

DISPOSITIVO DE ANEURISMA Y SISTEMA DE SUMINISTRO

CAMPO

La presente descripción se refiere a instrumentos médicos y, más particularmente, sistemas de suministro para terapia de aneurisma.

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. Estos factores son preocupantes con aneurismas craneales debido al tejido cerebral que rodea los vasos craneales y el acceso limitado de tratamiento correspondiente.

Las soluciones anteriores han incluido acceso de tratamiento endovascular mediante el cual un volumen interno del saco aneurismático se elimina o se excluye de la presión y flujo sanguíneo arterial. A este respecto, debido a que las paredes internas del aneurisma pueden seguir siendo sometidas al flujo sanguíneo y 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 mediante el uso de sistemas de suministro de microcatéter. Por ejemplo, cuando se tratan aneurismas craneales, un catéter de suministro con bobinas embolicas típicamente se inserta primero en la vasculatura no craneal través una arteria femoral en el área de la cadera o ingle. Posteriormente, el catéter se guía a una ubicación de interés dentro del cráneo.

Después, el saco aneurismático puede llenarse con el material embólico para crear una masa trombótica que proteja las paredes arteriales del flujo sanguíneo y la presión relacionada. Sin embargo, tales dispositivos oclusivos tienen ciertas deficiencias, incluido el hecho de que el volumen que pueden llenar es algo permanente debido a la
5 masa trombótica suministrada en este.

Un tipo particular de enfoque oclusivo intenta suministrar y tratar la entrada o “cuello” del aneurisma en lugar del volumen del aneurisma. En tales enfoques de “cuello”, al minimizar el flujo sanguíneo en el cuello, entonces se puede lograr una venostasis en el aneurisma. A su vez, una masa trombótica se puede formar
10 naturalmente sin tener que suministrar materiales embólicos, como se describió anteriormente. Esto es preferible a las masas formadas a partir de material embólico dado que una masa natural puede mejorar la curación al reducir la posible distensión de las paredes arteriales y permite la reintegración en la forma del vaso principal original a lo largo del plano de cuello del aneurisma. Se entiende que el plano de cuello es una
15 superficie imaginaria donde se encontraría la capa interna más interna de la pared principal, pero para el aneurisma. Sin embargo, los enfoques oclusivos de cuello también tienen inconvenientes. Es típico que los enfoques oclusivos del cuello no impidan el flujo en los vasos sanguíneos al mismo tiempo que bloquean el cuello del aneurisma en el vaso principal. Esto puede conducir accidentalmente a daño grave si las aberturas de los
20 vasos se bloquean. 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.

Por lo tanto, es deseable disponer de un dispositivo que pueda ocluir fácil, precisa y seguramente un cuello de un aneurisma u otra malformación arteriovenosa en un vaso principal sin bloquear el flujo en los vasos perforados que se comunican con el vaso principal.

5

SUMARIO

En algunos aspectos, la presente descripción se relaciona con un trenzado para tratar un aneurisma. El trenzado puede incluir un lumen con un extremo distal opuesto a un extremo proximal.

10 En una modalidad, se describe un dispositivo oclusivo para tratar un aneurisma. El dispositivo puede incluir un trenzado que sea desechable con la traslación dentro de un microcatéter desde un estado contraído hacia un estado desplegado. El trenzado puede incluir un extremo distal y un extremo proximal. En el estado desplegado, el trenzado puede incluir un saco oclusivo externo capaz de empujar contra una pared de

15 aneurisma del aneurisma. En el estado desplegado, el trenzado puede incluir, además, un saco oclusivo interno dispuesto dentro y/o superpuesto internamente con el saco oclusivo externo.

En algunas modalidades, una porosidad del saco oclusivo interno puede ser mayor que una porosidad del saco oclusivo externo.

20 En algunas modalidades, en el estado desplegado, el saco oclusivo externo es capaz de sellarse contra el cuello del aneurisma.

En algunas modalidades, trasladar distalmente el trenzado después de que el saco oclusivo externo se forma causa que una capa interna del trenzado dentro del saco oclusivo

externo se expanda radialmente dentro del saco oclusivo externo y forme el saco oclusivo interno. La capa interna del trenzado puede ser capaz de expandirse radialmente dentro del saco oclusivo externo mientras que el saco oclusivo externo se empuja contra la pared del aneurisma y el cuello del aneurisma. En algunas modalidades, una banda marcadora puede estar en comunicación con el extremo proximal del trenzado. La capa interna que se expande radialmente dentro del saco oclusivo externo puede formarse al plegar el extremo proximal sobre la banda marcadora.

En algunas modalidades, en estado desplegado, el trenzado es desmontable de un sistema de suministro en el aneurisma. El sistema de suministro puede incluir un microcatéter y un tubo de suministro con un extremo distal y un extremo proximal. El extremo distal del tubo de suministro puede conectarse de manera desmontable con el extremo proximal del trenzado. En este sentido, el tubo de suministro puede ser desechable con la traslación dentro del microcatéter. El tubo de suministro puede ser capaz de trasladar distalmente el trenzado dentro del microcatéter desde el estado contraído hasta el estado desplegado.

En algunas modalidades, el saco oclusivo externo es una estructura vaso-oclusiva similar a una caja plegable.

En algunas modalidades, el saco oclusivo externo puede tener menos segmentos de alambre que el saco oclusivo interno.

En algunas modalidades, el dispositivo puede estar en comunicación con un dispositivo de imagenología capaz de tomar imágenes de los sacos oclusivos externo y/o interno con respecto al aneurisma. Una orientación y/o densidad de

empaquetamiento de los sacos oclusivos externo y/o interno puede ajustarse al mover distal o proximalmente el trenzado.

En algunas modalidades, se describe un trenzado para tratar un aneurisma. El trenzado puede incluir un primer segmento radialmente expandible operable para moverse desde un estado contraído dentro de un microcatéter a un estado desplegado distal del microcatéter. El primer segmento radialmente expandible puede ser capaz de expandirse radialmente para formar un saco oclusivo externo en el aneurisma en el estado desplegado que se puede sellar contra un cuello del aneurisma. El trenzado puede incluir, además, un segundo segmento radialmente expandible operable para moverse desde el estado contraído dentro del microcatéter al estado desplegado distal del microcatéter. El segundo segmento radialmente expandible puede ser capaz de expandirse radialmente dentro del saco oclusivo externo para formar un saco oclusivo interno en el saco oclusivo externo en el estado desplegado.

