

Microcirugía

J. USÓN, J. M. USÓN y J. EZQUERRA

Cátedra de Cirugía.
Facultad de Veterinaria. Cáceres

Queda totalmente establecido en el campo de la urología que con la aplicación de las técnicas microquirúrgicas, cada vez más depuradas y extendidas, se ha superado un importante desafío terapéutico que con las técnicas «macroquirúrgicas» o convencionales, difícilmente se podía pensar en alcanzar; hecho bien confirmado en la literatura específica.

La *microcirugía* ha aportado a la urología grandes hechos y mejoras técnicas, pues nos permite trabajar de forma íntima, cuidadosa y directa con pequeñas estructuras como son los túbulos del epidídimo o vasos de muy reducido calibre; o lo que serían sus consecuencias más manifiestas, la aplicación hacia técnicas que nos permitan tratar la impotencia de origen arterial, la infertilidad (congénita, adquirida y sobre todo la voluntaria, nos referimos a las reconducciones postvasectomía, hoy tan frecuentes), la realización de fístulas arteriovenosas, tratamiento del varicocele, faloplastias, e incluso transplante de estructuras como el testículo.

Cuando tan amablemente se nos ofreció realizar este capítulo, pensamos en cómo deberíamos llevar a cabo este cometido y cómo podríamos encajarlo en un texto que se fundamenta en la alta tecnología aplicada a la urología, en los acontecimientos más recientes e incluso en la profetización de un futuro más o menos cercano.

Viendo el alcance de la intencionalidad de esta obra, se nos antojó como claramente paradójica en este apartado que consideramos, pues a pesar de la clara impronta que la microcirugía ha imprimido en el avance urológico en los últimos años, no hemos progresado técnicamente de una forma clara o manifiesta. Buscando alguna explicación, pudiéramos pensar que ha sido tanto y tan intenso el avance experimentado, que resulta difícil de superar, o bien que mientras no se desarrollen nuevos materiales no podremos realizar

nuevas técnicas o mejorar las ya establecidas, o quizá la explicación más certera esté en la adición de ambas.

Con este pensamiento queremos expresar simplemente que, mientras sí se consiguen avances en el conocimiento de la fisiopatología, no son tantas las aportaciones técnicas porque muchas de éstas, descritas hace ya algunos años, todavía son de plena actualidad.

Después de estas reflexiones, el mensaje más relevante que podemos transmitir reside en que la técnica microquirúrgica es importante tanto en el presente como para el futuro de la urología y, partiendo de ello, creemos necesario tenerla como una técnica conocida y practicada, es decir, totalmente asumida por todos.

Las aplicaciones más notorias que se han reflejado en la urología, y sobre todo en la andrología, son la microcirugía de la infertilidad, con la realización de vasovasostomías y, sobre todo de tubulovasostomías, y aquellas que se han desarrollado a partir de técnicas microquirúrgicas básicas, como la vascular, y nos referimos a la microcirugía de la impotencia, con las revascularizaciones peneanas cuyo objetivo es incrementar la presión de perfusión arterial en el tejido eréctil, puentes vasculares, transplantes testiculares, etc. Digamos que los beneficios de la microcirugía vascular son aplicables a cualquier acto quirúrgico en el que tengamos que realizar manejo y anastomosis vasculares de pequeño calibre.

Además la microcirugía comporta una importante misión formadora del cirujano ya que la técnica microquirúrgica proporciona un adiestramiento básico en cirugía convencional, dándole una nueva dimensión y aportando al cirujano una mayor riqueza de recursos técnicos. El trauma quirúrgico se reduce notablemente, ya que la precisión y la sensibilidad se potencian y consecuentemente el respeto a las pequeñas estructuras, —«cuanto más experimentado es el cirujano, tanto mayor es su respeto por la pérdida de sangre»—. Aumenta así el margen de seguridad, el porcentaje de éxito en cirugía convencional se eleva, y por qué no, la confianza en sí mismo; podríamos decir que la microcirugía imprime un temple especial a cualquier cirujano.

Como dice Acland, «la lucha invita al desastre». La capacidad de evitar la lucha a través de una preparación cuidadosa, permanece como la virtud cardinal de la técnica microquirúrgica. Ya comentaba Guillermo de Saliceto en su opus *Chirurgia*, publicada en 1276, que «has de saber que el aprender convenientemente este arte no se consigue sino con abundante práctica y operación manual». O, como decía Rabelais en 1532, «quien tiene paciencia puede conseguir cualquier cosa». Es obvio que la microcirugía precisa de grandes dosis de sosiego, con un umbral de paciencia muy alto, perseverancia y tozudez, entendida según el más puro estilo cajalano, «la voluntad al servicio de una idea».

INSTRUMENTAL

El instrumental necesario es sencillo y no se requiere un gran número de piezas para poder realizar cualquier tipo de práctica, pero eso sí, es impor-

tante que sean de buena calidad, pues instrumentos de baja condición conducen a la imprecisión y, en determinadas circunstancias, al fallo.

Con los diseños *ergonómicos*, al analizarse de forma rigurosa y científica el diseño y la función, el cirujano ha mejorado el rendimiento de su trabajo alcanzando una gran eficiencia (1).

En microcirugía vascular, para cortar el flujo se necesita un juego de clamps vasculares, simples y dobles (con aproximador), tanto para arteria como para vena. Es muy importante que sean de buena calidad y que ejerzan una presión determinada y constante, según el diámetro y consistencia del vaso, para que no produzcan lesiones en la íntima que conducirían indefectiblemente a la formación de trombos y por tanto al fracaso de la anastomosis.

Cada tamaño de clamp es diseñado para ser usado sobre un rango determinado de grosores, partiendo siempre de la premisa de que la presión ejercida es inversamente proporcional al tamaño del vaso, pues la presión viene determinada por el cociente entre la fuerza de cierre, expresada en gramos, y el área de obliteración vascular (2).

Aunque se acepta que la presión para un clamp arterial sin provocar lesión es de 35 gr/mm², según Narayan (3), hoy en día se trabaja con presiones menores; así, para un vaso de 1 mm, utilizaremos presiones de 5 gr/mm², llegando en vasos de 2-3 mm a presiones de 15 gr/mm².

Si bien se han venido utilizando clamps de formato V para venas, y de formato A para arterias, se tiende actualmente a utilizar los clamps en V tanto para venas como para arterias, dejando los de tipo A para arterias con gran presión o consistencia. La diferencia entre el modelo A y V está en la forma de la cara interna de las mandíbulas del clamp, que producen apoyos y fuerzas diferentes en razón a la distinta estructura de la arteria y de la vena.

A pesar de que comercialmente el rango de presión está bien establecido, se ha diseñado un clamp de presión variable que se ajusta mediante una cremallera y cuyos resultados, según el autor (3), son francamente buenos. Entre las características esenciales, cuenta con ser de fácil manejo y provocar un mínimo traumatismo al vaso; sirve tanto para arteria como para vena y, al estar construido con materiales plásticos, resulta ligero y barato.

En este sentido, las últimas tendencias se inclinan hacia la utilización de clamps, plásticos de un sólo uso, indiferentes para arteria y vena, y cuya presión depende únicamente del diámetro vascular y no de sus características morfológicas.

Además necesitamos pinzas aplicadoras de clamps, micropinzas rectas y curvas, así como microtijeras de disección e incluso de adventicectomía, cuya punta es más fina y cortante. Igualmente necesitaremos un microportaaiguja con la punta muy delgada, ya sea recta o curva (ésta última suele ser más versátil), para poder manejar los hilos y agujas más finos.

Con el fin de ensanchar y separar los bordes de la boca anastomótica vascular, podemos utilizar pinzas dilatadoras, diseñadas para tal efecto. Son muy útiles, pues su extremo es muy delicado y atraumático para no lesionar la ín-

tima; si utilizamos unas pinzas rectas para tal efecto, el traumatismo que provocamos es mucho mayor, aumentando el riesgo de *trombogénesis*.

De forma accesoria, aunque no por ello menos interesante, podemos contar con las micropinzas de Pierse, cuya particularidad reside en que al unirse los extremos de las mandíbulas se forma un orificio, que disminuye el traumatismo tisular; de ahí que tengan amplia difusión en técnicas vasculares.

Para la realización de anastomosis termino-laterales contamos con tijeras para arteriotomía, de tal manera que la sección del vaso receptor sea siempre más equilibrada y matemática, aunque hay divergencia de opiniones, pues, mientras algunos abogan por realizar una pequeña extirpación del vaso receptor, otros se inclinan por realizar una simple arteriotomía, alegando que los beneficios son mayores y el traumatismo menor (4).

