

Las venas serpentinadas son las más frecuentes de todas, se caracterizan por que a la dilatación vascular se le une un aumento de la longitud de la vena que obliga a plegarse sobre sí misma y tomar un aspecto flexuoso. Dicha flexuosidad tendrá una traducción, más o menos clara, en la gammagrafía según las proyecciones utilizadas y la proximidad de las curvas entre sí.

De esta forma, en proyecciones anterior o posterior, al observar dicha vena desde una perspectiva tangencial, pueden originarse falsas imágenes de **éstasis valvulares** al visualizarse unidas las curvas (Figura 108), e incluso, la superposición de actividad radiactiva de las mismas pueden crear igualmente una **imagen sacular** (Figuras 109 y 110). Por contra, pueden aparecer imágenes de **uniformidad vascular** en la misma observación tangencial, anterior o

posterior, de dicha vena (Figura 111) cuya verdadera morfología quedaría descubierta al realizar una proyección lateral (Figura 112).

Las **venas saculares** representan dilataciones redondeadas, circunscritas, en ocasiones de gran tamaño, situadas habitualmente en la parte alta de la safena interna (Figura 113) y con menor frecuencia en la región poplítea (Figura 114). En ocasiones, estas venas son múltiples pudiendo llegar a formar tumores redondeados, lisos y reducibles. Algunos paquetes varicosos dispuestos en ovillo pueden parecer una variz sacular (Figura 115); la repetición de la imagen desde otra perspectiva permite descubrir su verdadera morfología.

Las **venas cilíndricas** se caracterizan por el aumento del grosor de la vena safena interna, sin que presente flexuosidades ni dilataciones segmentarias, pareciendo a primera vista una vena normal de mayor calibre. Esta es su principal característica que la diferencian de las demás por cuanto que puede igualar y aún superar a sus vecinas la vena femoral ó poplítea (Figura 116).

Las varículas son finas arborizaciones estrelladas o peniciladas, "de visu" son de color rojo azulado o rojizo y corresponden a dilataciones varicosas de las venas subepidérmicas. Cuando su densidad es grande, es fácilmente apreciable en la gammagrafía (Figura 117) e incluso puede llegar a ocultar a los vasos profundos por superposición con ellos.

5.4.1.2.- Vena safena externa.

Cuando el cayado de la vena safena externa es insuficiente y el paciente se encuentra en ortostaltismo, la columna sanguínea del sistema profundo desciende por la vena poplítea y penetra en la safena externa por su cayado. Se transmite de esta forma la hipertensión del sistema venoso profundo, dando lugar a dilataciones en dicha vena que llegan a alcanzar un diámetro, en ocasiones semejante al de la poplítea (Figura 118).

El desarrollo de varices, por insuficiencia del cayado de esta vena, origina así mismo la dilatación y éstasis sanguíneo de múltiples colaterales, generalmente en la cara posterior y externa de la pantorrilla (Figura 119). En ocasiones, la insuficiencia del cayado de la safena

externa no da lugar a la formación de varices en el territorio de la misma sino en otros puntos, entre ellos a nivel de la safena interna (4).

Sus colaterales pueden llegar a originar una trama tal que impida detectar los troncos profundos (Figura 120); en estos casos, serán útiles las proyecciones laterales y la inyección en el dorso del pie, como se tratará en el síndrome postflebítico.

5.4.1.3.- Varices por insuficiencia de las tributarias de la ilíaca interna.

Como ya se ha dicho, si bien las safenas interna y externa constituyen los principales sistemas de desagüe superficial de la sangre venosa, en la cara externa y posterior del muslo existen venas extraaponeuróticas que se dirigen a las tributarias de la ilíaca interna (glúteas, isquiáticas, obturatrices y pudendas internas) desembocando por último en esta vena (4).

Las varices por insuficiencia de las tributarias de la ilíaca interna suelen ocupar la cara posterior y externa del muslo y pese a que, generalmente, su tamaño es pequeño en ocasiones es ostensible (Figuras 121 - 123).

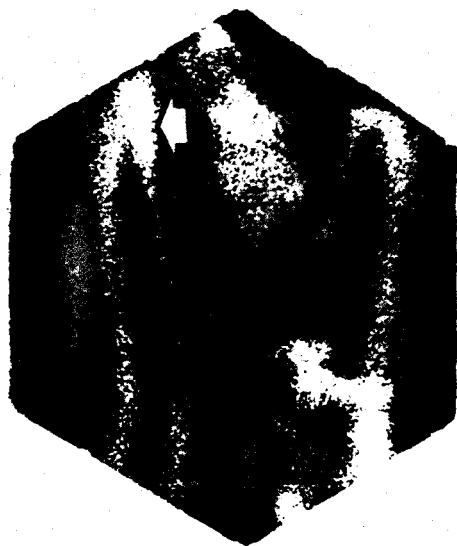


Figura 107.- Vena safena interna derecha dilatada. Obsérvese el intenso estasis sanguíneo a nivel de su cayado.

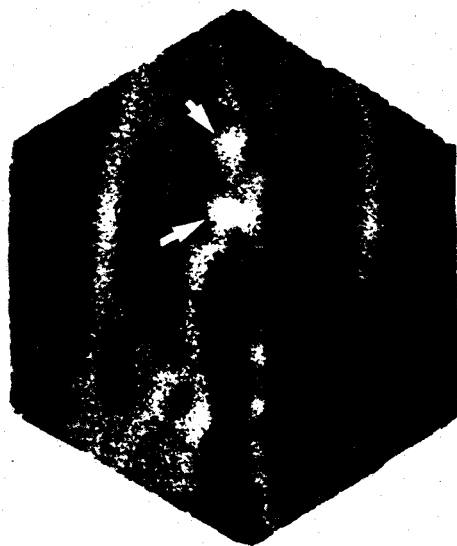


Figura 108.- Vena safena interna serpentina a su paso por el territorio poplíteo. Obsérvese la semejanza de las flexuosidades con estasis valvulares.

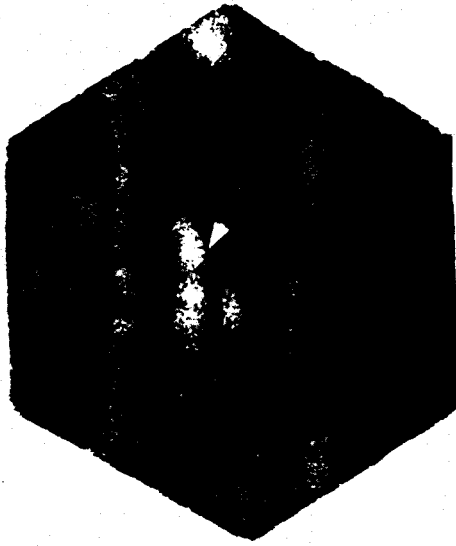


Figura 109.- Vena safena interna de morfología serpentiforme y de apariencia sacular.

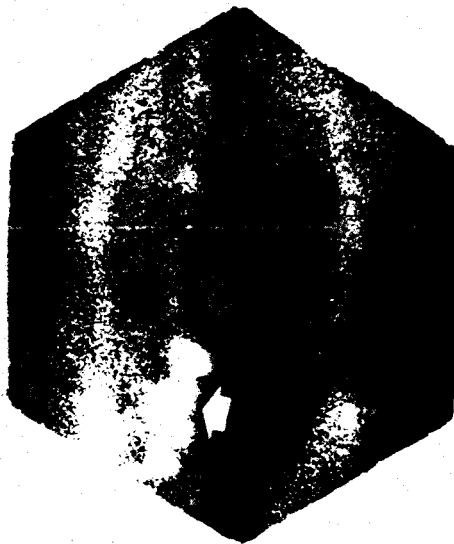


Figura 110.- Vena safena interna de morfología serpentiforme y de apariencia sacular.

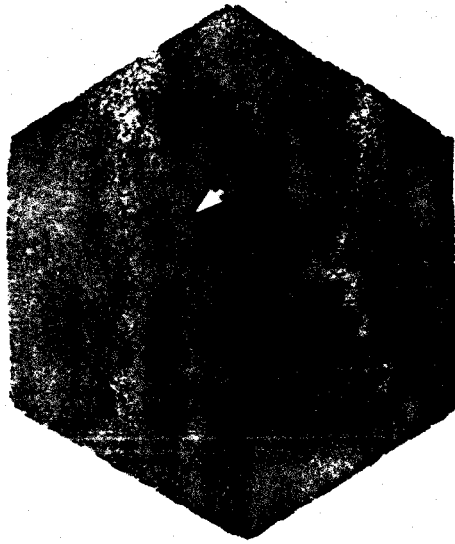


Figura 111.- Vena safena interna de apariencia uniforme en proyección anterior.

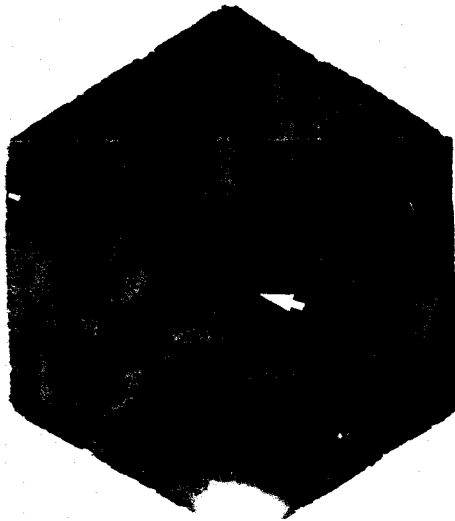


Figura 112.- Morfología real de la vena safena interna de la imagen anterior (figura 111) al practicar la proyección lateral interna.



Figura 113.- Dilataciones saculares en la porción alta de la vena safena interna.



Figura 114.- Dilatación sacular de la vena safena interna en la región poplitea en proyección lateral.

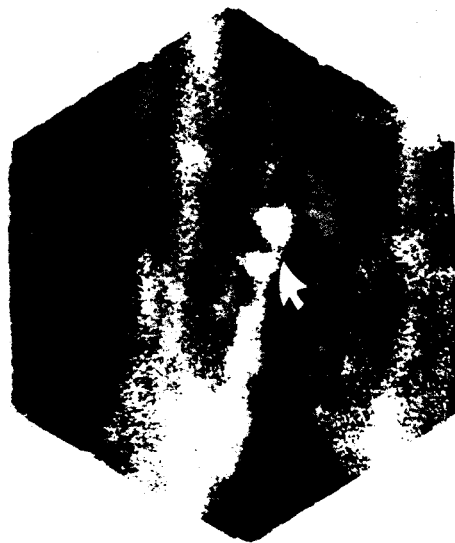


Figura 115.- Disposición en ovillo de la vena safena interna que semeja dilataciones saculares.

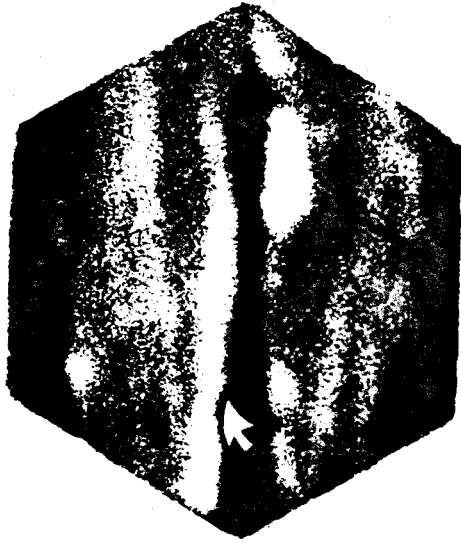


Figura 116.- Dilatación cilíndrica en la región sural de la vena safena interna.

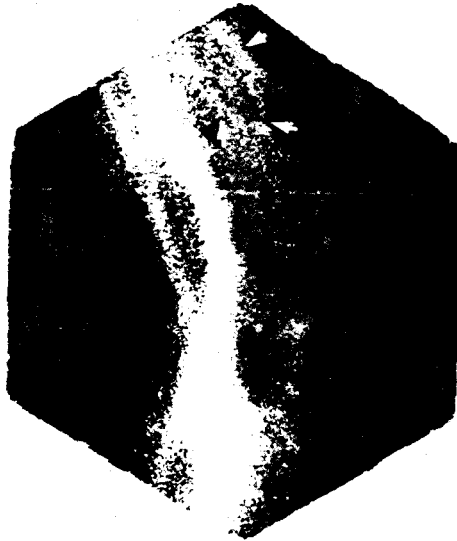


Figura 117.- Varículas pertenecientes a la región poplítea.