En algunas modalidades, el trenzado es desplegable de forma desmontable por un sistema de suministro a un aneurisma.

En algunas modalidades, el trenzado puede incluir, además, una porción de hebilla dispuesta entre el primer y segundo segmentos radialmente expandibles, la porción de hebilla permite que el saco oclusivo interno se forme dentro, se superponga y/o se expanda (p. ej., radialmente) en el saco oclusivo externo cuando se coloca a través del cuello del aneurisma.

En algunas modalidades, las dimensiones de los intersticios del trenzado varían en el extremo proximal en comparación con el extremo distal de manera que una porosidad del saco oclusivo externo sea menor que una porosidad del saco oclusivo interno.

En algunas modalidades, se describe un método para ocluir un aneurisma. El método puede incluir colocar un trenzado radialmente expandible en la vasculatura del aneurisma; formar un primer segmento radialmente expandible del trenzado con una porosidad menor que una porosidad de un segundo segmento radialmente expandible; 5 empujar distalmente el trenzado hacia el interior del aneurisma, mediante lo cual el primer segmento radialmente expandible se expande radialmente para formar un saco oclusivo externo; empujar distalmente de manera adicional el trenzado expandiendo de esa manera el segundo segmento radialmente expandible dentro del saco oclusivo externo; colocar el primer segmento radialmente expandible adyacente o en 10 comunicación con un cuello del aneurisma; bloquear, desviar o ralentizar el flujo en el aneurisma a través del cuello del aneurisma cuando el saco oclusivo externo se forma a través del cuello y el saco oclusivo interno se forma en este.

En algunas modalidades, se describe un método para suministrar un dispositivo oclusivo a un aneurisma. El método incluye ubicar de manera deslizante un tubo de 15 suministro dentro de un microcatéter; ubicar un trenzado radialmente expandible dentro del microcatéter, el trenzado está en un estado contraído dentro del microcatéter y comprende un extremo distal y un extremo proximal; unir el extremo proximal del trenzado con el extremo distal del tubo de suministro; colocar selectivamente el microcatéter, el tubo de suministro y el trenzado en la vasculatura del aneurisma; deslizar distalmente el 20 trenzado desde el microcatéter, mediante el tubo de suministro, hacia el aneurisma; empujar distalmente el trenzado, mediante el tubo de suministro, hacia el interior del aneurisma, mediante lo cual un primer segmento radialmente expandible del trenzado se expande radialmente para formar un saco oclusivo externo, el saco oclusivo externo puede

operarse para apoyarse a través de un cuello del aneurisma; empujar distalmente de manera adicional el trenzado expandiendo de esa manera un segundo segmento radialmente expandible del trenzado dentro del saco oclusivo externo mientras se empuja distalmente el saco oclusivo externo contra la pared del aneurisma y el cuello del aneurisma; y liberar el trenzado, incluso los sacos oclusivos externo e interno, y retirar el tubo de suministro y el microcatéter del aneurisma.

En algunas modalidades, el método incluye, además, formar el primer segmento radialmente expandible con una porosidad menor que una porosidad del segundo segmento radialmente expandible; colocar el primer segmento radialmente expandible adyacente o en comunicación con un cuello del aneurisma; y bloquear, desviar o ralentizar el flujo en el aneurisma a través del cuello del aneurisma cuando el saco oclusivo externo se forma a través del cuello y el saco oclusivo interno se forma en este.

En algunas modalidades, el saco oclusivo interno comprende una capa interna del trenzado. Los sacos oclusivos externo e interno, cuando se forman en ciertas modalidades, incluyen un intervalo de densidad de empaquetamiento predeterminada.

En algunas modalidades, el método incluye la toma de imágenes del saco oclusivo externo y/o del saco oclusivo interno con respecto al aneurisma; determinar si el aneurisma está ocluido por el saco oclusivo externo y/o el saco oclusivo interno; y deslizar distal o proximalmente el trenzado para ajustar el saco oclusivo externo y/o el saco oclusivo interno para ocluir el aneurisma.

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

La Figura 1A representa un dispositivo oclusivo ilustrativo de la presente descripción
5 en un estado contraído.

La Figura 1B representa un dispositivo oclusivo ilustrativo de la presente descripción en un estado contraído dentro de un microcatéter ilustrativo.

La Figura 2 representa un dispositivo oclusivo ilustrativo de la presente descripción, en donde el trenzado se despliega.

10 La Figura 3 es una vista esquemática lateral de un sistema de suministro ilustrativo con un dispositivo oclusivo en un estado desplegado.

La Figura 4A es una vista lateral esquemática ampliada del sistema de suministro y el trenzado de las Figuras 1-3 cuando el dispositivo oclusivo se impulsa en un aneurisma ilustrativo;

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

la Figura 5A es una vista lateral esquemática ampliada del sistema de suministro y el trenzado de las Figuras 1-3 cuando el dispositivo oclusivo se impulsa en un
20 aneurisma ilustrativo;

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

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

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

5 la Figura 7A es una vista esquemática en perspectiva de las Figuras 6A-6B que se despliega con sección transversal parcial del sistema de suministro y el dispositivo oclusivo;

la Figura 7B es una vista esquemática en perspectiva de las Figuras 6A-6B desplegada con el sistema de suministro ilustrativo desprendido del dispositivo oclusivo;

10 la Figura 8A es una vista ampliada de una etapa de un dispositivo de sistema de suministro ilustrativo que se despliega en un aneurisma de acuerdo con la presente descripción, en donde el sistema se muestra moviéndose desde una condición contraída hasta una condición desplegada;

15 la Figura 8B es una vista ampliada de una etapa de un dispositivo de sistema de suministro ilustrativo que se despliega en un aneurisma de acuerdo con la presente descripción, en donde el sistema se muestra moviéndose desde una condición contraída hasta una condición desplegada;

