

Microanastomosis venosas directas mediante cuff extraluminal

A. Pelayo-Salas, L. Pérez-Ruiz, S. Ros-López, L. Gómez-Quiles,
A. Ferriñán-Rodríguez, J.E. Sierra-Grañón

DIRECT VENOUS MICROANASTOMOSES WITH AN EXTRALUMINAL CUFF

Summary. Introduction. Due to the characteristics of the vein wall it is more difficult to perform microanastomoses in veins than in arteries. The usual technique is to employ interrupted sutures but one important drawback of this method is the excessive length of time required and the presence of a large amount of suturing material from an anastomotic point of view. Use of the extraluminal cuff technique for carrying out these microanastomoses can prevent such complications. Materials and methods. 30 microanastomoses were performed in the internal jugular vein of Sprague-Dawley rats by placing a silicon extraluminal cuff; duration, immediate patency (both during the first hour and at one month) and possible complications were determined. A histological study was also performed at a fortnight and one month after the intervention. Results. Mean duration of the anastomoses: 6.77 minutes. Patency at one month 83.3%. Notable events included the presence of three thromboses and two cases of dehiscence. The histological study revealed scant parietal involvement with a marked subendothelial hyperplasia. Conclusions. Venous microanastomosis with extraluminal cuff is a technique that is fast and easy to perform and presents high patency rates (83.3%) despite the generation of excessive tension within the line of anastomosis due to the shortening of the vessel. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 347-53]

Key words. Experimental surgery. Extraluminal cuff. Rats. Vascular microanastomosis. Veins.

Introducción

Las microanastomosis venosas son más difíciles de realizar que las arteriales debido a las características de la pared venosa, que es más fina y tiene mayor tendencia al colapso. Estas microanastomosis se realizan habitualmente mediante la técnica de colocación de puntos sueltos; en la actualidad es la técnica estándar para este tipo de microanastomosis [1,2]. No obstante, esta técnica presenta dos inconvenientes importan-

tes; por un lado, la duración de las anastomosis es larga, lo que origina un mayor tiempo de colapso venoso y estasis vascular, y por otro lado, precisa de una gran cantidad de material extraño dentro de la luz vascular y en la línea de anastomosis, lo que origina una gran reacción inflamatoria.

Diversas son las técnicas, denominadas sin sutura, que se han descrito en un intento de evitar estos dos inconvenientes [3-6]. Entre ellas, está la técnica de microanastomosis vascular mediante la

Departamento de Cirugía.
Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo
Facultad de Medicina.
Universidad de Lleida. Hospital Universitario Arnau de Vilanova. Lleida, España.

Correspondencia:
Dr. Ángel Pelayo Salas.
Vall Ferrera, 12. E-25199
Lleida. E-mail: angel.pelayo@wanadoo.es

© 2004, ANGIOLOGÍA

colocación de un *cuff* extraluminal; se han utilizado diferentes materiales para realizar la prótesis, como el vitallium, tantalio, polietileno, acero, etc. Desde el punto de vista venoso son muy escasos los trabajos que se han realizado con esta técnica [7,8]; Blakemore et al fueron los primeros que la utilizaron en anastomosis venosas directas [9].

El objetivo de este trabajo es valorar las microanastomosis venosas que se llevaron a cabo mediante la colocación de un *cuff* extraluminal de silicona. Para ello se determina su duración, la permeabilidad a corto y medio plazo, las posibles complicaciones y se hace una valoración histológica de las diferentes microanastomosis venosas que se realizan. Se procede, además, a una revisión exhaustiva de la bibliografía acerca de esta técnica desde el punto de vista venoso.

Materiales y métodos

Estudio experimental y prospectivo, se utiliza como animal de experimentación la rata albina Sprague-Dawley, macho y con una edad comprendida entre 12 y 16 semanas. El peso medio de los animales fue de 415 g (intervalo: 350-470 g). Se realizaron 30 microanastomosis venosas en la vena yugular izquierda de la rata y en cada una de las microanastomosis, se determinó la duración, el calibre venoso pre y posanastomótico, el peso del animal y la permeabilidad a la hora de su realización. Se reintervinieron 15 ratas, que se eligieron aleatoriamente, a los 15 días y el resto al mes de la intervención; en todas ellas se determinó la permeabi-

lidad y la aparición de posibles complicaciones (trombosis, aneurismas, dehiscencias, hematomas). Se definió la permeabilidad global como las sumas de las permeabilidades a los 15 días y al mes. También se realizó un estudio histológico mediante microscopía óptica en todas las microanastomosis. La tinción que se utilizó para el estudio histológico fue la tinción de hematoxilina-eosina.