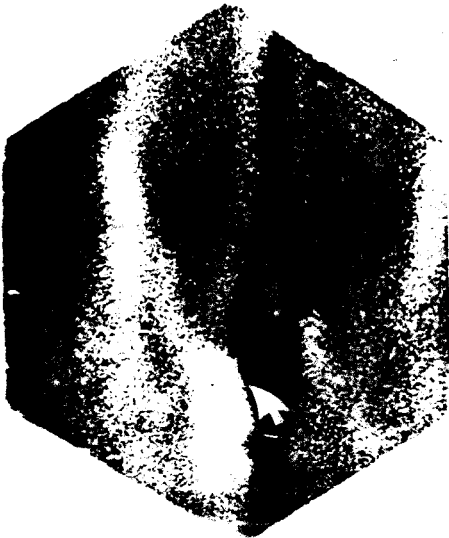


Figura 118.- Vena safena externa dilatada.



Figura 119.- Varices postero-externas pertenecientes al territorio de la vena safena externa.

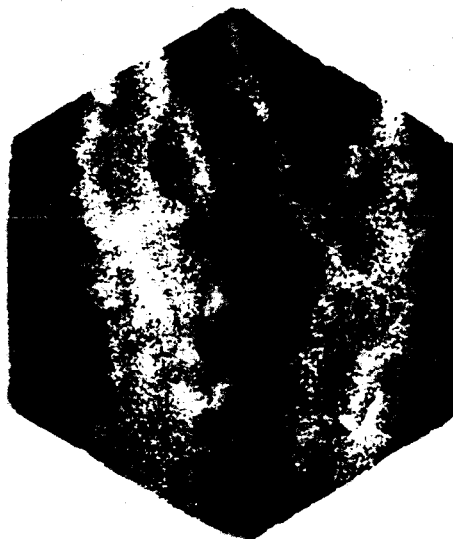


Figura 120.- Múltiples venas varicosas en territorio sural que impiden la observación de los vasos profundos.



Figura 121.- Vena isquiática de aspecto serpentiforme.

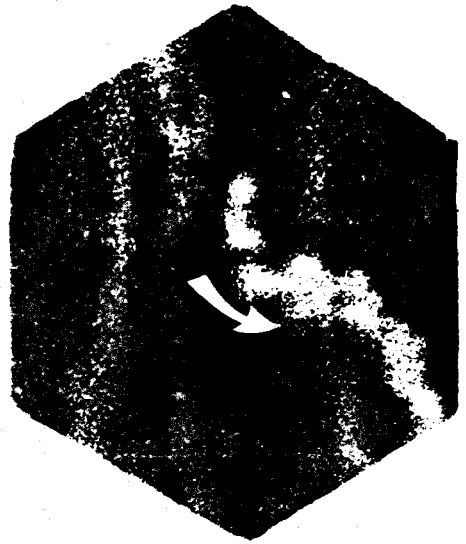


Figura 122.- Vena semicircular anterior serpentiforme.



Figura 123.- Vena semicircular posterior mixta, cilíndrica en sus porciones proximales y serpentiforme en las distales.

5.4.2.- Tromboflebitis.

Los distintos signos semiológicos que permiten el diagnóstico de trombosis son:

- * Imágenes de emborronamiento.
- * Pérdida de definición.
- * Irregularidades en la luz del vaso.
- * Circulación colateral.

Imágenes de emborronamiento.

Cuando en la luz de una vena existe una trombosis no recanalizada se observa, por la ausencia del paso de sangre, una ruptura en la continuidad de la misma junto a una mancha difusa, a modo de "emborronamiento", interpuesta en su trayecto, desfigurando la vena y resaltando sobre la propia actividad de fondo de la imagen (Figura 124).

Su origen es incierto para nosotros, pero muy bien podría estar causado por la extravasación de exudado consecutivo a procesos inflamatorios perivasculares creados por el propio trombo; hecho éste que contribuiría aún más a cerrar la luz vascular al paso de sangre y a originar un aumento de edema y exudado por la hipertensión.

Suele aparecer en el territorio iliaco (Figura 125), seguido en menor frecuencia en los territorios femoral (Figura 126) y poplíteo (Figura 127), mientras que en la región sural se han encontrado en raras ocasiones (Figura 128).

Pérdida de la definición.

El presente signo definitivo de trombosis tiene en común con el anterior la susodicha pérdida de definición en la vena sometida a estudio, pero se diferencia con él en la ausencia de "emborronamiento".

La pérdida de definición puede ser total o parcial; en la primera, existe una ausencia completa del vaso con una cierta uniformidad entre el lugar de la imagen por donde habría de pasar la vena y la imagen obtenida del lugar correspondiente al fondo de la misma (Figura 129); en cambio, si la pérdida de definición es parcial es posible seguir el recorrido del vaso tenuemente dibujado (Figuras 130 y 131).

La pérdida de definición se encuentra justificada cuando es total por una obstrucción masiva de la luz del vaso; en

tanto que en la parcial, no se tiene por menos que pensar en la existencia de un cierto grado de canalización en la vena. Tanto en un caso como en otro, suele acompañarse de un aumento de circulación derivativa en el lugar de la obstrucción (Figuras 132 y 133) o a cierta distancia del mismo (Figura 134).

En ocasiones, se manifiesta por la dilatación de capilares y pequeños vasos que confieren un aspecto sombreado a las zonas contiguas de las venas trombosadas (Figura 135); en otras, se aprecia con bastante claridad la morfología de los vasos derivativos. En las dos formas de presentación de la circulación derivativa, pero especialmente en la última, se pensará en la posibilidad de que se trate de un síndrome postflebítico o de una trombosis activa en vías de compensación, dado que dicha circulación derivativa tiene la misión de encontrar nuevos caminos de desagüe sanguíneo, buscando de esta forma un equilibrio en la obstrucción.

En ausencia de esta circulación, el diagnóstico no suele ofrecer dudas cuando se trata de una oclusión total; sí en cambio, en los casos de pérdida de definición parcial. En estas circunstancias se tendrá presente que la

sangre en el interior de la vena puede estar en éstasis, bien por insuficiencias valvulares o bien por inmovilidad, lo que origina una falta de llenado uniforme del vaso, creando en la gammagrafía una falsa imagen de pérdida de definición. Este hecho, que se tendrá siempre presente, será tratado en profundidad al exponer aquellas circunstancias que, como ésta, pueden inducir a error en el diagnóstico de una trombosis. Sin embargo, tal circunstancia no supone un obstáculo para el diagnóstico de tromboflebitis en una vena con definición parcial y ausencia de circulación colateral (Figura 136), como ya se expondrá más adelante.

Es frecuente encontrar en territorio sural, proyección posterior, una misma imagen lineal a todo lo largo del mismo (Figura 137), correspondiente a una trombosis en la vena tibial posterior, teniendo su origen dicha linealidad en la suoperposición de las venas peronéas y tibiales anteriores (Figuras 138 y 139). En cambio, cuando la trombosis afecta a la vena peronéa es fácilmente identificable (Figura 140).

Irregularidades en la luz del vaso.

A lo largo de una vena trombosada no es extraño observar irregularidades, unas veces en su diámetro transversal y otras en la intensidad de captación, originando en uno y otro caso un aspecto tortuoso de la misma.

Cuando las irregularidades se asocian a un aumento del diámetro transversal (Figura 141), es consecuencia de un incremento en la circulación derivativa perivascular, como se demostrará al tratar el síndrome postflebítico, compensándose así la obstrucción por dichas vías alternativas. Si la irregularidad afecta a la captación dando imágenes unas veces más densas, otras con aspectos de borramiento y en general, creando tortuosidades en su trayecto (Figuras 142 y 143), se tendrá que pensar en la existencia de un trombo recanalizado, al menos en algunos de sus tramos (Figura 144) (53).

Circulación colateral.

Como se ha expuesto, toda obstrucción venosa origina un aumento de presión en los territorios distales al trombo, obligando a la sangre a buscar nuevas vías derivativas de ascenso. Dichas colaterales, resultantes del aumento de presión, son mucho más evidentes en territorios ilíaco (Figura 145) y femoral (Figura 146) que en las regiones poplíteas y surales. En el poplíteo a menudo se observa la anastomosis entre safena interna y externa, como vía de compensación (Figura 147), junto a la circulación derivativa superficial que también es frecuente de visualizar en territorio sural (Figura 148).

Las venas colaterales, como ya se ha comentado, pueden existir a menudo en el mismo territorio con los otros signos ya mencionados: emborronamientos (Figura 149), irregularidades en la luz (Figura 150) y pérdida de definición (Figura 151).

De igual forma, las derivaciones sanguíneas no solo aparecen en el territorio de la obstrucción, sino también en otros distales a la misma, tal es el caso de una trombosis ilíaca (Figura 152) con circulación derivativa en región femoral (Figura 153).

La sola existencia de esta circulación, sin indicios claros de obstrucción, induce a pensar en: trombosis segmentaria pequeña desapercibida a la gammagrafía, trombosis finamente recanalizada, síndrome postflebítico y síndrome varicoso.

5.4.2.1.- Circunstancias que inducen a error diagnóstico.

De entre las circunstancias que pueden hacer errar en el diagnóstico de una trombosis se consideran las que tienen su origen en las peculiaridades anatómicas y aquellas derivadas de la propia dinámica del flujo sanguíneo.

Venas ilíacas.

En el estudio de estas venas se han de tener en cuenta siempre tres circunstancias:

1a.- En pacientes con abdomen globuloso, la proyección anterior suele mostrar una definición débil en ambas venas ilíacas, lo que se justifica por la dificultad de aproximar el colimador a los planos más profundos (Figura 154) (36).

2a.- En la proyección anterior, la vena ilíaca primitiva izquierda suele presentar, al menos en su mitad superior, una menor definición con respecto a la vena derecha (Figura 155), si bien suele presentarse también en el fragmento más proximal de ésta última. Todo lo cual es debido a la compresión que el compás artero-vertebral ejerce sobre la vena subyacente (Figura 156) (36, 53).

3a.- En muchas ocasiones, se aprecia un aumento de densidad en el lugar que podría corresponder a la zona de inserción de la vena ilíaca externa con la interna (Figura 157), no pudiéndose corroborar al no ser visible ésta última; sin embargo, también pudiera estar causado por éstasis valvulares o al propio estancamiento de la sangre en la curvatura de las ilíacas al dirigirse éstas hacia atrás, adentro y arriba.

Cada uno de estos tres signos pueden conducir a error de interpretación, diagnosticando una trombosis donde no la hay; por ello, es importante tratar de encontrar otros signos concomitantes.

Venas femorales.

La duplicidad de la vena femoral puede ser origen de error en dos circunstancias, según la posición de ésta:

1a.- Cuando la dualidad es paralela a los planos anterior o posterior del muslo, es fácil considerarla como circulación colateral en un paciente sospechoso de trombosis, lo que se obvia teniendo en cuenta tal posibilidad, observando la ausencia de otros signos y realizando proyecciones laterales.

2a.- Cuando la dualidad es perpendicular al plano anterior (Figuras 158 y 159), se observa un aumento de captación (Figuras 160 y 161) que, al no disminuir ante la movilización o el masaje, inducirá igualmente a pensar en trombosis en pacientes sospechosos. Sin embargo, en estos casos la ausencia de otros signos y la aplicación de las proyecciones laterales interna y externa (Figuras 162 y 163) permiten clarificar las dos ramas de la vena femoral.

Atonía valvular.

El estancamiento sanguíneo en una válvula afuncional (Figura 164) puede producir una falsa imagen de éstasis sanguíneo que induciría a diagnosticar una trombosis (Figura 165). Basta con realizar un masaje en la extremidad o movilizarla, para en una segunda exploración, observar como la sangre ha circulado y ocupa ahora aquellas zonas de hipocaptación (Figura 166).

Distribución sanguínea.

