

Doppler a color (dúplex) comparado con flebografía en el diagnóstico de trombosis venosa profunda después de cirugía ortopédica mayor de miembros inferiores

Tte. Cor. M.C. Antonio Velasco Leyja,* Myr. Fernando Ramírez Domínguez**

Hospital Central Militar. Ciudad de México

RESUMEN. La trombosis venosa profunda (TVP) es una complicación frecuente en cirugía ortopédica de miembros inferiores. Las modalidades diagnósticas con que se cuenta actualmente muestran limitaciones como baja sensibilidad y especificidad. El dúplex ha sido utilizado en años recientes con considerables ventajas. El presente trabajo estudió 110 pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembros inferiores en el periodo comprendido del 1o. de septiembre de 1997 al 30 de mayo de 1998, se utilizó como profiláctico para TVP enoxaparina subcutánea a dosis de 40 miligramos diarios por promedio de 10 días. Fue un estudio prospectivo, longitudinal y comparativo entre dúplex y flebografía como métodos diagnósticos. Los resultados obtenidos demostraron una incidencia de TVP de miembros inferiores de 9.09%. De 10 pacientes diagnosticados con TVP, solo cuatro (40%) presentaron datos clínicos. Hubo tres falsos negativos y tres falsos positivos con dúplex, lo que no representó diferencia estadística significativa con la flebografía ($p = 0.61$). La sensibilidad del dúplex fue del 70% y especificidad del 90.9%. El tiempo quirúrgico prolongado resultó tener relación directa con la aparición de TVP ($p = 0.001$). El uso de torniquete neumático no demostró correlacionarse con la incidencia de TVP ($p = 0.42$).

Palabras clave: trombosis, dúplex, cadera, rodilla.

La trombosis venosa profunda (TVP) es una de las complicaciones más frecuentes y más temibles en cirugía ortopédica, así como en pacientes politraumatizados e inmovilizados por largo tiempo. Es una entidad de difícil diagnóstico y frecuentemente pasada por alto, con consecuencias de morbilidad graves. Los factores de riesgo para TVP

SUMMARY. Deep venous thrombosis (DVT) is a frequent complication in orthopaedic surgery of the lower limbs. The current diagnostic resources (equipment) have shown low sensitivity and specificity. Duplex has been used recently with advantages. We studied 110 patients who underwent orthopaedic surgery of the lower limbs in a period of nine months (September 1st 1997 to May 30th 1998). All the patients received 40 mg of enoxaparine on a daily basis for ten days as a prophylactic treatment for DVT. This is a prospective, comparative and longitudinal study comparing duplex and phlebography as diagnostic methods. The results showed a 9.09% incidence of DVT (10 patients). Just four patients had clinical manifestations of DVT. There were three negatives false and three positive false in the duplex group. Showing no statistic difference ($p = 0.61$) when comparing with phlebography. The duplex sensitivity was 70% and specificity 90.9%. The length of the operation had a direct correlation with the incidence of DVT ($p = 0.001$). The use of tourniquet showed no correlation with DVT incidence ($p = 0.42$).

Key words: thrombosis, duplex, hip, knee.

son principalmente: Traumatismos, estado postoperatorio, estasis, malignidad, sepsis, enfermedad cardíaca, quemaduras y uso de compuestos con estrógenos, así como cirugía reciente (especialmente ortopédica).^{1,7,10-12,15,22}

Coventry en Rochester encontró una incidencia de 2.4% en 1,950 casos de artroplastia total de cadera, pero el diagnóstico se basó únicamente en datos clínicos y no hizo ningún estudio diagnóstico objetivo.⁶

El reemplazo total de rodilla es seguido de una incidencia de TVP del 72 al 84%, con trombosis proximal presente sólo en 3.5 al 14%, y la trombosis proximal tiene mayor riesgo para tromboembolia pulmonar (TEP).³¹ En la artroplastia de cadera la incidencia de TVP es de 45-70%, con TEP de 4.6 a 19.7%.³² La TVP de miembros inferiores es la fuente de TEP en 90% de

* Jefe del Servicio de Ortopedia de mujeres. Hospital Central Militar.

** Residente del Tercer Año en Ortopedia y Traumatología.

Correspondencia:

Tte. Cor. M.C. Antonio Velasco Leyja
Depto. de Ortopedia. Hospital Central Militar.
Lomas de Sotelo, México D.F. 11649.

los casos, y aunque la mayoría de las TVP ocurre en venas infra-poplíteas, la mayor fuente de TEP es la TVP proximal.^{1,3,19,31}

Por otro lado la sintomatología es muy inespecífica, pues existen reportes de que más del 50% de los pacientes con síntomas en las piernas, tienen otro diagnóstico distinto de la TVP.¹ El origen principal de trombos en los miembros inferiores es la pantorrilla, teniendo sin embargo poca relevancia clínica en este sitio por su baja incidencia para (TEP). No obstante 20 a 30% de estos trombos se extienden proximalmente si dejan de tratarse.^{1,15} Estudios de Heijboer y cols. indicaron que en pacientes externos sintomáticos sólo en 30-40% de los casos se identifica TVP, comparados con el 53% en pacientes hospitalizados.¹⁴ De esta manera el diagnóstico oportuno de TVP es sumamente difícil; entre las modalidades diagnósticas con las que se cuenta actualmente, tenemos:

Cuadro clínico. Es básicamente el ataque agudo de dolor y aumento de volumen localizado o generalizado dependiendo el sitio de la trombosis. La primera manifestación clínica es a menudo la ocurrencia de TEP, paro cardiorrespiratorio o muerte súbita, lo que puede ocurrir aún en ausencia de algún otro síntoma o signo. La exploración física aunque útil para revelar ciertas características clínicas, ha probado ser engañosa y mostrar un margen de error de al menos 50%.^{1,3,7}

Impedanciopletismografía (IPG). Es una prueba hemodinámica no invasiva que analiza la variabilidad de flujo en las venas obstruidas, cuenta con la computarización y simplificación hecha por Prandonni.³¹ Estudios de Heijboer y cols, demuestran una sensibilidad del 96% y especificidad del 83% para TVP proximal en pacientes sintomáticos hospitalizados. Sin embargo, no es útil para la detección de la TVP en pacientes asintomáticos. La mayor limitación de la IPG parece ser la pobre sensibilidad en la detección de TVP de la pantorrilla.¹⁴ Por otro lado pueden existir resultados falsos positivos en presencia de condiciones que estorben el flujo venoso, tales como embarazo o tumores pélvicos que causen compresión extrínseca a las venas; y resultados falsos negativos en pacientes con trombosis no oclusiva y trombosis venosa de la pantorrilla con extensa colateralización.^{1,14}

