

DISPOSITIVO PARA ANEURISMA Y SISTEMA DE SUMINISTRO

CAMPO DE LA INVENCION

Esta descripción se relaciona con instrumentos médicos y, más particularmente, sistemas de suministro para terapia de aneurismas.

5

ANTECEDENTES

Los aneurismas pueden ser complicados y difíciles de tratar. Por ejemplo, el acceso al tratamiento puede estar limitado o no disponible cuando un aneurisma está ubicado cerca de tejidos críticos. Tales factores son de particular interés con los aneurismas craneales debido al tejido cerebral que rodea los vasos craneales y el acceso limitado del tratamiento correspondiente.

Las soluciones anteriores han incluido el acceso por tratamiento endovascular mediante el cual un volumen interno del saco del aneurisma se elimina o se excluye de la presión y el flujo sanguíneo arterial. Con relación a esto, debido a que las paredes interiores del aneurisma pueden seguir siendo sometidas a flujo de sangre y la presión relacionada, la ruptura del aneurisma sigue siendo posible.

La alternativa al enfoque endovascular u otros enfoques quirúrgicos puede incluir dispositivos oclusivos. Estos dispositivos han incorporado, típicamente, múltiples bobinas embólicas que se suministran a la vasculatura usando sistemas de suministro de microcatéter. Por ejemplo, cuando se tratan aneurismas craneales, típicamente, primero se inserta un catéter de suministro con bobinas embólicas en la vasculatura no craneal a través de una arteria femoral en la zona de la cadera o la ingle. Posteriormente, el catéter se guía a una ubicación de interés dentro del cráneo.

Después, el saco del aneurisma puede llenarse con el material embólico para crear una masa trombótica que proteja las paredes arteriales de la presión y el flujo sanguíneos relacionados. Sin embargo, tales dispositivos oclusivos tienen ciertas deficiencias, incluido el efecto de masa, que puede causar compresión en el trenzado y sus nervios.

- 5 Además, las bobinas embolicas no siempre tratan eficazmente aneurismas dado que puede producirse nuevamente la recanalización del aneurisma y/o la compactación de la bobina con el tiempo.

Un tipo particular de enfoque oclusivo se esfuerza por suministrar y tratar la entrada o “cuello” del aneurisma en oposición al volumen del aneurisma mediante la
10 implantación de un dispositivo en el vaso parental del aneurisma. En tales enfoques de “cuello”, al minimizar el flujo sanguíneo a través del cuello puede lograrse un cese del flujo en el aneurisma. A su vez, una masa trombótica puede formarse naturalmente sin tener que suministrar materiales embólicos al saco del aneurisma, como se describió anteriormente. Este enfoque es preferible a las masas formadas a partir de material
15 embólico dado que una masa natural puede mejorar la curación reduciendo la posible distensión de las paredes arteriales, y permite la reintegración hacia la forma del vaso parental original a lo largo del plano de cuello del aneurisma. Se entiende que el plano de cuello es una superficie imaginaria donde estaría la capa más interna de la pared original de no ser por el aneurisma. Sin embargo, los enfoques oclusivos del cuello, tales
20 como implantar un dispositivo que obstaculice el flujo hacia el vaso parental, tienen desventajas. Este tipo de enfoque puede impedir el flujo sanguíneo hacia los vasos sanguíneos periféricos mientras bloquea el cuello del aneurisma en el vaso parental.

Impedir el flujo hacia el vaso sanguíneo periférico puede conducir accidentalmente a un daño severo si las aberturas de los vasos están bloqueadas.

La solución de esta descripción resuelve estos y otros problemas de la técnica.

5

SUMARIO

En algunas modalidades, la presente descripción se relaciona con un trenzado para tratar un aneurisma. El trenzado puede incluir un extremo proximal y un extremo distal. El trenzado también puede incluir un segmento distal ubicado alrededor del extremo distal. El segmento distal puede configurarse para la transición de un estado colapsado dentro de un microcatéter a un estado desplegado distal del microcatéter por medio del cual el segmento distal se ha expandido radialmente para formar un saco distal. Un segmento central puede ubicarse en comunicación con el segmento distal. El segmento central puede ser capaz de invertirse en el saco distal. Un segmento proximal puede ubicarse en comunicación con el segmento central y ubicado alrededor del extremo proximal. El segmento proximal puede ser capaz de insertarse al segmento central en el estado desplegado. Cada uno de los segmentos proximal, distal y central, puede tener una porosidad diferente y/o una flexibilidad diferente.

15

En algunas modalidades, los segmentos distal, central y proximal se forman a partir de una sola estructura monolítica.

20

En algunas modalidades, los extremos distal, central y proximal segmentos son componentes discretos conectados de una sola malla.

En algunas modalidades, un punto de inflexión se ubica entre el segmento central y el segmento distal. El extremo proximal del trenzado puede configurarse para

que se inserte dentro del saco distal en el estado desplegado hasta que el segmento central se invierta de manera que el punto de inflexión esté ubicado adyacente al cuello del aneurisma para inducir un efecto de desviación de flujo.

En algunas modalidades, se describe un trenzado para tratar un aneurisma. El trenzado puede incluir un extremo proximal y un extremo distal. El trenzado también puede incluir un segmento distal ubicado alrededor del extremo distal, el segmento distal operable para realizar una transición de un estado colapsado dentro de un microcatéter a un estado desplegado distal del microcatéter por medio del cual el segmento distal se expanda radialmente para formar un saco distal. Un segmento proximal puede ubicarse alrededor del extremo proximal, en donde el segmento proximal es capaz de invertir y ser plegado en el saco distal.

En algunas modalidades, el segmento proximal incluye una porosidad mayor que una porosidad del segmento distal, o viceversa. El extremo proximal puede configurarse para plegarse dentro del saco distal en el estado desplegado hasta que un extremo proximal del segmento distal esté ubicado adyacente al cuello del aneurisma para inducir un efecto de desviación del flujo. El saco distal también puede ser esférico, aunque el trenzado no está tan limitado y su saco distal puede tomar cualquier forma, según sea necesario o requerido. El segmento distal puede incluir una flexibilidad mayor que la flexibilidad del segmento proximal, o viceversa.

En algunas modalidades, el trenzado también puede incluir un punto de inflexión ubicado entre los segmentos proximal y distal. El segmento proximal también puede configurarse para ser invertido cuando el punto de inflexión es distal del microcatéter. El segmento proximal puede configurarse para ser invertido por el punto

de inflexión cuando el trenzado se ha trasladado distalmente a una distancia predeterminada con respecto al microcatéter y/o el aneurisma.

En algunas modalidades, el segmento proximal se configura para que se invierta en el segmento distal a medida que el trenzado es distalmente impulsado más profundamente en el aneurisma. El segmento proximal puede configurarse para ser invertido en el segmento distal en una forma de “calcetín tubo”.