20 la Figura 8C es una vista ampliada de una etapa de un dispositivo de sistema de suministro ilustrativo que se despliega en un aneurisma de acuerdo con la presente descripción, en donde el sistema se muestra moviéndose desde una condición contraída hasta una condición desplegada;

la Figura 8D es una vista ampliada de una etapa de un dispositivo de sistema de suministro ilustrativo que se despliega en un aneurisma de acuerdo con la presente

descripción, en donde el sistema se muestra moviéndose desde una condición contraída hasta una condición desplegada;

la Figura 8E es una vista ampliada de una etapa de un dispositivo de sistema de suministro ilustrativo que se despliega en un aneurisma de acuerdo con la presente descripción, en donde el sistema se muestra moviéndose desde una condición contraída hasta una condición desplegada;

la Figura 8F es una vista ampliada de una etapa de un dispositivo de sistema de suministro ilustrativo que se despliega en un aneurisma de acuerdo con la presente descripción, en donde el sistema se muestra moviéndose desde una condición contraída hasta una condición desplegada;

la Figura 8G es una vista ampliada de una etapa de un dispositivo de sistema de suministro ilustrativo que se despliega en un aneurisma de acuerdo con la presente descripción, en donde el sistema se muestra moviéndose desde una condición contraída hasta una condición desplegada;

la Figura 8H es una vista ampliada de una etapa de un dispositivo de sistema de suministro ilustrativo que se despliega en un aneurisma de acuerdo con la presente descripción, en donde el sistema se muestra moviéndose desde una condición contraída hasta una condición desplegada;

la Figura 9 ilustra un trenzado ilustrativo de la presente descripción desplegado en un aneurisma ilustrativo;

la Figura 10A ilustra un trenzado prototipo ilustrativo de la presente descripción;

la Figura 10B ilustra un trenzado prototipo ilustrativo de la presente descripción;

la Figura 10C ilustra un trenzado prototipo ilustrativo de la presente descripción;

la Figura 10D ilustra un trenzado prototipo ilustrativo de la presente descripción;

la Figura 11 es un diagrama de flujo de un método para suministrar un dispositivo oclusivo;

la Figura 12 es un diagrama de flujo de un método para suministrar un dispositivo

5 oclusivo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

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 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 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, 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. 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 puede ser la de cualquier “sujeto” o “paciente” que incluye cualquier persona 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 con el
15 suministro de un cuerpo trenzado a la vasculatura de un sujeto.

 Se sabe que los aneurismas cerebrovasculares se tratan con bobinas embólicas, que se suministran al saco aneurismático a través de un microcatéter y se desprenden in situ. Se entiende que “densidad de empaquetamiento” es el volumen del saco del aneurisma ocupado por la masa de la bobina. En enfoques anteriores de bobina,
20 múltiples bobinas (p. ej., cinco bobinas) se han usado para empaquetar los aneurismas y la densidad empaquetamiento puede estar típicamente en el intervalo entre 20-25 %. El dispositivo descrito en la presente descripción mejora los enfoques anteriores al ser operable para sellar el cuello del aneurisma y empaquetar el aneurisma a una mayor

densidad de empaquetamiento mediante lo cual se evita el riesgo de ruptura de aneurisma durante el empaquetamiento.

En enfoques con base embólica anteriores, empaquetar el aneurisma requería colocar bobinas en el saco aneurismático hasta que el aneurisma obtuviera la densidad
5 de empaquetamiento deseada para ocluir el aneurisma. Sin embargo, obtener tal densidad sin riesgo de ruptura era difícil, inseguro y la morfología del aneurisma (p. ej., cuello amplio, bifurcación, etc.), y lo similar, hacían difícil, si no imposible, para un operador volver a ubicar las bobinas una vez suministradas e instaladas en el sitio. Además, los aneurismas tratados con múltiples bobinas a menudo se reanalizan o
10 compactan como resultado de poco bobinado, la falta de cobertura a través del cuello del aneurisma, como resultado del flujo, o incluso el tamaño del aneurisma.

Sin embargo, los desviadores de flujo que se despliegan a través del cuello de aneurisma pueden alterar el flujo de sangre en el aneurisma. Un desviador de flujo ilustrativo puede ser un dispositivo trenzado con porosidad relativamente baja. Con el
15 tiempo, los aneurismas pueden cicatrizar al sellar el cuello del aneurisma con una alta tasa de éxito. Sin embargo, la tecnología de desviación de flujo tiene sus limitaciones. Los problemas incluyen la colocación de los dispositivos intravascularmente debido a la morfología del vaso, la tortuosidad del vaso o la malposición del trenzado. Además, los pacientes que reciben un desviador de flujo deben recibir medicamentos anticoagulación
20 durante un período prolongado para prevenir la trombosis de vasos. Los dispositivos intrasaculares también tienen como objetivo reducir la circulación en el aneurisma y minimizar la cantidad de metal en el vaso y reducir significativamente, o eliminar la

necesidad de medicamentos de coagulación. Estos tipos de dispositivos también pueden ser más fáciles de rastrear y/o desplegarse en el sitio de la lesión.

El dispositivo oclusivo 1 descrito en la presente descripción aborda estos y otros inconvenientes de enfoques anteriores. Regresando a la Figura 1A, un dispositivo oclusivo 1 ilustrativo de esta descripción se muestra en un estado contraído antes de disponerlo con un microcatéter 20. La Figura 1B ilustra el dispositivo oclusivo de la Figura 1A dispuesto en el estado contraído dentro del microcatéter 20. Como se muestra, el dispositivo 1 puede incluir un trenzado 10 formado a partir de múltiples segmentos de múltiples filamentos autoexpandibles que pueden formarse a partir de una malla. Por ejemplo, el trenzado 10 puede incluir un primer segmento radialmente expandible 12 asociado con un saco oclusivo externo y un segundo segmento radialmente expandible 13 asociado con un saco oclusivo interno. El trenzado 10 también puede tener un extremo distal 14 asociado con el segmento 12, un extremo distal 18 asociado con el segmento 13, y un extremo proximal 16. Cada uno de los extremos 14 y 18 puede abrirse.