Bien sea como consecuencia del decúbito prolongado o a causa de atonías valvulares, se puede producir una dificultad en el ascenso de la sangre originando una ausencia en el llenado uniforme de la vena en cuestión, creándose así imágenes en donde las venas presentan defectos de captación, lo que pudiera confundirse con una trombosis (Figura 167), de no ser por la ausencia de otros signos propios de la misma. La ausencia de definición suele ser bilateral y la movilización o el masaje de la zona sospechosa favorece el ascenso sanguíneo y el llenado de las zonas de hipocaptación (Figura 168). Cuando considerados los citados aspectos y realizadas las

mencionadas maniobras no se rellena la zona de menor densidad, se deberá pensar en una oclusión con cierto grado de recanalización (Figura 169).

Venas varicosas.

Las varices presentan dos grandes inconvenientes en el diagnóstico de las trombosis venosas. Por un lado, pueden llegar a enmascarar la circulación profunda del miembro inferior al superponerse a ella (Figura 170); por otro, inducir a pensar en una circulación derivativa fruto de una obstrucción venosa, como consecuencia de su manifestación en forma de trama venosa superficial.

Ambos inconvenientes son difíciles de obviar cuando la densidad de la trama varicosa es intensa, si bien se propone como medio paliativo la aplicación de proyecciones laterales y oblicuas (Figura 171) que contribuirían a clarificarlas.

Trombosis localizadas recanalizadas.

Cabe la posibilidad de encontrar una trombosis pequeña, muy localizada y recanalizada en parte, lo suficientemente importante como para dar una clínica que justifique la exploración gammagráfica, pero que en ésta no sea claramente perceptible al confundirse fácilmente con una zona de éstasis valvular o de no llenado de sangre (Figura 172). Para el diagnóstico habrá que basarse en la observación detallada, en el masaje, en la movilización y en la existencia o no de circulación derivativa -aunque ésta a veces es inapreciable-. Por el contrario, en el síndrome postflebítico la existencia de circulación colateral compensatoria a la obstrucción es claramente apreciable.

5.4.2.2.- Valoración de una trombosis.

Se debe considerar el conjunto de venas del miembro inferior como un todo, en el que cualquier alteración en una parte de su continente o su contenido tendrá una repercusión en todas las demás.

Por ello, se tiene que hacer una valoración global de tres elementos:

* La circulación derivativa puede aparecer en el mismo lugar de la trombosis, en el mismo territorio o en territorios distales.

* La propia zona oclusiva se puede presentar como imágenes de emborronamientos, ausencia total de definición e irregularidades en el seno de la vena.

* Existen circunstancias anatómicas, fisiológicas o fisiopatológicas no relacionadas con una trombosis y que podrían conducir a la desaparición anatómica de las venas ilíacas, venas femorales, válvulas atónicas y redes varicosas.

La certeza en el diagnóstico de una trombosis es tanto mayor cuanto mayor sea el número de signos hallados, haciendo siempre diagnóstico diferencial con aquellos otros que pueden inducir a error. Así pues, la valoración ha de ser siempre global a lo largo de toda la extremidad buscando otros signos que corroboren el primero.

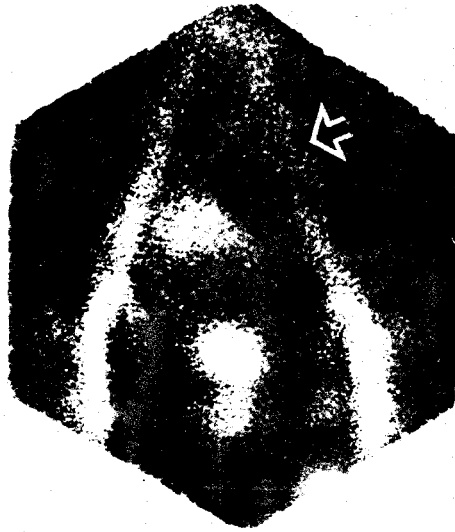


Figura 124.- Vena iliaca izquierda "emborronada".



Figura 125.- "Emborronamiento" generalizado de ambas iliacas.





Figura 126.- "Emborronamiento" en vena femoral derecha.

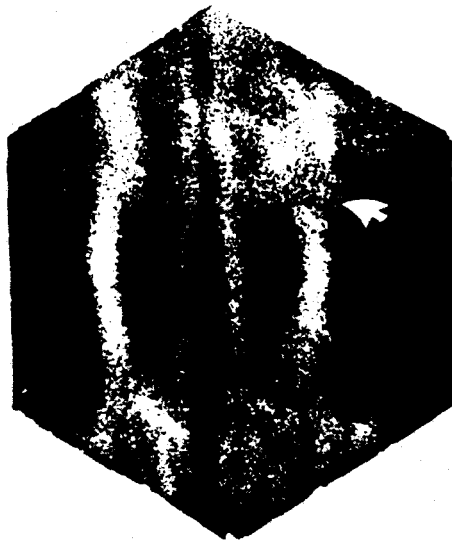


Figura 127.- "Emborronamiento" en vena poplitea derecha.



Figura 128.- Territorio sural, proyección posterior. "Emborronamiento" de la vena tibial posterior.

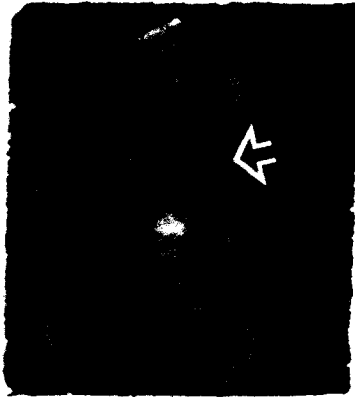


Figura 129.- Territorio iliaco. Obsérvese la ausencia total de las venas ilíacas izquierdas.



Figura 130.- Pérdida de definición parcial de la vena femoral derecha.



Figura 131.- Pérdida de definición parcial en las venas ilíacas izquierdas.



Figura 132.- Pérdida de definición en la vena iliaca izquierda acompañada de circulación derivativa.



Figura 133.- Circulación derivativa entorno a la vena femoral izquierda trombosada.



Figura 134.- Circulación derivativa en territorio femoral, distal a una obstrucción.

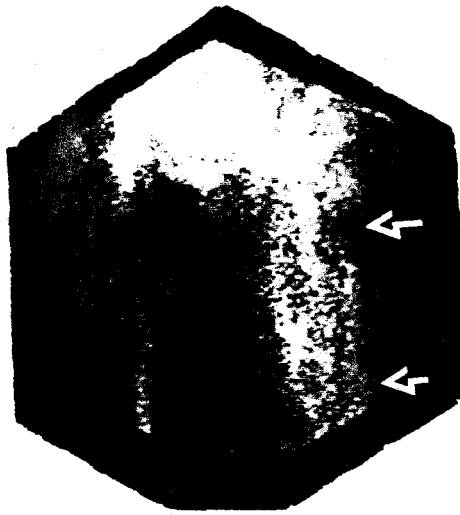


Figura 135.- Circulación derivativa en torno a la vena femoral trombosada que le confiere un aspecto sobreado.



Figura 136.- Territorio femoral. Falsa imagen de pérdida parcial de definición que induciría al diagnóstico erróneo de trombosis.

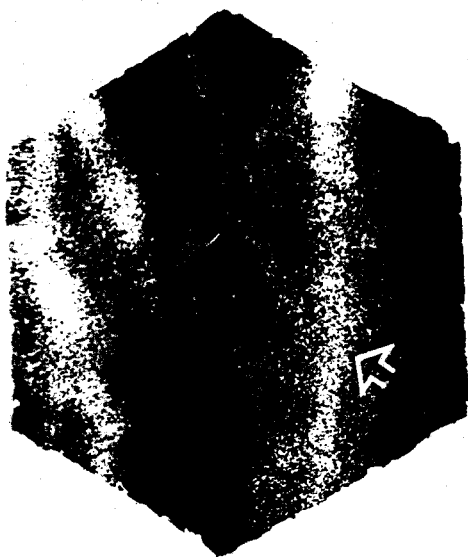


Figura 137.- Territorio sural: obsérvese la linealidad en la pierna derecha correspondiente a la superposición de las venas tibial anterior y peronéa con trombosis en la tibial posterior.

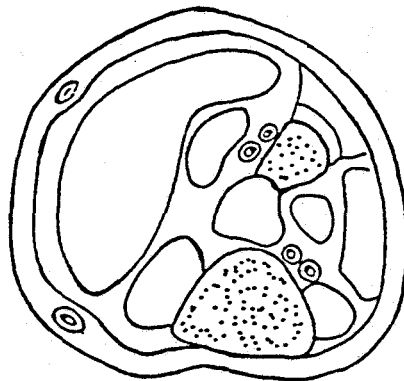
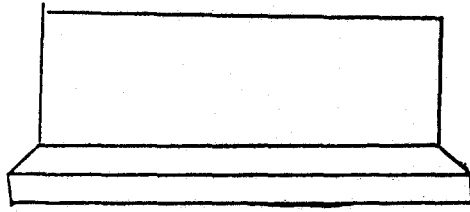
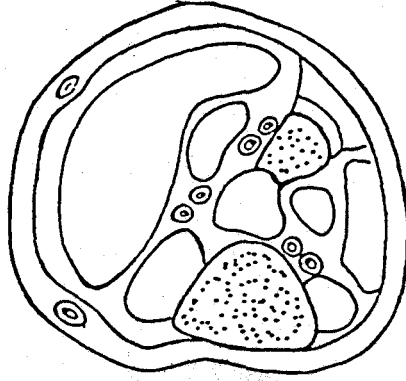
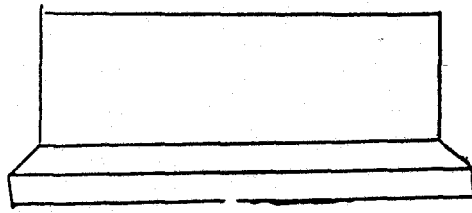


Figura 138.- Corte transversal del territorio sural: disposición normal de las venas en relación al colimador (a), la misma imagen en ausencia de la tibial posterior (b).

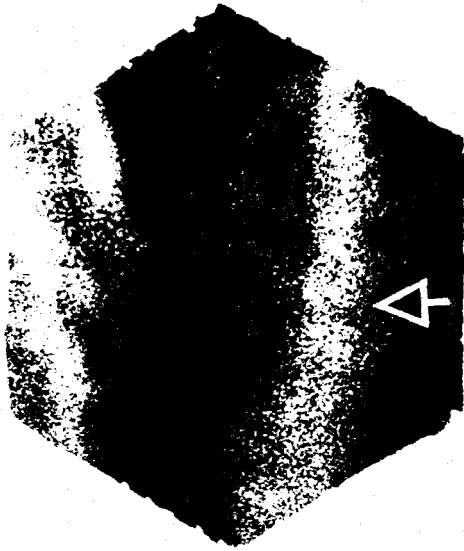


Figura 139.- Linealidad en territorio sural en la que se observan las venas tibial anterior y peronéa ligeramente separadas en ausencia de la vena tibial posterior.

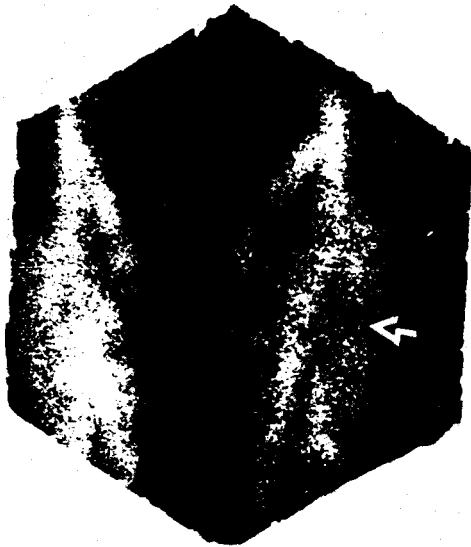


Figura 140.- Vena peronéa trombosada.