En algunas modalidades, el saco distal tiene un diámetro al menos dos veces mayor que el microcatéter. Sin embargo, el diámetro del saco distal en el estado desplegado puede ser más grande o más pequeño según sea necesario o requerido de acuerdo con el aneurisma particular que está siendo ocluido.

En algunas modalidades, el trenzado puede incluir un segmento central ubicado entre los segmentos proximal y distal. Cada uno de los segmentos proximal, distal y central puede incluir una flexibilidad diferente. El segmento central puede incluir una flexibilidad mayor que la flexibilidad de los segmentos proximal y distal. La flexibilidad del segmento distal puede ser mayor que la flexibilidad del segmento proximal. En algunas modalidades, en el estado desplegado, al menos parte del segmento central puede estrecharse donde el segmento central se comunica con el segmento distal.

En algunas modalidades, cada uno de los segmentos proximal, distal y central comprende una porosidad diferente. El segmento central puede incluir una porosidad mayor que una porosidad de los segmentos proximal y distal. La porosidad del segmento distal puede ser mayor que la porosidad del segmento proximal. El segmento central puede configurarse para posicionarse sobre o adyacente al cuello del aneurisma en el estado desplegado para inducir un efecto de desviación de flujo.

En algunas modalidades, un primer punto de inflexión puede ubicarse entre el segmento distal y el segmento central, y un segundo punto de inflexión puede ubicarse entre el segmento central y el segmento proximal. En el estado desplegado, el primer punto de inflexión se configura para hacer que el extremo proximal del segmento distal se pandee cuando el trenzado se traslada distalmente una primera distancia. En el estado desplegado, el segundo punto de inflexión se configura para hacer que el segmento central se invierta en el segmento distal cuando el trenzado se traslada distalmente una segunda distancia. En otras modalidades, en el estado desplegado, el primer punto de inflexión se configura para hacer que el extremo proximal del segmento distal se pandee alrededor del cuello del aneurisma, y el segundo punto de inflexión se configura para hacer que el segmento central se invierta en el segmento distal. En otras modalidades, cuando el primer punto de inflexión es distal del microcatéter (p. ej., dentro del aneurisma), el primer punto de inflexión se configura para hacer que el segmento proximal del segmento distal se pandee alrededor del cuello del aneurisma, y cuando el segundo punto de inflexión está distal del microcatéter, el segundo punto de inflexión se configura para hacer que el segmento central se invierta en el segmento distal y el segmento proximal se inserte en el segmento central.

En algunas modalidades, el segmento proximal y/o central se configura(n) para insertarse dentro del saco distal en el estado desplegado hasta que el primer punto de inflexión esté ubicado adyacente al cuello del aneurisma para inducir un efecto de desviación de flujo. El segmento proximal y el segmento central pueden configurarse, además, para ser invertidos en el segmento distal en una forma de “calcetín tubo”.

En algunas modalidades, se describe un dispositivo oclusivo para tratar un aneurisma. El sistema puede incluir un microcatéter y un tubo de suministro ubicado traslacionalmente en el microcatéter. Un trenzado también puede incluirse y conectarse, estando el trenzado conectado de manera desmontable al tubo de suministro (p. ej., una
5 porción de bloqueo ubicada en el extremo proximal del trenzado conectado de manera desmontable al extremo distal del tubo de suministro) y colocado de manera deslizable dentro del microcatéter en un estado colapsado y distalmente puede trasladarse desde dentro del microcatéter a un estado desplegado distal del microcatéter en el aneurisma. El trenzado puede expandirse, incluyendo los segmentos expandibles distal, central y/o
10 proximal, al estado desplegado mientras que el extremo distal del trenzado distalmente sale del microcatéter, entra en contacto con la pared del aneurisma, y/o de cualquier otra forma se ubicado en el interior del aneurisma, distal del microcatéter.

En algunas modalidades, trasladar el trenzado distalmente lejos del microcatéter hace que el segmento central se invierta en el saco distal y el segmento
15 proximal se inserte en el segmento central. En algunas modalidades, el segmento central puede incluir una porosidad mayor que una porosidad de los segmentos proximal y distal. La porosidad del segmento distal puede ser mayor que la porosidad del segmento proximal. El segmento central puede configurarse para posicionarse sobre o adyacente al cuello del aneurisma en el estado desplegado para inducir un efecto de desviación de flujo.

20 En algunas modalidades, en el estado desplegado, el trenzado es desmontable del microcatéter y/o del tubo de suministro en el aneurisma.

En algunas modalidades, el sistema puede incluir también entidades radiopacas tales como alambres de platino tejidos en el trenzado, o alambres de tubo

lleno trefilados con platino para que el dispositivo pueda ser digitalizado por fluoroscopia. Incluir estas entidades permitirá al usuario comprender y visualizar la ubicación del saco distal con respecto del aneurisma. La orientación y/o una posición del saco distal o cualquier otra característica del trenzado es ajustable por el trenzado que el tubo de suministro mueve distalmente o proximalmente.

En algunas modalidades, el sistema puede incluir también un dispositivo de imágenes conectado operativamente al dispositivo oclusivo. El dispositivo de imágenes es capaz de formar una imagen del saco distal con respecto del aneurisma de manera que una orientación y/o posición del saco distal, o cualquier otra característica del trenzado, es ajustable por el trenzado que es movido distalmente o proximalmente por el tubo de suministro.

En algunas modalidades, se describe un método para ocluir un aneurisma. El método puede incluir ubicar selectivamente un trenzado en o adyacente a un cuello del aneurisma; deslizar distalmente el trenzado en el aneurisma; expandir radialmente un segmento distal del trenzado para formar un saco distal dentro del aneurisma, el saco distal configurado para ocluir el aneurisma; deslizar distalmente aún más el trenzado en el aneurisma pandeando de esta manera el pandeo del segmento distal alrededor del cuello del aneurisma; deslizar distalmente aún más el trenzado en el aneurisma invirtiendo de esta manera un segmento central del trenzado en el segmento distal; insertar un segmento proximal del trenzado en el segmento central; y liberar el trenzado dentro del aneurisma.

En algunas modalidades, el método puede incluir insertar el segmento proximal en el segmento central hasta que un punto de inflexión entre el segmento

distal y el segmento central esté adyacente o en comunicación con el cuello del aneurisma; e inducir un efecto de desviación del flujo a través del cuello del aneurisma. En algunas modalidades, durante la inserción, el segmento distal no se mueve en relación con el segmento distal.

5 En algunas modalidades, el método puede incluir posicionar un primer punto de inflexión entre el segmento distal y el segmento central; posicionar un segundo punto de inflexión entre el segmento central y el segmento proximal; pandear el segmento distal alrededor del cuello del aneurisma, por el primer punto de inflexión, cuando se traslada distalmente un extremo proximal del trenzado una primera distancia
10 con respecto al cuello del aneurisma; e invertir el segmento central en el segmento distal, por el segundo punto de inflexión, trasladando distalmente el extremo proximal del trenzado una segunda distancia con respecto al cuello del aneurisma. En algunas modalidades, invertir el segmento central en el segmento distal, por el segundo punto de inflexión, hace que el segmento central se estreche en el segmento distal. La porción
15 estrechada entre los segmentos central y distal puede ser ubicada, además, en o adyacente al cuello del aneurisma en el estado desplegado.