La malla del trenzado 10 puede definirse por uno o más patrones de malla, una o más porciones distintas de malla y/o una o más aberturas de malla definidas por filamentos trenzados. Por ejemplo, la malla del trenzado 10 puede incluir una región de porosidad asociada con un saco oclusivo externo formado por el trenzado 10 y otra región de porosidad asociada con un saco oclusivo interno configurado para expandirse y/o superponerse internamente con el saco oclusivo externo. El saco oclusivo interno puede tener una porosidad más alta que el saco oclusivo externo. Por ejemplo, la malla del trenzado 10 que se muestra en las Figuras 1A y 1B puede incluir una región de porosidad diferente asociada con cada uno de los segmentos 12, 13. Cada uno de los segmentos 12, 13 puede ser

radialmente expandible y puede disponerse dentro del microcatéter 20 en un estado contraído. El segmento 12 puede ser una cubierta externa expandible, mientras que el segmento 13 puede ser una cubierta interna expandible. Cada uno de los segmentos 12, 13 puede formarse por calor como una forma esférica, de montura, elipsoide o cualquier otra forma, como se muestra en las Figuras 1-2. Aunque solo se representan los segmentos 12, 13, podría incluirse cualquier número de segmentos y sacos correspondientes según sea necesario o requerido. Cada uno de los segmentos 12, 13 puede ser capaz de moverse desde el estado contraído a un estado desplegado.

En la práctica, la porosidad del segmento 12 puede permitir que el segmento 12 adquiera muchas formas antes, durante o después del suministro al aneurisma A. Por ejemplo, la porosidad del segmento 12 puede ser relativamente baja para permitir que se adapte de manera flexible a una pluralidad de aneurismas con forma diferente. El segmento 12 puede tener una porosidad menor que la porosidad del segmento 13 basada en diferentes tamaños de abertura. Las porosidades asociadas con los segmentos 12, 13 y/o cualquier otra región o segmento de trenzado 10 pueden incluir, además, filamentos que tienen una forma y/o conteo de picos diferente que los filamentos en las otras regiones de porosidad.

La malla del trenzado 10 puede comprender un tubo cerrado en un extremo (p. ej., el extremo proximal 16) y/o abierto en extremos distales 14 y 18 y estar hecho de varios materiales tales como películas delgadas depositadas. La malla de trenzado 10 puede incluir múltiples alambres, por ejemplo de 4 a 96 alambres. El número de alambres puede ser un factor para controlar las propiedades del material del trenzado 10, incluida la porosidad, forma en estado desplegado, flexibilidad, rigidez y lo similar.

La combinación de uno o más sacos superpuestos internamente con un saco oclusivo externo puede tomarse en cuenta cuando se determina el número de alambres de la malla del trenzado 10 dado que un saco está dentro del otro. Pueden usarse menos alambres de la malla del trenzado 10 como un todo y aún dar como resultado una densidad de empaquetamiento alta cuando se combinan.

El diámetro del trenzado 10 y el recuento de cables trenzados pueden variar dependiendo del diámetro del dispositivo necesario para tratar el aneurisma y/o la porosidad deseada. Por ejemplo, el extremo distal 14 del segmento 12 puede ser un extremo abierto con un primer diámetro. El extremo distal 18 del segmento 13 puede ser un extremo abierto con un segundo diámetro que es menor que el primer diámetro en el estado desplegado. El ángulo de trenzado del trenzado 10 también puede ser fijo o variar a lo largo de la longitud del trenzado 10 para crear diferente porosidad a lo largo de este. Por ejemplo, para inducir o facilitar la formación de la forma y resistencia predeterminadas de los sacos oclusivos de los segmentos 12 y 13, los extremos 14 y 18 pueden ser más flexibles que el extremo 16, o viceversa, y otros segmentos de trenzado 10 pueden variar desde más flexibles en o alrededor del extremo 14 y/o el extremo 18 y menos flexibles en o alrededor del extremo 16. En algunas modalidades, los extremos 14, 18 pueden enlazarse como se muestra, lo cual es particularmente ventajoso para asegurar que el trenzado 10 sea atraumático cuando está en contacto con el domo D del aneurisma A.

El número de alambres, el ángulo de trenzado, los patrones o lo similar, se pueden usar para definir las porosidades de los segmentos 12, 13. Los alambres de trenzado 10 pueden fabricarse de nitinol con filamentos de platino entretejidos para radiopacidad, o Drawn Filled Tube (DFT) Nitinol con 10 a 40 % de platino. Los alambres pueden

fabricarse a partir de una aleación de titanio y níquel, aleaciones de cromo y cobalto, acero inoxidable, tantalio y/u otras aleaciones y/o cualquier otro material biocompatible adecuado, o combinación de estos materiales. Además, estos materiales pueden ser absorbibles o no absorbibles por el paciente con el tiempo. A este respecto, la primera

5 porosidad asociada con el segmento 12 puede ser menor que la segunda porosidad asociada con el segmento 13. Disponer los segmentos 12, 13 en el estado desplegado, al variar las propiedades del trenzado y/o la ubicación del segmento 12 adyacente o en comunicación con un cuello del aneurisma puede facilitar la inversión y/o bloquear, desviar o ralentizar el flujo hacia el interior del aneurisma. Las propiedades del material

10 de los segmentos 12, 13 también pueden diferir en otros aspectos, según necesario o requerido, incluidos el tratamiento térmico o cobertura.

Las aberturas en la malla del trenzado 10 pueden crear, además, un marco o malla sustancialmente unitario. De esta manera, las aberturas tener cualquier tamaño, forma o porosidad, y pueden estar uniforme o aleatoriamente separadas en toda la pared de la

15 malla del trenzado 10. Las aberturas pueden proporcionarle al elemento tubular de trenzado 10 flexibilidad y también ayudar en la transformación de la malla desde el estado contraído hasta el estado expandido, desplegado, y viceversa.

Tal como se muestra en las Figuras 1B y 2, el sistema de suministro 40 puede incluir el microcatéter 20 con un tubo de suministro 30 dispuesto de manera deslizable

20 en este. El microcatéter 20 puede colocarse previamente a nivel del cuello del aneurisma y usarse para rastrear el dispositivo hacia el aneurisma. El tamaño del microcatéter 20 puede seleccionarse teniendo en cuenta el tamaño, la forma y la direccionalidad del aneurisma o los elementos a través de los cuales el microcatéter 20

debe pasar hacia el sitio de tratamiento. El microcatéter 20 puede tener una longitud utilizable total con cualquier valor entre 80 y 170 centímetros. El microcatéter 20 puede tener un diámetro interno ID con cualquier valor entre 0,038 y 0,081 centímetros (0,015 y 0,032 pulgadas). El diámetro externo OD puede variar, además, de tamaño y puede estrecharse en su extremo proximal o extremo distal. En su extremo proximal 26, la microcatéter 20 puede unirse a un dispositivo quirúrgico, y en su extremo distal 24 puede ser operable para ubicarse en el cuello del aneurisma A. Mientras que el extremo distal 24 del microcatéter 20 como se muestra contiene el trenzado 10, el extremo 24 puede variar de forma y puede curvarse en un ángulo.