Estudios radio-nucleares. El fibrinógeno humano radioetiquetado es inyectado dentro de las venas periféricas y las extremidades son rastreadas por 24 a 72 horas para evidenciar acumulación local. Las áreas «calientes» son aquellas con activa formación de coágulos de fibrina. Esta técnica es útil en la pantorrilla pero no en el muslo, y requiere de largo periodo de tiempo para llevarse a cabo, por lo que es de cuestionable utilidad en tomar decisiones clínicas. Causa algunas molestias al paciente, existiendo además el riesgo de transmisión de sangre infectada y pequeño riesgo de radiación. Existen resultados falsos positivos en áreas de hematomas o heridas y hay frecuentes resultados falsos negativos.⁵

Ultrasonografía (USG). La técnica es hecha bajo la interpretación audible de los signos de velocidad venosa incluyendo: espontaneidad, fascismo (cambios de flujo con la respiración), aumentación (aumento del flujo al comprimir la vena) y competencia. Aunque el Doppler ha probado ser de valor en diagnóstico y manejo de pacientes con TVP proximal, la precisión es baja en



Figura 1. Flebotomografía donde se aprecia obstrucción de la vena tibial posterior en paciente operado de artroplastia de cadera, HCM 1998.

pacientes con TVP de la pantorrilla. A pesar de las limitaciones esta técnica tiene considerable utilidad clínica.¹

Flebotomografía. Este estudio continúa hasta la fecha siendo el «Estándar de Oro» para el diagnóstico de TVP (Figura 1). Puede distinguir trombosis crónicas o agudas. Es confiable en cualquier porción del sistema venoso. Los hallazgos positivos para trombosis venosa profunda incluyen la visualización de: a) Defectos de llenado intraluminal, b) No llenado o ausencia de segmentos venosos, c) Terminación abrupta del flujo del contraste. Tiene desventajas como: a) Dificultad en la canalización de pequeñas venas, b) Alergia al medio de contraste, c) Embarazo, d) Historia de falla renal, e) Estado de coma, ventilación mecánica e incapacidad para trasladar al paciente a la sala de Rayos «X», f) Medio de contraste por sí mismo trombogénico en 2-4% para TVP por el procedimiento, g) Reacción local.¹

Doppler a color (Dúplex). Este estudio ha modificado en los últimos años el abordaje para el diagnóstico y manejo de pacientes con TVP. Los signos de flujo Doppler han sido acomodados como una imagen a color, proveyendo visualización directa del flujo intravascular (Figura 2). Esta

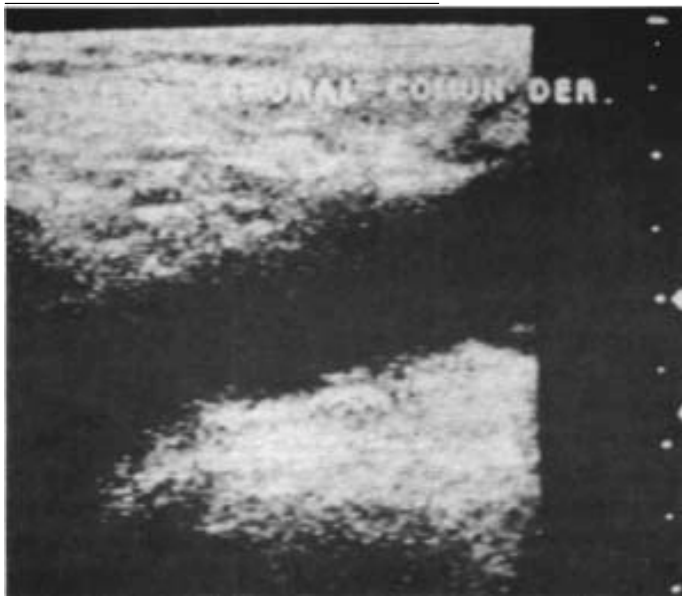


Figura 2. Imagen de dúplex longitudinal en blanco y negro que muestra vena femoral común derecha permeable. Laboratorio vascular, HCM 1998.

técnica tiene las siguientes ventajas: 1. Ser no invasiva, 2. Es bien tolerado, 3. Altamente preciso, 4. La técnica involucra a la extremidad entera, 5. Ambos sistemas venosos: superficial y profundo son examinados, 6. Conductores de altos MHz pueden ser usados para la porción proximal de la extremidad, 7. Ayuda al examinador a determinar: flujo de sangre, espontaneidad, fascismo, aumentación, 8. La visualización de las venas incluye imágenes longitudinales y transversales (Figuras 3,4 y 5), 9. Se ha comparado favorablemente con la flebografía (Figuras 6,7 y 8) .

Davidson y cols, han demostrado pobre sensibilidad del dúplex en pacientes asintomáticos, obteniéndose una sensibilidad de sólo 38% y especificidad del 92%. Lewis y cols, en 1994, estudiaron prospectivamente 103 extremidades inferiores de 101 pacientes con imágenes de flujo del Do-

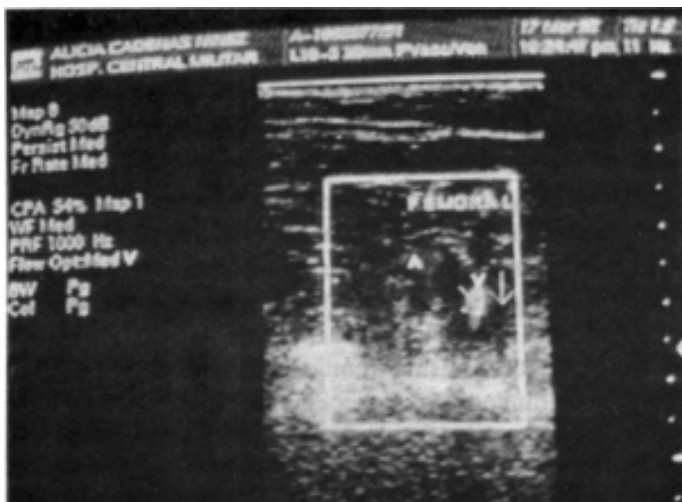


Figura 3. Imagen de dúplex a color, corte transversal de vena femoral común izquierda permeable. Laboratorio Vascular, HCM 1998.

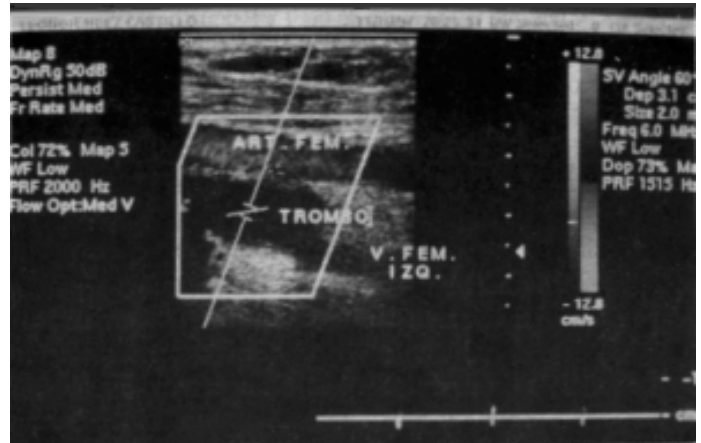


Figura 4. Imagen de dúplex a color en la que se demuestra trombo parcial en vena femoral común izquierda. Laboratorio vascular, HCM 1998.

