

Trombectomía percutánea con catéter tipo hydrolyser como una alternativa en el tratamiento de las trombosis en el Hospital Central Militar

Myr. M.C. Luis Alberto Calderón-Garibaldi,* Myr. M.C. Víctor Manuel Olvera-Navarrete,*
Myr. M.C. Edgardo Iniestra-Villa,* Tte. Cor. M.C. Antonio Reginaldo Alcántara-Peraza**

Hospital Central Militar. Ciudad de México

RESUMEN. Es un estudio *in vitro*, en tubos de cristal de 0.5 cm de diámetro y con coágulos de 5 hasta 60 días de evolución; se realizó succión con catéter hydrolyser. Ensayo clínico controlado. En 27 pacientes clasificados en dos grupos, a uno se realizó terapia anticoagulante y el otro fue sometido a trombectomía percutánea con catéter hydrolyser (TPCH).

Se obtuvo la resolución satisfactoria del 100% en coágulos con evolución hasta de 45 días; los coágulos de 50 a 60 días tuvieron de 90 a 0% de resolución. El grupo de edad más afectado por trombosis fue el de 51 a 75 años existiendo predominio en el sexo femenino con un 55%. Los pacientes anticoagulados tuvieron un promedio de encame de 7.75 días y los pacientes tratados con TPCH tuvieron 2.33 días de encame en promedio ($p < 0.05$). En cuanto a la mejoría clínica, no se observó diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. En conclusión la trombectomía con catéter hydrolyser es un procedimiento seguro y efectivo, con una rápida trombólisis, prometiendo ser una alternativa más en el tratamiento de las trombosis.

Palabras clave: trombosis, terapia anticoagulante, trombectomía, catéter hydrolyser.

La formación anormal de coágulos dentro de las arterias y las venas (trombosis), es un problema médico de particular importancia, ya que la obliteración de arterias importantes, como es el caso de las arterias cerebrales y/o coronarias pueden dejar secuelas importantes y en el peor de los casos causar la muerte del paciente. En el caso de afectarse una

SUMMARY. This is an *in vitro* trial. Glass tubes of 0.5 cm diameter with clots inside produced 5 to 60 days before. Clots were treated by suction by a hydrolyser catheter. Controlled clinical study. Twenty seven patients were classified in two groups, one group was treated by anticoagulation therapy, the other was treated by a hydrolyser catheter. Results: the thrombus was removed getting 100% of resolution in those with a maximum of 45 days; thrombus with 50 to 60 days obtained 90 to 0% of resolution. The more affected group by thrombosis was that from 51 to 75 years of age. The female sex was predominant in 55%. The anticoagulated patients were in bed 7.75 days average. The patients treated by TPCH were in bed 2.33 days in average ($p < 0.05$). Clinic improvement didn't have significant difference between both groups. In conclusion, the thrombectomy hydrolyser catheter is a safe and effective procedure, with fast thrombolysis. It is a promising alternative in the treatment of thrombosis.

Key words: thrombosis, anticoagulation therapy, thrombectomy, hydrolyser catheter.

vena, el resultado no es tan grave, sin embargo, puede dejar secuelas posttrombóticas (con mayor frecuencia en miembros inferiores).¹

La génesis de las trombosis está aún sujeta a intensa investigación. Hasta la fecha se conocen factores de riesgo, pero, el origen en el que influyen estos factores permanece aún incierto. Entre los factores conocidos más importantes tenemos: sedentarismo y procedimientos quirúrgicos, en especial los que lesionan el endotelio vascular.¹

El abordaje terapéutico de este padecimiento puede ser de dos tipos: el no invasivo, que trata de resolver el trombo formado o limitar su crecimiento mediante el uso de fármacos anticoagulantes o fibrinolíticos como heparina, estreptoquinasa, etc., los cuales suelen tener complicaciones como sangrado y en algunos casos una pobre respuesta te-

* Médicos Cirujanos. Escuela Médico Militar.

** Jefe del Departamento de Radiología Invasiva del Hospital Central Militar.

Correspondencia:

Myr. M.C. Luis Alberto Calderón-Garibaldi

Hospital Central Militar. Lomas de Sotelo, México, D.F. 11649.

rapéutica, que puede limitar su uso. El método invasivo involucra el empleo de catéteres que arrastran (Fogarty) o que succionan el trombo.² La trombectomía quirúrgica descrita por Fogarty hace ya más de 30 años, ha permanecido sin cambios usando el catéter que lleva su nombre. Actualmente existen varios dispositivos mecánicos para remover el trombo. Teóricamente la eliminación del trombo por succión o aspiración mediante los nuevos dispositivos, prometen mejores resultados.^{2,3}

Drasler describió un prototipo de catéter de trombosucción.³ El catéter hydrolyser (Figura 1), es una versión mejorada de los dispositivos de recanalización mecánica de arterias o venas trombosadas con tiempo de evolución entre 2 y 60 días.⁴ Es un catéter de doble luz, recto, de 65, 80 y 100 cm de longitud, hecho de nylon con cuerpo rígido y con un orificio lateral ovalado, de 6 mm en su diámetro mayor, localizado a 4 mm de la punta, la cual es cerrada y redondeada (Figura 2), acepta guías de 0.0025 pulgadas y es introducido a una vaina de calibre 7 french. Se usa en combinación con un inyector de contraste convencional, que introduce 150 ml de solución fisiológica a 3 o 4 ml por segundo y con una presión máxima de 750 PSI.