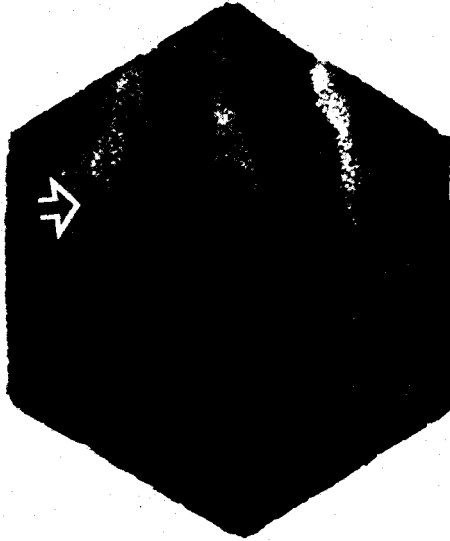


Figura 141.- Aumento del diámetro transversal de la vena femoral por incremento de la circulación derivativa perivascular.



Figura 142.- Irregularidades a lo largo de la luz de las venas iliacas.

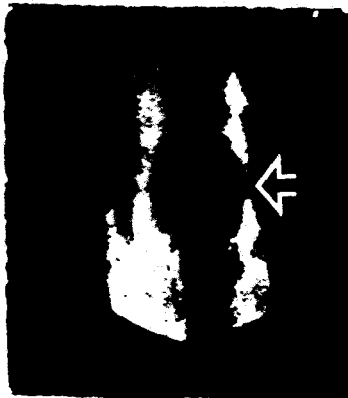


Figura 143.- Estrechamiento en la luz de la vena poplítea.

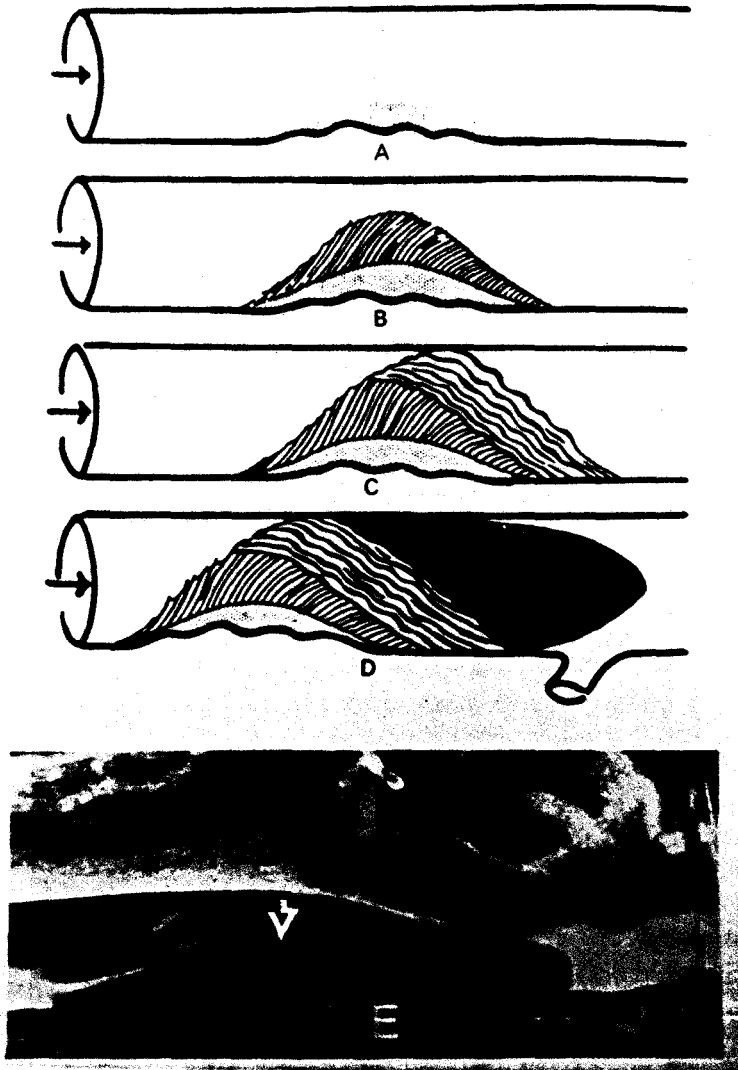


Figura 144.- Esquema de formación de un trombo. Flebografía que muestra una luz estrecha en una vena trombosada.

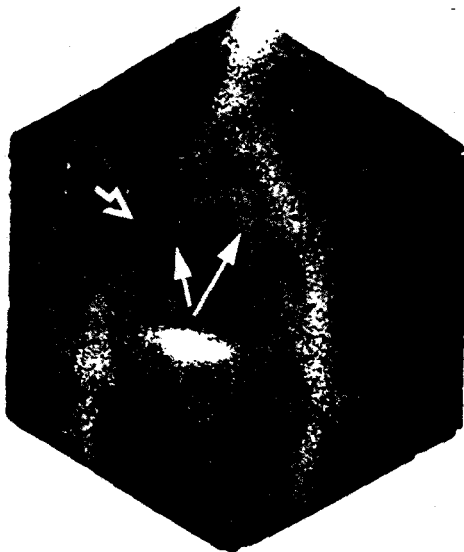


Figura 145.- Trombosis de vena iliaca derecha con circulación colateral compensadora.



Figura 146.- Circulación derivativa femoral, distal a una obstrucción en territorio iliaco.

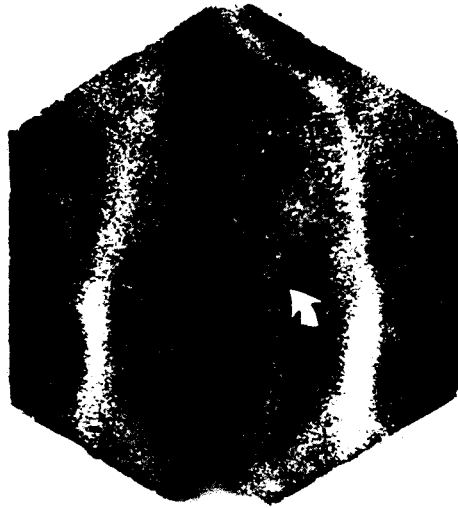


Figura 147.- Territorio popliteo en proyección posterior:
vena anastomótica entre safena interna y
externa.

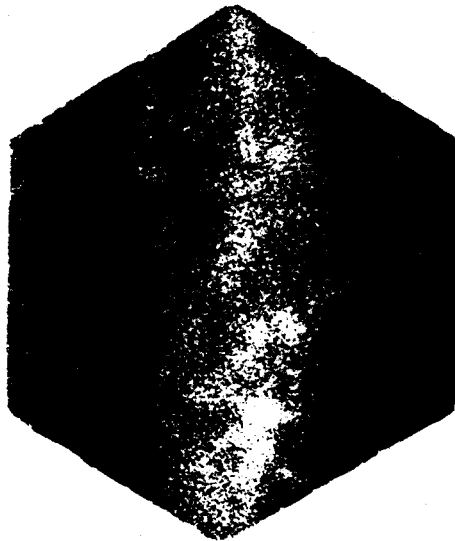


Figura 148.- Trombosis masiva en territorio sural con
circulación colateral superficial.

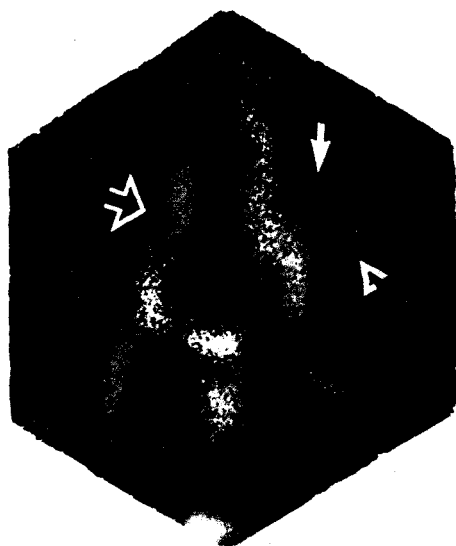


Figura 149.- Territorio iliaco en el que coexisten emborronamiento con circulación derivativa.



Figura 150.- Irregularidades en la vena femoral derecha junto a circulación colateral.



Figura 151.- Pérdida de definición en la vena iliaca izquierda con circulación colateral.



Figura 152.- Vena iliaca izquierda trombosada.



Figura 153.- Circulación derivativa del territorio femoral distal a la trombosis de la vena iliaca de la imagen anterior (Figura 152).

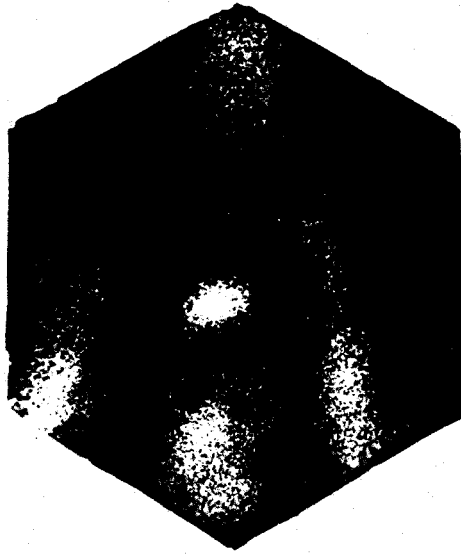


Figura 154.- Venas ilíacas con pérdida gradual de definición conforme se aproximan a los planos posteriores en un paciente con abdomen globuloso.

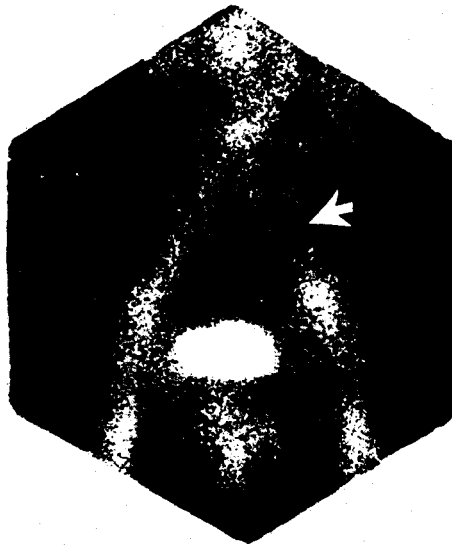


Figura 155.- Vena iliaca izquierda con definición atenuada por posible compresión del compás arteriovertebral.

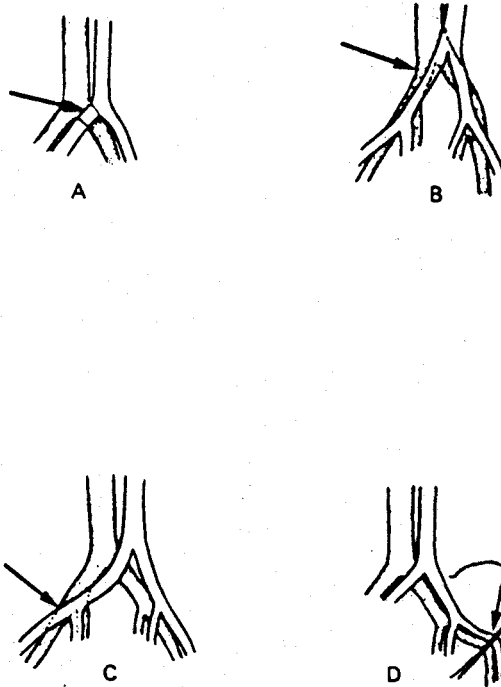


Figura 156.- Diagramas de los posibles lugares de compresión venosa por estructuras vecinas. Lugar usual de compresión (80 %) (A), acabalgamiento completo de la bifurcación de la aorta sobre la vena cava (B), compresión de la vena ilíaca externa derecha en la bifurcación de la arteria ilíaca común derecha (C) y compresión por el ligamento inguinal (D) (52).

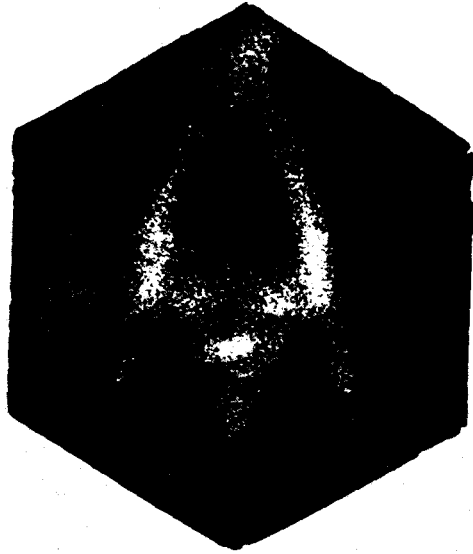


Figura 157.- Aumento de definición en la porción basal de ambas venas ilíacas por posible estasis sanguíneo.