Todas las microanastomosis las llevó a cabo el mismo cirujano y con la misma técnica quirúrgica; como material se empleó un catéter de silicona, con un calibre externo de 1,4 mm y uno interno de 1,1 mm. La longitud del *cuff* o catéter fue de 3 cm, al que se le realizaron pequeñas muescas en su superficie para evitar el deslizamiento de los bordes vasculares.

El concepto básico de esta técnica es la realización de anastomosis mediante la utilización de un tubo rígido y hueco, en que el extremo vascular proximal a anastomosar se introduce a través del mismo y evierte sobre éste, de esta manera se expone la capa endotelial del vaso. Se procede a la fijación de dicha eversión mediante la colocación de una primera ligadura (Fig. 1). Posteriormente, se introduce el catéter (*cuff*) con el extremo proximal evertido dentro del cabo distal vascular, y se completa la anastomosis mediante su fijación a través de la colocación de una segunda ligadura, que sostiene ambos cabos vasculares sobre el catéter (*cuff*) (Fig. 2).

Todas las intervenciones se realizan mediante anticoagulación locorregional con suero salino heparinizado. Para de-

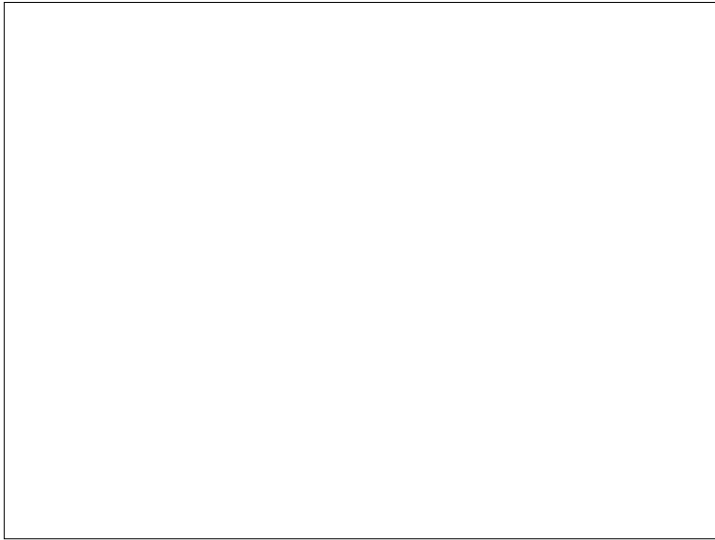


Figura 1. Eversión del cabo proximal a anastomosar sobre el *cuff* y fijación de la eversión mediante una primera ligadura.

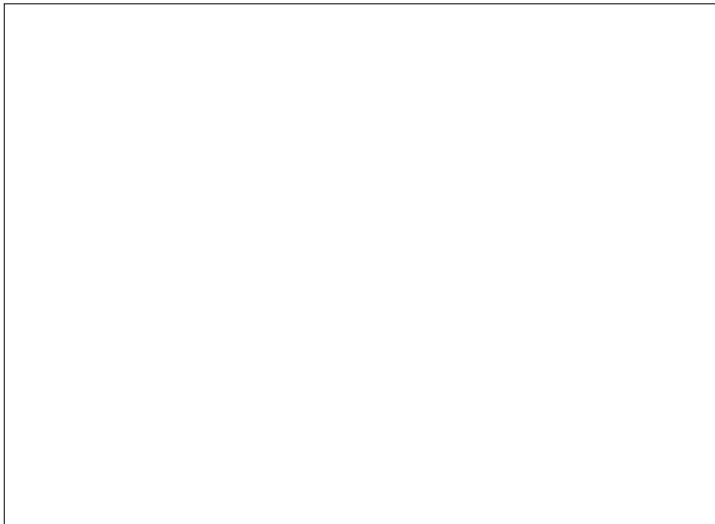


Figura 2. Anastomosis finalizada con una segunda ligadura fijando la invaginación del cabo proximal vascular y el *cuff* en el cabo distal.

terminar la duración de las microanastomosis, no se tiene en cuenta el tiempo necesario ni para la preparación del *cuff* ni para la de los extremos vasculares. La permeabilidad de las anastomosis se determina mediante visualización directa y por el *empty-and-refill* test que describió Hayhurst en 1975 [10].