El catéter hydrolyser actúa por medio del efecto ventury o torbellino, que se describe como la creación de una presión negativa, formada por un flujo de agua de corriente rápida dirigida hacia una luz o conducto de extracción (Figura 3). La presión negativa es creada por un gradiente de presión, cuyo principio es aplicado para las bombas de extracción de agua.

La oclusión trombótica aguda de vasos naturales o injertos puede desencadenar la pérdida de la función de un área no perfundida, bajo tales circunstancias la rápida restauración del flujo sanguíneo principalmente por remoción del trombo es muy importante.⁵

El catéter hydrolyser ha sido utilizado exitosamente tanto en vasos naturales como en injertos vasculares,^{4,6-8} y además en la recanalización de prótesis ocluidas de los TIPSS (Transjugular Intrahepatic Portosistemic Shunt).⁹

En donde mayor experiencia se tiene es en la recanalización de las fístulas de accesos a hemodiálisis.¹⁰⁻¹³ En la embolia pulmonar existen trabajos que utilizan diversos métodos de fragmentación y extracción del trombo.⁴

Material y métodos

A. Estudio in vitro. Para estudiar el uso potencial y alcance del catéter hydrolyser y para evaluar hasta cuánto tiempo de evolución del coágulo puede ser extraído con el mismo sin provocar mayor daño, decidimos realizar el experimento *in vitro*. Para ello utilizamos 120 tubos de cristal de 5 mm de diámetro y 40 cm de longitud, cada uno con 5 ml de sangre de perro, los cuales se dividieron en 12 grupos de diez, de acuerdo con la evolución del coágulo, con un intervalo de 5 días entre cada grupo, hasta coágulos con duración de 60 días.

El día de cada prueba se realizó el procedimiento en tubos con coágulos de aproximadamente 15 cm de longitud; el material consistió en el inyector de contraste eléctrico conven-

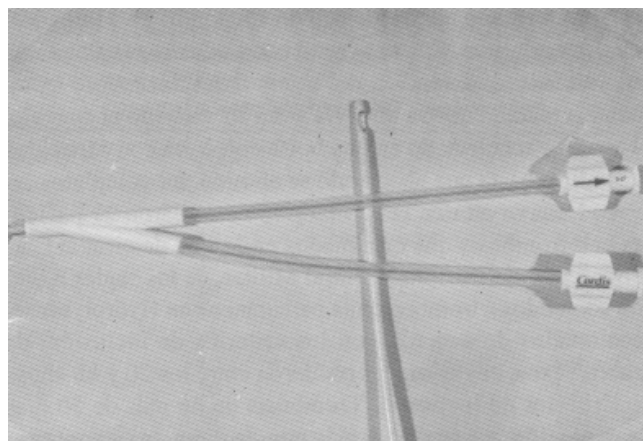


Figura 1. Punta y cola del catéter donde se observa la doble vía, una para la luz de inyección de la solución salina y contraste, y otra para la luz extractora..

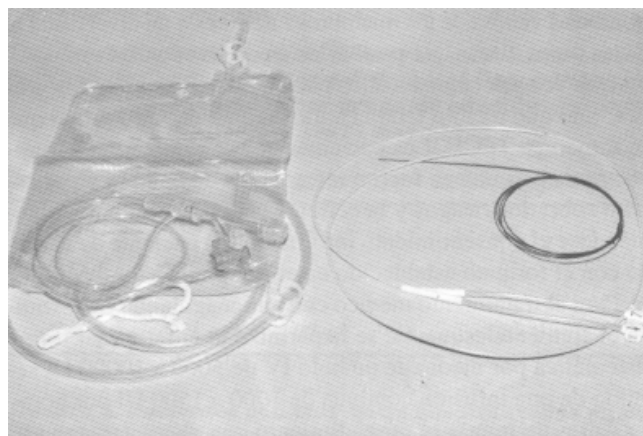


Figura 2. Sistema total del set, con una bolsa colectora de un litro, extensión, dispositivo de hemostásis, llave de tres vías y guía metálica.