.... El coagulador bipolar de punta fina, diseñado por Greenwood, es de uso obligatorio en toda técnica microquirúrgica y por ello, y a partir de la reunión de Vermont en los años sesenta, va implícito en el actualmente renovado concepto de la microcirugía. Este se basa en la utilización de corrientes de alta frecuencia que producen un arco eléctrico entre los dos extremos de la pinza, causando una derivación o dispersión eléctrica mínima y circunscrita a la zona de aplicación (4). Su beneficio reside en que la coagulación actúa únicamente sobre el tejido comprendido entre ambas mandíbulas.

Respecto a la sutura, podemos utilizar materiales no reabsorbibles, como el nilón o el polipropileno, con calibres de 8/0 a 12/0 (14 micras de grosor), o incluso los reabsorbibles como el dextran, vicryl o PDS de 8/0 a 10/0 (35 micras). El nilón y el polipropileno, son materiales muy resistentes a la tracción, perfectamente manejables, hidrófobos y casi inertes al provocar una reacción hística mínima. Por lo que respecta a la utilización de uno u otro tipo hay gran diversidad de estudios sobre la bondad de cada uno, pero la conclusión que podemos obtener de ello es que ambos funcionan bien en la cicatrización vascular (5), produciendo una reacción de cuerpo extraño y trombo-genicidad mínima, y una buena *reendotelización*, con resultados muy similares entre el PDS y el nilón (6); no obstante hay autores que opinan que los materiales no reabsorbibles tienen un comportamiento mejor que los reabsorbibles, en concreto el PDS, al provocar éstos una mayor reacción fibrótica y una estenosis más pronunciada (7).

Lo que sí es de uso obligatorio es la aguja, que en microcirugía vascular debe ser siempre atraumática, con grosores que vayan de 30 a 200 micras, según el diámetro de la luz vascular. Un punto interesante y que todavía no se ha conseguido es igualar el diámetro entre la aguja y el hilo en relación 1:1, con lo que las lesiones producidas al pasar la aguja serían menores; actualmente estamos en una relación 2:1.

Para la realización de vasovasostomías y tubulovasostomías, además del instrumental básico, vamos a utilizar unos clamps aproximadores distintos. Se puede utilizar cualquier clamp aproximador para facilitar la sutura, pero los diseñados por Goldstein (Microspike th) parecen muy adecuados y exce-

lentemente adaptados para su función, facilitando la anastomosis y reduciendo el tiempo de ejecución.

Entre sus características primordiales, contamos con la capacidad de angular el eje aproximador y dejarlo fijo, además, en los extremos de sus mandíbulas cuenta con aperturas para acomodar al conducto deferente y al epidídimo, así para la vasovasostomía, ambos clamps tienen una abertura circunferencial de 2 mm y, para la tubulovasostomía, un clamp tiene una abertura de 2 mm para alojar al conducto deferente, mientras que el otro lo tiene de 6 mm para el epidídimo.

Respecto a los hilos de sutura, generalmente se utiliza nilón o polipropileno de 10/0 para anastomosar la capa mucosa con aguja cilíndrica de 70 micras para no desgarrarla, y de 9/0 con aguja espatulada para suturar en un segundo plano la capa seromuscular.

Un aspecto interesante y que mejora la realización de las anastomosis, consiste en la utilización de trasfondos de colores, generalmente de goma o plástico, que nos ayuden a mejorar la profundidad de campo visual. Así, Baxter *et al.* (8), recomiendan el color amarillo para trabajar con las arterias y el color verde para las venas.

Respecto a algunas características generales de manejo, los instrumentos deben ser lo suficientemente largos para trabajar con comodidad (13 a 15 cm) y tener buena sujeción. El peso es importante, debe ser ligero para no fatigar, pero lo suficientemente pesado para que la mano lo sienta. En microcirugía, donde los ojos no ven a las manos, la retroalimentación propioceptiva es muy importante; un peso medio adecuado puede ser de unos 20 gramos aproximadamente.

Para un buen manejo del instrumental, el confort es importante debiendo permanecer de forma estable cuando se manipula. El accionamiento debe ser delicado, preciso y suave, de tal manera que nos aporte la precisión necesaria, de forma atraumática. En un portaagujas la fuerza de cierre no debe superar los 80 gramos. En el caso de las tijeras está permitido un poco más de resistencia para que se abran bien durante la disección (9).

La rotabilidad de los instrumentos es una característica controvertida, sin embargo nosotros pensamos que es importante; con una simple compensación de 30° con los dedos de sujeción obtenemos una rotación de 90°. Con las pinzas planas la angulación la obtenemos fundamentalmente mediante el giro de muñeca, con lo que disminuye el apoyo y por tanto aumenta el temblor. Analicemos el acto de pasar la aguja. Después la aguja es retro-rotada y colocada vertical encima de los tejidos. En un segundo momento la aguja penetra el tejido con un ángulo de 90 grados pero no hay rotación. Finalmente, y lo más importante, pasamos la aguja y ésta debe ser rotada de tal manera que no trumate los tejidos, no vale traccionar.

Con instrumentos de sección redonda, un simple giro de los dedos sirve para pasar la aguja rotándola sobre un único punto de giro pero con una pinza recta coordinar el mecanismo de giro se vuelve más complejo.

Con el fin de estabilizar la pinza sobre la mano y que no resbale, su su-

perficie debe ser rugosa o con alguna perforación. Igualmente, para no obtener sobrepresión en el cierre de la pinza, es importante que ésta disponga de un tope que evite que la punta se abra.

Los extremos de los instrumentos (los últimos 3 mm), deben ser muy refinados, bien acoplados y atraumáticos, tanto para los tejidos como para las suturas, a excepción claro está de las tijeras.

Para los portaagujas tenemos la opción de que las puntas sean conformadas, es decir, que la mandíbula superior sea ligeramente convexa y la inferior ligeramente cóncava. La finalidad de esta conformación reside en que así obtenemos más de tres puntos de apoyo, a diferencia de los portaagujas con superficie plana donde sólo contamos con tres puntos. Es obvio que el agarre es más intenso y estable al aumentar los puntos de apoyo. Además la aguja se orienta y coloca en posición más fácilmente y no resbala al ser mayor la superficie de contacto aguja-portaagujas (10).

Para las pinzas la importancia del extremo reside en que nos debe conducir a la máxima precisión con el menor trauma.

La conformación de las hojas de la tijera debe ser tal que sean fuertes sin ser voluminosas, para ello se busca un impulso suplementario, denominado «fuerza lateral», que se produce por la curvatura y separación que poseen las dos hojas entre sí cuando la tijera está abierta.

Necesitamos que la microtijera sea fina pero potente, pues en caso contrario el tejido se introduce dentro de la tijera y ésta es incapaz de seccionarlo, frunciendo y machacándolo en lugar de cortarlo; ésto sucede sobre todo cuando estamos trabajando con tejidos fibróticos que son más duros que los tejidos normales. Por ello, cuanto más finas sean las hojas, mayor sería el aprovechamiento de la fuerza lateral y viceversa.

MICROCIRUGÍA VASCULAR EXPERIMENTAL

Fisiopatología vascular

Ante una situación clínica debemos elegir siempre vasos, o tramos de vaso, que estén en buenas condiciones, evitando elegir vasos traumatizados, que son poco elásticos y con un vasa vasorum pobre. Nos guiaremos por su apariencia, por la calidad de sus pulsaciones, por la ausencia de tejidos fibróticos que adhieran fuertemente el vaso, etc. Como dice Acland, «ignorar estos peligros es asegurarse el fracaso» (11).

Es obligatorio realizar la *hemostasia* mediante *coagulación bipolar* con micropinza, no ejerciendo excesiva presión entre las mandíbulas e interponiendo entre ellas únicamente los pequeños vasos que vayamos a coagular. Para que no se peguen los tejidos a las puntas y no provoquen hemorragia al retirarlas, es importante trabajar siempre con los campos húmedos o bien impregnando las puntas con vaselina, que no interfiere en la coagulación (4).

(12). Es importante tener las puntas limpias para un buen funcionamiento. Si los vasos poseen cierto calibre, es mejor ligarlos con una sutura de 7/0.

La hemostasia debe ser completa en cada paso, no esperando que las pequeñas hemorragias se cohiban por sí solas. Debemos evitar la presencia de sangre extravascular porque disminuye la precisión en el gesto quirúrgico y dificulta las maniobras, se produce *vasoespasm*o y se establecen los mecanismos de *trombogénesis* en cuanto la sangre contacta con el exterior del vaso. El contacto de fibras de colágeno con las plaquetas es el principio de una serie de fenómenos que acaban con la formación de un *trombo* (13).

Algunas de las causas que durante el manejo del vaso inducen al vasoespasm, son el frío, la sequedad, las maniobras bruscas y traumáticas, y las agresiones a la pared con extravasación hemática.

La hemostasia fisiológica resulta de la interacción de tres fases: la propiamente vascular, la plaquetaria y la fase de coagulación plasmática. Ante agresiones a la pared vascular, ésta reacciona con un espasm o constricción con el fin de controlar la hemorragia. Este fenómeno, fisiológico, es totalmente indeseable pues dificulta la técnica de anastomosis en vasos con calibres ya pequeños.