Resultados

El calibre venoso medio preoperatorio fue de 0,81 mm (intervalo: 0,6-1,00 mm) y el posoperatorio de 1,56 mm (intervalo: 1,51-1,70 mm). La duración de las anastomosis fue de 6,77 mn de media (intervalo: 5-10 mm). Las permeabilidades que se apreciaron en los diferentes momentos del estudio se describen en la tabla I. La permeabilidad global que se obtuvo fue del 83,3%. Las complicaciones que se apreciaron se detallan en la tabla II; destaca la existencia de tres trombosis y dos dehiscencias.

En el estudio histológico, destacó una clara respuesta inflamatoria gigantecelular a cuerpo extraño alrededor del material protésico, con una marcada hiperplasia endotelial y una escasa distorsión del resto de capas vasculares. Tanto a los quince días como al mes, se evidenció una escasa necrosis de la capa media, con una hiperplasia subintimal franca, lo que origina una disminución de la luz vascular. La prótesis está rodeada con una reacción a cuerpo extraño, fundamentalmente compuesta a expensas de células gigantes y polimorfonucleares (Fig. 3).

Discusión

Las microanastomosis venosas con *cuff* extraluminal fueron sencillas, fáciles y rápidas en su realización. Son dispares, en los escasos trabajos que se han realizado con esta técnica desde el punto de vista venoso, tanto las tasas de permeabilidad que se han descrito como los ma-

teriales que se han empleado [11,12]. De los diferentes materiales utilizados, el catéter de silicona es el que parece que presenta menor reacción inflamatoria. En un intento de evitar la reacción inflamatoria a cuerpo extraño, diferentes autores han utilizado materiales reabsorbibles, como *cuffs* de caramelo, vicryl o fibrina [7,11,13,14]. Blakemore et al utilizaron tubos de vitallium y realizaron cinco *shunts* portocava y cinco *shunts* esplenorrenales en humanos, pero sus resultados fueron ambiguos [9]. Mientras que con el *cuff* las microanastomosis eran permeables a corto plazo, las anastomosis que realizaron con sutura discontinua presentaban una permeabilidad mayor a largo plazo. Swenson y Gross [15] utilizaron tubos de fibrina reabsorbibles para realizar anastomosis venosas; presentaron la ventaja de la desaparición del *cuff* en pocas semanas, lo que originaba una menor reacción inflamatoria y permitía el crecimiento venoso y su aplicación en la infancia. Coleman y Timmons utilizaron un *cuff* de polietileno para realizar 13 microanastomosis en la vena femoral de la rata y 16 colgajos epigástricos [7]. 11 fueron permeables a la semana y 13 de los 16 colgajos eran funcionantes. Iwasa et al modificaron ligeramente la técnica, utilizando un *cuff* de *glutide copolymer*, fijando los dos cabos vasculares mediante la colocación de una sola ligadura. Realizaron 33 anastomosis arteriovenosas entre la arteria carótida y la vena yugular en la rata, con una permeabilidad del 100% y un tiempo de anastomosis entre 5 y 7 minutos [14]. Gentili et al describieron otra pequeña modificación técnica, diseñando un dis-