En algunas modalidades, el método puede incluir formar el segmento central con una porosidad menor que una porosidad de los segmentos proximal y distal; y formar la porosidad del segmento distal mayor que la porosidad del segmento proximal.

20 En algunas modalidades, se describe un método para ocluir un aneurisma. El método puede incluir posicionar un trenzado con el tubo de suministro, donde el trenzado está en un estado colapsado con el microcatéter; posicionar selectivamente el microcatéter, el tubo de suministro y el trenzado en o adyacente al cuello del aneurisma;

deslizar distalmente el trenzado, por el tubo de suministro, desde el microcatéter en el aneurisma; expandir radialmente un segmento distal del trenzado para formar un saco distal dentro del aneurisma, el saco distal configurado para ocluir el aneurisma; deslizar distalmente aún más el trenzado, por el tubo de suministro pandeando de esta manera el
5 segmento distal alrededor del cuello del aneurisma; deslizar distalmente aún más el trenzado, por el tubo de suministro invirtiendo de esta manera un segmento central del trenzado próximo al segmento distal en el saco distal; insertar un segmento proximal próximo al segmento central en el segmento central; y liberar el trenzado dentro del aneurisma y retirar el tubo de suministro y el microcatéter del aneurisma.

10 En algunas modalidades, el método puede incluir posicionar un primer punto de inflexión entre el segmento distal y el segmento central; posicionar un segundo punto de inflexión entre el segmento central y el segmento proximal; pandear el segmento distal alrededor del cuello del aneurisma, por el primer punto de inflexión, cuando se traslada distalmente un extremo proximal del trenzado una primera distancia
15 con respecto al cuello del aneurisma; e invertir el segmento central en el segmento distal, por el segundo punto de inflexión, trasladando distalmente el extremo proximal del trenzado una segunda distancia con respecto al cuello del aneurisma.

En algunas modalidades, invertir el segmento central en el saco distal crea un efecto de desviación del flujo a través del cuello del aneurisma.

20 En algunas modalidades, el método puede incluir la formación de cada uno de los segmentos proximal, distal y central con una porosidad diferente.

En algunas modalidades, el método puede incluir formar el segmento central con una porosidad menor que una porosidad de los segmentos proximal y distal; y formar la porosidad del segmento distal mayor que la porosidad del segmento proximal.

5 En algunas modalidades, el método puede incluir insertar el segmento proximal en el segmento central hasta que el segmento central esté adyacente o en comunicación con el cuello del aneurisma; e inducir un efecto de desviación del flujo a través del cuello del aneurisma.

Otros aspectos y características de la presente invención serán evidentes para expertos en la materia, al analizar la siguiente descripción detallada en conjunto
10 con las figuras adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Ahora se hará referencia a las figuras adjuntas, las cuales no necesariamente se dibujan a escala.

15 La Figura 1 ilustra un dispositivo oclusivo ilustrativo de esta descripción parcialmente desplegado en un aneurisma;

la Figura 2 es una vista esquemática lateral de un sistema de suministro ilustrativo con un dispositivo oclusivo en comunicación con y desplegado desde un microcatéter;

20 la Figura 3 es una vista esquemática lateral ampliada del trenzado de las Figuras 1-2 en un estado expandido;

la Figura 4A es una vista esquemática lateral ampliada del sistema de suministro y el trenzado de las Figuras 1-3 cuando el trenzado es impulsado continuamente hacia un aneurisma ilustrativo;

5 la Figura 4B es una vista esquemática lateral ampliada del sistema de suministro y el trenzado de las Figuras 1-3 cuando el trenzado es impulsado en un aneurisma ilustrativo;

la Figura 5A es una vista esquemática lateral ampliada del sistema de suministro y el trenzado de las Figuras 1-3 cuando el trenzado es impulsado e invertido en un aneurisma ilustrativo;

10 la Figura 5B es una vista esquemática lateral ampliada del sistema de suministro y el trenzado de las Figuras 1-3 después de desplegar el trenzado en un aneurisma ilustrativo;

La Figura 6A es una vista esquemática en perspectiva que muestra un sistema de suministro ilustrativo para usarse con un dispositivo oclusivo ilustrativo;

15 La Figura 6B es una vista esquemática en perspectiva de la Figura 6A, pero con una sección transversal parcial del sistema de suministro y el dispositivo oclusivo;

La Figura 7A es una vista esquemática en perspectiva de las Figuras 6A-6B expandida con una sección transversal parcial del sistema de suministro y el dispositivo oclusivo;

20 La Figura 7B es una vista esquemática en perspectiva de las Figuras 6A-6B expandida con el sistema de suministro ilustrativo separado del dispositivo oclusivo;

la Figura 8 es un diagrama de flujo para un método de suministro de un dispositivo oclusivo;

la Figura 9 es un diagrama de flujo para un método de suministro de un dispositivo oclusivo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Aunque en la presente invención se explican detalladamente modalidades ilustrativas, debe entenderse que se contemplan otras modalidades. Por consiguiente, no se pretende que la tecnología descrita se limite en su alcance a los detalles de construcción y disposición de componentes descritos en la siguiente descripción o
5 ilustrados en las figuras. La tecnología descrita es capaz de otras modalidades y de practicarse o llevarse a cabo de diversas maneras.

Debe observarse, además, que como se usan en la descripción y en las reivindicaciones anexas, las formas singulares de “un”, “uno(a)” y “el/la” incluyen los
10 referentes plurales a menos que el contexto indique, claramente, lo contrario. Por “que comprende” o “que contiene” o “que incluye” se entiende que al menos el compuesto, elemento, partícula o etapa del método que se menciona, está presente en la composición o artículo o método, pero no excluye la presencia de otros compuestos, materiales, partículas, etapas del método, aun cuando los otros compuestos, materiales, partículas,
15 etapas del método tengan la misma función que lo que se menciona.

Para describir las modalidades ilustrativas, se recurrirá a la terminología para fines de claridad. Se pretende que cada término contempla su significado más amplio según lo entendido por aquellos con experiencia en la materia e incluye todos los equivalentes técnicos que funcionan de manera similar para lograr un propósito similar.
20 Debe comprenderse, además, que la mención de una o más etapas de un método no excluye la presencia de etapas adicionales de métodos o etapas intermedias de métodos entre aquellas etapas expresamente identificadas. Las etapas de un método pueden llevarse a cabo en un orden distinto al de aquellas descritas en la presente sin apartarse

del alcance de la tecnología descrita. Similarmente, debe comprenderse, además, que la mención de uno o más componentes en un dispositivo o sistema, no excluye la presencia de componentes adicionales o componentes intermedios entre aquellos componentes expresamente identificados.