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 puede funcionar, generalmente, a lo largo del lumen interno del microcatéter 20 y puede dejar un espacio entre su superficie externa y la superficie interna del microcatéter 20. A su vez, el tubo de suministro 30 y el microcatéter 30 pueden alinearse axialmente. El sistema 40 puede suministrar el trenzado 10 a una ubicación de interés (p. ej., un sitio de lesión) mediante el uso del microcatéter 20. En determinadas modalidades, el microcatéter 20 puede colocarse previamente a nivel del cuello del aneurisma y usarse para rastrear el dispositivo 1 hacia la lesión, por ejemplo, mediante una banda marcadora de rastreo 44. El tubo de suministro 30 puede estar en conexión mecánica con el trenzado 10 en la porción de bloqueo 54. Como se muestra más específicamente a continuación, la porción de bloqueo 54 puede comprender o ser un anillo de empuje. El trenzado 10 puede unirse a la porción de bloqueo 54 por medio de unión deslizable, unión permanente (p. ej., unión ondulada, láser, soldadura ultrasónica u otras fuentes de calor, adhesivo o lo similar) u

otros métodos de unión. Cuando el tubo de suministro 30 se une mecánicamente al trenzado 10 en la porción de bloqueo 54, trasladar distalmente, deslizar o mover de otra manera el tubo 30 hacia el aneurisma A puede causar que el trenzado 10 comience a moverse desde el estado contraído dentro del microcatéter 20 a su estado desplegado externo al microcatéter 20 con segmentos 12 y 13.

En el estado desplegado, una parte o todo el trenzado 10 es distal del microcatéter 20 de manera que los segmentos 12, 13 puedan expandirse radialmente. El trenzado 10 es particularmente ventajoso dado que es capaz de contraerse dentro del microcatéter 20 mientras que también es capaz de formar múltiples sacos oclusivos en el estado desplegado. La malla del trenzado 10 puede configurarse de tal manera que cuando el trenzado 10 se traslada distalmente y su extremo 14 sale de dentro del microcatéter 20, el segmento 12 puede expandirse radialmente para formar un saco oclusivo externo de la primera porosidad. El saco oclusivo externo puede formarse a medida que el extremo 14 se desliza hacia afuera del extremo 24 del microcatéter 20.

Dado que el trenzado 10 se traslada, además, distalmente, el segmento 13 puede comenzar a expandirse radialmente hacia el interior del saco oclusivo externo del segmento 12. Al expandirse radialmente hacia el interior del segmento 12, el segmento 13 puede formar un saco oclusivo interno con una porosidad mayor que la porosidad del segmento 12, como se muestra en la Figura 2, mediante lo cual los sacos respectivos de los segmentos 12, 13 se muestran formados en un estado desplegado, el segmento 13 es interno al segmento 12, pero aún conectado al tubo de suministro 30 por medio de la porción de bloqueo 54. En la Figura 2, el extremo distal 14 puede formar la capa externa del saco

oclusivo externo del segmento 12 mientras que el extremo proximal 16 puede formar la capa externa del saco oclusivo interno del segmento 13.

Como se muestra en la Figura 1B y la Figura 2, el extremo 16 puede estar dispuesto en la banda marcadora 44 adyacente y la porción de bloqueo 54. El extremo 14 puede insertarse a través de la banda marcadora 44 hasta que el extremo proximal 16 queda dispuesto en o adyacente a la banda 44 en la porción de bloqueo 54. La porción de bloqueo 54 entonces puede conectarse a y/o plegarse sobre el extremo 16. El trenzado 10 no es tan limitado y en lugar de plegarse, el extremo proximal 16 puede conectarse operativamente a la porción de bloqueo 54 mediante soldadura sónica, unión mecánica o adhesivo. Independientemente de la conexión, el extremo proximal 16 conectado operativamente a la porción de bloqueo 54 puede provocar la formación de una capa externa del trenzado 10. Cuando se dispone y se ensambla con el microcatéter 20 y un tubo de suministro 30, el dispositivo 1 puede suministrarse al sitio de la lesión.

Regresando a la Figura 3, se muestra una vista ampliada esquemática lateral del trenzado 10 de las Figuras 1-2 en un estado expandido ampliado, pero no suministrado a un aneurisma. Como se muestra, cada uno de los segmentos 12 y 13 puede tener un segmento de forma generalmente esférica asociado con sus sacos oclusivos respectivos. Mientras que el segmento 12 de la Figura 3 muestra que las porciones alrededor y/o en comunicación con la banda marcadora 44 pueden ser elipsoides espejados.

En la práctica, como se muestra en las Figuras 4A a 5B, el trenzado 10 puede ser empujado hacia el interior del aneurisma A mediante el tubo de suministro 30 y desplegarse con la capa externa de porosidad más baja del segmento 13 colocado a través del cuello del aneurisma A, y la capa interna del segmento 12 puede expandirse

dentro de la capa externa mientras que empuja la capa externa en posición contra la pared del aneurisma y el cuello del aneurisma. En particular, las Figuras 4A a 5B representan una vista ampliada esquemática lateral del sistema de suministro 40 y trenzado 10 a medida que el trenzado 10 se empuja hacia el interior de un aneurisma A ilustrativo. El diámetro externo de los segmentos 12, 13 puede expandirse radialmente hasta un diámetro mayor que el microcatéter 20. Antes de la disposición de la Figura 4A, el trenzado 10 puede ensamblarse con un tubo de suministro 30 y/o un microcatéter 20 en un estado contraído. A este respecto, el sistema de suministro 40 y el trenzado 10 pueden empacarse como un kit o sistema portátil. El montaje entre el microcatéter 20, el tubo de suministro 30 y/o el trenzado 10 puede realizarse antes de introducirse en la vasculatura. El sistema de suministro 40 usado con el trenzado 10, que puede incluir el microcatéter 20 y el tubo de suministro 30, puede ubicarse selectivamente en el sitio de la lesión y el tubo de suministro 30 puede comenzar a trasladar distalmente el trenzado 10 hacia el aneurisma.