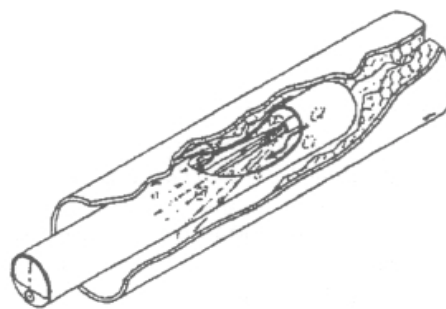


Figura 3. Efecto ventury. Esquema donde se muestra la punta del catéter y el abordaje de un trombo en una vena. Nótese el flujo rápido de solución salina, el cual produce el efecto ventury. (Radiology, January 1996: 50)

cional, llenado con 150 ml de agua natural, se conectó el catéter y sus aditamentos, comprobando que estuvieran apretadas las conexiones antes del uso. Se procedió a introducir el catéter en el tubo de cristal que contenía el coágulo y al quedar próximo a éste se activó el inyector a una presión de 750

PSI, produciendo una velocidad de 150 km/h, y un flujo de 4 ml/seg, posteriormente se avanzó hacia adentro el catéter una vez iniciada la disolución del trombo, desplazándolo lentamente a medida que se disolvía y era succionado el coágulo, el cual fue recolectado en una bolsa colectora con capacidad de un litro hasta que el coágulo se eliminó por completo.

B. Ensayo clínico controlado. Se estudiaron 27 pacientes con trombosis que encamados en la sala de cirugía Cardiovascular del Hospital Central Militar, de los cuales 3 fueron sometidos a trombectomía percutánea con Hydrolyser seleccionados de acuerdo con los criterios de inclusión, de ambos sexos, cuyas edades oscilaron entre los 20 y 80 años.

Criterios de inclusión. Trombosis de no más de 50 días de evolución, vasos de 5 o más mm de diámetro y contraindicación para tratamiento a largo plazo con heparina.

Criterios de exclusión. Vaso con diámetro menor de 5 mm evolución del trombo mayor de 50 días, pacientes obesos por el posible acodamiento de la vaina introductora, y pacientes con trombosis venosa de los miembros inferiores a un nivel distal al de las venas ilíacas, por posible lesión de las válvulas venosas.

Una vez seleccionados los pacientes se formaron dos grupos; uno que recibió terapia anticoagulante y otro grupo que se sometió a TPC. Los pacientes que se sometieron a trombectomía percutánea fueron informados de palabra y por escrito sobre los riesgos y beneficios del procedimiento, obteniéndose el consentimiento informado del paciente de acuerdo con el formato establecido en el Hospital Central Militar.

Para el tratamiento médico con anticoagulantes se instituyó el siguiente esquema: se heparinizó al enfermo en forma sistemática por medio de un bolo IV de 5000 a 10000 UI seguido de una infusión continua de 1000 a 1500 UI por hora.

Antes de iniciar el procedimiento con el catéter, se verifica el buen estado de funcionamiento del mismo aplicando durante 5-10 segundos la presión que será empleada en el paciente, verificando la ausencia de fugas en el equipo para lo cual se emplea solución salina y posteriormente se purga con solución salina heparinizada (10 UI/ml), y se conectan los aditamentos restantes (bolsa colectora, extensión del catéter, llaves de tres vías de alta y baja presión) se llena la jeringa del inyector con solución salina heparinizada y se seleccionan los parámetros operativos siguientes:

750 PSI de presión, 150 km/h de velocidad y un flujo de 4 ml/seg.

Para ubicar la posición del trombo, el paso previo fue la evaluación clínica, la cual orientó hacia la región afectada. Posteriormente el paciente se llevó al laboratorio de estudios especiales (Departamento de radiología invasiva), en donde se realizó una angiografía para determinar el vaso y el punto de oclusión del mismo. Se tomó una placa de rayos X coordinada con la inyección del medio de contraste, el cual fue aplicado vía retrógrada en caso de ser una trombosis venosa y por vía anterógrada en caso de ser arterial. La punción del vaso se realizó con un trócar del número 14, se aplicó medio de contraste para localizar el sitio exacto del trombo, tomando una placa radiográfica (*Figura 4*), se introdujo la guía hasta que ésta llega al área trombosada guiada por control

fluoroscópico; en este momento se retiró el trócar y se insertó la vaina introductora; se colocó el catéter en la guía y se dirigió a través de ésta hasta quedar en un punto próximo al sitio de la trombosis; el inyector se activó cuando el extremo del catéter se encontraba aproximadamente a 2 cm de la oclusión trombótica. Al activar el inyector de contraste es preciso esperar de 5 a 6 seg, que es el tiempo necesario para iniciar la trombosucción, el hydrolyser se avanza lentamente (aproximadamente 5 mm/seg) para garantizar una eliminación efectiva del trombo hasta que la jeringa del inyector quede vacía. Durante el recorrido con el catéter se observa la bolsa para comprobar que existe flujo saliente. Después de cada recorrido, se comprueba que la diferencia entre el volu-