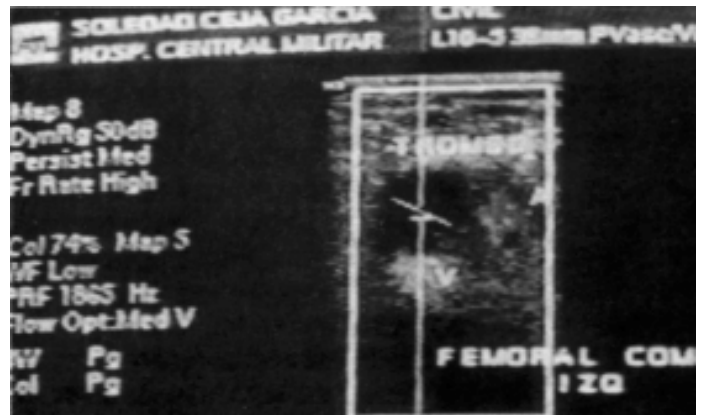


Figura 5. Imagen transversal de dúplex a color en distinto paciente, en la que se demuestra trombo parcial en vena femoral. Laboratorio vascular, HCM Marzo 1998.

ppler a color comparado con venografía, encontrando 95% de sensibilidad, especificidad del 99%, y precisión del 98% en la detección de TVP aguda.²¹ El Doppler a color ha sido utilizado con buenos resultados, en distinguir la trombosis venosa profunda aguda de la crónica, como lo muestra un estudio de Kolečki y cols. quienes demostraron una sensibilidad del 94.7% y especificidad del 90.3% en diagnosticar correctamente la TVP aguda en un grupo de 50 extremidades estudiadas.¹⁷ Mattos y cols. en 1996, realizaron un estudio retrospectivo de prevalencia y distribución de la TVP en la pantorrilla en pacientes sintomáticos con dúplex a color, en 696 miembros de 540 pacientes y visualizaron adecuadamente 655 (94%).²³

Dada la alta especificidad del dúplex para la detección de la TVP de miembros inferiores, pero su relativamente baja sensibilidad, ha surgido la necesidad de otros métodos no invasivos como la venografía bidimensional con resonancia magnética (RM), como lo muestra el realizado por Laissy y cols. en 1996 y en el cual demuestra un 100% de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de TVP por arriba de las rodillas, comparado con el Doppler a color y



Figura 6. Prótesis total de cadera derecha luxada varias veces, con manipulaciones cerradas en dos ocasiones; finalmente nuevo recambio protésico.

ambos a su vez corroborados con flebografía. Las diferencias estadísticas entre la venografía por RM y el Doppler a color fueron no significativas en cuanto a especificidad pero sí en cuanto a sensibilidad y capacidad para valorar la extensión de la TVP proximalmente, resultando en este caso más útil la RM. Por lo tanto, la venografía por RM podría ser otra alternativa en el fácil diagnóstico y monitoreo de la extensión de la TVP.¹⁸

Un estudio con dúplex de miembros inferiores en pacientes operados de cirugía ortopédica mayor de cadera y rodilla con tratamiento profiláctico para TVP demostró una prevalencia de TVP de 7% (El diagnóstico se realizó con dúplex únicamente). Las probabilidades de tener TVP fueron 20 veces mayor en la extremidad operada en relación con la que no lo fue. La baja prevalencia de TVP en miembros no operados sugiere que el estudio podría ser limitado a los miembros afectados, disminuyendo de esta manera los costos del estudio.⁹

Laboratorio. De los estudios de laboratorio disponibles para valorar el estado del sistema de la coagulación, sólo la antitrombina (AT) es de mucho valor clínico. Se encuentra disminuida a un grado generalmente correspondiente a la



Figura 7. Corte transversal de dúplex en blanco y negro, en el que se aprecia tromboembolia de la vena iliaca derecha. Laboratorio vascular, HCM 1998.

severidad de la trombosis. Los niveles de AT son útiles para valorar la sensibilidad de la terapia con heparina. Debido a que la efectividad de la heparina depende de los niveles adecuados de AT, es importante estar enterado del nivel de AT antes de instituir la terapia. En ausencia de niveles normales de AT, la heparina no funciona como anticoagulante y el paciente experimenta propagación progresiva de los coágulos.¹

La TVP ha sido desde hace muchos años una preocupación constante en nuestro medio, por lo que en el Hospital Central Militar se han venido realizando diversos estudios encaminados a disminuir su frecuencia en pacientes sometidos a cirugía ortopédica. En 1975 se revisaron los antecedentes de 1,500 autopsias y se encontró que 150 pacientes presentaron TEP de los cuales sólo fueron diagnosticados 37 (24%).³ Posteriormente los estudios se encaminaron a determinar la frecuencia de TVP en nuestro medio y a buscar un método idóneo para prevenirla. La primera fase se realizó de 1989 a 1990, se estudiaron 46 pacientes sometidos a cirugía de cadera y rodilla sin método profiláctico alguno y se practicó Doppler postoperatorio y flebografía, 22 pacientes (51%) presentaron TVP.¹² La segunda fase consistió en el estudio de 37 pacientes sometidos a cirugía mayor de cadera y rodilla de septiembre de 1990 a mayo de 1991. Recibieron en este caso profilaxis con una combinación de 0.5 mg de dehidroergotamina cada 12 horas por vía oral con 5,000 UI de heparina estándar subcutánea. Se realizó Doppler venoso postoperatorio y flebografía, 14 pacientes desarrollaron TVP (38%).¹⁰ La tercera fase fue de Septiembre de 1991 a Mayo de 1992, y de Enero de 1994 a Diciembre del mismo año. Se utilizó enoxaparina 40 mg subcutánea cada 24 horas por 10 días, 169 pacientes sometidos a cirugía mayor de cadera y rodilla se incluyeron en el estudio. Se utilizó Doppler venoso y flebografía como métodos diagnósticos, 22 pacientes (13.1%) presentaron TVP de los cuales sólo 14 fueron detectados por el Doppler (63%).¹¹

La cuarta fase se llevó a cabo de Septiembre de 1992 a Diciembre de 1993, se estudiaron 93 pacientes sometidos al mismo tipo de cirugía. Se empleó como método profiláctico la flaxiparina (Tedeqliparina) en dosis de 100 UAXa SC/kg de