En cuanto a la Figura 4A, el saco 12 se expandió radialmente hacia las paredes externas de aneurisma A mientras que las porciones no expandidas proximales de este del trenzado 10 continúan siendo trasladadas por el tubo de suministro 30. El trenzado 10 puede expandirse a medida que se mueve distalmente y se aleja del extremo 24 del catéter 20 o en su extremo 14 en contacto con el aneurisma A. Al expandirse desde el estado contraído al estado de la Figura 4A, el segmento 12 puede expandirse radialmente para formar el saco oclusivo externo dentro del aneurisma A. Como se muestra en la Figura 4A, el segmento 12 puede tener una forma generalmente esférica interna al aneurisma A mientras que el segmento 13 a su vez permanece en su mayor parte contraído y almacenado dentro del

microcatéter 20. Sin embargo, la porción del segmento 13 distal del microcatéter 20 sobre o alrededor de su extremo 18 ha comenzado a expandirse radialmente. El tubo de suministro 30 puede incluir uno o más sujetadores operables para sujetar firmemente el trenzado 10 en lugar antes del despliegue.

5 En la Figura 4B, el tubo de suministro 30 ha deslizado distalmente el trenzado 10 más profundamente dentro del aneurisma A, de manera que la superficie externa de segmento 12 se mueva más cerca del domo D. La banda marcadora 44 se trasladó distalmente más cerca y se introdujo en el cuello del aneurisma A. Se entiende que la superficie externa del trenzado 10 puede fabricarse de nitinol con filamentos
10 entretejidos de platino para la radiopacidad. El tubo de suministro 30 puede ser accionado por un hipotubo desde su extremo proximal 36 (no representado) por un operador o lo similar. El microcatéter 20 puede permanecer relativamente estacionario o fijo mientras que el tubo de suministro 30 puede observarse con traslación distal del trenzado 10 hacia y a través del cuello del aneurisma A. El trenzado 10 puede incluir
15 una parte de transición o predebilitada 19 (que se ilustra en las Figuras 1A-1B) de manera que el trenzado 10 y el tubo de suministro 30 se trasladen distalmente y alejen del cuello del microcatéter 20 y más profundamente hacia el interior del aneurisma A, los segmentos 12 también pueden trasladarse y provocar la expansión radial y la formación de sus sacos oclusivos respectivos. En ciertas modalidades, la porción 19
20 mostrada en la Figura 1 puede iniciar una expansión radial del segmento 13 dentro del segmento 12. Por ejemplo, la traslación del trenzado 10 a una primera distancia predeterminada puede causar que el segmento 12 se expanda radialmente para formar su saco oclusivo externo. Además, la traslación del trenzado una segunda distancia

predeterminada hacia el interior del aneurisma A, como se muestra en la Figura 4B, puede hacer que el saco oclusivo interno del segmento 13 se forme dentro del saco oclusivo externo.

En la Figura 5A, el tubo de suministro 30 se traslada distalmente más profundamente al interior del aneurisma A. Moviéndose entre las Figuras 4A a 5A, se muestra que la traslación distal del trenzado 10, mediante el tubo de suministro 30, más profundamente en el interior del aneurisma A puede causar que el segmento 12 se expanda radialmente de manera adicional. Además, la traslación distal también puede causar que la banda 44 se introduzca de manera adicional en el trenzado 10, incluidos los segmentos 12, 13, que pueden hacer que la porción proximal del segmento 12 adyacente o en comunicación con el cuello del aneurisma sea más esférico. En ciertas modalidades, la ampliación del segmento 12 entre las Figuras 4A y 5A puede causar que el extremo 14 se deslice proximalmente de vuelta hacia el extremo 24 del microcatéter mientras que el segmento 13 continúa expandiéndose radialmente. Por ejemplo, a medida que el extremo 14 de segmento 12 se expande a un mayor diámetro entre las Figuras 4A y 5A, el extremo 14 también puede extraerse proximalmente desde el extremo 18 aún expandiéndose hacia afuera mientras el extremo 18 puede permanecer en o adyacente al domo del aneurisma.

Como también se observa moviéndose entre las Figuras 4A y 5A, la unión entre el extremo 16 del trenzado 10, la porción de bloqueo 54 y el tubo de suministro 30 puede moverse desde dentro del microcatéter 20 en el estado contraído hasta completamente dentro de aneurisma A en el estado desplegado. Una vez que el trenzado 10, incluidos los segmentos 12 y 13, se coloca selectivamente y se dispone en la condición deseada (p. ej., el trenzado 10 se ha trasladado distalmente para expandir los segmentos 12, 13 para

formar los sacos externo e interno y/o el trenzado 10 se ha expandido hasta una densidad de empaquetamiento predeterminada), el saco oclusivo externo del segmento 12 se puede ver sellado contra el cuello del aneurisma donde su porosidad es menor que la porosidad del segmento 13 para bloquear, desviar o ralentizar el flujo hacia el interior del aneurisma.

5 En este punto, el trenzado 10 puede desprenderse del tubo de suministro 30 como se muestra en Figura 5B. En otras palabras, a medida que el trenzado 10 se traslada distalmente hacia el domo del aneurisma A, los segmentos 12, 13 pueden expandirse y usarse para soportar la pared del aneurisma de una manera fácil, eficiente y se evitan los riesgos de ruptura (p. ej., ver también las Figuras 8G-8H).

10 Una vez expandido y ubicado, el tubo de suministro 30 puede trasladarse proximalmente de vuelta al interior del microcatéter 20 y retraerse del trenzado 10 y el aneurisma A. La Figura 5B muestra un arreglo ilustrativo del trenzado 10 en su estado expandido y los sacos interno y externo de los segmentos 13 y 12, respectivamente, completamente formados con el tubo de suministro 30 desprendido de la porción de
15 bloqueo 54. La Figura 5B simplemente muestra sacos esféricos ilustrativos de los segmentos 12, 13 formados completamente de una manera suficiente para ocluir el aneurisma. Sin embargo, si cualquier saco de los segmentos 12, 13 no se ubica de manera no precisa o precisa reestablecerse o ajustarse dentro del aneurisma A para la oclusión segura sin riesgo de ruptura, el trenzado 10 puede replegarse de vuelta hacia
20 el interior del microcatéter 20 mediante la extracción proximal del tubo de suministro 30 mientras está aún unido al trenzado 10.