Es evidente que mediante una buena práctica microquirúrgica el espasm puede ser evitado. Podemos prevenirlo o contrarrestar las causas que lo provocan realizando una buena hemostasia, lavando frecuentemente con Ringer lactato atemperado a 37°, actuando con maniobras suaves y delicadas, y utilizando clamps y pinzas de buena calidad.

Es imprescindible tener un buen diámetro vascular y un buen flujo posteriormente, para que la técnica se desarrolle con éxito. La importancia de evitar el vasoespasm es inversamente proporcional al diámetro vascular.

Si el espasm aparece, podemos utilizar antiespasmódicos de tipo tópico como *lidocaína* o *procaína* al 2 % (sin adrenalina). La *papaverina* al 0,3 % con Ringer lactato atemperado, empapando una gasa y depositándolo encima de éste durante tres minutos, muestra efectos muy superiores a la lidocaína al 2 % (14). También podemos administrar sulfato magnésico en solución isotónica al 3,5 %, aplicándolo gota a gota durante 30 segundos (15). Con la *papaverina*, al igual que con otras sustancias de uso habitual en cirugía vascular, como la *heparina*, hay que tener algún cuidado pues provocan lesiones en el endotelio vascular (16), y por ello puede asociarse a sustancias como la albúmina que mejoran esa condición.

Ante la lesión de un vaso, o cuando finaliza la intervención y se desclampa, se activan una serie de fenómenos biológicos como la hemorragia y formación de trombo en la zona de rotura, el espasm vascular, y posteriormente la reendotelización, la revascularización y finalmente la reinervación de la zona de sutura.

La secuencia de fenómenos que acontecen en la hemostasia, expresada de forma esquemática, se inicia con la adhesión de plaquetas al vaso lesionado, y se continua con la activación de mecanismos de coagulación, la formación de endoperóxidos y tromboxanos como agregantes plaquetarios, la libe-

ración de los componentes plaquetarios con actividad precoagulante, la agregación plaquetaria en sí, y la formación de fibrina (17). La consecuencia final de todo ello es la obstrucción vascular y, en nuestro caso, el fracaso de la técnica.

Como tratamiento preventivo podemos utilizar la heparina, que actúa de forma intensa aunque breve como un potente antitrombótico, y la aspirina, que a dosis de 300 mg/día inhibe la síntesis de endoperóxidos y tromboxanos, evitando así la *agregación plaquetaria*. O'Brien administra aspirina (20 mg/Kg/día) junto con dipiridamol que actúa como antiagregante y vasodilatador (18). Otras sustancias que se han probado son la hidroxyclo-roquina, ibuprofeno y, mostrando una gran actividad antitrombótica, tenemos la ticlopidina, el epoprostenol y el PCA-4230 como prostaciclina de síntesis (19).

Un aspecto muy interesante puede ser la utilización de heparina a dosis mínima, pues con el uso de concentraciones estándar, disminuye la formación de trombos, pero aumenta la potencialidad de hemorragias postquirúrgicas en las primeras horas. Dosis mínimas de 140 UI/Kg en animales han ejercido bien su acción antitrombótica sin aumentar el riesgo de hemorragia (20).

Para evitar la formación de trombos y coágulos, al margen de la delicadeza en el trato de los vasos, es muy importante irrigar y humedecer las estructuras con Ringer lactato a 37°, sólo o con heparina (1000 UI/100 ml). Además podemos añadir anticoagulantes como el sulfato magnésico tópico (15). Como preventivo en el perro, podemos administrar heparina subcutánea cada 12 horas a dosis de 250 UI Kg/peso/12 horas (21).

Desde el punto de vista mecánico, la utilización de clamps vasculares inadecuados (excesiva presión), la tensión en la línea de sutura que puede provocar desgarros en la pared, la inclusión intraluminal de tejido por una *adventicectomía* insuficiente (22), el uso de suturas multifilamento, e incluso un mal afrontamiento de los extremos, inducen claramente a la formación de trombos. Un factor muy importante y que debemos tener en cuenta es la formación de turbulencias que se originan, bien en anastomosis término-terminales cuando los diámetros vasculares son notablemente distintos —relaciones mayores a 1:2 originan turbulencias, bien en anastomosis término-laterales cuando aumenta el ángulo de inclinación entre ambos vasos (23).

Desde el punto de vista fisiopatológico, es más probable que los trombos se formen en una anastomosis venosa que en una arterial y ésto se debe a la estructura más lábil de la vena, que dificulta un buen afrontamiento de los extremos, y a la menor presión y velocidad de flujo; por ello es importante evitar la hipotensión cuando vayamos a realizar técnicas de microcirugía vascular. La oclusión arterial se manifiesta generalmente en las primeras horas, rara vez superados los tres días van a manifestarse las complicaciones, sin embargo la oclusión venosa es más tardía, pudiendo aparecer incluso a las dos semanas (23).

Técnica de sutura

Entendemos por microanastomosis vascular, a la síntesis realizada en vasos de pequeño calibre, generalmente menor de 3 mm, mediante procedimientos microquirúrgicos.

Reconocemos varios modelos de anastomosis y así según el tipo, hablaremos de anastomosis clásica o con hilo de sutura, con pegamentos biológicos, con prótesis e incluso con láser. Según la forma, distinguiremos los modelos *termino-terminales*, *termino-laterales*, *latero-laterales* e *invaginantes* (end-in-end), y según la naturaleza de los vasos, arteriales, venosas y arteriovenosas.

Las prótesis, aparatos de grapas, etc., no se han mostrado efectivos pues disminuyen notablemente el diámetro vascular y tienen un factor de trombogenicidad importante. Los cuffs o manguitos, son prótesis extravasculares que ponen en contacto las capas íntimas de ambos extremos fuera del vaso. Según aparece en la literatura, los resultados son buenos y el tiempo de ejecución es escaso. Los pegamentos biológicos (cianocrilato, fibrina, etc.) han demostrado ser poco efectivos en microcirugía vascular y muy agresivos para el vaso. Entre los inconvenientes que presentan contamos con efectos tóxicos que producen necrobiosis, invasión endoluminal y rigidez tras la anastomosis. Parece ser que experimentalmente, en las anastomosis de pequeño calibre, el *láser CO2* proporciona muy buenos resultados (24), incluso equiparables a la sutura con nilón (25).

Entre las ventajas que presentan las suturas respecto a los otros tipos de anastomosis, contamos con que no hacen falta instrumentos extraños, que es un técnica fácil y poco agresiva para el vaso, que se puede aplicar a todo tipo de anastomosis y circunstancias, que están construidas con materiales muy histocompatibles y provocan menos trombogenicidad que otros, y finalmente que el porcentaje de permeabilidad es altísimo. Como dice Morales, la necesidad de efectuar una sistemática de aprendizaje, que es la razón que aducen sus adversarios, no debe ser un inconveniente sino una garantía.

Preparación del vaso

Antes de realizar las anastomosis vasculares en animales de experimentación, encontramos justo y necesario, tanto desde el punto de vista técnico como bioético, adquirir la habilidad necesaria en materiales inertes. El más aconsejable, tanto por sus posibilidades como por sus virtudes, es el cuello de pollo, donde nos podremos iniciar en la microdisección y en la realización de todo tipo de anastomosis. En el animal vivo, el modelo de entrenamiento ideal es la carótida de la rata, a la que accederemos una vez dominado el cuello de pollo.

Durante la disección debemos evitar la desecación vascular causada por el aire ambiental, la luz del microscopio, etc., y durante el tiempo que dure la

disección, deberemos ir humedeciendo los vasos con una solución Ringer a 37°C ya que los líquidos fríos provocan vasoespasmo. Además de desencadenar los mecanismos de trombogénesis ya vistos, técnicamente es más difícil manejar un vaso desecado, pues carece de elasticidad y las paredes se pegan entre sí.

Es obligatorio no traumatizar las paredes vasculares, evitando tracciones excesivas y manejando siempre el vaso por los tejidos perivascuales, diseccionando entre el vaso y sus envueltas. En las maniobras de disección y limpieza del tejido perivascular procuraremos sujetar el vaso con la máxima delicadeza, sin brusquedad y siempre traccionando de él o de la capa adventicia.

Para la disección y liberación de la capa adventicia, debemos sujetarla con unas pinzas rectas, continuando su disección y resección con la ayuda de unas tijeras de adventicectomía, siempre en dirección paralela al vaso (Fig. 1). Si se hace con pinzas no debemos traccionar bruscamente del vaso; aunque al principio resulte más peligroso, es más aconsejable trabajar con tijeras. Disecamos la adventicia unos 3 mm a cada lado, no excediéndose, pues ésta tiene un papel importante en la protección y mantenimiento del vaso. En las venas no tocamos la pared pues se traumatiza muy fácilmente; lo único que se suele hacer, ante la dificultad de identificación y manejo, es seccionar el tejido sobrante.