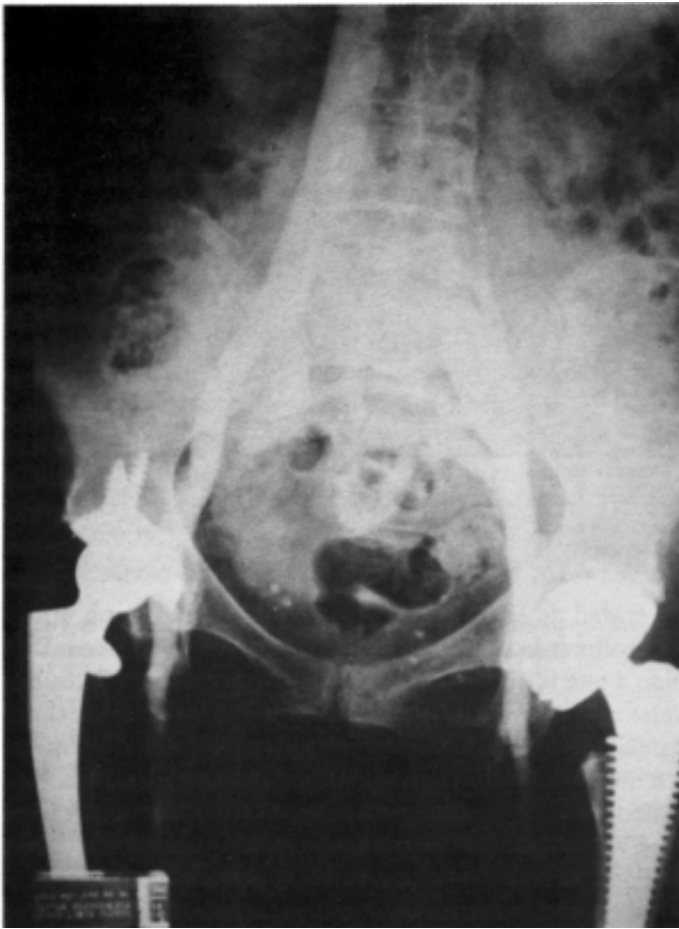


Figura 8. Flebografía que demuestra obstrucción de la vena iliaca izquierda en paciente postoperada de artroplastía total de ambas caderas, la última 20 días antes con prótesis roscada izquierda después de artroplastía total de cadera derecha. Fuente: HCM, Servicio de Ortopedia. 1998.

peso corporal, se realizó Doppler y flebografía en la misma forma que los trabajos previos, se demostró en la flebografía 14 pacientes con TVP (15.01 %), de los cuales sólo 11 (78%) fueron detectados por Doppler.²² La quinta fase incluyó 107 pacientes que ingresaron por el servicio de Urgencias del HCM del 1o. de Mayo de 1995 al 31 de Mayo de 1997 por presentar fracturas mayores de las extremidades inferiores. Estos pacientes fueron también manejados con enoxaparina a dosis de 40 mg subcutánea cada 24 horas desde el momento de su ingreso. Nueve pacientes (8.4%) presentaron TVP. Sin embargo, en este estudio no se llevó a cabo flebografía y se utilizó únicamente el Doppler estándar.⁷

Material y métodos

Se trata de un estudio clínico, prospectivo, longitudinal y comparativo, diseñado para evaluar la utilidad del Doppler a color (dúplex) comparado con la flebografía en pacientes postoperados de cirugía ortopédica mayor de

miembros inferiores, en el Servicio de Ortopedia del Hospital Central Militar.

El estudio se llevó a cabo del 1o. de septiembre de 1997 al 30 de mayo de 1998. Se incluyeron 110 pacientes de uno y otro sexos, 74 femeninos (67.27%) y 36 masculinos (32.72%) mayores de 18 años de edad, sometidos a cirugía ortopédica mayor como sigue: 31 artroplastías totales de cadera (28.1%); 25 artroplastías parciales de cadera (22.7%); 17 artroplastías totales de rodilla (15.4%); 15 osteosíntesis de fémur (13.6%); 10 osteosíntesis de cadera (9.09%); seis osteosíntesis de tibia (5.4%); tres osteotomías valguizantes de rodilla (2.7%); dos osteosíntesis de tobillo (1.8%). Una elongación femoral con clavo centromedular (0.9%) (Figura 9).

Se excluyeron aquellos pacientes con: historia de alergia al medio de contraste; medicación anticoagulante o con antiagregantes plaquetarios previa a su ingreso; discrasias sanguíneas; negativa a su participación en el estudio; trombosis venosa profunda previa o crónica; embarazo y lactancia; historia de falla renal o hepática; estado de coma; pacientes con ventilación mecánica, o no trasladable por su estado general a la sala de estudios especiales.

Todos los pacientes sometidos a cirugía electiva incluidos en el estudio recibieron tratamiento profiláctico con enoxaparina a dosis de 40 mg subcutánea (SC) desde un día previo a la cirugía, y el mismo día ésta dos horas antes del procedimiento quirúrgico. Los pacientes que ingresaron al hospital por traumatismo recibieron la misma dosis de enoxaparina subcutánea desde su ingreso al hospital, independientemente de cuando se realizó la cirugía. En todos los pacientes la enoxaparina se continuó por lo menos diez días después de la cirugía.

Del quinto al séptimo día postoperatorio se realizó Doppler a color en ambas extremidades inferiores. El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio Vascular del Hospital Central Militar (HCM), se utilizó para tal fin el aparato de Dúplex ATL (High Q Automatic Doppler Analysis on the HDI 3000 cv System) se rastreó en todo su trayecto el sistema venoso profundo de miembros inferiores.

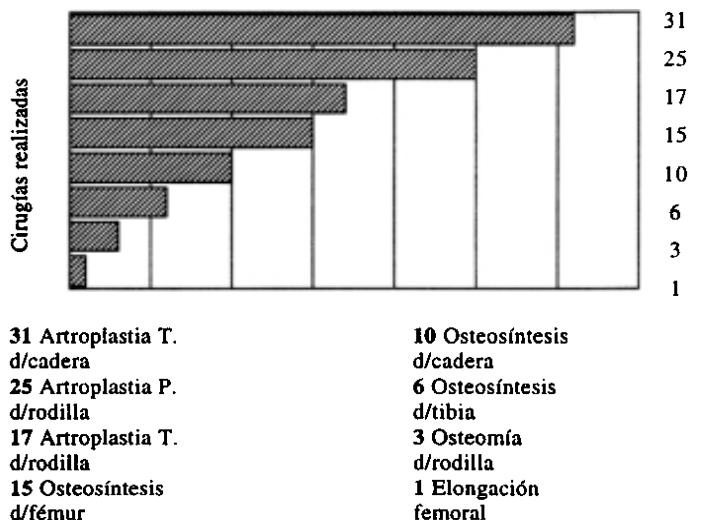


Figura 9. Procedimientos quirúrgicos realizados.