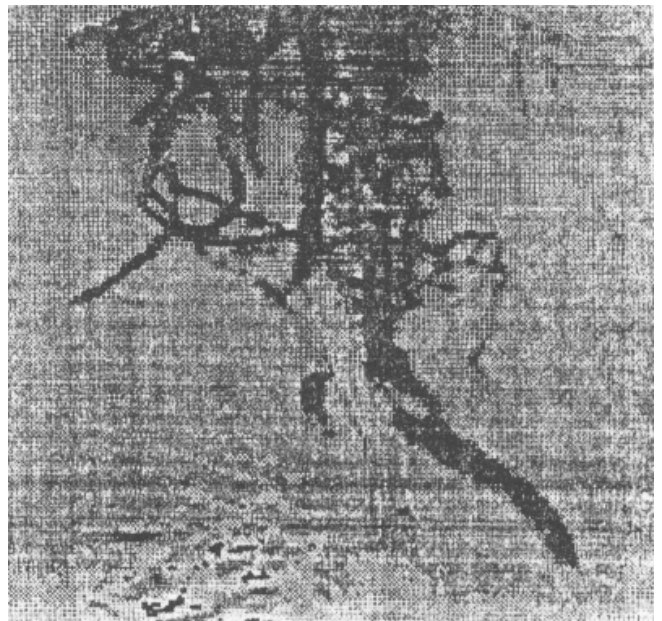


Figura 4. Angiografía previa a la trombectomía con hydrolyser.

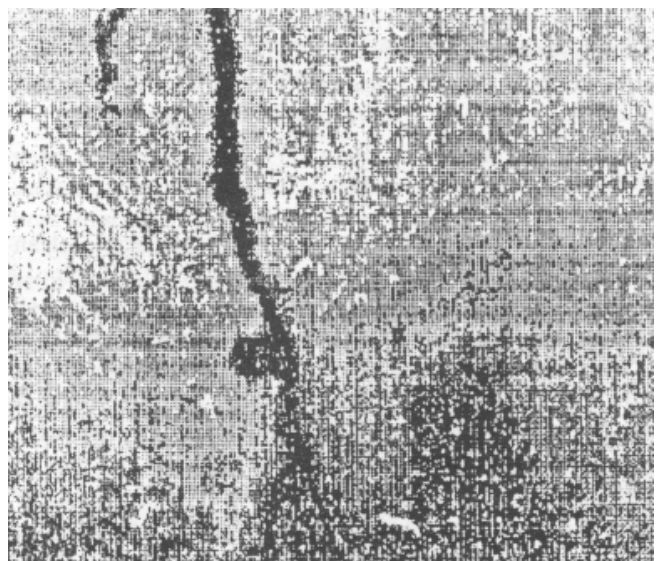


Figura 5. Angiografía posterior a la trombectomía con hydrolyser.

men inyectado y el extraído no sea mayor del 20%, ya que una diferencia mayor es indicativa de que el trombo no se está disolviendo adecuadamente.

Después de cada recorrido se retira el catéter o se cierra la llave de 3 vías para prevenir la pérdida de sangre a través de la luz de extracción. Se efectúa angiografía de control

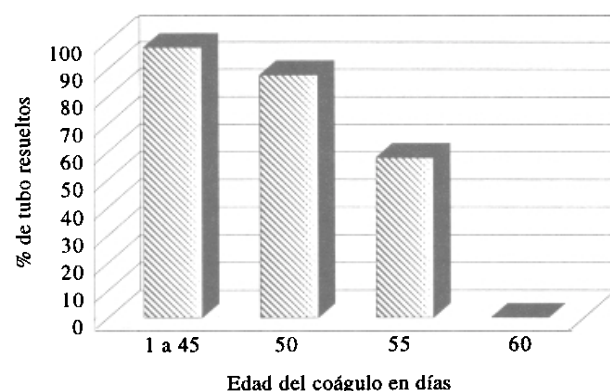


Figura 6. Resolución del coágulo *in vitro* con el uso del catéter hydrolyser según edad del coágulo, realizado en el Servicio de Radiología Invasiva del Hospital Central Militar.

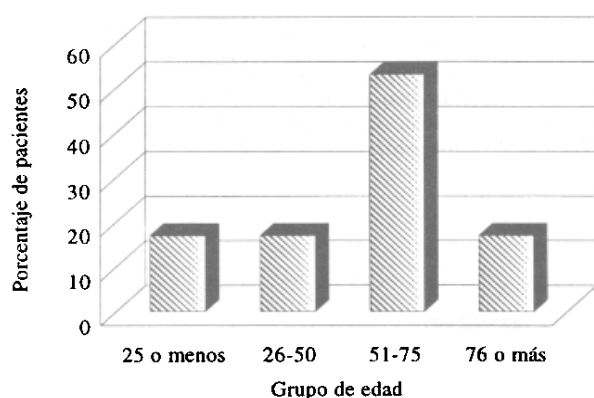


Figura 7. Pacientes con trombosis hospitalizados en el Servicio de Cardiovascular del Hospital central Militar, distribuidos según grupo de edad.