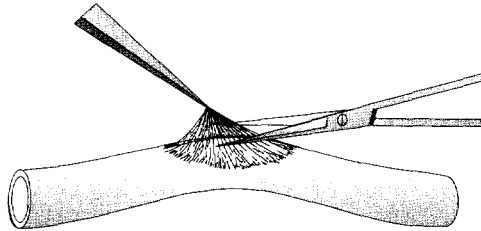


Fig. 1.—Maniobra de disección y liberación de los tejidos perivascuales y capa adventicia.

Ante la presencia de una arteria y una vena, unidas mediante el tejido propio perivascular, debemos trabajar siempre desde la capa adventicia de la arteria, ya que sus paredes son más consistentes que las de la vena.

La hemostasia bipolar es imprescindible e insustituible, no debiendo escatimar su manejo. Una vez diseccionado el vaso, colocamos un trasfondo coloreado que nos mejorará la profundidad de campo.

Sutura arterial termino-terminal

En la colocación del clamp doble con aproximador situamos primero el distal y así, al ingurgitarse el vaso, aumenta su diámetro y comprobamos si la adventicectomía es correcta; posteriormente colocaremos el clamp proximal.

Es importante situarlos alejados de las bocas, al menos la anchura del vaso, siempre por detrás de la adventicectomía y cuidando de no distorsionar la luz vascular, para que el afrontamiento de los extremos sea el correcto. Tras la sección del vaso aproximaremos los clamps para evitar la tensión y los desgarros en la zona mientras realizamos la sutura.

La arteriotomía lleva consigo la presencia de sangre en el campo quirúrgico y en la luz vascular. Para la limpieza de ésta, así como de los pequeños coágulos existentes en ambos extremos vasculares, procederemos a lavarlos con una cánula roma, introduciendo a través de la luz una solución de Ringer heparinizada (1000 UI/100 ml) y atemperada a 37°C, mediante una cánula roma acoplada a una jeringuilla, teniendo siempre cuidado de no lesionar las estructuras vasculares (Fig. 2). No obstante, la escuela de Webster considera innecesaria y peligrosa esta maniobra y recomienda, para limpiar la sangre, la realización de un masaje excéntrico semejando un ordeño.

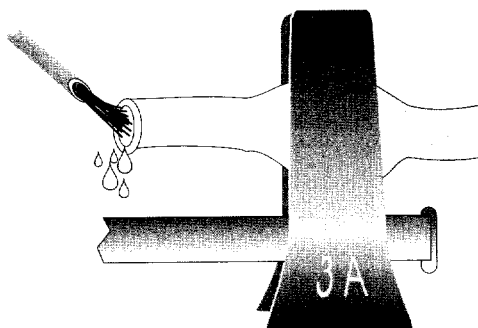


Fig. 2.—Lavado extravascular y endoluminal con solución Ringer atemperada y heparinizada.

A continuación realizamos una maniobra denominada «circuncisión», que consiste en el pinzamiento y sección de los restos de adventicia de cada uno de los extremos (Fig. 3). No debemos olvidar que tenemos que realizar una sección completa de la adventicia pues, de quedarnos parte de ella, podría penetrar en la luz del vaso, dando como resultado la posible formación de un trombo.

Las maniobras anteriores nos pueden dar como resultado un vasoespasmo, que podemos combatir mediante el lavado con una solución de Ringer a 37° con papaverina al 0,3 % o lidocaina al 2 %. Podemos igualmente dilatar los extremos, introduciendo en la luz vascular un dilatador vascular que mantendremos abierto unos segundos, repitiendo con mucha delicadeza esta maniobra si es necesario, hasta obtener la dilatación deseada.

Con los extremos vasculares ya preparados y ajustando de nuevo la distancia de los clamps para que no haya tensión, comenzamos la sutura. La téc-

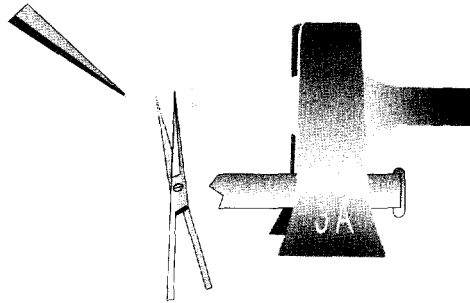


Fig. 3.—Pinzamiento de la capa adventicia en cada extremo: circuncisión.

nica se basa en la *triangulación de Carrel*, es decir, un punto guía por cada 120° , dos en la cara anterior y uno en la cara posterior, alrededor de los cuales iremos realizando los restantes puntos hasta terminar la sutura. Para facilitarnos la visión de la pared posterior y no lesionarla, en el momento de la penetración de la aguja, nos podemos servir de una pinza recta, que colocaremos en la luz del vaso, ejerciendo contrapresión al paso de la aguja, que debe penetrar de forma perpendicular a la pared del vaso y guardando la misma distancia entre cada uno de los extremos, es decir, $1/5$ del diámetro del vaso, dependiendo por supuesto del tamaño de la aguja y del vaso (Fig. 4). Para otros autores esta distancia debe ser menor de $1/2$ mm (18).

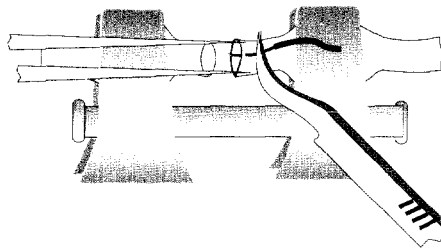


Fig. 4.—Colocación del primer punto penetrando perpendicular a la pared del vaso.

El primer punto guía, lo colocamos en la cara anterior del vaso, a la altura de las 12 en la esfera del reloj (Fig. 5). Evitaremos la tensión entre los dos extremos de la arteria, ya que esto provoca desgarros al realizar el anudado. El segundo punto lo colocamos también en la cara anterior y a 120 grados del primero, es decir, a la altura de las 4 en la esfera del reloj (Fig. 6). Con este segundo punto guía obtendremos la biangulación excéntrica de 120 grados de Cobbet, que nos evitará en las puntadas siguientes introducir la aguja

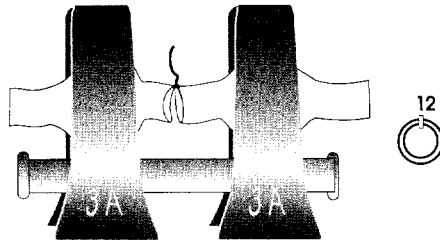


Fig. 5.—Colocación del primer punto guía en la cara anterior a nivel de las 12 h.

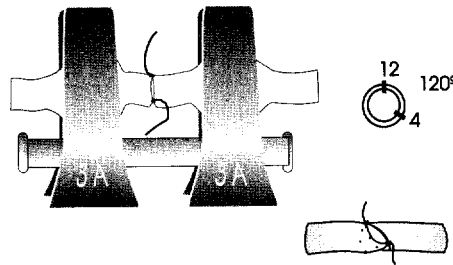


Fig. 6.—Colocación del segundo punto a 120° del primero, a nivel de las 4 h.

en la pared posterior del vaso. Los dos primeros puntos son los más importantes, debiendo ser simétricos, pues condicionan el perfecto afrontamiento de las bocas anastomóticas y en consecuencia los resultados de la misma. Los cabos de los hilos hay que dejarlos cortos para que no se introduzcan en la luz, excepto los de los tres puntos guía que hay que dejarlos largos para rotar el vaso.

Una vez situados los dos puntos guía en la cara anterior, continuaremos la sutura con los puntos siguientes, guardando una distancia proporcional entre cada uno de ellos y los puntos guía, 0,3 a 0,5 mm aproximadamente, hasta finalizar con la sutura de esta cara (Fig. 7).

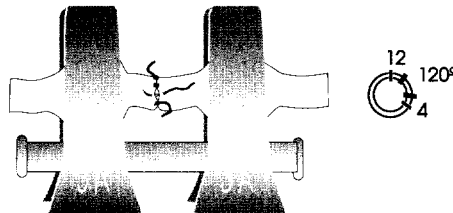


Fig. 7.—Sutura de la cara anterior entre los dos primeros puntos guía.

Terminada la sutura en la cara anterior, voltearemos el clamp 180 grados y podremos observar la cara posterior del vaso que está sin suturar. En el fondo de ésta visualizaremos los puntos de la cara anterior que acabamos de realizar y podremos valorar su estado. Seguidamente colocaremos el tercer punto guía, en la parte media y a la altura de las 8 respecto de la esfera del reloj (Fig. 8).

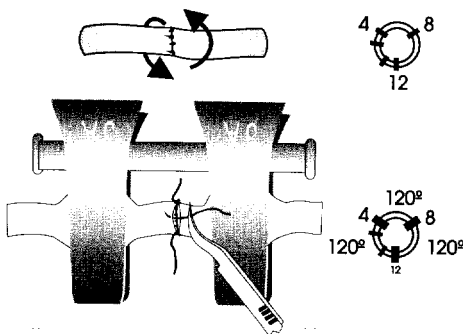


Fig. 8.—Colocación del tercer punto guía en la cara posterior a nivel de las 8 h.