5 Como se describe en la presente descripción, la vasculatura de un “sujeto” o “paciente” puede ser vasculatura de un ser humano o animal. Debe apreciarse que un animal puede ser una variedad de cualquier tipo aplicable, que incluye, pero no se limita a estos, a los mamíferos, animales veterinarios, animales de ganado o animales para mascotas, etc. Como un ejemplo, el animal puede ser un animal de laboratorio
10 seleccionado específicamente para que tenga ciertas características similares a un ser humano (por ejemplo, rata, perro, cerdo, mono, o similares). Debe apreciarse que el sujeto puede ser cualquier paciente humano aplicable, por ejemplo.

 Como se describe en la presente descripción, “operador” puede incluir un médico, cirujano o cualquier otro individuo o instrumentación de suministro asociada
15 con el suministro de un cuerpo de trenzado en la vasculatura de un sujeto.

 Con respecto a la Figura 1, un trenzado ilustrativo 10 de esta descripción se muestra desplegado en un aneurisma A de vasos sanguíneos BV, pero aún no liberado del microcatéter 20, que incluye el tubo de suministro 30 que se ubica en él, el cual se muestra más claramente en la Fig. 2. El trenzado 10 aborda los inconvenientes
20 de las bobinas por ser un solo dispositivo configurado para tratar el aneurisma A, y mejora el sellado del cuello del aneurisma. En la Figura 1, el microcatéter 20 se ha suministrado al cuello del aneurisma A y un saco distal se forma por un segmento distal 12 del trenzado

10. Se muestra el trenzado 10 que forma una forma y una estructura predeterminadas configuradas para esbozar y soportar las paredes del aneurisma A.

El tamaño del microcatéter 20, que se muestra en la Figura 1, se selecciona en consideración del tamaño, la forma y la direccionalidad del aneurisma o de los lúmenes del cuerpo por los que debe pasar el catéter hasta llegar al sitio del tratamiento. El microcatéter 20 puede tener una longitud usable total de 80 a 170 centímetros. El microcatéter 20 puede tener un diámetro interno ID con cualquier valor entre 0,015 y 0,032 pulgadas (0,038 y 0,081 centímetros). El diámetro externo OD (por sus siglas en inglés) puede variar, además, en tamaño y puede ser estrecho en su extremo proximal o extremo distal. En su extremo proximal 26, el microcatéter 20 puede ser operado manualmente por el usuario final, y puede ser operable en su extremo distal 24, como se ilustra, para posicionarlo en el cuello del aneurisma A. Mientras que el extremo distal 24 del microcatéter 20 puede contener el trenzado 10, el extremo 24 puede variar de forma y puede curvarse en un ángulo.

En relación con la Figura 2, se muestra una vista lateral esquemática del trenzado 10 cuando está conectado con el tubo de suministro 30 y se despliega desde el microcatéter 20 en una configuración desplegada, pero antes de ubicarse en el aneurisma A. El tubo de suministro 30 puede ser impulsado distalmente a través del microcatéter 20. El tubo de suministro 30 puede alargarse sustancialmente y puede extenderse desde el extremo proximal 26 al extremo distal 24 del microcatéter 20. El tubo 30, generalmente, puede ir a lo largo del lumen interno del microcatéter 20 y puede dejar un espacio entre su superficie exterior y la superficie interna del microcatéter 20. A su vez, el tubo de suministro 30 y el microcatéter 20 pueden alinearse axialmente. El

tubo de suministro 30 y el microcatéter 20 pueden suministrar juntos el trenzado 10 a un lugar de interés (p. ej., un sitio de lesión). En ciertas modalidades, el microcatéter 20 puede colocarse previamente a nivel del cuello del aneurisma y usarse para rastrear el trenzado 10 hacia la lesión. El tubo de suministro 30 puede estar en conexión mecánica con el trenzado 10 en la porción de bloqueo 54. El trenzado 10 puede acoplarse a la porción de bloqueo 54 por medio de un accesorio deslizable, accesorio permanente (p. ej., soldadura ondulada, láser, ultrasónica u otras fuentes de calor, adhesivo o lo similar) u otros métodos de acoplamiento desprendible. Cuando el tubo de suministro 30 está acoplado mecánicamente al trenzado 10 en la porción de bloqueo 54, trasladar, deslizar o de cualquier otra manera mover distalmente el tubo 30 hacia el aneurisma A puede hacer que el trenzado 10 comience a moverse de un estado colapsado dentro del microcatéter 20 a un estado desplegado externo al microcatéter 20 con el saco distal del trenzado 10 para ocluir el aneurisma A, como se describe más particularmente a continuación.

El trenzado 10 puede incluir un extremo distal abierto 14 y un extremo proximal 16. El trenzado 10 puede formarse a partir de una estructura autoexpandible e invertible de filamentos múltiples, que incluye una malla tubular o trenzado. El saco distal del trenzado 10 puede formarse durante el despliegue mientras que el extremo distal 14 del trenzado 10 se desliza fuera del microcatéter 20 y entra en el aneurisma A. La malla del trenzado 10 puede definirse por uno o más patrones de malla con aberturas de malla definidas por filamentos trenzados. La malla del trenzado 10 puede fabricarse de varios materiales, tales como películas delgadas depositadas. La malla del trenzado 10 puede incluir múltiples alambres, por ejemplo, de 4 a 96 alambres. El

número de alambres, el ángulo de los alambres y el diámetro de los alambres pueden ser todos factores en el control de las propiedades del material del trenzado 10, incluidas la porosidad y la flexibilidad.

El estado desplegado del trenzado 10, incluido el saco distal del segmento 5 12, puede formarse por el trenzado 10 que se traslada distalmente de un estado dentro del microcatéter 20 y se adhiere a un tubo de suministro 30 y después se despliega en el aneurisma A, distal del microcatéter 20. La malla del trenzado 10 se configura de manera que, a medida que el trenzado 10 se traslada distalmente y el extremo 14 sale del interior del microcatéter 20, porciones del trenzado 10, incluido el segmento distal 10 12, pueden empezar a expandirse radialmente. Conforme el trenzado 10 se traslada más, los segmentos del trenzado 10 proximal del segmento 12, incluido el segmento central 11 y/o el segmento proximal 13, también pueden comenzar a expandirse, pandearse, y/o ser forzados a invertirse en el trenzado 10, cuando están dentro del aneurisma A. Los alambres pueden fabricarse de múltiples aleaciones tales como una 15 aleación de níquel y titanio, aleaciones de cobalto y cromo, platino, nitinol, acero inoxidable, tántalo, o de otras aleaciones, o cualquier otro material biocompatible adecuado, o una combinación de estos materiales. Además, estos materiales pueden ser absorbibles o no absorbibles por el paciente con el tiempo. En algunas modalidades, algunos o todos los trenzados 10 pueden ser una malla cilíndrica con 20 múltiples filamentos preferentemente hecha de nitinol con filamentos de platino entretejidos para radiopacidad, o un tubo lleno trefilado (DFT, por sus siglas en inglés) y nitinol, con 10 a 40 % de platino. Las aberturas en la malla del trenzado 10 pueden crear, además, un marco o malla esencialmente unitario. De este modo, las aberturas

pueden ser de cualquier tamaño, forma o porosidad, y pueden estar separadas uniforme o aleatoriamente por la pared de la malla del trenzado 10. Las aberturas pueden proporcionar el elemento tubular del trenzado 10 con flexibilidad y pueden ayudar, además, en la transformación de la malla del estado colapsado al estado
5 expandido, desplegado, y viceversa.