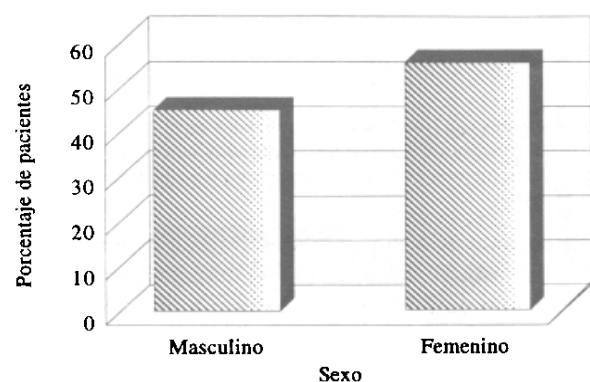


Figura 8. Pacientes con trombosis hospitalizados en el Servicio de Cardiovascular del Hospital Central Militar, distribuidos según sexo.

Cuadro 1. Resolución del coágulo *in vitro* con el uso de hydrolyser realizado en el Servicio de Radiología Invasiva del Hospital Central Militar según edad del coágulo. septiembre 1997 - enero 1998

Edad del coágulo	No. de tubos	Resolución del coágulo	Por ciento
05	10	10	100
10	10	10	100
15	10	10	100
20	10	10	100
25	10	10	100
30	10	10	100
35	10	10	100
40	10	10	100
45	10	10	100
50	10	09	90
55	10	06	60
60	10	0	0

Fuente: Estudio longitudinal, experimental.

Cuadro 2. Pacientes con trombosis hospitalizados en el Servicio de Cardiovascular del Hospital Central Militar distribuidos por grupo de edad. septiembre 1997 - mayo 1998

Grupo de edad	Número	Por ciento
≤ 25	4	16
26-50	4	16
51-75	14	52
76 - más	4	16
Total	27	100

Cuadro 3. Pacientes con trombosis hospitalizados en el Servicio de Cardiovascular del Hospital Central Militar distribuidos por sexo. septiembre 1997 - mayo 1998

Sexo	Número	Por ciento
Masculino	12	45
Femenino	15	55
Total	27	100

Cuadro 4. Promedio de días de encame en pacientes tratados con anticoagulantes y con trombectomía en el Hospital Central Militar. septiembre 1997 - mayo 1998

Tratamiento	Promedio	Desv. estándar
Anticoagulante	7.75	2.35
Trombectomía	2.33	1.15

Nota: los promedios de días de encame de los pacientes tratados con anticoagulantes y trombectomía presentan una diferencia estadísticamente significativa. ($t = -3.89, 25$ gl. 95% de confianza, $p < 0.05$).

después de cada recorrido y se considera el fin del procedimiento cuando el trombo ha sido eliminado o después de 3 recorridos y que no se aprecie mejoría angiográfica. Al ter-

Cuadro 5. Pacientes con trombosis hospitalizados en el Servicio de Cardiovascular del Hospital Central Militar tratados con anticoagulantes distribuidos según mejoría clínica

Mejoría	Número	Por ciento
Sí	21	87
No	3	13
Total	24	100

minar el procedimiento se realizó una nueva angiografía (Figura 5), aplicando medio de contraste a través del orificio de salida para determinar el resultado (previa aspiración del lumen de salida).

Se considera fin del procedimiento cuando el trombo ha sido eliminado o cuando después de 3 recorridos no se aprecia mejoría angiográfica.

Resultados

En el estudio *in vitro* se observó que los coágulos con evolución de 5 a 45 días se resolvieron satisfactoriamente. No así los coágulos con 50, 55 y 60 días, con una resolución de 90, 60 y 0%, respectivamente (Figura 6 y Cuadro 1).

En el estudio realizado en los 27 pacientes con trombosis, se observó que el 52% de los pacientes analizados se encuentran en el grupo de edad comprendido entre 51 y 75 años (14 casos) en comparación con los grupos restantes (de 25 años o menos, 26 a 50 años y 76 años o más), que ocuparon cada uno un 16% (4 casos) del total (Cuadro 2 y Figura 7). Con respecto al sexo, del total de pacientes con trombosis el femenino ocupó el 55% (15 casos) en comparación con el masculino donde el porcentaje fue de 45% (12 casos) (Cuadro 3 y Figura 8).