Colocado el tercer punto guía, y traccionando de él para evitar las puntadas en la pared opuesta, pasaremos a realizar los restantes, situándolos a ambos lados del punto guía, y a una distancia proporcional entre éstos y él mismo, hasta finalizar la sutura del vaso (Fig. 9).

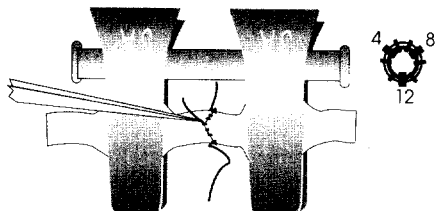


Fig. 9.—Sutura completa de la cara posterior.

Terminada la sutura, volveremos a lavar de nuevo el campo operatorio con una solución de Ringer atemperado sin heparinizar, y comprobaremos la estanqueidad de la sutura quitando primero el clamp distal y después el proximal al flujo. Si hay una ligera hemorragia dejamos un algodón impregnado con la solución anteriormente citada durante unos minutos. Si al quitar el

algodón nos encontramos con la presencia de fugas a través de los puntos de sutura, deberemos colocar de nuevo el clamp, sólo el proximal, lavar el campo de sangre y coágulos, y realizar los puntos de sutura necesarios.

Los puntos deben ser simétricos, paralelos, con la tensión adecuada, los cabos cortos y la distancia justa entre sí. Respecto al número de puntos de sutura que debemos realizar, éstos van en relación con el diámetro del vaso, consistencia (arteria o vena), y tamaño de la sutura. Para una arteria de 1 mm de diámetro, se necesitan del orden de 7 a 9 puntos de sutura aproximadamente. A medida que los vasos son mas gruesos, mayor deberá ser la distancia entre los puntos. Las arterias, por norma general, necesitan un mayor número de puntos de sutura que las venas, debido a una mayor presión sanguínea. La sutura no debe estar tensa, recordemos que en microcirugía «se tensa con la vista, nunca por sensación manual».

Si después de terminar la sutura y de comprobarla, nos encontramos con un espasmo que no podemos solucionar y dudáramos respecto a la permeabilidad del vaso, deberemos realizar la prueba de permeabilidad. Para la práctica de esta prueba nos serviremos de dos pinzas del número 5.

Para realizar la *prueba de la permeabilidad* (Fig. 10), utilizaremos dos pinzas rectas. La primera la situaremos en la parte distal de la sutura, ocluyendo la luz y evitando traumatismos y tirones. La segunda pinza la colocaremos al

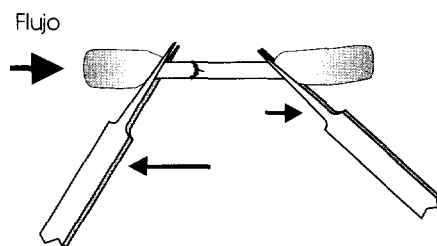


Fig. 10.—Prueba de permeabilidad vascular.

lado de la primera, arrastrando todo el contenido vascular a una distancia de 1 cm aproximadamente en la dirección de la sutura y a ser posible sin llegar a ella para no dañarla. Hecho esto, nos encontraremos con un espacio de 1 cm de vaso sin contenido entre ambas pinzas. Levantaremos la pinza más próxima a la anastomosis y examinaremos el relleno del vaso. Si éste no se realiza, es debido a una anastomosis imperfecta o a la presencia de un trombo. En este momento, deberemos levantar algunos puntos de sutura para lavar y retirar el trombo, resecar los tejidos lesionados y volver a suturar los puntos retirados.

Es el momento de pensar cuál ha sido la causa del fracaso. Los fallos principales son el desgarro, estrechamiento de la luz, obstrucción por la ad-

venticia y el goteo por la línea de sutura. El desgarro se produce por pellizcos, tracciones al pasar la aguja o distracciones por el clamp. El estrechamiento se produce cuando abarcamos demasiado tejido, colocamos suturas oblicuas o abarcamos la pared contraria. La adventicia ya sabemos que produce trombos y el goteo aparece cuando hay demasiada tensión, los puntos están flojos o son escasos.

Sutura arterial termino-lateral

Para la realización de esta técnica podemos utilizar las dos carótidas de la rata. Una de ellas la disecamos en toda su longitud y, tras colocar un clamp en su extremo más craneal, procedemos a su transección; ésta nos servirá como donante y la del lado contrario la utilizaremos como receptor. El extremo lateral del vaso que denominamos donante, se anastomosa a la cara lateral del otro, generalmente de mayor calibre, el receptor. Está indicada en la unión de vasos de calibres distintos, cuando es importante mantener la continuidad del vaso receptor, o también cuando se realiza un by-pass, en el que realizaremos dos anastomosis termino-laterales.

Resecamos de adventicia una superficie de igual tamaño que el diámetro del vaso donante. No olvidemos que la tijera debe resecar la adventicia en dirección paralela al vaso con el fin de evitar lesiones en las otras capas, aunque en este caso tiene menos importancia que en la termino-terminal pues, si lesionamos el receptor, podemos aprovechar para realizar la arteriotomía en ese punto.

La arteriotomía en el vaso receptor, previa colocación de los clamps, podemos realizarla mediante bisturí o bien pellizcando el vaso y resecano con la tijera un ojal de igual tamaño al diámetro del donante, en el mismo lugar donde practicamos la adventicectomía (Fig. 11). Esta maniobra lleva consigo la presencia de sangre en el campo quirúrgico, sangre que

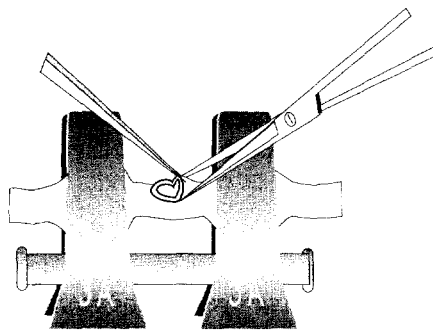


Fig. 11.—Realización de la arteriotomía con tijera en el vaso receptor.

debemos lavar junto a los restos endoluminales, con Ringer heparinizado y atemperado.

En el vaso donante haremos una incisión longitudinal para aumentar el diámetro de la boca anastomótica o bien para darle la angulación necesaria, que debe ser aproximadamente de 45° en la zona de anastomosis. Se trata de que la unión de ambos vasos forme un ángulo agudo y no un ángulo recto, evitando así la aparición de turbulencias. Al respecto hay autores que discrepan (26), aconsejando que la anastomosis sea perpendicular y no oblicua, para disminuir la presencia de turbulencias.

Una vez reseca la adventicia del extremo del vaso donante, aproximaremos éste al orificio realizado en el vaso receptor sin que haya tensión alguna (Fig. 12), y fijaremos ambos mediante la colocación de dos puntos en sus extremos, lo que serían las 3 y las 9 en la esfera del reloj (Fig. 13). Estos dos puntos nos van a servir de guía, procurando dejar los cabos largos por si fuese necesario realizar una tracción sobre ellos a lo largo de la sutura.

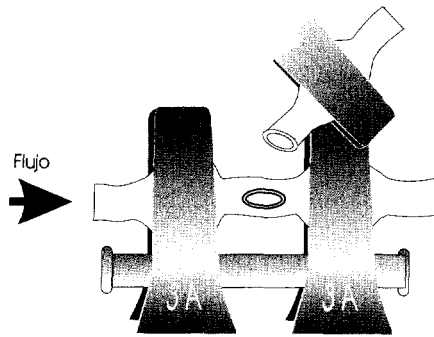


Fig. 12.—Aproximación del vaso donante sin tensión y con una angulación de 45° .

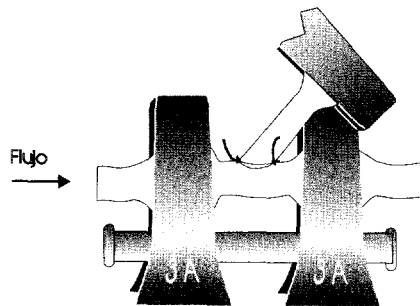


Fig. 13.—Colocación de los dos primeros puntos guía en situación lateral.

A continuación suturaremos la pared posterior comenzando con la colocación de un punto en su parte media, a partir del cual, iremos colocando el resto a ambos lados hasta completar la misma (Fig. 14). Este primer punto, si dejamos su extremo largo, nos puede servir para traccionar de él y facilitar-nos las maniobras de sutura.