Se procuró en lo posible fuera el mismo personal técnico el que realizara el estudio. Se interrogó a cada paciente antes de realizar la flebografía acerca de alergias al medio de contraste y se explicó ampliamente las características y riesgos del estudio, se excluyó a todos aquellos que no aceptaron. Del décimo al decimoquinto día postoperatorio se llevó a cabo la flebografía con utilización de un medio hidrosoluble de contraste no iónico (ioxitalamato de monoetanolamina y metilglucamina en solución 1-1 con solución salina isotónica), se llevó a cabo el procedimiento bajo estricta técnica estéril, se utilizaron ligaduras a nivel de tobillo, pierna y muslo y se inyectó aproximadamente 80-100 cc de la solución del medio de contraste en cada extremidad, soltándose las ligaduras progresivamente en forma ascendente conforme el personal técnico visualiza el llenado de los trayectos venosos del sistema profundo. De forma inmediata se valoró el resultado para compararlo con el dúplex y tomar las medidas pertinentes de tratamiento en caso de resultar positivo el estudio para TVP.

Todos los pacientes fueron evaluados mediante interrogatorio y exploración clínica minuciosa, tanto pre como postoperatoriamente. Aquellos pacientes que presentaron datos clínicos en extremidades inferiores se les realizó dúplex y flebografía en forma inmediata (cuando no existió contraindicación para ello), y se inició tratamiento anticoagulante con heparina por el Servicio de Cirugía Vascular a aquellos en los que se confirmó el diagnóstico de TVP de miembros inferiores.

Resultados

De los pacientes estudiados, 52 (47.27%), se sometieron a cirugía electiva por problemas degenerativos y crónicos y a 58 se les realizó cirugía de urgencia, ya que su indicación quirúrgica fueron eventos traumáticos que condicionaron fracturas que requirieron osteosíntesis (Figura 10). Presentaron TVP corro-

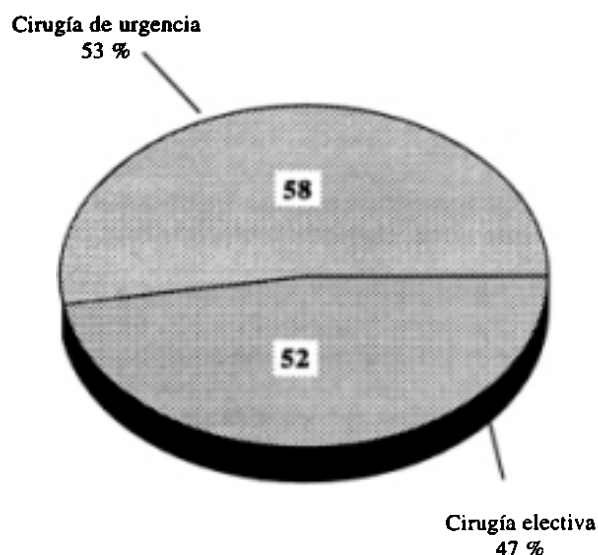


Figura 10. Población estudiada, sometida a cirugía electiva o de urgencia.

borada por flebografía 10 pacientes (9.09%): cuatro sometidos a artroplastía total de cadera, dos a osteosíntesis de fémur, dos a osteosíntesis de cadera, uno a artroplastía parcial de cadera y uno a artroplastía total de rodilla (Figura 11). En cuatro pacientes la TVP se presentó a nivel femoral (40%); en dos pacientes a nivel iliofemoral (20%); en dos pacientes a nivel sural (20%); en un paciente a nivel iliaco (10%); en un paciente a nivel poplíteo (10%) (Figura 12). En seis pacientes (60%) la TVP se presentó obstruyendo parcialmente la luz del vaso y en cuatro (40%) se presentó obstrucción total de la luz. De los pacientes con TVP confirmada por flebografía, sólo en cuatro de ellos (40%) se presentaron datos clínicos francos (Figura 13). Los pacientes con TVP se heparinizaron por vía intravenosa a dosis de 24,000 a 36,000 unidades por 24 horas a infusión continua con ajuste de la dosis según el tiempo de tromboplastina (TTP) el cual se mantuvo entre 2 y 2.5 el tiempo control normal (50 a 80 segundos), y posteriormente se hizo la sustitución a warfarina a dosis de 10 mg por día, se suspendió la heparina hasta que el nivel óptimo de anticoagulación del cumarínico, monitorizado por el tiempo de protrombina (TP) fue alcanzado.¹

El dúplex a color presentó tres falsos positivos en relación con la flebografía (uno a nivel iliaco y dos a nivel femoral) ($p = 0.61$), de acuerdo con la prueba estadística de Ji-cuadrada no existe diferencia significativa entre flebografía y dúplex. El dúplex tuvo un total de tres falsos negativos (un paciente con TVP al inicio del programa de traba-

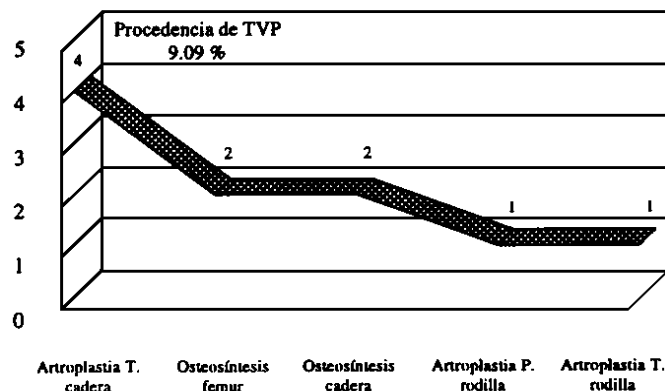


Figura 11. Pacientes con trombosis venosa según procedimiento realizado.

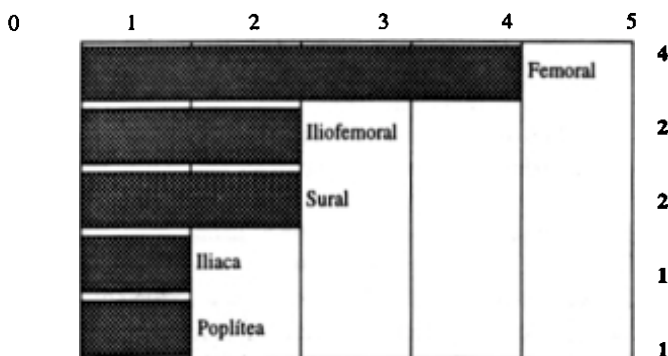


Figura 12. Localización topográfica de la trombosis venosa profunda.

jo, y dos pacientes con TVP a nivel sural) ($p = 0.245$), de acuerdo con la prueba de Ji-cuadrada, no habiendo tampoco diferencia significativa entre dúplex y flebografía (Figura 14).