Volviendo a la Figura 3, se muestra una vista esquemática lateral ampliada del trenzado 10 de las Figuras 1-2 en un estado expandido dilatado. Otras porciones de la malla del trenzado 10 pueden tener diferentes porosidades y/u otras propiedades del material, incluidos segmentos 11 y 13 del trenzado 10. El trenzado 10
10 puede incluir varios segmentos, incluido un saco distal de forma generalmente esférica asociado con el segmento 12 en el estado desplegado. El segmento central 11 puede estar en comunicación con el segmento 12 y estrecharse a medida que se comunica desde una porción relativamente alargada adyacente al segmento 13 con el saco distal del segmento 12. En otras palabras, el segmento 11 puede incluir una porción
15 estrechada y una porción tubular alargada donde el segmento 11 se comunica con el segmento 13. El segmento 13, a su vez, puede ser sustancialmente alargado y extenderse proximalmente desde el segmento 11 hasta la porción de bloqueo 54 y/o el tubo de suministro 30, cuando se ensambla con el microcatéter 20. El segmento 13 puede tener el mismo diámetro que el extremo proximal del segmento 11, o el segmento
20 13 también pueden tener un diámetro más pequeño que el segmento 11. En este sentido, el trenzado 10 puede incluir segmentos porosos, incluidos los segmentos 11, 12 y 13, y cada uno de los segmentos 11, 12 y 13 puede tener una flexibilidad y/o porosidad variables. Por ejemplo, el segmento 11, incluida su porción estrechada,

puede ser relativamente suave y flexible, mientras que el segmento 11 donde se comunica con el segmento 13 puede ser menos flexible con una porosidad más baja. La flexibilidad y/o porosidad que varían de esta manera pueden inducir a que el segmento 12 se pandee y/o hacer que el segmento 11 se invierta sobre sí mismo como un calcetín a medida que su extremo proximal más rígido se impulsa distalmente más hacia el saco distal del segmento 12.

El segmento 11 del trenzado 10 puede tener porosidad menor que la porosidad del segmento 13 y/o el segmento del saco 12. Las porosidades asociadas con los segmentos 11, 12, 13 y/o cualquier otra región o segmento del trenzado 10 pueden incluir filamentos que tienen una forma diferente a la de los filamentos en las otras regiones de porosidad. El segmento 13 del trenzado 10 similarmente puede tener una porosidad o flexibilidad que difiere de la que tienen los segmentos 11 y 13. Por ejemplo, la porosidad del segmento 13 puede ser menor que las porosidades del segmento 11 y/o 12. El segmento 13 también puede ser menos flexible que el segmento 11 y/o el segmento 12 con el fin de inducir a la inversión del trenzado 10 durante el suministro y la inversión mientras que el trenzado 10 se despliega y expande dentro del aneurisma A. El trenzado 10 también puede estar hecho de nitinol con filamentos de platino entretejidos para radiopacidad. Las propiedades variables de los segmentos 11, 12, y 13 pueden permitir que el trenzado 10 se invierta sobre sí mismo (como un calcetín) mientras que el trenzado 10 se despliega en el aneurisma A.

Para facilitar la inversión del trenzado 10, incluida la inversión del segmento 11 en el segmento 12, el trenzado 10 puede modificarse para debilitar el segmento 12 (p. ej., facilitando el pandeo del segmento 12 después de la formación del saco distal dentro

del aneurisma A) o, de cualquier otra manera hacer que sea más probable que el segmento 11 se invierta. Por ejemplo, el trenzado 10 puede incluir un punto de inflexión 9 ubicado entre los segmentos 11 y 12 y/o entre los segmentos 11 y 13 que se comunican entre sí. El punto de inflexión 9 puede ser una región localizada o puede funcionar como una frontera o separación entre cada segmento adyacente. El punto de inflexión 9 puede ser un área predebilitada que induzca el pandeo o la inversión del trenzado 10, según sea necesario o requerido. Sin embargo, el trenzado 10 no está tan limitado y pueden modificarse otras propiedades para inducir la inversión, incluido un cambio del ángulo localizado del trenzado, la eliminación de segmentos de alambre sobre el área estrechada del segmento 11, y/o un tratamiento de calor localizado para cambiar las propiedades del trenzado. Como se ilustra, los segmentos 11, 12, y 13 pueden configurarse de manera que se pueda hacer que el segmento 12 se pandee alrededor del cuello del aneurisma durante el despliegue, de manera que el segmento 11 puede invertirse en el segmento 12. Este novedoso trenzado 10 es particularmente ventajoso en la medida en que el pandeo del segmento 12 sirve como un mecanismo de seguridad que evita que el segmento 12 se expanda demasiado y que haya riesgo de ruptura del aneurisma A. La inversión del segmento 11 en o adyacente al cuello del aneurisma A puede a su vez inducir un efecto de desviación de flujo a través del cuello del aneurisma A. Esto se debe a que el segmento 13 puede estar en comunicación con el cuello del aneurisma cuando el trenzado 10 se invierte y se despliega en el aneurisma, puesto que el extremo 16 puede estar insertado en el segmento 12 (p. ej., véase la Figura 5B).

En ciertas modalidades, un ángulo del trenzado de uno o algunos de los segmentos 11, 12, 13 del trenzado 10 puede variar en relación con un eje longitudinal del

trenzado 10. El diámetro del alambre, el recuento de pasos (es decir, el número de cruces de alambres por medición lineal) del trenzado 10 también puede variar o de cualquier otra manera modificarse entre los segmentos del trenzado 10 para cambiar las características del dispositivo, así como la forma del conjunto de calor. El diámetro del trenzado 10 en el estado desplegado, incluido el diámetro expandido del saco distal del segmento 12, y el conteo de alambre de trenzado pueden variar dependiendo del diámetro del saco distal necesario para tratar el aneurisma A. Sin embargo, el trenzado 10 no está tan limitado y puede tener un ángulo de trenzado, un recuento de pasos, un diámetro del alambre, porosidad o cualquier otra propiedad del trenzado 10 que sea sustancialmente similar en todo. Las fibras del trenzado 10 pueden formarse sujetándolas en sus extremos libres al extremo 16 mediante unión térmica por soldadura láser o ultrasónica, o unión adhesiva o solvente, rizado o cualquier otro medio de acoplamiento. Las fibras de cada segmento del trenzado 10 pueden unirse en sus puntos de cruce internos por unión por solvente, adhesivo, o unión térmica tal como láser, soldadura ultrasónica o cualquier otra fuente de calor, para disminuir la flexibilidad en algunos segmentos del trenzado 10.