En la Figura 5B, dado que los sacos de los segmentos 12, 13 se ubicaron y formaron selectivamente dentro del aneurisma A, el trenzado 10 se desprendió del tubo

de suministro 30 y el tubo de suministro 30 y el microcatéter 20 pueden ahora retraerse del aneurisma A y el sitio de lesión La banda marcadora 44 y la porción de bloqueo 54 también se trasladaron distalmente de manera de ubicarse en o adyacentes al cuello del aneurisma A. Expandir los segmentos 12, 13 e introducir la banda 44 y/o la porción de bloqueo 54 dentro del trenzado 10 es particularmente ventajoso, dado que puede evitar que el trenzado 10 cree una saliente que se extendería de otra manera dentro del vaso original. En su lugar, cualquier saliente tal ahora puede introducirse en el segmento 12. Disponer el trenzado 10 de esta manera a través del cuello del aneurisma mientras también se varía la porosidad de los segmentos 12, 13 puede crear una desviación del flujo esencialmente dentro de los sacos del trenzado 10.

Las Figuras. 6A a 7B ilustran, por lo general, la unión y suministro ilustrativos 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 simplemente una manera en que el tubo de suministro 30 y trenzado 10 pueden unirse en el extremo 34 y se contempla cualquier cantidad de medios unión como necesario o requerido. El tubo de suministro 30 como se muestra puede tener un lumen que se extienda 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 la porción de bloqueo 54. La abertura 60 del alambre de bucle 58 puede colocarse a través de la porción de bloqueo 54. La porción de bloqueo 54 preferentemente toma la forma de un filamento alargado de diámetro pequeño, sin embargo, otras formas, tales como alambres o estructuras tubulares, también son adecuadas. Mientras que la porción de bloqueo 54 está formada, preferentemente, de nitinol, otros metales y materiales, tales como acero

inoxidable, PTFE, nailon, cerámica o fibra de vidrio y compuestos, también pueden ser adecuados. El miembro de bloqueo 52, en un ejemplo, puede ser una fibra retráctil alargada que pueda 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, también son adecuadas. Mientras que el miembro de bloqueo 52 está formado, preferentemente, de nitinol, otros metales y materiales, tales como acero inoxidable, PTFE, nailon, cerámica o fibra de vidrio y compuestos, también pueden ser adecuados. Cuando el miembro de bloqueo 52 se coloca a través de la abertura 60, el trenzado 10 ahora se encuentra sujeto.

Se entiende que el tubo de suministro 30 puede incluir una porción comprimible 38 dispuesta entre sus extremos 34 y 36.

La porción comprimible 38 puede permitir que el tubo de suministro 30 se doble y/o flexione. Esta flexibilidad puede ayudar a rastrear 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 separaciones para permitir la flexión, pero, en un ejemplo, no actúan como un resorte de corte en espiral. La porción comprimible 38 puede ajustarse 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 cinta en espiral) también puede ser adecuada para usar con sistemas de desprendimiento de acuerdo con la presente descripción). La porción comprimible 38 puede estar en la condición alargada en reposo y regresa automática o elásticamente a la condición alargada desde una condición comprimida, a menos que se

limite de cualquier otra forma. La función de la porción comprimible 38 se describe con mayor detalle en la presente descripción.

Como se muestra en la Figura 6A, la 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 extraído 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 60 y se 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 sostenga el trenzado 10 en el tubo de suministro 30. La Figura 7B ilustra el final de la secuencia de liberación. Aquí, la porción comprimible 38 del tubo de suministro 30 se ha expandido/devuelto a su forma original y “se impulsó” hacia adelante. Una fuerza elástica E es impartida por el extremo distal 34 del tubo de suministro 30 al trenzado 10 para “empujarlo” lejos para asegurar una separación limpia y el suministro del trenzado 10 al aneurisma A. Debe entenderse que el esquema de suministro que se describe en las Figuras 6A-7B son meramente enfoques ilustrativos para el suministro del trenzado 10.

Las Figuras 8A-8H representan modalidades ilustrativas del trenzado 10 que se despliega y se suministra a un aneurisma A ilustrativo. Específicamente, en la Figura 8A, el trenzado 10 puede observarse inicialmente dentro del aneurisma A. El extremo 24 del microcatéter 20 se ha colocado selectivamente en el cuello del aneurisma A mientras que el extremo 14 del trenzado 10 se hace avanzar distalmente hacia el aneurisma A y lejos del extremo 24 del microcatéter 20. En las Figuras 8B-8C, el extremo 14 del trenzado 10 continúa avanzando distalmente hacia el domo D del aneurisma A mientras que el

microcatéter 20 permanece generalmente estacionario hasta que, como se observa en las figuras 8D a 8E, el extremo 14 del trenzado 10 entra en contacto con el domo D y el segmento 12 comienza a expandirse radialmente para formar el saco oclusivo externo del trenzado 10. En la Figura 8C en particular, el saco oclusivo externo del segmento 12 se forma casi completamente, ya que el trenzado 10 ha continuado su traslación distal hacia el interior del aneurisma A. En la Figura 8D, el trenzado 10 continúa la traslación distal hasta que se forma completamente su saco oclusivo externo del segmento 12. En la Figura 8D específicamente, se puede observar que el saco oclusivo externo del segmento 12 ahora está adyacente y sosteniendo el domo D. El trenzado 10, mientras tanto, puede continuar trasladándose para formar un saco oclusivo interno del segmento 13. El saco oclusivo interno del segmento 13, como se muestra, puede superponerse al saco 12 para obtener estabilidad adicional. Además, al tener un segmento 12 en contacto con el domo D, se provoca que el segmento 12 comience a tomar forma a medida que el trenzado 10 se expande.