La sensibilidad del dúplex (proporción de miembros con TVP que la prueba está diagnosticando) fue del 70%; la especificidad (proporción de miembros sin TVP que la prueba está diagnosticando) fue del 90.9%; el valor predictivo posi-

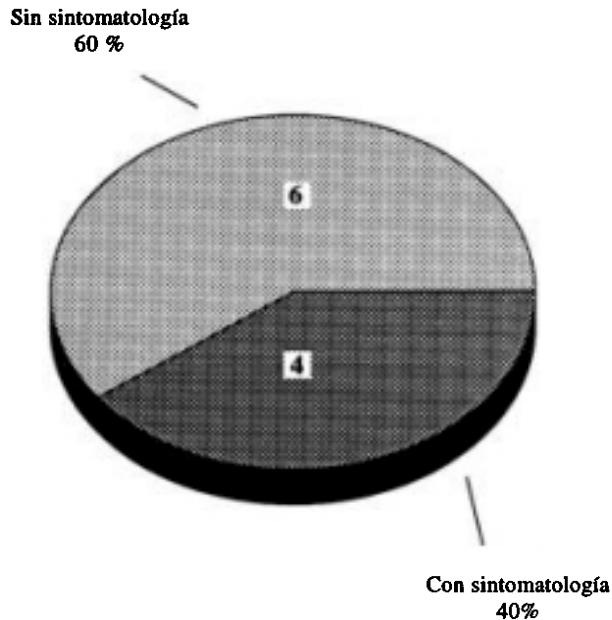


Figura 13. Número de pacientes con TVP que presentaron datos clínicos.

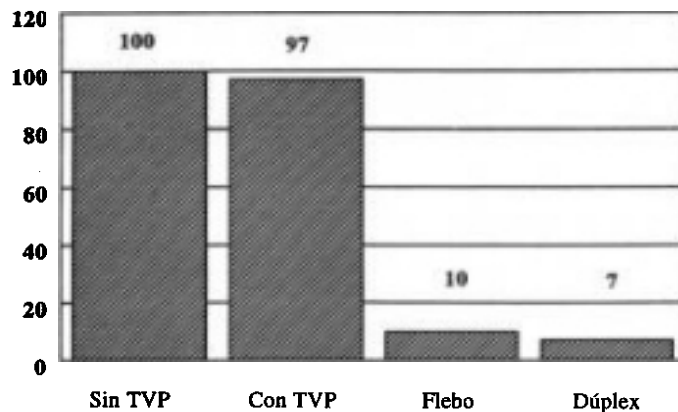


Figura 14. Comparación de dúplex con flebografía en el diagnóstico de TVP.

tivo (probabilidad de que un miembro diagnosticado como positivo, estuviera actualmente positivo) fue del 70%; el valor predictivo negativo (probabilidad de que un miembro diagnosticado como negativo, estuviera actualmente negativo) fue del 97.08%; la precisión (proporción de miembros que la prueba está diagnosticando correctamente como positivos o negativos) fue del 94.5%.

El tiempo promedio de cirugía en los 110 pacientes fue de 120 minutos, en pacientes sin TVP fue de 115 minutos.

El tiempo promedio en pacientes con TVP fue de 180 minutos ($p = 0.001$ utilizando la prueba estadística de Mann-Whitney) (Figura 15).

Ochenta y dos (25.45%) de los pacientes estudiados no usaron torniquete neumático, 28 (74.54%) sí usaron torniquete. De los pacientes que no usaron torniquete, nueve presentaron TVP. De los pacientes que sí usaron torniquete solo uno presentó TVP ($p = 0.42$ con la prueba de Ji-cuadrada) (Figura 16).

El sangrado transoperatorio, lamentablemente no fue cuantificado en todos los pacientes y tampoco se realizó biometría hemática postoperatoria en la totalidad de ellos para su significancia estadística. Sin embargo, cabe men-

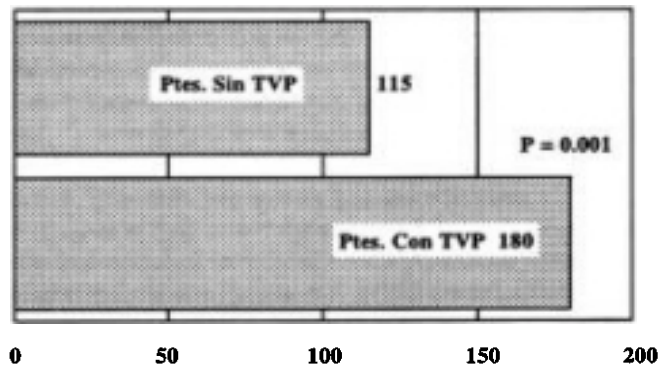


Figura 15. Tiempo quirúrgico promedio en la población estudiada.

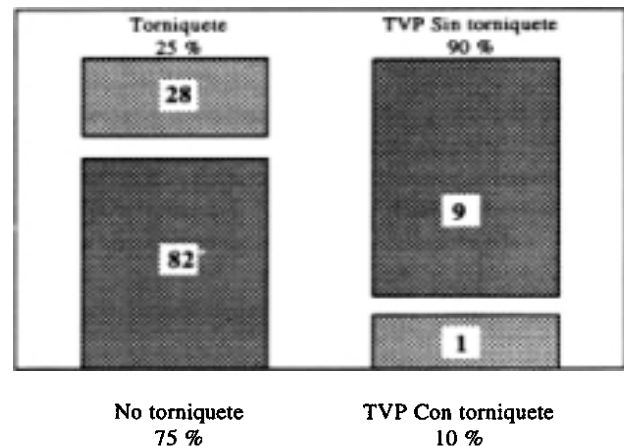


Figura 16. Uso de torniquete neumático en la población estudiada.

cionar que de los 10 pacientes que presentaron TVP, cuatro (40%), tuvieron sangrado transoperatorio entre los 500 y 800 mL y cursaron con anemia postoperatoria.

De los pacientes con TVP, uno fue sometido a ATC de revisión con manipulación transoperatoria importante y tiempo quirúrgico prolongado. Un paciente politraumatizado fue sometido a múltiples limpiezas quirúrgicas, fijación externa de tibia, y finalmente a colocación de tres clavos centromedulares en un mismo tiempo quirúrgico (en tibia, fémur y húmero), con un tiempo quirúrgico de

cinco horas e inmovilización prolongada durante su encaje. Un paciente sometido a ATC curso con luxación postoperatoria de la prótesis, con dos intentos fallidos de reducción cerrada y una segunda intervención para recambio de prótesis 14 días después. Un paciente femenino al que se le realizó ATC con prótesis roscada tuvo una cirugía prolongada (cinco horas) con manipulación importante por ser la primera prótesis de este tipo colocada en el país y no contarse con todos los apoyos técnicos de instrumental necesarios.