Las Figuras 4A a 5B representan una vista lateral esquemática ampliada del trenzado 10 unida al tubo de suministro 30 y parcialmente ubicada en el microcatéter 20 a medida que el trenzado 10 se impulsa del microcatéter 20 hacia un aneurisma ilustrativo A. El diámetro exterior del segmento 12 se ilustra en las Figuras 4A a 5B expandiéndose radialmente a un diámetro mayor que el microcatéter 20 mientras que se forma el saco distal (p. ej., mayor que el doble del diámetro del microcatéter 20). Como se ilustra en la Fig. 4A, El segmento 12 del trenzado 10 se ha expandido desde estar en un estado colapsado ubicado dentro del microcatéter 20 hasta un estado desplegado,

distal del microcatéter 20 y comenzar a formar el saco distal del segmento 12 dentro del aneurisma A. El montaje entre el microcatéter 20, el tubo de suministro 30 y/o el trenzado 10 puede producirse antes de introducirse en la vasculatura. El saco distal del segmento 12 se ilustra radialmente expandiéndose hacia las paredes externas del aneurisma A, mientras que los segmentos proximales de este (p. ej., los segmentos 11, 13) continúan trasladándose distalmente por el tubo de suministro 30 más profundo en el aneurisma A. El segmento 12 en la Figura 4A está comenzando a tomar una forma generalmente esférica interna al aneurisma a medida que el trenzado 10 se traslada distalmente en el aneurisma A, más lejos del catéter 20.

En la Figura 4B, el tubo de suministro 30 se mueve distalmente más profundamente hacia el interior del aneurisma A. A su vez, el punto de inflexión 9 ubicado entre los segmentos 11 y 12 hace que el segmento 12 se pandee. Por pandeo, las porciones del segmento 12 adyacentes al cuello del aneurisma A se doblan o de cualquier otra manera se contornean distalmente lejos del punto de inflexión 9. Como se ilustra, las porciones del segmento 12 se inclinan alrededor del segmento 11 a la configuración de oclusión expandida deseada después de que el segmento 12 se ha pandeado.

En la Figura 5A, el tubo de suministro 30 es impulsado distalmente aún más hacia adentro del aneurisma A hasta que el segmento 11 esté totalmente dentro del saco distal del segmento 12 y el extremo 16, incluida la porción de bloqueo 54, está en o es adyacente al nivel del cuello del aneurisma A. En la Figura 5A, el segmento 11 se ha invertido como resultado de moverse distalmente más profundamente hacia el interior del aneurisma A después de que el segmento 12 se pandeó en la Figura 4B. En un ejemplo, la inversión del segmento 11 hacia el segmento 12 puede ocurrir cuando el extremo 14, o las

extensiones del segmento 12 del trenzado 10, están fijadas relativamente contra la pared del aneurisma A mientras que el tubo de suministro 30 se impulsa distalmente lejos del microcatéter 20. El segmento 12 también se ilustra al haberse expandido a partir de un predespliegue de un estado no expandido hasta el saco representado en la Figura 4B, y esta expansión es causada por el tubo de suministro 30 que es impulsado distalmente. El tubo de suministro 30 puede ser accionado por un hipotubo desde su extremo proximal 36 por un operador o lo similar. La inversión del trenzado 10 en los segmentos 11 y 13 puede ser similar a cómo un tubo tipo calcetín se configura para invertirse en sí mismo. Después de la inversión del segmento 11 en el segmento 12, el tubo de suministro 30 puede continuar impulsando distalmente el segmento 13 en el segmento 11, como se muestra. Particularmente, el segmento 13 puede insertarse en el segmento 11 en el estado desplegado. En ciertas modalidades, mientras que el segmento 13 se inserta distalmente más profundamente en el segmento 11, esto hace que el segmento 11 se estreche en el empalme entre el segmento 11 y el segmento 12. En ciertas modalidades, mientras que este estrechamiento ocurre se produce que las porciones proximales del segmento 12 en o adyacente al cuello se mezclen y/o contorneen con el cuello del aneurisma, induciendo de esta manera un efecto de desviación de flujos en la vasculatura.

En ciertas modalidades, el segmento 13 solo puede ser estructuralmente capaz de insertarse en el segmento 11 una distancia predeterminada y, por lo tanto, no puede insertarse más profundamente hacia el interior del aneurisma A. Por ejemplo, el segmento 13 puede insertarse hasta que el punto de inflexión 9 de los segmentos 11 y 12 esté ubicado en o adyacente al cuello del aneurisma. Esto sirve como una característica de seguridad adicional del trenzado 10 porque se evitaría que el saco

distal del segmento 12 se expandiera más allá de un diámetro predeterminado. Como se ilustra en la Figura 5A, el punto de inflexión 9 entre los segmentos 11 y 12 se ilustra ubicado sobre o adyacente al cuello del aneurisma A, mientras que el segundo punto de inflexión 9 entre los segmentos 11 y 13 está ubicado más profundamente en el aneurisma A (p. ej., ubicado centralmente en él). A este respecto, el segmento 11 está ahora completamente invertido en el saco distal del segmento 12, mientras que el segmento 13 está totalmente invertido en el segmento 12. La porción de bloqueo 54, y/o las porciones del tubo de suministro 30 pueden estar al nivel del cuello del aneurisma A, como se observa en la fluoroscopia. El tubo de suministro 30 puede deslizarse distalmente el trenzado 10 hasta que el extremo 16 y/o la porción de bloqueo 54 se insertan en el aneurisma A.

El microcatéter 20 puede permanecer relativamente fijo o inmóvil durante el suministro ilustrativo mostrado en las Figuras 4A-5B. Dado que los segmentos 11, 12, y 13 pueden incluir diferentes propiedades de trenzado, incluidas la flexibilidad y/o porosidad, invertir el segmento 11 en el segmento 12 y/o insertar el segmento 13 dentro del segmento invertido 11 es particularmente ventajoso. Por ejemplo, la inversión del segmento 11 y/o la inserción del pliegue del segmento 13 evitan que el trenzado 10 cree una protuberancia que de cualquier otra manera se extendería al vaso parental. En cambio, cualquier protrusión está ahora invertida e insertada en el interior del saco distal del trenzado 10 en el aneurisma A. Invertir el segmento 11 y/o insertar el segmento 13 también puede evitar que el trenzado 10 de cualquier otra manera rompa el aneurisma A cuando se mueve al estado desplegado.