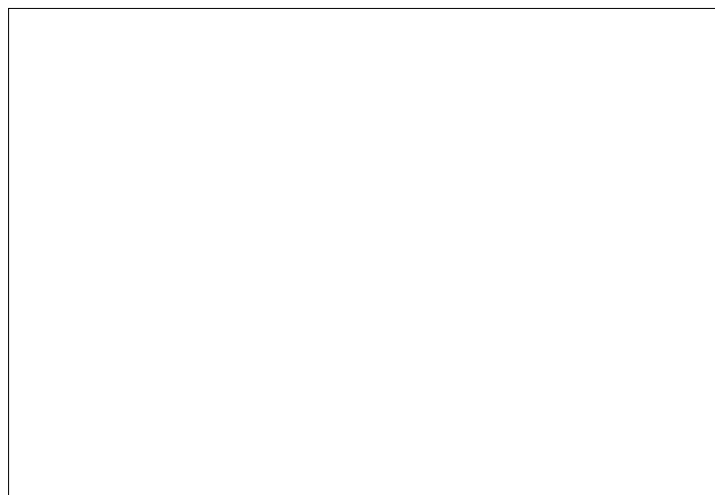


Figura 3. Corte transversal de una microanastomosis donde se puede apreciar el *cuff* (en blanco), la reacción inflamatoria a su alrededor y la hiperplasia subintimal. Tinción hematoxilina-eosina $\times 20$.

Tabla I. Descriptiva de las permeabilidades y porcentaje de la anastomosis con *cuff* a la hora, 15 días y al mes de su realización.

	Total	Permeables	%	No permeables	%
1 hora	30	30	100	0	0
15 días	15	11	73,3	4	26,6
30 días	15	14	93,3	1	6,6
Global ^a	30	25	83,3	5	16,6

^a Se determina la permeabilidad global como la suma de las permeabilidades a los 15 días y al mes.

Tabla II. Valor y porcentaje de las complicaciones.

	Total	Sí	%	No	%
Aneurismas	30	0	0	30	100
Trombosis	30	3	10	27	90
Dehiscencias	30	2	6,6	28	93,3
Hematomas	30	1	3,3	29	96,6

positivo que constaba de un cilindro de material biocompatible, con una ranura donde se fijaba el extremo evertido del vaso mediante la colocación de un anillo

metálico [13]. Este anillo, con dientes en su superficie, podía utilizarse para realizar anastomosis terminotermiales, y realizaron más de 400 anastomosis, a escala arterial, con unas tasas de permeabilidad superiores al 75%. Finalmente, Daniel et al diseñaron un dispositivo diferente a los anteriores, pero partiendo del mismo concepto [11]. Constaba de tres partes, dos *cuffs* acanalados y un dispositivo de unión, todos ellos formados por material reabsorbible (vicryl), que se degradaba por hidrólisis y se absorbe entre 50 y 70 días. Su aplicación tanto clínica como experimentalmente presentaba unas tasas de permeabilidad a escala venosa superiores al 80%. La tasa de permeabilidad global que se aprecia en nuestro trabajo ha sido del 83,3%, semejante a otros trabajos publicados [12,14].

La técnica de microanastomosis con *cuff* presenta un inconveniente: el acortamiento vascular que se produce al realizar la eversión e invaginación de los bordes vasculares. Katz y Don Parsa en 1981 [16] y Russell en 1985 [17] han estudiado los efectos que genera, anastomóticamente, una tensión excesiva y un acortamiento vascular importante. Cuando se realizan microanastomosis de injertos de tejidos libres, este acortamiento puede no ser relevante, pero cuando se realizan microanastomosis directas sí adquiere una gran importancia, ya que origina una gran tensión debido a que la longitud del vaso está limitada. Esta tensión origina una disminución en el calibre venoso previo a la anastomosis, lo que provoca alteraciones en el flujo sanguíneo y favorece la formación de trombosis vasculares. Ade-

más, debido a la mayor longitud de la vena que se utiliza, se precisa de una mayor disección del vaso a anastomosar. En nuestro estudio, se ha procedido a una eversión de unos 3 mm del borde vascular proximal, que añadidos al acortamiento de otros 3 mm del cabo distal utilizados para la introducción del *cuff* en éste, ha supuesto que la longitud final de la vena se haya acortado en unos 6 mm. Inevitablemente, este acortamiento origina una tensión en la línea de anastomosis que puede favorecer la formación de trombosis por alteración del flujo vascular laminar. A pesar de estos inconvenientes, con una disección cuidadosa del vaso a anastomosar se pueden obtener permeabilidades aceptables.