Discusión y conclusiones

La TVP sigue siendo una de las complicaciones más frecuentes en cirugía ortopédica de los miembros inferiores y pelvis, y tiene consecuencias graves como la TEP, e incluso la muerte súbita.¹ Uno de los principales obstáculos en su manejo oportuno, es la falta de diagnóstico temprano ya que es asintomática en un gran porcentaje de los casos.^{1,3,7} Entre los métodos profilácticos químicos utilizados hasta la fecha, las heparinas de bajo peso molecular han demostrado tener la mayor eficacia y los rangos de seguridad más amplios con muy baja incidencia de complicaciones como lo demuestra la literatura internacional y los trabajos previos hechos en nuestro hospital.^{7,10-12,22} El éxito del tratamiento profiláctico obtenido en nuestras series en los pacientes con traumatismo, se debe en parte a que la enoxaparina se administró desde su ingreso al hospital, ya que el riesgo de TVP se presenta desde el momento mismo del traumatismo, a diferencia de los pacientes sometidos a cirugía electiva en que el riesgo de TVP se encuentra a partir del procedimiento quirúrgico.

Desde hace varios años, ha sido preocupación constante el diagnóstico oportuno y la prevención de la TVP en nuestro medio y es por eso que desde 1989, se ha comparado la incidencia de TVP sin profilaxis y empleando diferentes medicamentos profilácticos disminuyendo progresivamente la incidencia de TVP.^{7,11} Otro problema por resolver es el diagnóstico oportuno y preciso, ya que los métodos utilizados hasta el momento tienen inconvenientes tales como su baja sensibilidad y especificidad, o bien como la flebografía, el ser invasiva, alergia al medio de contraste y ser trombogénica por sí misma en un 3-4% de los casos.¹ En nuestro estudio la incidencia de TVP fue del 9.09% y ésta incidencia resulta ser la más baja en relación a los estudios previos en los cuales también se utilizó la flebografía para hacer el diagnóstico.

El objetivo principal del presente trabajo fue precisar la efectividad del dúplex, y los resultados comparados con flebografía demostraron una sensibilidad del 70%, especificidad del 90.9%, valor predictivo positivo del 70%, valor predictivo negativo del 97.08% y precisión del 94.5% (mayor de lo reportado en la literatura médica internacional). En nuestro país éste es el primer trabajo que se realiza al respecto.

Se obtuvieron un total de tres falsos positivos y tres falsos negativos, no existiendo una diferencia estadística sig-

nificativa comparando el dúplex con la flebografía ($p = 0.245$), por lo que se considera puede utilizarse el dúplex con confianza en el diagnóstico de TVP, recomendándose únicamente flebografía para confirmar el diagnóstico en los casos positivos.

La localización topográfica de la TVP fue en un 40% a nivel femoral, un 20% sural, un 20% iliofemoral y un 10% iliaco, lo cual difiere de la literatura médica internacional en donde se refiere la mayor incidencia a nivel sural.¹

Es importante mencionar que la experiencia del personal técnico que realiza el estudio es definitiva en los buenos resultados de éste, ya que en este trabajo el máximo número de falsos negativos, se presentó en las fases iniciales del estudio.

Los síntomas clínicos francos de TVP se presentaron en un 40% de los casos de TVP, lo cual no difiere de la literatura médica internacional,^{1,3,7,12} y la mayoría de los síntomas se manifestaron cuando la TVP se localizó por encima de la rodilla. A nivel sural los dos pacientes detectados como positivos para TVP por flebografía fueron asintomáticos y no detectados por el dúplex, lo que también coincide con la literatura. Aquí es conveniente mencionar que el mayor índice de tromboembolia pulmonar (TEP), ha sido reportado cuando la TVP se presenta a nivel iliofemoral, por lo que la validez del dúplex en el diagnóstico de TVP no pierde importancia.

En nuestro estudio se pudo demostrar que el tiempo quirúrgico es determinante en la aparición de TVP, incrementándose esta patología en relación directa con la prolongación del procedimiento quirúrgico ($p = 0.001$), lo cual no difiere de la literatura médica internacional.^{1,9}

El torniquete neumático no demostró tener una relación directa con la incidencia de TVP, ya que de los pacientes en los que se utilizó (74.54%), sólo uno presentó TVP, y de los pacientes en que no se utilizó isquemia (25.45%), nueve presentaron TVP ($p = 0.42$) (Figura 16). Lo anterior resulta controvertido en la literatura médica internacional, ya que mientras, por ejemplo, en un estudio de Harvey y cols. en el que se estudiaron 80 casos de artroplastia total de rodilla, el uso de torniquete neumático no mostró relación significativa con la aparición de TVP ($p = 0.9$);¹³ otro estudio realizado por Sharrock y cols. en 12 pacientes, en los que se midió niveles arteriales de fibrinopéptido A, complejos trombina-antitrombina y actividad del activador tisular del plasminógeno (t-PA) antes de la cirugía, durante la misma y después de soltar el torniquete, se demostró significantes incrementos de dichos niveles al desinflar el torniquete por lo que se sospecha la TVP empieza durante la cirugía.³⁰ El procedimiento quirúrgico realizado no tuvo relación directa con la incidencia de TVP, ya que no existió diferencia estadística ($p = 0.8$). El sangrado transoperatorio y la anemia postoperatoria podrían correlacionarse con el tiempo quirúrgico prolongado, por lo que resulta interesante documentarse y estudiarse en trabajos posteriores.

De los pacientes que tuvieron TVP, 40% cursaron con complicaciones tales como manipulación transoperatoria importante, politraumatismo con fracturas múltiples, tiempo quirúrgico prolongado, o sangrado tran-

soperatorio mayor que lo habitual y anemia postoperatoria, por lo que resulta importante evitar en lo posible este tipo de complicaciones.