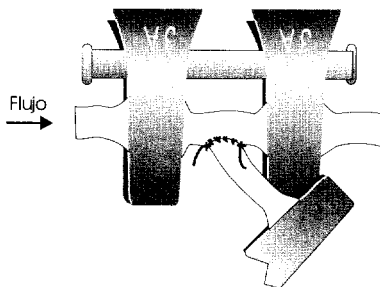


Fig. 14.—Sutura de la cara posterior volteando el clamp.

Finalmente pasaremos a suturar la pared anterior; al igual que hemos realizado la sutura de la cara posterior debemos proceder para la cara anterior. Colocaremos un punto en su parte media y a partir de él iremos suturando el resto de los puntos (Fig. 15). Terminada la sutura quitaremos los clamps y comprobaremos la permeabilidad de los vasos.

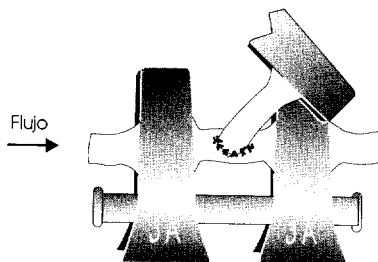


Fig. 15.—Sutura de la cara anterior.

Sutura venosa termino-terminal

Debido a las diferencias estructurales entre las paredes de venas y arterias (menor consistencia y peor manejo de la capa adventicia), y hemodinámicas (menor presión sanguínea), estamos obligados a realizar la sutura venosa con una filosofía diferente respecto a las suturas arteriales. Así, de-

beremos tener en cuenta siempre que se realice una sutura venosa, algunas consideraciones: no practicaremos en venas hasta que no se domine totalmente la técnica en arterias, prepararemos los extremos vasculares de forma diferente, pues es muy fácil producir lesiones, y tendremos presente que el margen de error no puede existir.

Al intentar disecar y eliminar la parte correspondiente de la capa adventicia nos encontramos con grandes dificultades; en ciertos casos es casi imposible separar la adventicia de la media, que debe ser lesionada lo menos posible, ya que condiciona en gran parte el resultado de la sutura. Procuraremos tener sumo cuidado a la hora de confrontar los dos extremos, evitando la posible entrada de parte de la pared a la luz del vaso, lo que provocaría un problema de trombosis.

Una vez hayamos disecado la vena deseada, colocaremos el clamp doble de tipo V y, debajo de la vena, una cinta de color verde o amarillo. Seguidamente realizaremos la venotomía, lavando el campo quirúrgico con una solución Ringer heparinizada y atemperada. Limpio el campo quirúrgico de sangre procuraremos reseca en lo posible los restos de adventicia, maniobra harto difícil.

Las venas presentan una mayor dificultad técnica que las arterias, debido a la gran flaccidez de sus paredes, por lo que obtendremos unos resultados menos satisfactorios que en las anastomosis arteriales de igual tamaño. El proceso de reparación en una sutura venosa es mucho más largo que en una arteria.

Procuraremos colocar el menor número posible de suturas, pues necesita menos puntos que una arteria, al no soportar tanta presión. El número de suturas necesarias para realizar una anastomosis venosa en un vaso de 1 mm de diámetro oscila entre 6 y 8, pues si nos excedemos se favorece la trombogénesis.

Así como en las arterias utilizábamos puntos de triangulación excéntrica a 120 grados con el fin de facilitarnos las maniobras de sutura, en las suturas venosas esta técnica no es aconsejable, debiéndose colocar dos puntos guía a 180 grados (Fig. 16), y cerciorándose de que el afrontamiento es correcto, pues de ello depende en gran parte el éxito de la sutura.

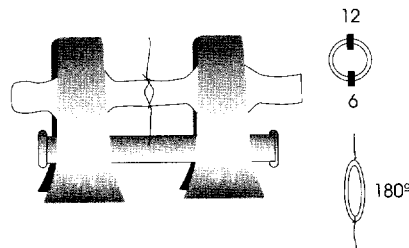


Fig. 16.—Colocación de los primeros puntos guía a 180°, en las 12 h. y las 6 h.

A continuación comenzaremos con la sutura de la cara anterior, procurando que la aguja penetre la pared del vaso en sentido perpendicular y siguiendo siempre el sentido de la curvatura de la aguja, para evitar traumatismos excesivos en la túnica media. Para ello lavaremos el campo con una solución Ringer para poder visualizar mejor la pared posterior, evitando cometer errores, como una doble puntada en la misma pared, o una puntada que sólo ha cogido la capa adventicia (Fig. 17). En ambos casos el resultado nos llevará a la introducción del extremo venoso en la luz del vaso que, con toda seguridad nos hará fracasar la anastomosis.

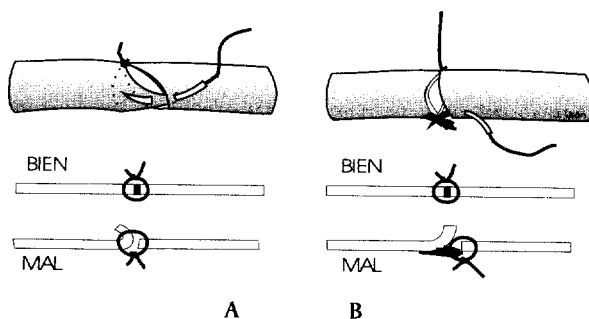


Fig. 17.—Puntos defectuosos en los que se introduce la pared del vaso dentro de la luz.

Una vez terminada la sutura de la pared anterior voltearemos los clamps 180 grados y comenzaremos la sutura de la pared posterior, colocando en su parte media un punto, cuya tracción nos permitirá una mejor visión y espaciamiento de la pared anterior y una mejor sutura de la posterior. Terminada la sutura, volveremos a lavar el campo quirúrgico, quitando los clamps. Debemos comprobar las posibles fugas y valorar si es necesario o no aplicar o extraer algún punto mal colocado.

En el caso de haber realizado una sutura satisfactoria, pasaremos a comprobarla mediante la prueba de permeabilidad. En lugar de ordeñar como hacíamos en las arterias, prueba muy traumática para las venas, se pasa una pinza curva por debajo del vaso y distal a la anastomosis, se levanta el vaso y se arrastra siguiendo la dirección del flujo; si se va rellenando la vena, la anastomosis es viable.

Implantes vasculares

Cuando falte longitud y por tanto haya gran tensión en la línea de sutura, sea preciso sustituir un vaso por lesión, haya pérdida de sustancia, queramos revascularizar territorios, o sea preciso conectar estructuras vasculares entre sí, podemos utilizar implantes vasculares (18).

Los problemas que suelen tener los *implantes*, son la *endotelización* o

neoendotelización, que conducen a una disminución del diámetro luminal y al fracaso, la rigidez de las paredes de las prótesis, y la dificultad que conlleva calcular la longitud apropiada en vasos pequeños.

Entre los implantes biológicos contamos con autoinjertos venosos, vasos de otro individuo tratados para disminuir el rechazo (tratamiento enzimático, químico, o con criopreservación), y otros de variada índole, como el Solcograf, constituido por vasos colaterales de carótida bovina desproteinizados. Las últimas investigaciones experimentales en rata, se centran en injertos alógenicos criopreservados a -70° , confirmando que bajas temperaturas deprimen la antigenicidad de los tejidos (27). Entre los sintéticos, se ha utilizado el poliuretano, el dacrón y actualmente se utiliza el politetrafluoroetileno o PTFE (Gore-tex). La permeabilidad obtenida con microprotesis de PTFE con distancia internodular de 30 micras es del 90 % (28).

Los injertos venosos son más apropiados (8), porque en los arteriales se produce una intensa *hiperplasia de la íntima* que compromete la permeabilidad, sin embargo las venas se arterializan, es decir, se produce hiperplasia pero de forma más moderada, aumentando en el perro su grosor un 18 % (29).

Entre los sintéticos, el de más aplicación y seguridad en los animales y cuyos resultados según Lanzetta (30) son muy aceptables, es el PTFE con fibras internodulares de 60 a 90 micras de diámetro. El tiempo medio que tarda en endotelizar es de unas 25 semanas pero, pasados 4 meses, podemos estar seguros de la permeabilidad. Para otros autores, pasadas dos semanas, desaparece prácticamente el riesgo de fracaso (17). Samuels (31) en 1989, reduce el riesgo de trombogénesis, utilizando implantes de PTFE de diámetros superiores al del vaso.

Estanqueidad y permeabilidad

Es deseable que la anastomosis sea viable a corto y largo plazo. A veces la obstrucción aparece transcurridos treinta minutos, e incluso días en las arterias. En las venas puede tardar semanas en manifestarse la obstrucción

Nada más acabar la anastomosis podemos averiguar si es viable por su aspecto, y por las pruebas de permeabilidad, pero una vez realizada la intervención, tenemos que acudir a técnicas de arteriografía, doppler, ecodoppler, fotopletismografía, fluximetría laser doppler con muy buenas expectativas, y angioscopia, entre otras, procurando utilizar siempre aquellas que no sean invasoras (32).