Además, la tasa de complicaciones en nuestro estudio ha sido bastante baja, similar a las que se describen en la bibliografía [13,15]. Hemos apreciado un número de trombosis (10%) y dehiscencias (6,6%) relativamente alto, que pueden explicarse por la propia técnica quirúrgica y por la tensión debido al acortamiento vascular que se produce.

La duración de este tipo de microanastomosis es muy corta e inferior a la que se describe con otras técnicas microquirúrgicas [18-20]. En nuestro estudio, la duración media de las anastomosis ha sido de 6,7 mm. Esta duración es inferior a la que describen por Coleman y Timmons [7], con tiempos entre 9 y 40 minutos, y similar a Iwasa et al [14], aunque estos últimos autores sólo utilizan una sutura para fijar la anastomosis.

Del estudio histológico destaca la escasa alteración en la línea media muscular de la pared vascular, así como la

importante hiperplasia subintimal. Esta última alteración creemos que se debe a la tensión que se ejerce en la anastomosis, lo que favorece aún más a la disminución de la luz del calibre vascular.

En definitiva, las microanastomosis venosas me diante la aplicación de un *cuff* extraluminal son fáciles de realizar. Es una técnica rápida, que presenta unos índices de permeabilidad aceptables y superiores al 83% para venas con un

calibre medio inferior a 1 mm. Debido al acortamiento vascular que se produce, esta técnica está indicada en microanastomosis de colgajos pediculados o interposiciones vasculares (arteriales o venosas), donde la longitud del vaso no sea limitada. También, debido a su rapidez de realización, consideramos que puede ser una buena técnica en intervenciones que necesiten realizar más de una microanastomosis.

Bibliografía

1. Cobbett J. Small vessel anastomosis. A comparison of suture techniques. *Br J Plast Surg* 1967; 20: 16-20.
2. Schlechter B, Guyuron B. A comparison of different suture techniques for microvascular anastomosis. *Ann Plast Surg* 1994; 33: 28-31.
3. Östrup Lt. Anastomosis of small veins with suture or Nakayama's apparatus. A comparative study. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1976; 10: 9-17.
4. Zhu YH, Kirsch WM, Cushman R, Becker K, McCabe W, Kornfeld M, et al. Comparison of suture and clip for microvascular anastomoses. *Surgical Forum* 1985; 36: 492-5.
5. Gennaro M, Ascer E, Mohan C, Wang S. A comparison of CO₂ laser-assisted venous anastomoses and conventional suture techniques: Patency, aneurysm formation and histological differences. *J Vasc Surg* 1991; 14: 605-13.
6. Pelayo-Salas A, Pérez-Ruiz L, Marco-Estareado L, Guidolin D, Garcés-Guallart MC. Microanastomosi venosa diretta con colla di fibrina versus sutura standard. *Minerva Chir* 2002; 57: 489-4.
7. Coleman DJ, Timmons MJ. Non-suture external cuff techniques for microvascular anastomosis. *Br J Plast Surg* 1989; 42: 550-5.
8. Healey JE Jr, Clark RL, Gallager HS, O'Neill P, Sheena KS. Nonsuture repair of blood vessels. *Ann Surg* 1962; 155: 817-26.
9. Blakemore AH, Lord JW Jr, Stefko PL. Restoration of blood flow in damaged arteries. Further studies on a nonsuture method of blood vessel anastomosis. *Ann Surg* 1943; 117: 481-97.
10. Hayhurst JW, O'Brien BM. An experimental study of microvascular technique, patency rates and related factors. *Br J Plast Surg* 1975; 28: 128-32.
11. Daniel RK, Olding M. An absorbable anastomotic device for microvascular surgery: clinical applications. *Plast Reconstr Surg* 1984; 74: 337-42.
12. Urschel HC, Roth EJ. Small arterial anastomoses: I. Nonsuture. *Ann Surg* 1961; 153: 599-610.
13. Gentili F, Loughheed WM, Yoshijima S, Hon-do M, Mackay B. A technique for rapid non-suture vascular anastomosis. *Can J Neurol Sci* 1987; 14: 92-5.
14. Iwasa H, Sato F, Shimabukuro H, Yamada N, Ikada Y, Hyon SH. One-knot microvascular anastomosis. An experimental study in rats. *J Neurosurg* 1987; 66: 764-7.
15. Swenson O, Gross RE. Absorbible fibrin tubes for vein anastomoses. *Surgery* 1947; 22: 137-43.
16. Katz D, Don Parsa F. Effects of tension on microvascular anastomoses. *Int J Microsurg* 1981; 3: 221-2.
17. Russell RC. Effects of tension on microvascular anastomoses. *Surgical Forum* 1982; 33: 562-4.
18. Östrup LT, Berggren A. The Unilink instrument system for fast and safe microvascular anastomosis. *Ann Plast Surg* 1986; 17: 521-5.
19. Pearl RM, Wustrack KO, Harbury C, Rubenstein E, Kaplan EN. Microvascular anastomosis using a blood product sealant-adhesive. *Surg Gynecol Obstet* 1977; 144: 227-31.
20. Firsching R, Terhaag PD, Müller W, Frowein RA. Continuous and interrupted-suture technique in microsurgical end-to-end anastomosis. *Microsurgery* 1984; 5: 80-4.