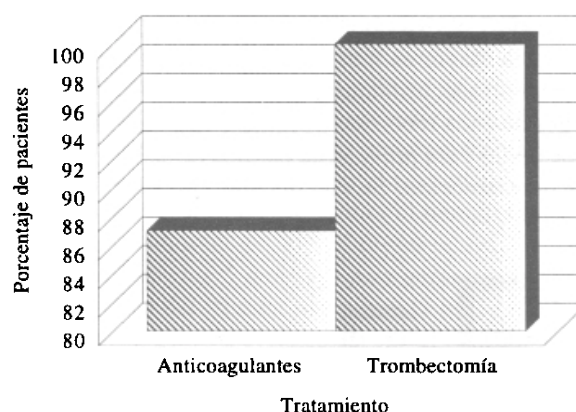
De total de pacientes, 3 fueron sometidos a TPC; 24 fueron tratados con terapia anticoagulante de los cuales a 22 se les administró terapia combinada (heparina y cumarínicos) y 2 únicamente fueron tratados con acenocumarol; de acuerdo con lo anterior se analizaron factores como el tiempo de encame, la mejoría clínica y las complicaciones.

Con respecto al tiempo de encame, de los 24 pacientes manejados con terapia anticoagulante, 4 (17%) tuvieron un

Cuadro 6. Pacientes con trombosis hospitalizados en el Servicio de Cardiovascular del Hospital Central Militar que presentaron Mejoría según tratamiento con anticoagulantes y con trombectomía.

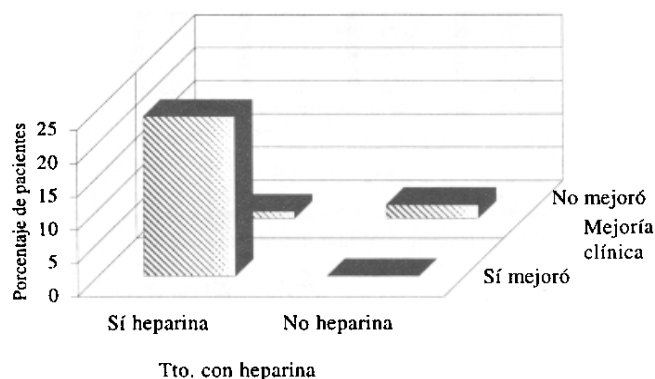
Tipo de tratamiento	Mejoría		Total
	Sí	No	
Anticoagulantes	21 (87%)	3 (13%)	24 (100%)
Trombectomía	3 (100%)	—	3 (100%)
Total	24 (89%)	3 (11%)	27 (100%)

Nota: Los porcentajes de mejoría en pacientes que recibieron anticoagulantes o trombectomía no presentan diferencia estadísticamente significativa ($t = -0.29$, 22 gl., 95% de confianza, $p > 0.05$).

**Figura 9.** Pacientes con trombosis que presentaron mejoría clínica según tratamiento con anticoagulantes y trombectomía en el Hospital Central Militar.**Cuadro 7. Cuadro comparativo de los pacientes tratados con anticoagulantes y presencia o no de mejoría Hospital Central Militar septiembre 1997 - enero 1998**

Presentaron mejoría	Recibieron heparina		Total
	Sí	No	
Sí	21	—	21
No	1	2	3
Total	22	2	24

Nota: De los pacientes tratados con anticoagulantes, sí existe asociación estadísticamente significativa entre los que mejoraron y recibieron heparina (Chi cuadrada con corrección de Yates = 7.79, 1 gl 95% de confianza, $p < 0.05$)

**Figura 10.** Pacientes con trombosis hospitalizados en el Servicio de Cardiovascular del Hospital Central Militar tratados con anticoagulantes distribuidos según mejoría clínica y si recibieron o no heparina.

tiempo de encame de 5 días o menos, 7 (29%) permanecieron 6 a 7 días hospitalizados, 13 (54%) durante 8 días o más, con un promedio de 7.75 días de encame y una desviación estándar de 2.35. De los 3 pacientes a los que se les realizó trombectomía con catéter hydrolyser, uno estuvo encamado durante un día y los otros 2 durante 3 días con un promedio de 2.33 días de encame con una desviación estándar de 1.15,

encontrando una diferencia estadísticamente significativa con un valor de $p < 0.05$ entre ambos grupos (Cuadro 4).

La mejoría clínica en los pacientes anticoagulados se observó en el 87% (21 pacientes) y el 13% (3 pacientes) no respondió adecuadamente al tratamiento instituido (Cuadro 5); la mejoría clínica se presentó en los 3 casos tratados con TPCH; sin embargo, no se observó diferencia estadísticamente significativa, obteniendo un valor de $p > 0.05$ (Cuadro 6 y Figura 9). De los pacientes anticoagulados el 92% (22 pacientes) recibieron heparina y el 8% (2 pacientes) recibieron sólo cumarínicos. Uno de los que recibieron heparina no respondió adecuadamente al tratamiento, y de los que solamente recibieron cumarínicos ninguno presentó mejoría clínica, encontrando una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en la mejoría clínica entre los que recibieron terapia anticoagulante combinada (heparina y cumarínicos) y los que únicamente recibieron cumarínicos (Cuadro 7 y Figura 10).