Como recomendaciones en microcirugía vascular, recordaremos las Reglas de Cobbett y las Leyes de O'Brien, que nos pueden ser muy útiles.

Reglas de Cobbett

1. La íntima es intocable; hay que lesionar lo menos posible.
2. Pelar la adventicia cuidadosamente.

3. Mantener los coágulos fuera del vaso.
4. No suturar la pared posterior del vaso.
5. Usar el número correcto de puntos (cada 0,3 mm).
6. No renunciar nunca ante las dificultades.
7. Evitar los estancamientos de sangre.

Leyes de O'Brien

1. Suturar solamente vasos normales con flujo normal.
2. Suturar vasos con diámetros similares.
3. Intentar hacer siempre sutura termino-terminal.
4. Evitar la tensión.
5. Evitar la torsión o retorcimiento.

VASOVASOSTOMÍAS Y TUBULOVASOSTOMÍAS EN EL PERRO

La microcirugía es el procedimiento de elección para la reconstrucción de la vía seminal, pues está clara la imposibilidad de trabajar con estructuras de 0,3 mm en cirugía convencional. Técnicamente podemos decir que el problema está resuelto, pero la dificultad fundamental reside en todos los mecanismos fisiopatológicos que rodean la infertilidad; muchos de ellos por aclarar.

A veces, tras una perfecta técnica anastomótica, hay *azoospermia* e infertilidad, debido a los importantes cambios producidos por la presión intravascular en el testículo. Así, en la rata se ha visto, que a los treinta días hay atrofia y calcificación en los túbulos seminíferos, que lógicamente afectan a la espermatogénesis, de forma más marcada cuanto más próxima es la vasectomía al testículo (33). Lo que sí ha quedado claro es que el daño testicular postvasectomía juega un papel más importante que los factores de inmunidad que puedan aparecer (34).

Los factores más importantes, que nos pueden condicionar el éxito, son la realización de una técnica microquirúrgica meticulosa, la presencia de *granuloma espermático* postvasectomía que alivie la presión, el tiempo transcurrido tras la obstrucción, y el tipo y manera en que se realizó la vasectomía (35).

Para alcanzar la destreza necesaria, antes de trabajar con seres vivos, podemos iniciarnos en piezas anatómicas de cadáver. En animales, el perro es ideal por la gran semejanza estructural y de dimensiones que hay con el deferente humano, al tener un diámetro luminal de 0,3 mm aproximadamente y un grosor de hasta 2 ó 3 mm. Actualmente se está tomando como modelo experimental al conejo, relegando a un segundo plano a la rata, por su gran facilidad para producir granulomas espermáticos, que reducen la presión intravascular (36).

Vasovasostomía

Desde que Sir Astley Cooper en 1823 reconstruye el conducto deferente a su perro tras un año postvasectomía, muchas han sido las técnicas que se han descrito para la reconducción deferencial. Podríamos destacar tres de ellas como más significativas: la técnica con fiador, descrita por O'Connor en 1948, en la que introduce una férula intraluminal de nilón y posteriormente anastomosa el vaso con cuatro puntos, la técnica de O'Brien y Jacobson en 1977, en la que realiza sutura microquirúrgica en una sola capa, y la técnica de microanastomosis de Silber con afrontamiento en dos capas.

Por palpación, se localiza en el pliegue escrotal el nódulo cicatricial que, tras la preparación del campo, abordamos mediante una pequeña incisión. Liberaremos los extremos del conducto deferente del tejido fibroso que lo engloba, hasta que permita un afrontamiento perfecto sin sufrir tensión alguna.

Para inmovilizar los extremos del conducto y realizar la anastomosis sin tensión, podemos colocar un clamp, aunque no es imprescindible en la especie canina y está totalmente desaconsejado en la rata por las lesiones que produce. Un trasfondo de color mejora la profundidad de campo y facilita la sutura.

Seccionaremos 3 ó 4 mm de los extremos de los conductos, o bien hasta que encontremos tejido normal. Es importante, llegados a este punto, hacer una valoración del líquido espermático, que deberá fluir por el extremo testicular o proximal. Si no es así habrá que pensar en hacer una tubulovasostomía.

Tras la sección de los extremos se produce una hemorragia leve pero continua y un reflujo espermático que ensucian el campo quirúrgico, por lo que hay que estar lavando constantemente. Por otra parte, mediante un dilataador, ensancharemos la boca del extremo distal para equipararla con la testicular.

Iniciaremos la anastomosis bajo visión microscópica a 25 aumentos. Mediante movimientos de presión-contrapresión realizados con la pinza recta y el portaagujas, anastomosaremos la capa mucosa. Silber (37), da de cuatro a seis puntos mucomucosos. El primero en la cara anterior y los dos siguientes en las caras laterales, para finalizar con el cuarto punto en la cara posterior, rotando 180° el conducto. Es importante no dar más de seis puntos, pues se induce claramente a la formación de granulomas (38).

Nosotros, en el perro, damos el primer punto en la cara posterior, la más complicada, teniendo un buen acceso a ella. Posteriormente damos dos puntos en las caras laterales y, finalmente, suturamos la cara anterior, la más sencilla (Fig. 18). Así evitamos rotar el conducto deferente, con el consiguiente peligro de dañar la capa mucosa en las maniobras de movilización.

Lo que sí es importante en la anastomosis de esta capa, es que los puntos mucosos se apoyen en la lámina elástica adyacente, proporcionando la resistencia necesaria para que no se desgarre la mucosa, y que no se interponga tejido muscular intraluminal o microhematomas, que conducirían a la formación de granulomas espermáticos.

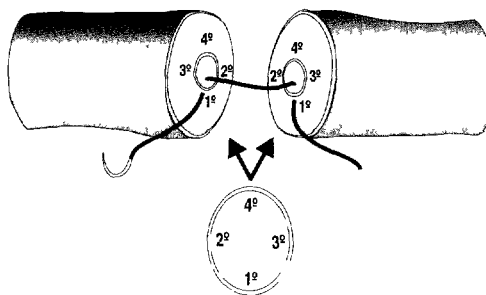


Fig. 18.—Orden de colocación de los puntos del plano mucoso.

Respecto al material de sutura para esta capa, el nilón 10/0 con aguja redonda de 35 ó 70 micras, es lo más aceptado y extendido. No obstante se han utilizado materiales reabsorbibles como el vicryl 10/0, obteniendo resultados muy favorables, destacando una reepitelización y cierre más fisiológico que con el nilón (39).

En un segundo plano, unimos el conducto con 9 a 12 puntos seromusculares, utilizando para ello nilón de 9/0 con aguja espatulada o tapercut, dada la dureza y consistencia de la estructura (Fig. 19). Es importante que la sutura sea correcta para que pueda transmitir bien el peristaltismo y la propulsión seminal (35).

Entre las causas de fallo más importantes contamos con una técnica microquirúrgica pobre, con la aparición de infecciones, y con la presencia de cambios testiculares por el aumento de presión postvasectomía.

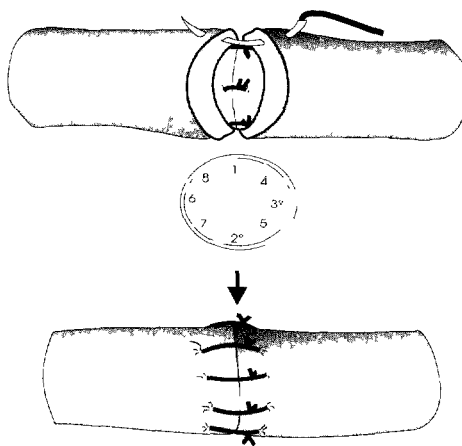


Fig. 19.—Orden de colocación de los puntos en el plano seromuscular.

Tubulovasostomía

En 1978, Silber (40) describe la unión microquirúrgica terminoterminal de un túbulo epididimario con el cabo distal del conducto deferente, basándose en la técnica descrita por Hanley en los años 50.

El mayor problema que presenta esta técnica es la identificación del extremo permeable del túbulo, pues no siempre se identifica con claridad en el perro, a pesar de que hagamos un ligero ordeño para facilitar la expulsión de líquido seminal. Este problema se ha intentado solventar realizando anastomosis terminolaterales, evitando hacer la transección del túbulo (41), (42).

Es preciso examinar con mucho cuidado el epidídimo en busca de signos de dilatación y presencia de granulomas que nos delaten la obstrucción. Tras disecar el túbulo en el lugar adecuado, se secciona y comprobamos su permeabilidad.

Al respecto podríamos citar lo que se ha denominado el «dilema de Silber», en el que se plantea como preciso, realizar la tubulovasostomía tan distal como sea posible, pues el esperma es de mejor calidad y madurez, pero corremos el peligro de obviar posibles obstrucciones; por ello debemos realizarla tan proximal como nos sea posible. No obstante, parece que tal dilema no tiene sentido pues el mismo autor ha realizado con éxito anastomosis entre el túbulo y un vaso eferente (43).