En la Figura 8F, el trenzado 10 continúa siendo empujando hacia la pared del aneurisma, lo que provoca que el saco oclusivo interno del segmento 13 continúe expandiéndose mientras que el saco oclusivo externo del segmento 12 continúa expandiéndose a lo largo de la pared del aneurisma. En la Figura 8G, el trenzado 10 continúa su traslación distal mediante la cual el saco oclusivo interno del segmento 13 se ha formado dentro del saco oclusivo externo y su extremo de base se ha empujado adicionalmente hacia el interior del segmento 12, similar al empaquetamiento con bobina. Se entiende que cualquier número de sacos oclusivos internos se puede ubicar dentro del segmento 12 (p. ej., al proporcionar uno o más segmentos adicionales capaces de

formar sacos oclusivos internos) y el uno o más sacos oclusivos internos adicionales pueden formarse a medida que el trenzado 10 se traslada distalmente hacia el interior del aneurisma A. Una densidad de empaquetamiento del trenzado 10 también puede adaptarse o ajustarse a medida que el trenzado 10 se traslada distalmente para formar

5 el saco oclusivo interno del segmento 13 superpuesto al saco interno 12. Por ejemplo, cuando se compara la disposición de la Figura 8F con la de la 8G, la porción de vástago posterior del saco oclusivo interno del segmento 13 puede actuar para “empacar” el saco oclusivo externo del segmento 12 mientras se traslada distalmente. En la Figura 8H, el trenzado 10 se trasladó distalmente a la profundidad deseada en el aneurisma A y ahora

10 la porción de bloqueo 54 es visible como externa al microcatéter 20 y en o adyacente al cuello del aneurisma A. Dado que el trenzado 10 y los segmentos 12 y 13 correspondientes están ahora selectivamente ubicados, expandidos y dispuestos dentro del aneurisma A, el tubo de suministro 30 y el microcatéter 20 pueden liberarse del trenzado 10 y trasladarse proximalmente fuera del aneurisma A. Mediante la disposición

15 de los segmentos 12 y 13, tal como se muestra en las Figuras 8A-8H y al formar el saco oclusivo externo del segmento 12 con una porosidad menor que el saco oclusivo interno del segmento 13, el trenzado 10 puede inducir un efecto de desvío de flujo a través del cuello del aneurisma.

Las Figuras 10A-10D representan los trenzados prototipo ilustrativos con

20 propiedades de trenzado variables. Estos prototipos son estrictamente para fines ilustrativos.

La Figura 11 es un diagrama de flujo para un método 1100 para suministrar un dispositivo oclusivo al aneurisma. La etapa 1105 incluye ubicar de manera deslizable un tubo de suministro dentro de un microcatéter. La etapa 1110 incluye ubicar de

manera deslizable un trenzado expandible e invertible de internamente dentro del microcatéter, el trenzado está en un estado contraído dentro del microcatéter y comprende un extremo distal y un extremo proximal. La etapa 1115 incluye unir de manera desmontable el extremo proximal del trenzado con el extremo distal del tubo de suministro. La etapa 1120 incluye colocar selectivamente el microcatéter, el tubo de suministro y el trenzado en la vasculatura del aneurisma. Por ejemplo, el microcatéter puede colocar el trenzado y el tubo de suministro en el cuello del aneurisma. La etapa 1125 incluye deslizar distalmente el trenzado, por el tubo de suministro, hacia el aneurisma. Antes de la etapa 1125, el extremo distal del trenzado puede insertarse a través de una banda marcadora hasta que un extremo proximal del trenzado esté en o adyacente a la banda marcadora. La etapa 1130 incluye empujar distalmente el trenzado, por el tubo de suministro, hacia el interior del aneurisma, mediante lo cual el trenzado se expande radialmente para formar un saco oclusivo externo con una porosidad más baja operable para colocarse a través del cuello del aneurisma. El saco oclusivo externo puede formarse después que o mientras que el extremo distal del trenzado se mueve distalmente desde el microcatéter y en comunicación con un domo del aneurisma.

La etapa 1135 incluye ampliar una capa interna del trenzado dentro del saco oclusivo externo mientras se empuja distalmente el saco oclusivo externo contra la pared del aneurisma y el cuello de aneurisma. La capa interna que se expande dentro del saco oclusivo externo puede formar un saco oclusivo interno y se puede formar al plegar el extremo proximal sobre la banda marcadora y luego empujando distalmente el trenzado hacia el interior del aneurisma, como se describe. La porosidad del saco oclusivo interno

puede ser mayor que la porosidad del saco oclusivo externo. La etapa 1140 incluye liberar el dispositivo oclusivo, incluso los sacos oclusivos externo e interno, y retirar el tubo de suministro y el microcatéter del aneurisma. Al variar las porosidades de porciones del trenzado, cuando se instalan en el aneurisma y se desprenden del sistema de suministro, el
5 trenzado puede inducir un efecto desviador de flujo a través del cuello del aneurisma.

La Figura 12 es un diagrama de flujo para un método 1200 de oclusión de un aneurisma. La etapa 1205 incluye colocar un trenzado radialmente expandible dentro de la vasculatura del aneurisma. La etapa 1210 incluye formar un primer segmento radialmente expandible del trenzado con una porosidad menor que una porosidad de un segundo
10 segmento radialmente expandible. La etapa 1215 incluye empujar distalmente el trenzado hacia el interior del aneurisma, mediante lo cual el primer segmento radialmente expandible se expande radialmente para formar un saco oclusivo externo. La etapa 1220 incluye empujar distalmente de manera adicional el trenzado expandiendo de esa manera el segundo segmento radialmente expandible dentro del saco oclusivo externo. La etapa 1225
15 incluye colocar el primer segmento radialmente expandible adyacente o en comunicación con un cuello del aneurisma. La etapa 1230 incluye bloquear, desviar o ralentizar el flujo en el aneurisma a través del cuello del aneurisma cuando el saco oclusivo externo se forma a través del cuello y el saco oclusivo interno se forma en este.

Se entiende que variaciones del trenzado 10 pueden incluir varios materiales,
20 tales como acero inoxidable, materiales bioabsorbibles y polímeros. El trenzado 10, que incluye cualquier porción específica, tal como cualquier rotura, regiones variables de porosidades diferentes y sacos oclusivos, puede ser termoendurecido a varias configuraciones, tales como esféricas, oblongas, con forma de montura o lo similar, con

la finalidad de conformar la morfología del saco externo y/o interno para coincidir mejor con la morfología del aneurisma. Además, el trenzado 10 puede formarse con calor para incluir puntos débiles para facilitar la expansión radial de los sacos oclusivos. Además, los intersticios del trenzado 10 que forman los sacos pueden variar, o pueden
5 diseñarse de forma selectiva, en su tamaño o forma a lo largo de su longitud, 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 a especificaciones de diseño
10 particulares o restricciones que requieren que un sistema o método construido de acuerdo a 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
15 han ilustrado y descrito, se pueden realizar varias modificaciones sin desviarse del espíritu y alcance de la descripción y todas las modificaciones que estén dentro del significado e intervalo de equivalentes del mismo, se pretenden abarcar en la presente.