De los 24 pacientes que recibieron terapia anticoagulante, 3 (13%) mostraron diferentes complicaciones (gastritis erosiva, hematuria microscópica y sangrado de tubo digestivo alto). Los pacientes con TPCH no presentaron complicaciones; sin embargo, no se observó diferencia estadísticamente significativa, con un valor de $p > 0.05$ (Cuadro 8 y Figura 11).

Cuadro 8. Pacientes con trombosis hospitalizados en el Servicio de Cardiovascular del Hospital Central Militar tratados con anticoagulantes y distribuidos según presencia de complicaciones.

Complicaciones	Número	Por ciento
No	21	87
Sí	3	13
	•Gastritis erosiva	
	•Hematuria microscópica	
	•Sangrado TDA	
Total	24	100

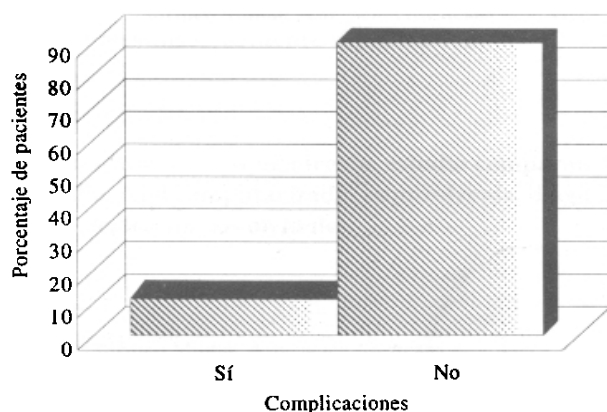


Figura 11. Pacientes con trombosis hospitalizados en el Servicio de Cardiovascular del Hospital Central Militar distribuidos según presencia de complicaciones.

Discusión

Los resultados obtenidos en el estudio *in vitro* nos indican que hay una adecuada fragmentación y absorción de los trombos de hasta 45 días de evolución y que conforme aumenta la duración del trombo va disminuyendo la eficacia del procedimiento. Los trombos de 60 días no se fragmentan adecuadamente, ya que las partículas disueltas no son lo suficientemente pequeñas para ser succionadas por el catéter. Sin embargo, debe quedar claro que la pared lisa de los tubos de cristal, no es igualmente propicia para la fijación del coágulo, como lo es la capa íntima del vaso. De tal manera que, nuestro estudio *in vitro* solamente nos da una idea aproximada del tiempo de evolución de un trombo, en el cual éste puede ser extraído por TPCH, pero no nos asegura el poder extraer completamente el trombo, ya que pueden quedar restos de éste adheridos al endotelio vascular.

Nuestro ensayo clínico lo llevamos a cabo en pacientes con trombosis encamados en la sala de cardiovascular del Hospital Central Militar. De los 972 pacientes encamados en la sala de cardiovascular de abril de 1997 a marzo de 1998 encontramos que 27 fueron por este padecimiento (3%), de los cuales el sexo femenino ocupó el 55% (15 pacientes), y 45% (12 pacientes) correspondió al sexo masculino; esto tiene relación con el hecho de que las mujeres tienen una secreción mayor de estrógenos que los hombres.⁴ El grupo de edad más afectado fue de 51 a 75 años, lo cual se relaciona con los cambios fisiológicos en el sistema cardiovascular, donde disminuye la fracción de expulsión y aumenta la fracción de volumen residual, lo cual conduce a una disminución en el flujo y/o estasis sanguínea. También se observa disminución de la función de los músculos de la pantorrilla que actúan como bomba para incrementar el retorno venoso.¹⁵

El tiempo de encame fue menor entre los pacientes tratados con TPCH comparado con aquellos sometidos a terapia anticoagulante, observándose una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Al realizar la TPCH en nuestros pacientes se observaron resultados positivos en forma inmediata, obteniendo una adecuada mejoría clínica en todos ellos, no así en los pacientes con anticoagulantes en quienes la mejoría fue observada en 87% (21 pacientes); sin embargo, no se obtuvo diferencia estadísticamente significativa, debido a que el número de enfermos sometidos a TPCH fue pequeño en comparación con el otro grupo, ya que la mayoría de los pacientes conociendo los beneficios y complicaciones que pueden obtenerse con cada uno de los procedimientos, prefirieron someterse a un manejo no invasivo de su padecimiento, y los que fueron sometidos a TPCH, aceptaron este procedimiento únicamente como una alternativa para resolver su problema ya que no obtuvieron mejoría clínica con la terapia anticoagulante.

Dentro del grupo de pacientes con terapia anticoagulante observamos una diferencia estadísticamente significativa en relación con la mejoría clínica, entre los que recibieron terapia anticoagulante combinada (heparinacumarínicos) y los que sólo recibieron cumarínicos. Esto nos demuestra lo des-

crito por Ramshorst BV y cols.¹⁶ quienes manejaron pacientes con trombosis venosa aguda con heparina y observaron trombólisis espontánea a las seis semanas consecutivas a su diagnóstico. Es necesario el empleo de otro tratamiento en los casos en que está contraindicada la terapia con heparina.