Una vez preparado el extremo del conducto deferente, bien disecado para que llegue sin tensión, procedemos a realizar la sutura tubulo-mucosa con dos puntos, nunca uno sólo, de nilón 10/0 y aguja atraumática. Posteriormente uniremos en un segundo plano la capa seromuscular del deferente y la albugínea del epidídimo, con nilón 9/0 y aguja tapercut o espatulada (Fig. 20).

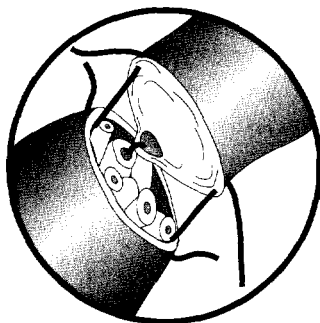


Fig. 20.—Sutura del plano tubulo-mucoso con dos puntos a 180° y sutura del plano seromuscular del deferente con la albugínea del epidídimo.

BIBLIOGRAFIA

1. Patkin, M.: «Ergonomics and microsurgery». *Handbook of microsurgery*. London: CRC Press, 1984.
2. Acland, R.: «Thrombus formation in microvascular surgery: an experimental study of the effects of surgical trauma». *Surgery*, 1973; 73:766-751.
3. Narayan, K.; Liang, M. D.; Sichman, P. E.: «A new variable pressure microvascular clamp». *Microsurgery*, 1988; 9:52-54
4. Morales, M.: *Técnica microquirúrgica, guía para su aprendizaje*. Sevilla: Pecuario, 1980; 41-58.
5. González Platas, M.; Hernández, N.; Méndez, R.; Díaz, L.; González, F.: «Estudio biofísico de la presión intraluminal de anastomosis arteriales realizadas con materiales de sutura absorbibles». *Actas del II congreso de la Sociedad Española de Experimentación Animal*. León: SEEA, 1989.
6. Takeishi, M.; Hirase, Y.; Kojima, T.: «Microsurgical use of PDS suture: experimental report». *Microsurgery*, 1992; 13:268-272.
7. Vaquero, C.; Flores, S.; Gallardo, Y., *et al.*: «Estudio del comportamiento de suturas reabsorbibles en vasos de pequeño calibre y en crecimiento». *Actas del VI congreso nacional de la Asociación Española de Microcirugía*. Madrid: AEM, 1990.
8. Baxter, T.; O'Brien, B.; Henderson, P., *et al.*: «The histopathology of small vessels following microvascular repair». *Br. J. Surg.*, 1972; 59:617-621.
9. Harari, R.; Goldstein, M.: «Dual ended, multifunction tools for microsurgery». *Microsurgery*, 1985; 6:251-255.
10. Vickers, D. W.: «Ergonomic design of microsurgical instruments, a decade of experience», en Brunelli, G., ed.: *Textbook of microsurgery*. Milano: Masson, 1988; 11-17.
11. Acland, R. D.: «Technical prerequisites and training in microsurgery; technique of small vessel anastomosis», en Meyer, V. E.; Black, M. J. M., eds.: *Microsurgical procedures*. London: Churchill Livingstone, 1991; 9-20.
12. Vaquero, C.: *Manual de microcirugía experimental en la rata*. Valladolid: Secretariado de publicaciones de la Universidad de Valladolid, 1988.
13. Mustard, J. F.; Packham, M. A.: «Thromboembolism: a manifestation of the response of blood to injury». *Circulation*, 1970; 42: 1-9.
14. Sheng-Mou, H.: «Arterial segmental branch spasm», en Brunelli, G., ed.: *Textbook of microsurgery*. Milano: Masson, 1988; 105-108.
15. Acland, R.: «Prevention of thrombosis in microvascular surgery by the use of magnesium sulphate». *Br. Jour. Plast. Surg.*, 1972; 25:292-297.
16. Brunelli, F.: «Behaviours of vessels after different types of perfusion», en Brunelli, G., ed.: *Textbook of microsurgery*. Milano: Masson, 1988; 85-88
17. Gutiérrez, J.; Cuevas, P.; Carceller, F., *et al.*: «Intraluminal thrombus and neointima hiperplasia after microvascular surgery». *Surg. Neurol.*, 1985; 24:153-159.

18. O'Brien, B.: «Replantation and reconstructive microvascular surgery». *Surgery*, 1976; 58:87-93.
19. Gutiérrez, J.; Tolon, R. M.; Sunkel, C., *et al.*: «Interaction of platelets with subendothelium in rats, treated with PLA-4230, a new antithrombotic agent». *Hemostasis*, 1992; 22:202-210.
20. Zhang, B.; Wieslander, J. B.: «Low molecular weight heparin exerts an early antithrombotic effect in small arteries and veins following severe trauma». *Microsurgery*, 1992; 13:295-298.
21. Serra, J. M.; Cañadell, J.: *Técnicas de microcirugía*. Pamplona: Eunsa, 1979; 55-65.
22. Cobbett, J.: «Microvascular surgery». *Br. Jour. Hosp.*, 1975; 51:311-317.
23. Monini, L.: «Microvascular anatomy, hemodynamics and coagulation», en Brunelli, G., ed.: *Textbook of microsurgery*. Milano: Masson, 1988; 37-45.
24. Jacobitz, I. J.; Wang, S.; Basu, S., *et al.*: «Influences of laser pulse duration and anastomotic disruption on laser assisted microvascular anastomoses». *Microsurgery*, 1990; 11:85-90.
25. Flemming, A. F. S.; Bown, S. G.; Colles, M. J.; Brough, M. D.: «Comparison of laser assisted and conventionally sutured microvascular anastomoses by bursting pressure». *Microsurgery*, 1990; 11:25-33.
26. Frodel, J. L.; Trachy, R.; Cummings, C.W.: «End to end and end to side microvascular anastomosis: a comparative study», en Brunelli, G., ed.: *Textbook of microsurgery*. Milano: Masson, 1988; 57-62.
27. Takeishi, M.; Hirase, H.; Tojima, T.: «Experimental study of criopreserved allogenic transfer of vessel: preliminary report». *Microsurgery*, 1994; 15:55-62.
28. Van der Lei, B.; Robinson, P. H.: «Patency of healing of microvascular prostheses». *Microsurgery*, 1993; 14:563-572.
29. McDonald, J. P.; Shaffer, J. W.; Carter, J. R.: «Experimental microsurgical vein grafts: quantitative temporal analysis of progressive media fibroplasia». *Microsurgery*, 1993; 14:203-210.
30. Lanzetta, M.; Owen, E. R.: «Long term results of 1 mm arterial anastomosis using the 3M precise microvascular anastomotic system». *Microsurgery*, 1992; 13:313-320.
31. Samuels, R. M.; McGeachie, J. K.; Prendergast, F. J.; Storrie, E. A.: «Long term histological changes in 1 mm PTFE prosthetic arterial grafts». *Microsurgery*, 1989; 10:274-283.
32. Neligan, P. C.: «Monitoring techniques for the detection of flow failure in the postoperative period». *Microsurgery*, 1993; 14:162-164.
33. López, A.; Castiñeiras, J.; Vilches, J.: «Vasectomía y vasovasostomía. Cambios histológicos testiculares». *Actas Urológicas Esp.*, 1988; 12, 4:381-388.
34. Newton, R. A.: «IgG antisperm antibodies attached to sperm do not correlate with infertility following vasovasostomy». *Microsurgery*, 1988; 9:278-281.

35. Zhong-wey, C.: «Application of microsurgical techniques in urological surgery», en Zhong-wey, C., ed.: *Microsurgery*. Berlin: Springer-Verlag, 1982; 438-444.
36. Southwick, G. J.; Temple-Smith, P. D.: «Epididimal microsurgery: current techniques and new horizons». *Microsurgery*, 1988; 9:266-277.
37. Silber, S. J.: «Microsurgical for male infertility». *Microsurgery*, 1988; 9:251-257.
38. Hee Yong, L.: «A 20 year experience with vasovasostomy». *Journal of urology*, 1986; 136:413-415.
39. Wagenknecht, L. V.: «Experimental and clinical experience with microsurgical refertilization». *Prog. Reprod. Biol.*, 1991; 8:127-138.
40. Silber, S. J.: «Microscopic vasoepididimostomy; specific microanastomosis to the epididimal tubule». *Fertil Steril*, 1978; 30:565-569.
41. Marmar, J. L.; De Benedictis, T. J.; Praiss, D. E.: *A modified vasoepididimostomy performed with the sling and blanket technique*. *J. Urol.*, 1990; 143:320-324.
42. McClatchey, M.; Temple-Smith, P. D.; Southwick, G. J.: «Animal models for epididimoepididimostomy». *Brit. J. Urol.*, 1991; 68:524-528.
43. Silber, S. J.: «Pregnancy caused by sperm from vasa afferentia». *Ferti Steril*, 1988; 49:373-375.