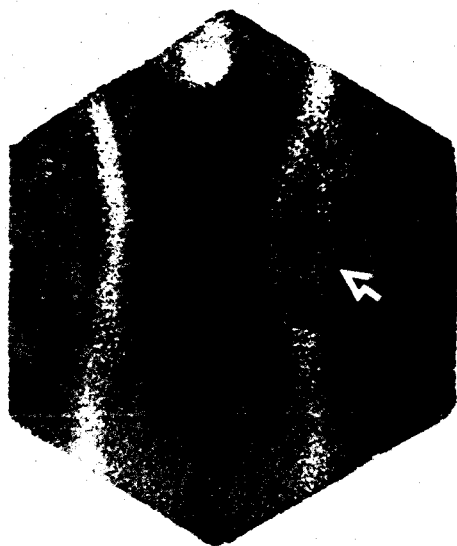


Figura 158.- Vena femoral izquierda duplicada en proyección anterior.

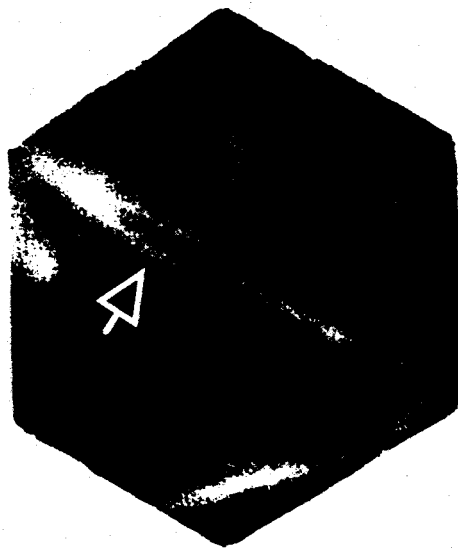


Figura 159.- Vena femoral de la imagen anterior (Figura 158) en proyección lateral interna.

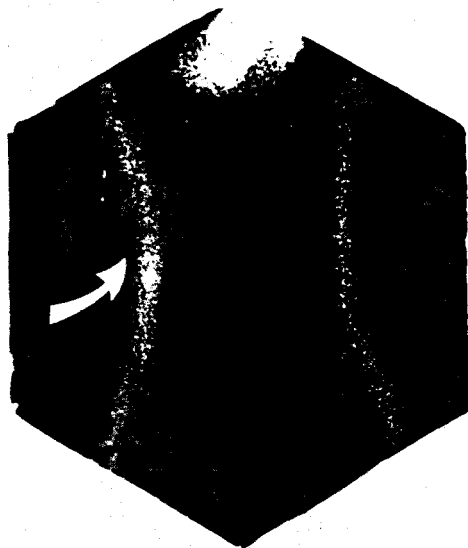


Figura 160.- Proyección anterior del territorio femoral.
Aumento de definición fisiológico en la vena femoral derecha.

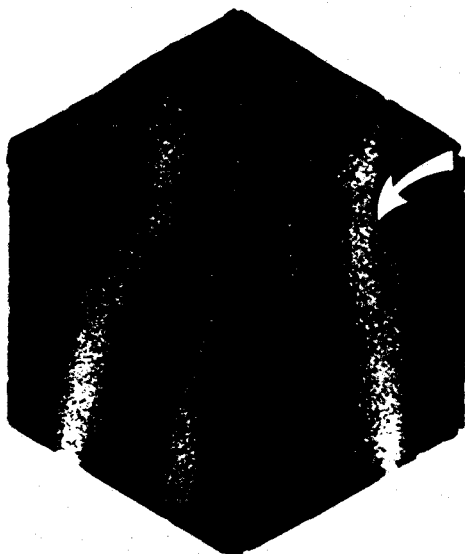


Figura 161.- Vena femoral derecha en proyección posterior.

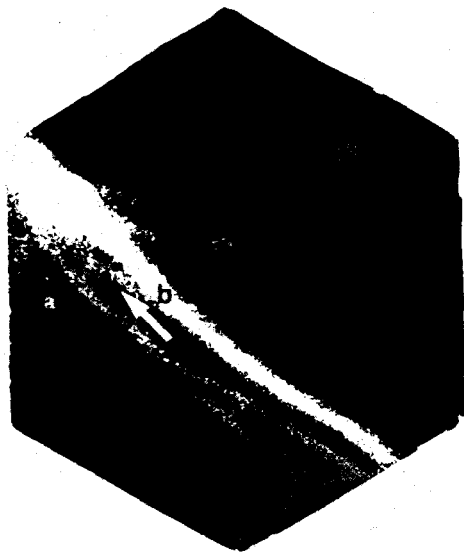


Figura 162.- Proyección lateral interna de la vena femoral de las figuras 160 y 161. Se trata de una femoral doble.

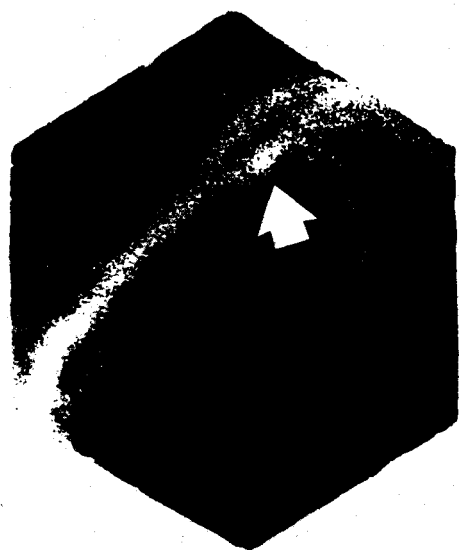


Figura 163.- Proyección lateral externa de la vena femoral.



Figura 164.- Flebografía de contraste de un paciente con atonia vascular en vena femoral.

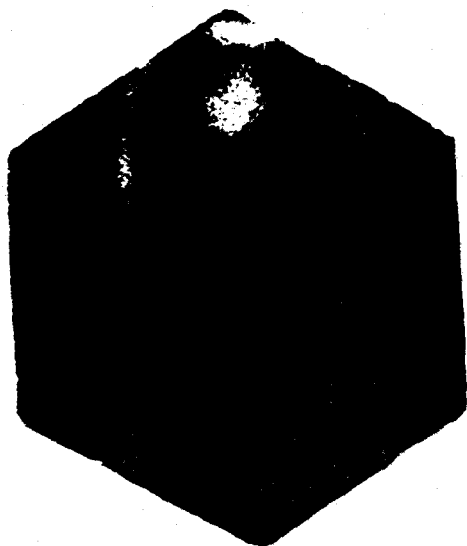


Figura 165.- Stop valvular que origina una falsa imagen de trombosis.

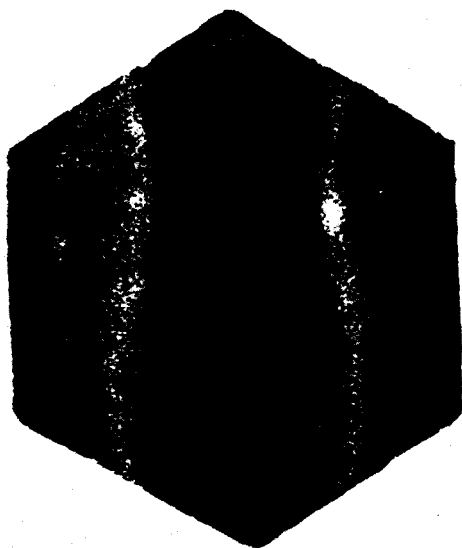


Figura 166.- Obsérvese la persistencia del estasis valvular y el relleno sanguíneo del vaso tras la movilización en el mismo paciente de la imagen 165.

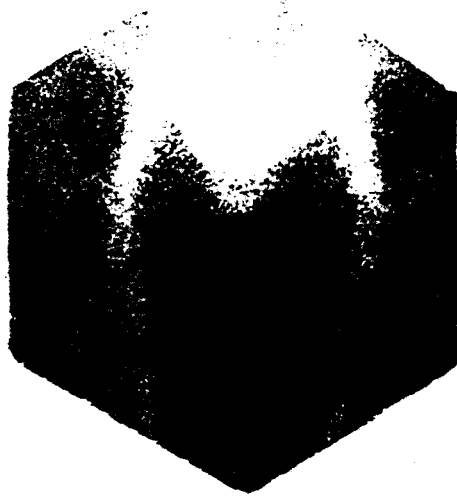


Figura 167.- Territorio femoral: falsa imagen de pérdida parcial de definición que induciría al diagnóstico erróneo de trombosis.

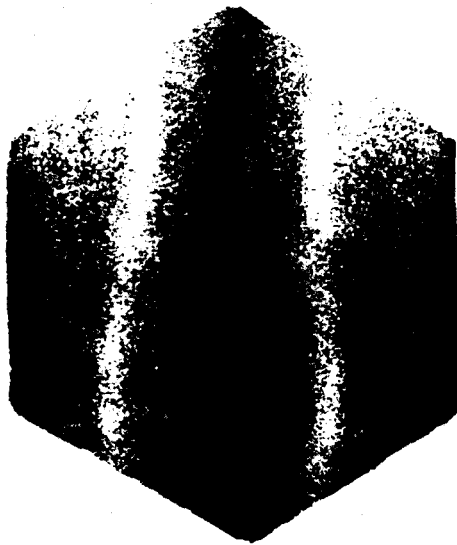


Figura 168.- La movilización y repetición de la imagen 167. Obsérvese el llenado de las zonas de hipocaptación.

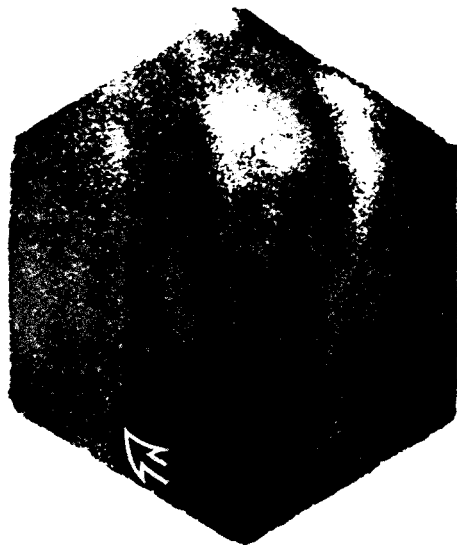


Figura 169.- Persistencia de hipocaptación tras la movilización en la vena femoral derecha.

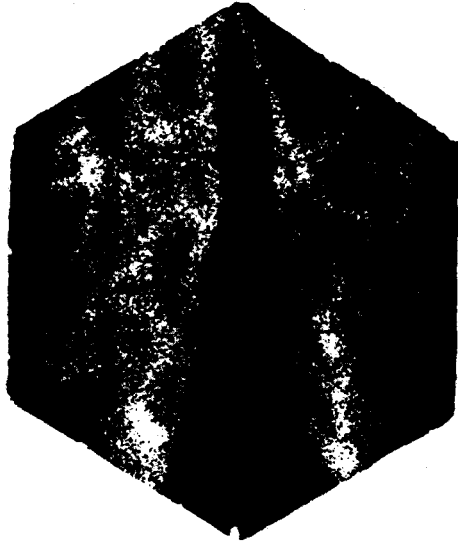


Figura 170.- Venas varicosas superficiales capaces de enmascarar el sistema venoso profundo.



Figura 171.- Proyección oblicuo posterior externa sural en un paciente varicoso en el que se observa la ausencia de la vena tibial anterior.



Figura 172.- Irregularidades en el trayecto de ambas iliacas.

5.4.3.- Síndrome postflebítico.

Las trombosis, en un proceso evolutivo natural y según su tamaño, pueden seguir dos caminos distintos que las perpetuarán en el tiempo bajo la forma de síndromes postflebíticos y de los que se derivarán los signos gammagráficos. Estos, como se indicará a continuación, son muy semejantes a los propios de los síndromes trombóticos y varicosos.