Los pacientes tratados con TPOCH no presentaron problemas, pero 3 de los tratados con terapia anticoagulante presentaron sangrado en diferentes niveles del organismo como complicaciones a largo plazo, las cuales están reportadas ampliamente en la literatura.¹⁷⁻²¹ Relacionando a ambos grupos (TPCH y terapia anticoagulante) no se encontró diferencia estadísticamente significativa.

Conclusiones

En los pacientes con trombosis sometidos a TPOCH hubo un adecuado restablecimiento del flujo sanguíneo.

En los pacientes sometidos a TPOCH se observó una disminución en el tiempo de encame en comparación con los pacientes sometidos a terapia anticoagulante.

La TPOCH llevada a cabo por personal experimentado en este tipo de procedimiento invasivo, promete buenos resultados.

Encontramos que el catéter hydrolyser es un dispositivo seguro y efectivo con resultados inmediatos adecuados y con una rápida trombólisis que permite en muchas ocasiones evitar el uso de fibrinolíticos, por lo que promete ser un método potencial dentro de la armamentaria de los procedimientos intervencionistas endovasculares. Es necesario continuar probando con mayor experiencia clínica y una selección adecuada de pacientes con problemas arteriales y venosos, involucrando en ello al personal de cirujanos vasculares, cuya decisión y participación es indispensable para poder llevar a la práctica esta terapéutica.

Referencias

1. Ganong WF. Fisiología Médica, 13ª Ed., México, Manual Moderno, 1992: 469-92.
2. Bookstein JJ, Fellmeth B, Roberts A et al. Pulsed spray pharmacomechanical thrombolysis: Preliminary clinical results, AJR, 1989; 152: 1097-100.
3. Fogarty TJ, Cranley JJ, Krause RJ et al. A method for extraction of arterial emboli and thromby, Surgery Gynecol Obstet, 1963; 116-241.
4. Valji K, Roberts A, Davis GB, Bookstein JJ. Pulsed spray thrombolysis of arterial and bypass grafts occlusions. AJR 1991; 156: 617-21.
5. Vincent VO. *In vivo* evaluation of hydrolyser hydrodynamic thrombectomy catheter, JVIR, 1994; 5(6): 823-6.
6. Schmitz RT, Pfeffer JG, Bohndorf K, Gunther RW et al. Percutaneous thrombectomy of thrombosed dialysis grafts: *In vitro* evaluation of four devices. CVIR 1993; 1672-5.
7. Le Blang SD, Becker G, Benenati JF et al. Low dose urokinasa regimen for the treatment on lower extremity, arterial and graft occlusions: experience in 132 cases., JVIR 1992; 3: 475-83.
8. Strack EE, McDermott JC, Crummy AB et al. Percutaneous aspiration thromboembolism. Radiology 1985; 156: 61-3.
9. Drasler WJ, Jenson ML, Wilson GJ et al. Rheolitic catheter for percutaneous removal of thrombus. Radiology 1992; 182: 263-7.
10. Becker GJ. Results with rheolitic thrombectomy catheter for rapid thrombolysis (abstracts). Presented in the six annual international symposium of vascular diagnosis and intervention, 1994; 187-8.
11. Bildose MC, Moradian GP, Hunter DW et al. Mechanical cloth dissolution new concept. Radiology 1993; 89: 233-321.
12. Coleman CC, Krenzel C, Dietz CA et al. Mechanical thrombectomy results of early experience. Radiology 1993; 189: 803-5.
13. Reekers JA, Kromhout JG, Van Der Waal K et al. Catheter for percutaneous thrombectomy: First experience clinical. Radiology 1993; 188: 871-4.
14. Fava MP, Foradori GD, Cruz FD et al. Percutaneous thrombectomy in pulmonary emboli. CVIR 1993; 4: 349-652.
15. Michael JS, Marsha MD, Neumeyer BS et al. Influence of age on venous physiologic parameters. Journal Vasc Surg 1993; 18: 749-52.
16. Ramshorst BV, Bemmelen PS, Hoeneveld H et al. Thrombus regression in reep venous thrombosis: Quantification of spontaneous thrombolysis whit duplex scanning. Circulation 1992; 86: 414-19.
17. Schwartz J. Principios de Cirugía, 6ta edición, Madrid, Editorial Interamericana-Mcgraw Hill 1994: Vol. 2: 1221-1222.
18. Ruiz A. Fundamentos de Hematología, 1ª Edición, México Editorial Médica Panamericana, 1995: 190-204.
19. Stein JH. Medicina Interna, 3ª Edición, Barcelona, Editorial Salvat 1992: 1056-1060.
20. Hallet JW. Manual of patient care in vascular surgery, Edición original española, Editorial Salvat, Barcelona; 1985: 239-59.
21. Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD et al. Harrison principios de medicina interna, 13ª Edición, Madrid, Editorial Interamericana