Se entiende que los puntos de inflexión 9 pueden formarse en los intersticios del trenzado 10, entre los segmentos 11, 12, 13, de manera que el pandeo del segmento 12 y/o la inversión de segmento 11 se produzca después de que el trenzado 10 se haya trasladado distalmente una distancia predeterminada fuera del microcatéter 20. Por ejemplo, trasladar distalmente el trenzado 10 una primera distancia, con respecto al aneurisma A, puede hacer que el segmento 12 se pandee alrededor del cuello del aneurisma. Trasladar distalmente el trenzado una segunda distancia, con respecto al aneurisma A, puede hacer que el segmento 11 se invierta en el segmento 12. Los puntos 9 pueden ser una o más regiones debilitadas, áreas, puntos de pandeo previamente establecidos para un saco distal de un tamaño particular. Alternativamente, ningún punto de inflexión 9 puede incluirse, y en lugar de eso, el trenzado 10 puede plegarse, invertirse y pandearse en sí mismo hasta el extremo 14 del trenzado que contacta el domo del aneurisma A (p. ej., basado en flexibilidad preseleccionada del trenzado 10 y/o fijación con calor del trenzado de una manera particular).

Una vez que los segmentos 11, 12 y 13 se ubican y disponen selectivamente en la condición deseada (p. ej., el trenzado 10 ha sido trasladado distalmente en el aneurisma A para expandir el segmento 12 para formar su saco, pandeado, el segmento 11 se ha invertido y el segmento 13 está insertado en él), el trenzado 10 puede separarse del tubo de suministro 30 como se muestra en la Figura 5B. Particularmente, la Figura 5B ilustra el saco distal del segmento 12 completamente formado de una manera suficiente para ocluir el aneurisma A. Sin embargo, si el saco del segmento 12 no está ubicado precisamente o si el segmento 12 y/o cualquier segmento ubicado internamente proximal a él necesita ser restaurado o ajustado dentro del aneurisma A, el trenzado 10, que incluye

los segmentos 11, 12 y 13, puede retraerse nuevamente al microcatéter 20 retirando proximalmente el tubo de suministro 30 hacia el microcatéter 20 mientras todavía está unido al trenzado 10. En la Figura 5A, dado que el saco del segmento 12 se ha posicionado y formado selectivamente dentro del aneurisma A, el tubo de suministro 30 puede trasladarse proximalmente nuevamente al microcatéter 20 y ambos pueden retraerse del trenzado 10 y el aneurisma A.

Las Figuras 6A a 7B generalmente ilustran el acoplamiento y el suministro ilustrativo entre el tubo de suministro 30 y el trenzado 10 para desplegar y separar el trenzado 10 en el aneurisma A. Las modalidades de las Figuras 6A a 7B son meramente una forma en la que el tubo de suministro 30 y el trenzado 10 pueden acoplarse en el extremo 34 y se contempla cualquier cantidad de medios de acoplamiento según se necesiten o requieran. El tubo de suministro 30 como se muestra puede tener un lumen que se extiende desde un extremo proximal 36 hasta un extremo distal de suministro 34. La Figura 6A ilustra el trenzado 10 acoplado con el miembro de bloqueo 52 y el alambre de bucle 58 bloqueado en el interior de la porción de bloqueo 54. La abertura 59 del alambre de bucle 58 puede colocarse a través de la porción de bloqueo 54. La porción de bloqueo 54 toma, preferentemente, la forma de un filamento alargado de diámetro pequeño, sin embargo, otras formas tales como alambres o estructuras tubulares son, además, adecuadas. Si bien la porción de bloqueo 54 se forma, preferentemente, de nitinol, otros metales y materiales tales como acero inoxidable, PTFE, nailon, cerámica o fibra de vidrio y compuestos pueden ser, además, adecuados. El miembro de bloqueo 52, en un ejemplo, puede ser una fibra retráctil alargada que puede extenderse entre los extremos 24 y 26 del microcatéter 20. El miembro de bloqueo 52 preferentemente toma la

forma de un filamento alargado de diámetro pequeño, sin embargo, otras formas tales como alambres o estructuras tubulares son, además, adecuadas. Si bien el miembro de bloqueo 52 se forma preferentemente de nitinol, otros metales y materiales tales como acero inoxidable, PTFE, nailon, cerámica o fibra de vidrio y compuestos pueden ser, además, adecuados. Cuando el miembro de bloqueo 52 se coloca a través de la abertura 59 el trenzado 10 está seguro. Se entiende que el tubo de suministro 30 puede incluir una porción comprimible 38 dispuesta entre los extremos 34 y 36.

La porción comprimible 38 puede permitir que el tubo de suministro 30 se doble y/o se flexione. Esta flexibilidad puede ayudar a controlar el trenzado 10 a través del microcatéter 20 y la trayectoria tortuosa a través de la vasculatura. La porción comprimible 38 puede formarse con cortes en espiral de interferencia que pueden permitir que haya separaciones para permitir que se doble, pero en un ejemplo no actúan como un resorte de corte en espiral. La porción comprimible 38 puede ser ajustable axialmente entre una condición alargada y una condición comprimida. Sin embargo, cualquier otra disposición que permita el ajuste axial (p. ej., un alambre enrollado o una cinta en espiral) puede, además, ser adecuada para usar con sistemas de separación de acuerdo con la presente descripción). La porción comprimible 38 puede estar en la condición alargada en reposo y regresa automáticamente o elásticamente a la condición alargada desde una condición comprimida, a menos que esté limitada de cualquier otra forma. La función de la porción comprimible 38 se describe con mayor detalle en la presente descripción.

Una fuerza F se aplicó previamente para colocar el tubo de suministro 30 en un estado comprimido. La Figura 6B ilustra el miembro de bloqueo 52 atraído proximalmente

para comenzar la secuencia de liberación del trenzado 10. La Figura 7A ilustra el instante en que el miembro de bloqueo 52 sale de la abertura 59 y se jala y libera del alambre de bucle 58. El extremo distal 62 del alambre de bucle 58 cae/regresa a su forma preformada y sale de la porción de bloqueo 54. Como puede observarse, ahora no hay nada que
5 sostenga el trenzado 10 al tubo de suministro 30. La Figura 7B ilustra el extremo de la secuencia de liberación. Aquí, la porción comprimible 38 del tubo de suministro 30 se ha expandido/devuelto a su forma original e impulsado hacia adelante. Una fuerza elástica E es impartida por el extremo distal 34 del tubo de suministro 30 al trenzado 10 para “empujarlo” y asegurar una separación limpia y el suministro del trenzado 10 al aneurisma
10 A. Debe entenderse que el esquema de suministro descrito en las Figuras 6A-7B son solamente enfoques ilustrativos para suministrar el trenzado 10.

La Figura 8 es un diagrama de flujo para un método 800 de oclusión de un aneurisma. La etapa 805 incluye ubicar selectivamente un trenzado en o adyacente a un cuello del aneurisma. La etapa 810 incluye deslizar distalmente el trenzado en el
15 aneurisma. La etapa 815 incluye expandir radialmente un segmento distal del trenzado para formar un saco distal dentro del aneurisma, el saco distal configurado para ocluir el aneurisma. La etapa 820 incluye deslizar distalmente aún más el trenzado en el aneurisma y pandeando de esta manera el pandeo del segmento distal alrededor del cuello del aneurisma. La etapa 825 incluye deslizar distalmente aún más el trenzado en
20 el aneurisma invirtiendo de esta manera un segmento central del trenzado en el segmento distal. La etapa 830 incluye insertar un segmento proximal del trenzado en el extremo central. La etapa 835 incluye liberar el trenzado dentro del aneurisma.