El trombo puede perdurar en el tiempo organizándose y originando una oclusión venosa crónica. En esta circunstancia se crea una circulación colateral compensatoria (Figura 173), más o menos intensa según la cuantía de la obstrucción (Figuras 174 y 175). Si ésta es suficiente, la obliteración segmentaria venosa puede existir sin producir ningún síntoma. Sin embargo, al aumentar el aporte arterial, el desagüe venoso no aumenta de forma paralela y se establece una claudicación venosa intermitente; claudicación que no se manifiesta por dolor sino por pesadez y edema en el miembro afecto (4), de esta forma, las venas que al principio eran suficientes se van transformando en varicosas y, por tanto, en insuficientes, especialmente si existe insuficiencia valvular (Figura 176).

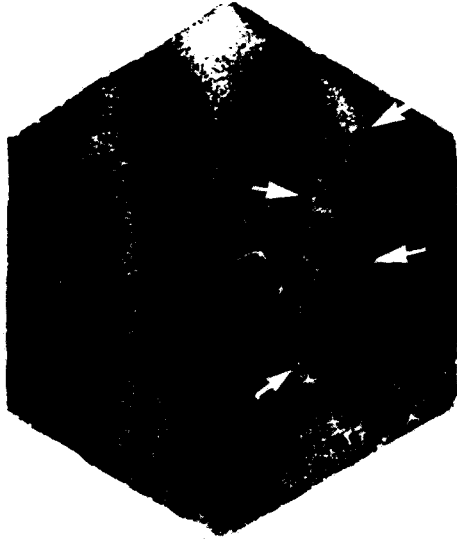


Figura 173.- Trombosis de la vena femoral compensada por abundante circulación derivativa superficial.



Figura 174.- Trombosis de las venas tibial anterior y peronéa compensada por múltiple circulación colateral.

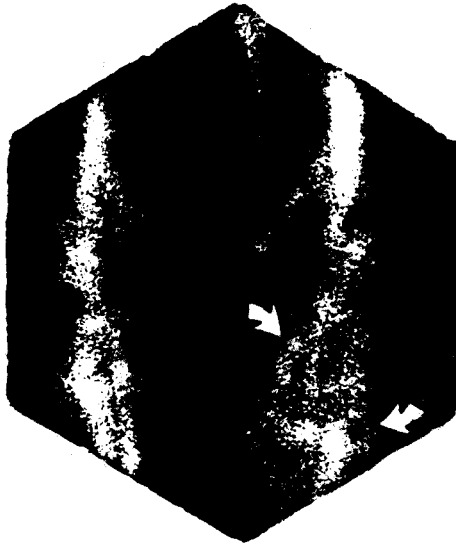


Figura 175.- Trombosis del sistema profundo del territorio sural con circulación derivativa superficial.



Figura 176.- Trombosis venosa profunda de ambos miembros inferiores en la que la circulación derivativa se ha hecho varicosa.

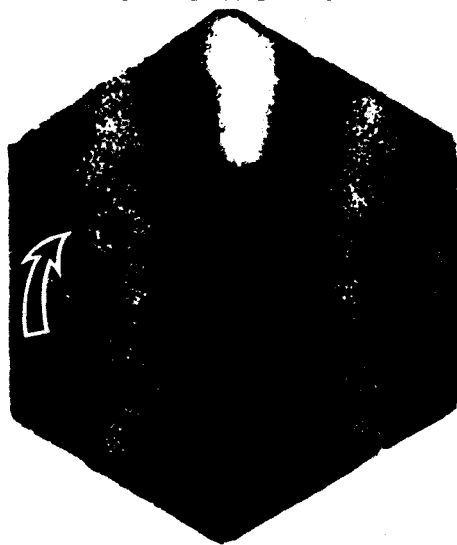


Figura 177.- Vena femoral derecha con irregularidades y aumento de su diámetro transversal.



Figura 178.- Flebografía de contraste correspondiente al paciente de la imagen 177, mostrando múltiples colaterales entorno a la femoral trombosada.

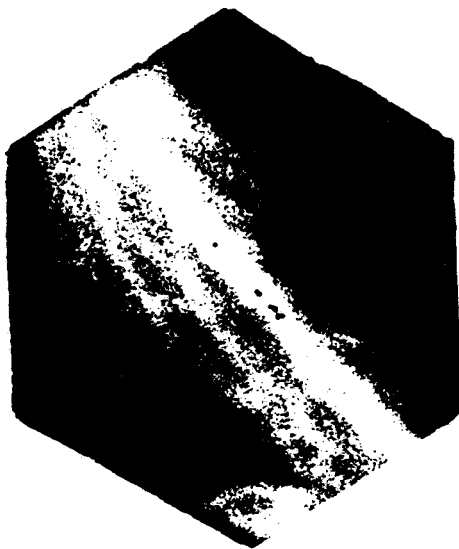


Figura 179.- Vena femoral en proyección lateral en vías de reperfusión con abundante circulación colateral.



Figura 180.- Venas femorales reperfundidas con múltiple circulación derivativa insuficiente.

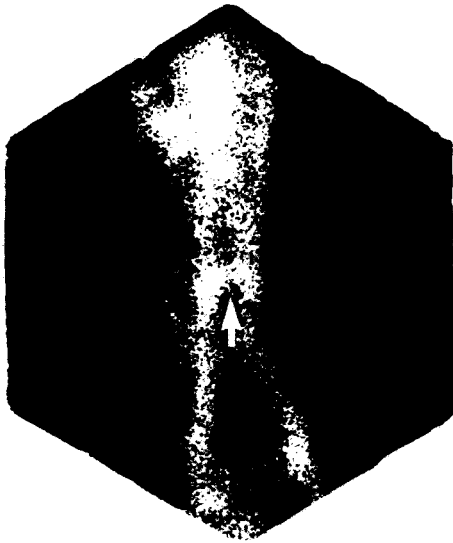


Figura 181.- Vena perforante en territorio sural.

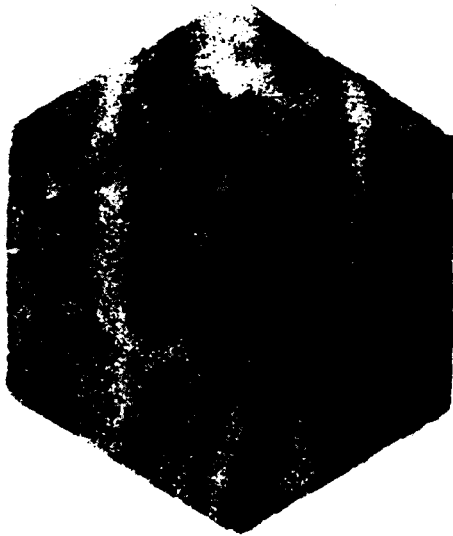


Figura 182.- Venas perforantes en territorio femoral.

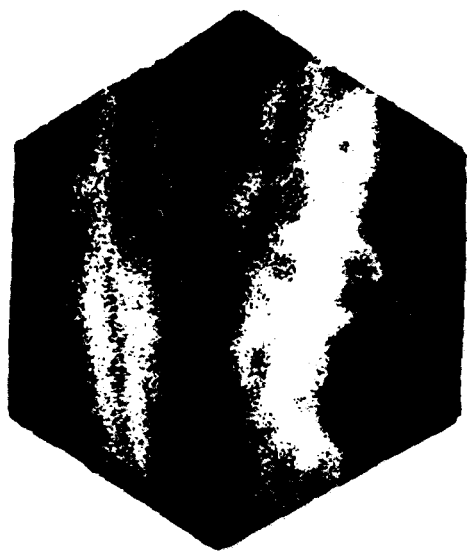


Figura 183.- Múltiples varicosidades en territorio sural que impiden comprobar la permeabilidad o no sistema profundo.

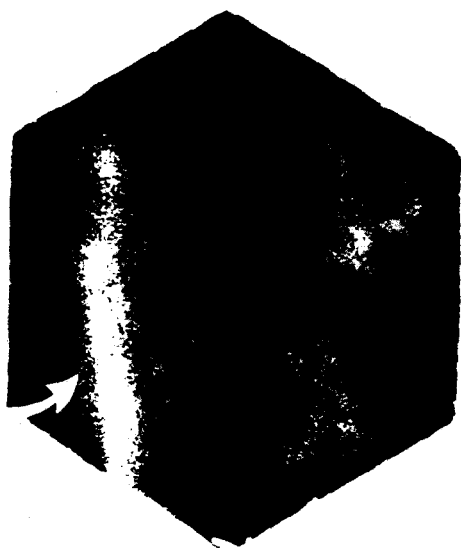


Figura 184.- Gammagrafia obtenida mediante inyección en el dorso del pie mostrando permeabilidad del sistema profundo al paso del trazador e insuficiencia del mismo, al mantener dos horas después y tras ejercicio el estasis observado.

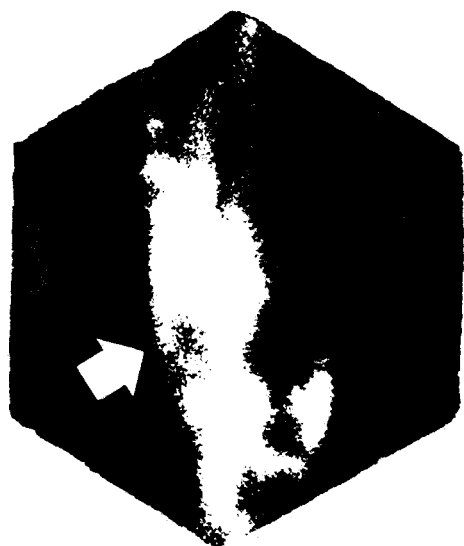


Figura 185.- Sanguografía por inyección en el dorso del pie con derivación sanguínea a sistema superficial por oclusión en lo profundo; circulación lateral insuficiente.

5.5.- ESTUDIOS DE VALIDEZ.

La validez de una prueba viene dada por su capacidad de distinguir los pacientes con enfermedad de los que no la padecen. Para la evaluación de la misma, es preciso disponer de otras pruebas de mayor poder discriminatorio; de todas ellas, es de destacar la flebografía de contraste seguida, en menor importancia, de la pletismografía y el Doppler. Los pacientes tratados en este estudio, fueron sometidos: unos a flebografía de contraste, otros a pletismografía y otros a Doppler; por lo que se consideró como diagnóstico cierto el que el clínico daba en el alta del paciente. De esta forma se englobaría también el resultado de la exploración clínica y la respuesta al tratamiento, todo lo cual contribuiría a conformar el diagnóstico cierto.

En los tres grupos de patologías estudiadas, se valoró únicamente la afección por la cual fueron remitidos, dejando al margen otras patologías sobreañadidas y detectadas, éste es el caso de las varices en un paciente ingrasado por trombosis.

Tampoco se han contabilizado las afecciones encontradas en el miembro opuesto al del objeto de estudio, tal sería el caso de un síndrome postflebítico hallado en un paciente ingresado por varices o trombosis en el otro miembro.

El estudio de validez se ha realizado para un total de 168 casos, de los cuales 34 fueron varices, 87 tromboflebitis, 26 síndrome postflebítico y 18 en los que se incluyen angiomas, tumores, patología arterial, etc. .

Validez del Test

		Enfermedad		
		+	-	
Test	+	A	B	N
	-	C	D	

$$\text{Sensibilidad (S)} = \frac{A}{A + C}$$

$$\text{Especificidad (E)} = \frac{D}{B + D}$$

$$\text{Valor predictivo positivo (VP+)} = \frac{A}{A + B}$$

$$\text{Valor predictivo negativo (VP-)} = \frac{D}{C + D}$$

5.5.1.- Varices.

		Enfermedad			
		+	-		
Test	+	34	1	35	S = 1
	-	0	133	133	E = 0.99
		34	134	168	VP+ = 0.92
					VP- = 1

De todos los casos estudiados, sólo se detectó un falso positivo en una paciente que presentaba dilatación vascular, junto a éstasis valvulares de carácter afuncional por cuanto que dichas valvulopatías no se modificaban a la movilización; la exploración y la pletismografía descartó la existencia de redes varicosas. No obstante, la presencia

de patrones compatibles con varices, indujo a pensar en la posibilidad de que se tratase de un caso incipiente de varices incapaz de ser detectado con la pletismografía y sí con esta técnica.