Referencias

1. Baker WF, Bick RL. Deep vein thrombosis. Diagnosis and management. *Med Clin NA* 1994; 78(3): 685-712.
2. Beebe HG, Scissons RP, Salles-Cunha SX, Dosick SM, Whalen RC, Gale SS, Pigott JP, Vitti MJ. Gender bias in use of venous ultrasonography for diagnosis of deep venous thrombosis. *J Vasc Surg* 1995; 22: 538-42.
3. Cervantes P, Chavaje M. Tromboembolia pulmonar, problemas de diagnóstico. *Rev Sanid Milit Mex* 1977; 3(2): 50-57.
4. Cohen SH, Ehrlich GE, Kaufman MS et al. Thromboflebitis after knee surgery. *J Bone Joint Surg* 1973; 55-A(1): 106.
5. Comerota AJ, Katz ML, Grossi RJ et al. The comparative value of noninvasive testing for diagnosis and surveillance of deep vein thrombosis. *J Vasc Surg* 1988; 7: 40.
6. Coventry MB, Nolan DR, Beckenbaugh RD. «Delayed» prophylactic anticoagulation: a study of results and complications in 2,012 total hip replacement. *J Bone Joint Surg* 1973; 55A: 1487-1492.
7. Cruz VFJ, Delgado BHA, Velasco LA. Quinta fase del estudio sobre la trombosis venosa profunda con enoxaparina en pacientes con fracturas mayores de las extremidades inferiores. Tesis recepcional de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad (MEX), 1997.
8. Davidson BI, Elliot CG, Lensing AWA. Low accuracy of color Doppler ultrasound in the detection of proximal leg vein thrombosis in asymptomatic high-risk patients. *Ann Intern Med* 1992; 117(9): 735-738.
9. Davidson HC, Mazzu D, Gage BF, Jeffrey RB. Screening for deep venous thrombosis in asymptomatic postoperative orthopedic patients using color Doppler ultrasonography: Analysis of prevalence and risk factors. *AJR* 1996; 166: 659-662.
10. Delgado BHA, Cuervo GC, García PG. Profilaxis de la trombosis venosa profunda asociada a la cirugía de cadera y rodilla. Una combinación de heparina estándar y dehidroergotamina. *Rev Mex Ortop Trauma* 1993; 7(5): 199-202.
11. Delgado BHA, García PG. Profilaxis de la trombosis venosa profunda asociada a cirugía de la cadera y la rodilla. Uso de una heparina de bajo peso molecular: enoxaparina. *Rev Mex Ortop Trauma* 1993; 7(5): 203-206.
12. Delgado BHA, Jiménez CCA, García PG. Trombosis venosa profunda consecutiva a cirugía de cadera y rodilla. Determinación de su incidencia. *Rev Mex Ortop Trauma* 1993; 7(5): 195-198.
13. Harvey EJ, Leclerc J, Brooks CE, Burke DL. Effect of tourniquet use on blood loss and incidence of deep vein thrombosis in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1997; 12(3): 291-6.
14. Heijboer H, Cogo A, Buller HR et al. Detection of deep vein thrombosis with impedance plethysmography and real-time compression ultrasonography in hospitalized patients. *Arch Intern Med* 1992; 152: 1901.
15. Kakkar VV, Howe CT, Flanc C et al. Natural history of post-operative deep-vein thrombosis. *Lancet* 1969; 2: 230.
16. Khaw FM, Moran CG, Pinder MI, Smith SR. The incidence of fatal pulmonary embolism after Knee replacement with no prophylactic anticoagulation. *J Bone Joint Surg* 1993; 75-B(6): 940-941.
17. Kolecik RV, Osigel B, Justin J, Feleppa EJ, Parsons RE, Kitamura H, Machi J, Hayashi J, Taylor P, McGann L, Roberts AB. Determining the acuteness and stability of deep venous thrombosis by ultrasonic tissue characterization. *J Vasc Surg* 1995; 21: 976-84.
18. Laissy JP, Cinqualbre A, Loshkajian A, Henry-Feugeas MC, Crestani B, Riquelme C, SchoumanClaeys E. Assessment of deep venous thrombosis in the lower limbs and pelvis: MR venography versus duplex Doppler sonography. *AJR* 1996; 971-975.
19. Landefeld CS, Chren MM, Myers et al. Diagnostic yield of the autopsy in a university hospital and community hospital. *N Eng J Med* 1988; 318: 1249.
20. Lensing AWA, Doris CI, McGrath FP, Cogo A, Sabine MJ, Ginsberg J, Prandoni P, Turpie AGG, Hirsh J. A comparison of compression ultrasound with Color doppler ultrasound for the diagnosis of symptomless postoperative deep vein thrombosis. *Arch Intern Med* 1997; 157: 765-768.
21. Lewis BD, James EM, Welch TJ, Joyce JJ, Hallett JW, Weaver AI. Diagnosis of acute deep venous thrombosis of the lower extremities: Prospective evaluation of color Doppler flow imaging versus venography. *Radiology* 1994; 192: 651-655.
22. Martínez PFR, Delgado BHA. Eficacia de una heparina de bajo peso molecular (Flaxiparina) en la profilaxis de la Trombosis perioperatoria de la cirugía de cadera y rodilla. Tesis recepcional de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad (MEX), 1993.
23. Mattos MA, Melendres G, Summer DS, Hood DB, Barkmeier LD, Hodgson KJ, Ramsey DE. Prevalence and distribution of calf vein thrombosis in patients with symptomatic deep venous thrombosis: A color-flow duplex study. *J Vasc Surg* 1996; 24: 738-44.
24. Moser KM, Lemoine JR. Is embolic risk conditioned by location of deep venous thrombosis? *Ann Internal Medicine* 1981; 94: 539.
25. Naidich JB, Torre JR, Pellerito JS, Smalberg IS, Kase DJ, Crystal KS. Suspected deep venous thrombosis: Is US of both legs necessary? *Radiology* 1996; 200: 429-431.
26. Oster G, Tuden RL, Colditz GA. A cost effectiveness analysis of prophylaxis against deep vein thrombosis in major orthopedic surgery. *JAMA* 1987; 257: 203.
27. Prandoni P, Polistena P, Bernardi E, Cogo A, Casara D, Verlato F, Angelini F, Simioni P, Signorini GP, Benedetti L, Girolami A. Upper-extremity deep vein thrombosis. *Arch Intern Med* 1997; 157: 57-62.
28. Prandoni P, Vigo M, Huisman MV et al. Computerized impedance plethysmography. A new plethysmography method to detect deep vein thrombosis. *Thromb Haemost* 1987; 58: 94.
29. Poppiti R, Papanicolaou G, Perese S, Weaver FA. Limited B-mode venous imaging versus complete color-flow duplex venous scanning for detection of proximal deep venous thrombosis. *J Vasc Surg* 1995; 22: 553-7.
30. Sharrock EN, Go G, Sculco TP, Ranawat CS, Maynard MJ, Harpel PC. Changes in circulatory indices of thrombosis and fibrinolysis during total knee arthroplasty performed under tourniquet. *J Arthroplasty* 1995; 10(4): 523-8.
31. Stulberg BN, Insall JN, Williams GW et al. Deep vein thrombosis fellow in total knee replacement. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A: 194.
32. Swayze OS, Naser S, Robertson JR. Deep vein thrombosis in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1992; 23: 259.
33. Vázquez BR. Complicaciones en pacientes mayores de 40 años operados de cadera. Tesis recepcional de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad (Mex) 19