El método 800 también puede incluir insertar el segmento proximal en el segmento central hasta que el segmento proximal esté adyacente o en comunicación con el cuello del aneurisma; e inducir un efecto de desviación del flujo a través del cuello del aneurisma. El método 800 también puede incluir posicionar un primer punto de inflexión entre el segmento distal y el segmento central; posicionar un segundo punto de inflexión entre el segmento central y el segmento proximal; pandear el segmento distal alrededor del cuello del aneurisma, por el primer punto de inflexión, cuando se traslada distalmente un extremo proximal del trenzado una primera distancia con respecto al cuello del aneurisma; e invertir el segmento central en el segmento distal, por el segundo punto de inflexión, trasladando distalmente el extremo proximal del trenzado una segunda distancia con respecto al cuello del aneurisma.

El método 800 también puede incluir formar el segmento central con una porosidad mayor que una porosidad de los segmentos proximal y distal; y formar la porosidad del segmento distal mayor que la porosidad del segmento proximal, o viceversa. El método 800 puede incluir, además, invertir el segmento central en el segmento distal, mediante el segundo punto de inflexión, lo que hace que el segmento central se inserte en el segmento distal.

La Figura 9 es un diagrama de flujo para un método 900 de oclusión de un aneurisma. La etapa 905 puede incluir posicionar un trenzado con el tubo de suministro, donde el trenzado está en un estado colapsado con el microcatéter. La etapa 910 incluye posicionar selectivamente el microcatéter, el tubo de suministro y el trenzado en o adyacente al cuello del aneurisma. La etapa 915 puede incluir deslizar distalmente el trenzado, por el tubo de suministro, desde el microcatéter en el aneurisma. La etapa 915 puede incluir

expandir radialmente un segmento distal del trenzado para formar un saco distal dentro del aneurisma, el saco distal configurado para ocluir el aneurisma. La etapa 920 puede incluir deslizar distalmente aún más el trenzado, por el tubo de suministro pandeando de esta manera el segmento distal alrededor del cuello del aneurisma. La etapa 930 puede incluir

5 deslizar distalmente aún más el trenzado, por el tubo de suministro invirtiendo de esta manera un segmento central del trenzado proximal al segmento distal en el saco distal. La etapa 935 puede incluir insertar un segmento proximal próximo al segmento central en el segmento central. La etapa 940 puede incluir liberar el trenzado dentro del aneurisma y retirar el tubo de suministro y el microcatéter del aneurisma.

10 El método 900 también puede incluir posicionar un primer punto de inflexión entre el segmento distal y el segmento central; posicionar un segundo punto de inflexión entre el segmento central y el segmento proximal; pandear el segmento distal alrededor del cuello del aneurisma, por el primer punto de inflexión, trasladando distalmente un extremo proximal del trenzado una primera distancia con respecto al

15 microcatéter; e invertir el segmento central en el segmento distal, por el segundo punto de inflexión, trasladando distalmente el extremo proximal del trenzado una segunda distancia con respecto al microcatéter.

El método 900 también puede incluir invertir el segmento central en el saco distal que crea un efecto de desviación de flujo a través del cuello del aneurisma.

20 El método 900 también puede incluir formar cada uno de los segmentos proximal, distal y central con una porosidad diferente. El método 900 también puede incluir formar el segmento central con una porosidad mayor que una porosidad de los segmentos proximal y distal; y formar la porosidad del segmento distal mayor que la porosidad del

segmento proximal, o viceversa. El método 900 también puede incluir insertar el segmento proximal en el segmento central hasta que el segmento proximal esté adyacente o en comunicación con el cuello del aneurisma; e inducir un efecto de desviación del flujo a través del cuello del aneurisma.

5 Se entiende que las variaciones del trenzado 10 pueden incluir varios materiales, tales como nitinol, acero inoxidable, materiales bioabsorbibles y polímeros. El recuento de alambres trenzados de los intersticios del trenzado 10 que pueden formar la malla expandible e invertible puede variar dependiendo del diámetro del saco del segmento 12 y/o cualquier segmento proximal de allí y/o invertido internamente en él. Por ejemplo, 10 para inducir la formación de la forma y resistencia predeterminadas del saco distal del trenzado 10, el extremo 14 puede abrirse y/o ser capaz de permitir calibrarse o ajustarse al aneurisma A. Por ejemplo, si el aneurisma es relativamente pequeño, el extremo distal 14 puede cerrarse sobre sí mismo, mientras que en un aneurisma más grande, el mismo trenzado 10 permanecería abierto. Otros segmentos del trenzado 10, incluidos los 15 segmentos 11 y 13, pueden variar desde los más plegables en o alrededor del extremo 14 hasta los menos plegables en o alrededor del extremo 16. Los intersticios del trenzado 10 también pueden formar aberturas pequeñas para la oclusión del aneurisma.

 El trenzado 10, que incluye cualquier porción específica, tales como cualquier ruptura, puntos de inflexión, porosidades, flexibilidades y/o saco(s) 20 correspondientes, puede ajustarse por calor a varias configuraciones, tales como esférica, oblonga, con forma de silla de montar, etc. con la finalidad de dar forma al saco inicial para que correlacione mejor con la morfología del aneurisma. También se entiende que cualquier saco formado por el trenzado 10 descrito en la presente descripción puede

tener una forma esférica como se representa o cualquier otra forma, según sea necesario o requerido, tal como elipsoidal, forma de corazón, ovoide, cilíndrica, hemisférica, o lo similar. Además, los intersticios del trenzado 10 que forman los sacos pueden variar, o pueden diseñarse de selectivamente, en su tamaño o forma a lo largo de su longitud, 5 dependiendo de la cantidad de trenzado 10 que se hace expandir radialmente a medida que el tubo de suministro 30 se mueve distalmente.

Las configuraciones específicas, elección de los materiales y las dimensiones y la forma de varios elementos pueden variar de acuerdo con especificaciones de diseño particulares o restricciones que requieren que un sistema o 10 método construido de acuerdo con los principios de la tecnología descrita. Tales cambios se pretenden abarcar dentro del alcance de la tecnología descrita. Por lo tanto, se considera que las modalidades que se describen en la presente son ilustrativas y no restrictivas en todos los aspectos. Por ello será evidente a partir de lo anterior que, si bien las formas particulares de la descripción se han ilustrado y descrito, pueden 15 realizarse varias modificaciones sin desviarse del espíritu y alcance de la descripción y todas las modificaciones que estén dentro del significado e intervalo de equivalentes de este, se pretenden abarcar en la presente descripción.