5.5.2.- Trombosis.

		Enfermedad			
		+	-		
Test	+	59	4	63	S = 0.89
	-	7	98	107	E = 0.96
		66	102	168	VP+ = 0.93
					VP- = 0.93

De los pacientes estudiados, 7 fueron falsos negativos obtenidos en su mayoría por la existencia de trombos pequeños que originaban una oclusión parcial de la luz de la vena; en unas ocasiones esa oclusión fué tan pequeña como para no crear una irregularidad lo suficientemente marcada para ser observada, en otras ocasiones coincidía con una defecto de captación sanguínea lo que contribuyó a su enmascaramiento, todo lo cual fué corroborado más tarde por flebografía de contraste.

Los falsos positivos, que fueron 4, tuvieron su origen en un aumento de venas varicosas que enmascaraban a las venas profundas, junto a imágenes de hipocaptación, lo que también se confirmó por flebografía de contraste.

No se puede dejar de mencionar, la mejora progresiva que experimentaron los valores de sensibilidad y especificidad desde 1985 hasta la fecha, llegando a obtener al principio valores tan bajos que en algunas ocasiones se estuvo tentado de abandonar el presente estudio, de no haber sido porque la continuación del mismo permitió ir obteniendo progresivamente valores cada vez más altos de los mismos. Todo ello justificaría los datos del 40 % de sensibilidad y el 50 % de especificidad para 25 pacientes obtenidos por MONSO y VIDAL (55).

5.5.3.- Síndrome postflebítico.

		Enfermedad			
		+	-		
Test	+	26	0	26	S = 1
	-	0	142	142	E = 1
		26	142	168	VP+ = 1
					VP- = 1

En la realización de los estudios postflebíticos no se obtuvo ningún falso positivo ni negativo dado que es fácil observar los éstasis sanguíneos derivados de las insuficiencias profundas, así como las redes valculares derivativas. Se han cuantificado conjuntamente los pacientes sospechosos de padecer síndromes postflebíticos a los que se les realizó el marcaje de hematies por inyección en el pliegue antecubital y aquellos otros en los que el marcaje se realizó por inyección en el dorso del pie, siendo el número de éstos de 9.

5.6.- OTRAS APLICACIONES DEL MARCAJE DE HEMATIES.

Se pretende exponer algunos de los casos, estudiados por nosotros, distintos a las patologías venosas clásicas del miembro inferior. Con ello se demostrará la eficacia diagnóstica de la presente técnica, así como la posibilidad futuras líneas de investigación que contribuyan al perfeccionamiento del método diagnóstico en estudio.

5.6.1.- Detección indirecta de tumores.

La región pélvica, por la variedad de vísceras que alberga, es una región de frecuente localización tumoral. Estos pueden ser voluminosos y encontrarse próximos a las venas ilíacas, en cuyo caso originarían el desplazamiento y compresión de las mismas dando lugar a lo que en clínica se ha dado en llamar **síndrome pseudotromboflebítico**. Esto es debido a que la compresión que ejerce el tumor produce una sintomatología clínica que induce a pensar en la existencia de una trombosis. Después de practicar una flebogammagrafía con el objeto de filiar la vena afectada, no es extraño observar en proyecciones anterior (Figura 186) y posterior (Figura 187) un desplazamiento de las venas ilíacas y de la vejiga como consecuencia de una masa, "fria o no", que

protuye sobre ellas desplazándolas. Es importante que el desplazamiento afecte tanto a la vena como a la vejiga, por cuanto que existen malposiciones vasculares en las que una de las ilíacas se halle desplazada y por tanto, se erraría en el diagnóstico.

El desplazamiento de las ilíacas puede observarse también como artefacto, si por error se realiza la flebografía con una inclinación oblicua, derecha o izquierda, del colimador sobre el plano horizontal.

Angiomas.

En ocasiones interesa delimitar la extensión y profundidad de los angiomas que serán destinados a intervención quirúrgica. El marcaje de hematíes ofrece, en este sentido, la oportunidad de delimitar la extensión de los mismos sin riesgo alguno para el paciente (Figura 188), e incluso puede permitir conocer de que vena es tributario al ser estudiado en distintas proyecciones (Figura 189 y 190). Ni que decir tiene que el estudio postoperatorio permitirá el hallazgo de restos no resecados durante la intervención.

5.6.2.- Otras patologías arteriales.

Todo defecto en el flujo sanguíneo arterial tiene una repercusión clara en el reflujo de la sangre venosa en dirección al corazón. Se puede detectar dicho déficit en la circulación arterial por el defecto propio originado en la circulación venosa, hecho éste que quedaría reflejado en la flebogammagrafía.

Se presenta un caso, que ingreso en nuestro Hospital, con pérdida de fuerza en el miembro inferior izquierdo de 10 meses de evolución. Al mismo tiempo el paciente mostraba claudicación intermitente, friabilidad, cianosis y dolor. Los diagnósticos sucesivos que se hicieron para el presente caso fueron: síndrome isquémico, problema de carácter traumatológico por ceder el dolor al desgravitar la columna, en tercer lugar aplicando E.M.G. se catalogó como amiotrofia espinal progresiva, y por último la aplicación casual de una flebogammagrafía permitió observar permeabilidad en todos los vasos sanguíneos de la pierna afecta junto a una disminución clara en la intensidad de captación con respecto a la pierna sana (Figuras 191 - 193). Esto nos indujo a sospechar la existencia de un posible problema arterial. Practicada la arteriografía, se

diagnosticó definitivamente una displasia fibromuscular arterial, corroborado más tarde mediante biopsia.

Otras patologías arteriales, como es el caso de las arteriopatías diabéticas, etc. producen imágenes semejantes.

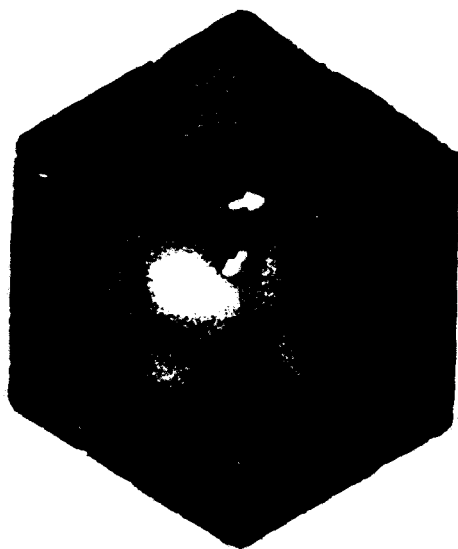


Figura 186.- Venas iliacas en proyección anterior con masa fría que protuye sobre vejiga y la vena iliaca izquierda.



Figura 187.- Proyección posterior del territorio iliaco con desplazamiento de la vena iliaca izquierda y vejiga por protusión de masa fría.



Figura 188.- Angioma supraclavicular.

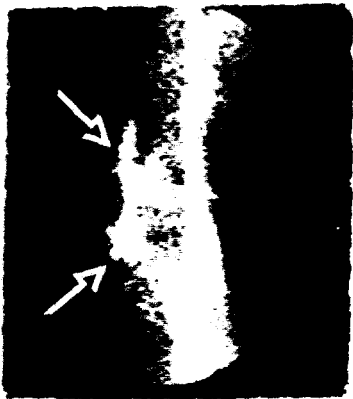


Figura 189.- Angioma peritrotuliano con ramificaciones internas.

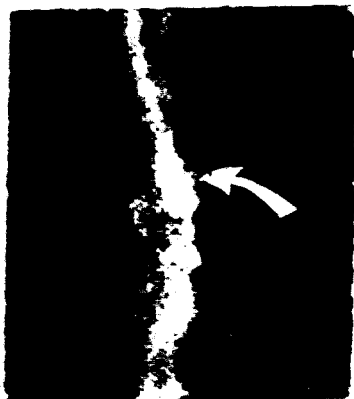


Figura 190.- El mismo angioma de la figura 189 afectando a la vena poplítea.

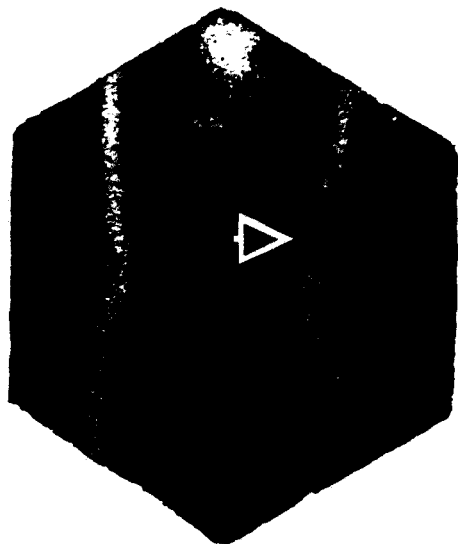


Figura 191.- Territorio femoral. Vena femoral izquierda con menor intensidad de captación que la femoral derecha.

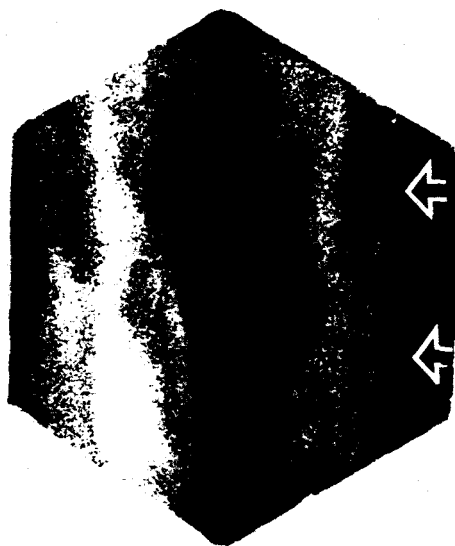


Figura 192.- Territorio popliteo anterior. Defecto de captación en miembro inferior izquierdo con respecto al derecho.

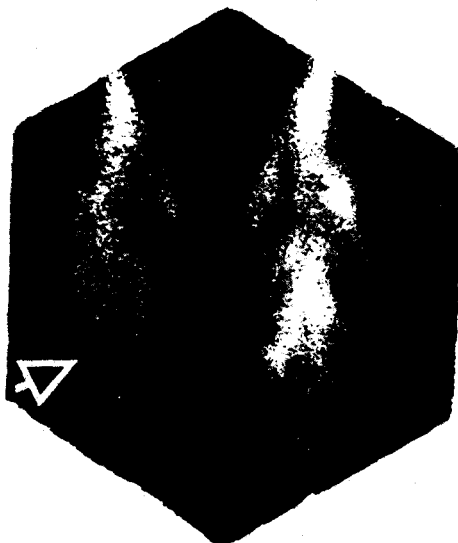


Figura 193.- Territorio sural posterior. defecto de captación del miembro izquierdo con respecto al derecho.



CONCLUSIONES.

6.- CONCLUSIONES.

- 1.- Se establecen los protocolos anatómicos de la flebografía que permiten el estudio pormenorizado de las venas más importantes del miembro inferior, evitando en gran medida los problemas de superposición.
- 2.- Se consideran las proyecciones oblicuo anterior externa y oblicuo posterior externa idóneas para realizar el estudio del territorio sural. Estas van a permitir la observación de gran número de venas, al tiempo que obvian los problemas de superposición.
- 3.- Se proponen las siguientes proyecciones para efectuar el "screening" rápido del miembro inferior:

- * Iliaco anterior
- * Femoral oblicuo anterior interna
- * Poplíteo posterior
- * Sural oblicuo posterior externa

4.- Los síndromes varicosos se pueden detectar en todos los sistemas venosos superficiales, habiendose descrito los patrones de venas cilíndricas, venas saculares, venas serpentiformes y varículas para el territorio de la safena interna.

5.- Se ha detectado que las trombosis vienen definidas por:

- * Signos de emborronamiento
- * Pérdida de definición
- * Irregularidades
- * Circulación colateral

pudiendo aparecer todos ellos de forma combinada.

6.- Las causas que pueden interferir en el diagnóstico de trombosis, según nuestro estudio, son:

- * Las peculiaridades anatómicas y hemodinámicas de las venas ilíacas.
- * La bifurcación de las venas femorales.
- * Los éstasis sanguíneos.