**MICROANASTOMOSIS VENOSAS
DIRECTAS MEDIANTE CUFF
EXTRALUMINAL**

Resumen. Introducción. Las microanastomosis venosas son más difíciles de realizar que las arteriales debido a las características de la pared venosa. La técnica habitual es la sutura con puntos sueltos, pero presenta los inconvenientes de una duración excesiva y la presencia de gran cantidad de material de sutura desde el punto de vista anastomótico. La técnica del cuff extraluminal para la realización de estas microanastomosis puede evitar estas complicaciones. Materiales y métodos. Se realizan 30 microanastomosis en la vena yugular interna de la rata Sprague-Dawley mediante la colocación de un cuff extraluminal de silicona, y se determina la duración, la permeabilidad inmediata (tanto en la primera hora como al mes) y sus posibles complicaciones. Se realiza además un estudio histológico a los quince días y al mes de su realización. Resultados. Duración media de las anastomosis: 6,77 minutos. Permeabilidad al mes del 83,3%. Destaca la presencia de tres trombosis y dos dehiscencias. El estudio histológico revela una escasa alteración parietal con una marcada hiperplasia subendotelial. Conclusiones. La técnica de microanastomosis venosas con un cuff extraluminal es una técnica rápida y fácil de realizar, y presenta unas tasas de permeabilidad altas (83,3%), a pesar de que se genera una tensión excesiva dentro de la línea de anastomosis debido al acortamiento vascular que se produce. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 347-53]

Palabras clave. Cirugía experimental. Cuff extraluminal. Microanastomosis vasculares. Ratas. Venas.

**MICROANASTOMOSES VENOSAS
DIRECTAS MEDIANTE CUFF
EXTRALUMINAL**

Resumo. Introdução. As microanastomoses venosas são mais difíceis de realizar do que as arteriais devido às características da parede venosa. A técnica habitual é a sutura com pontos separados, mas apresenta os inconvenientes de uma duração excessiva e a presença de grande quantidade de material de sutura sob o ponto de vista anastomótico. A técnica do cuff extraluminal para a realização destas microanastomoses pode evitar estas complicações. Materiais e métodos. Realizam-se 30 microanastomoses na veia jugular interna do rato Sprague-Dawley através da colocação de um cuff extraluminal de silicone, e determina-se a duração, a permeabilidade imediata (tanto na primeira hora como ao mês) e suas possíveis complicações. Realiza-se, ainda, um estudo histológico aos quinze dias e ao mês da sua realização. Resultados. Duração média das anastomoses: 6,77 minutos. Permeabilidade ao mês de 83,3%. Destaca-se a presença de três tromboses e duas deiscências. O estudo histológico revela uma escassa alteração parietal com uma marcada hiperplasia subendotelial. Conclusões. A técnica de microanastomoses venosas com um cuff extraluminal é uma técnica rápida e fácil de realizar, e apresenta umas taxas de permeabilidade elevadas (83,3%), apesar de que se cria uma tensão excessiva dentro da linha de anastomoses devido ao encurtamento vascular que se produz. [ANGIOLOGÍA 2004; 56: 347-53]

Palavras chave. Cirurgia experimental. Cuff extraluminal. Microanastomoses vasculares. Ratos. Veias.