- 7.- Para el diagnóstico del síndrome postflebítico se deben de combinar los signos propios de varices y trombosis.
- 8.- Se propone realizar el marcaje de hematies mediante la inyección de ^{99m}Tc en el dorso del pie, previo torniquete, como medio de conocer si existe o no permeabilidad del sistema venoso profundo y la funcionalidad del sistema superficial en el caso de obstrucción del primero.
- 9.- Como consecuencia de la aplicación de esta técnica a otras enfermedades ajenas a las patologías del sistema venoso del miembro inferior, se propone la viabilidad del marcaje de hematies en el diagnóstico de: angiomas, tumores pélvicos y cierta patología arterial del miembro inferior.
- 10.- Los valores de sensibilidad y especificidad obtenidos son:
- * Varices: 1 y 0.99
 - * Trombosis: 0.89 y 0.96
 - * Síndrome postflebítico: 1 y 1

BIBLIOGRAFIA.

7.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- JIMENEZ-COSSIO J.A.
"Epidemiología de las enfermedades vasculares periféricas",
Angiología, 2:97 (1975).
- 2.- YANEZ J.
"Estudio epidemiológico de las varices en una población laboral de 512 individuos",
Med. Clin., 69:415 (1977).
- 3.- JIMENEZ-COSSIO J.A.
"Epidemiología y tratamiento de las venopatías",
Monografía Sandoz, 1978.
- 4.- MARTORELL F.
"Angiología", 2ª edic., Ed. Salvat S.A., Barcelona,
1972, pg. 228
- 5.- TESTUT L.; LARTEJET A.
"Tratado de Anatomía Humana", 9ª edic., Ed. Salvat
S.A., Barcelona, 1974, vol. II, pg. 485
- 6.- MATESANZ J.M.; ACIN F.; GARCIA F.; MENDEZ B.Y.;
REINA T.
"Anatomofisiología de los sistemas arterial y venoso
de las extremidades inferiores",
Medicine, 31:2015 (1982).
- 7.- ORTS-LLORCA F.
"Anatomía Humana", 4ª edic., Ed. Científico-Médica,
Barcelona, 1972, vol. III, pg. 225
- 8.- PATURE G.
"Traité d'Anatomie Humane: membres supérieur et
inférieur", Ed. Manson & Cie., Paris, 1951, pg. 665
- 9.- FARRERAS P.
"Tratado de Medicina Interna", Ed. Marín, Barcelona,
1972, vol. I, pg. 601

- 10.- MANOSA J.; DIAZ M.
"Síndrome varicoso: Anatomía, Fisiología y Fisiopatología",
Jano, 720:1413 (1986).
- 11.- CACHO F.; ORTS E.; BANO M.
"Bases etiopatogénicas de la enfermedad tromboembólica",
Jano, 518:27 (1982).
- 12.- BERKW R. (Editor)
"El Manual Merck", 7ª edic., Ed. Merck & Co. Inc.,
Rahway, 1987, pg. 521
- 13.- JIMENEZ-COSSIO J.A.
"Enfermedades de las venas y los linfáticos",
Medicine, 31:2048 (1982).
- 14.- MARTINEZ-URREA J.; MARTINEZ-URREA J.V.
"Tromboembolismo venoso de los miembros",
Jano, 519:72 (1982).
- 15.- GOOD A.E.
"Rheumatoid arthritis, baker's cyst and <<trombophlebitis>>",
Arthritis Rheum., 7:56 (1964).
- 16.- KATZ R.S.; ZIZIC T.M.; ARMOLD W.P.
"Stevens MB. The pseudotrombophlebitis syndrome",
Medicine, 56:151 (1977).
- 17.- PERRI J.A.; RODNAN G.P.; MANKIN H.J.
"Giant synovial cyst of the calf in patients with rheumatoid arthritis",
J. Bone Joint Surg., 50: 709 (1968).
- 18.- BLUMBERG S.; KANTROWITZ F.G.
"Síndrome de la pseudotromboflebitis: una reevaluación",
Rheumatol. Rev. Rep., 3:119 (1983).
- 19.- MASSOT B.; VICENS J.M.; POU J.; RIERA N.; ARBONA J.
"Pseudotromboflebitis. Descripción de tres casos y reevaluación del tema",
Med. Clin., 87, 17:724 (1986).

- 20.- MOYA J.
"La tromboflebitis, concepto, consecuencias y tratamiento",
Profesión Médica, 10:7 (1987).
- 21.- MATESANZ J.M.; SAMSO J.
"Exploración hemodinámica funcional del sistema venoso de las extremidades inferiores",
Medicine, 31:2042 (1982).
- 22.- SALAS E.; MESTRES J.M.; MARINELO J.
"Las exploraciones funcionales en angiología y cirugía vascular; fundamentos científicos y principales aplicaciones clínicas",
Monografía Laboratoio Andreu, 1980.
- 23.- ROBERT T.; BARNES W.
"Estado actual de los métodos no invasivos para el diagnóstico de las enfermedades venosas",
Clin. Quir., 3:489 (1982).
- 24.- HOOB J.T.; DAVIES J.W.L.
"Detection of venous thrombosis with ¹³¹I-labelled fibrinogen in the rabbit",
Lancet, 2:184 (1960).
- 25.- ROSENTHALL L.; GREYSON N.D.
"Observation on the use of ^{99m}Tc albumin macro aggregates for detection of thrombophlebitis",
Radiology, 94:413 (1970).
- 26.- ROSENTHALL L.
"Combine inferior vena cava cavography, iliac venography and lung imaging with ^{99m}Tc albumin macroaggregates",
Radiology, 98:623 (1971).
- 27.- PAVEL D.G.; ZIMEMER A.M.; PATTERSON V.N.
"In vitro labeling of red blood cells with ^{99m}Tc: A new approach to blood pool visualitation",
J. Nucl. Med., 18:305 (1977).
- 28.- STOKELY E.M.; PARKEY R.W.; et al.
"Gated blood pool imaging following ^{99m}Tc stanous phyrophosphato imaging",
Radiology, 120:433 (1976).

- 29.- WALKER A.G.
"Effect of ^{99m}Tc Sn bone agents on subsequent pertechnetate brain scans",
J. Nucl. Med., 16:579 (1975).
- 30.- CHANDLER W.; SHUCK L.D.
"Effect of tin on pertechnetate distribution",
J. Nucl. Med., 16:690 (1975).
- 31.- GOMEZ M.C.; MELCHOR R.; LUMBRERAS C.
"Enfermedad tromboembólica" en "Manual de diagnóstico y terapéutica médica", ALCAMI S.; ALVAREZ J.A.; GOMEZ M.C.; DURAN A.; MARTIN J.M., 1ª edic., Ed. Egraf, Madrid, 1988, pg. 313
- 32.- NUÑO DE LA ROSA J.A.; CLAVER M.A.; FUENTES T.; NICOLAS F.; SANZ D.
"Flebografía radioisotópica", X Congreso Nacional de Medicina Nuclear, Granada, 1984.
- 33.- ROBERT M.D.
" ^{99m}Tc red blood cell venography in deep thrombosis of the leg: A correlation with contrast venography",
Radiology, 143:771 (1982).
- 34.- TORRES R.Y.; MUNCUNILL J.
"Flebografía y flebogammagrafía",
Jano, 720:1445 (1986).
- 35.- EARLY P.J.; DABSNM B.S.
"Principles of Nuclear Medicine", Ed. The C.V. Mosby Co., S.T. Louis, 1985, pg. 805
- 36.- MARTIN F.
"Estudio de la Anatomía Flebogammagráfica del miembro inferior", Tesis de Licenciatura, Universidad de Sevilla, 1986.
- 37.- DILLMAN L.T.; VON DERLAGE F.C.
"Radionuclide decay schemes and nuclear parameters for use in radiation dose estimates", M.I.R.D. Pamphlet 10, New York Society of Nuclear Medicine, 1970.
- 38.- WADE A. (Editor)
"The Extra Pharmacopoeia: Martindale", 27th edit., The Pharmaceutical Press, London, 1977, pg. 1367

- 39.- "The United States Pharmacopoeia", 21st rev., 1985, pg. 1016
- 40.- STEIGMAN J.; RICHARDS P.
"Chemistry of technetium-99m scin",
Nucl. Med., 4: 269 (1974).
- 41.- HAYS M.T.; GREEN F.A.
"In vitro studies of pertechnetate-99m. Binding by human serum and tissues",
J. Nucl. Med., 14:149 (1973).
- 42.- HAYS M.T.
"Pertechnetate-99m. Transport in man. Absorption after subcutaneous and gastric juice",
J. Nucl. Med., 14:331 (1973).
- 43.- HAYS M.T.; BERMAN M.
"Pertechnetate distribution in man after intravenous injection: a compartmental model",
J. Nucl. Med., 18:898 (1977).
- 44.- LATRE J.M.
"Gammagrafía de plexos coroideos. Aportaciones de realización, resultados normales y aplicaciones clínicas", Tesis de Licenciatura, Universidad de Sevilla, 1982.
- 45.- WELCH K.
"Active transport of iodine by choroid plexus of the rabbit in vitro",
Am. J. Physiol., 202:757 (1962).
- 46.- McRAE J.; SUGAR R.M.; SHIPLEY B.; et al.
"Alterations in tissue distribution of 99m-pertechnetate in rats given stannous tin",
J. Nucl. Med., 15:151 (1975).
- 47.- KENTHIGAN M.; GARRET D.; LUM D.; et al.
"Effect of prior administration of 99mTc-pertechnetate",
J. Nucl. Med., 17:380 (1976).
- 48.- ANCRI M.F., LONCHA M.P.T.; BASSET J.Y.
"The effect of tin on the tissue distribution of 99mTc-sodium pertechnetate",
Radiology, 124:445 (1977).

- 49.- PIERA C.
"Marcaje de elementos celulares de la sangre",
Seminario de la S.E.M.N., Madrid, 1984.
- 50.- ICE R.D.; KETZEL K.R.
"Clinical Nuclear Pharmacy in selected papers on
Nuclear Pharmacy", Ed. American Pharmaceutical Ass'n,
Washintong, 1975, pg. 127
- 51.- LENTLE B.C.; SCHMIDT R.; NOUJAIM A.A.
"Iatrogenic alterations in radionuclide
biodistributions",
Sem. Nucl. Med., 9, 2:131 (1979).
- 52.- PEREZ G.; et al.
"Utilization du pyrophosphate de sodium marque par le
99mTc dans la scintigraphie du squelette", C.R. Acda.
Sa., Paris, 1972, t.275, serie D, pg. 1719
- 53.- LEA THOMAS M.
"Phlebography of the lower limb", Ed. Chrchill
Linvingstone, New York, 1982, pg. 129
- 54.- LUDBROOK J.; JAMIESON G.G.
"Trastornos de las venas", en "Tratado de Patología
Quirúrgica", CHRISTOPHER D. (Editor), 11ª edic., Ed.
Importécnica, Madrid, 1980, pg. 1798
- 55.- MONSO E.; VIDAL R.
"El diagnóstico de flebotrombosis",
Medicina Clínica, 88, 15: 608 (1987).

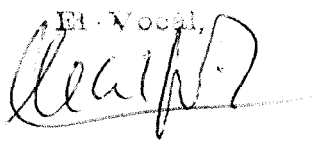
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Reunido el Tribunal integrado por los abajo firmantes en el día de la fecha, para juzgar la Tesis Doctoral de D. FERNANDO MARTIN GOMEX

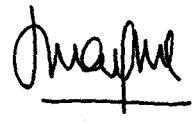
titulada FLUOROGAMMAGRAFIA: PROTOCOLOS ANATOMICOS Y SEMIOLOGICOS

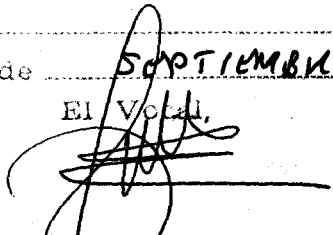
acordó otorgarle la calificación de APTO "CUM LAUDE"

Sevilla, 25 de SEPTIEMBRE 1979

El Vocal,


El Presidente



El Vocal,


El Secretario,

I. M. M. M. M.

El Vocal,
Alm

El Doctorado,

