

SISTEMA DE SUMINISTRO ESPIRAL PARA TRENZA EMBÓLICA

Campo de la Invención

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

5

Antecedentes

Los aneurismas craneales pueden ser complicados y difíciles de tratar debido a su proximidad a los tejidos cerebrales críticos. Las soluciones anteriores han incluido el tratamiento endovascular mediante el cual un volumen interior del saco del aneurisma se elimina o se excluye de la presión y el flujo sanguíneo arterial. Alternativas actuales a los enfoques endovasculares u otros enfoques quirúrgicos pueden incluir dispositivos de oclusión ya sea para rellenar el saco del aneurisma con material embólico o tratar la entrada o cuello del aneurisma. Ambos enfoques intentan evitar el flujo de sangre al aneurisma. Cuando se llena un saco del aneurisma, el material embólico coagula la sangre, creando una masa trombótica dentro del aneurisma. Cuando se trata el cuello del aneurisma, se inhibe el flujo de sangre a la entrada del aneurisma, induciendo la estasis venosa en el aneurisma y facilitando una formación natural de una masa trombótica dentro del aneurisma.

Los dispositivos de oclusión actuales usan, típicamente, múltiples bobinas embolicas ya sea para llenar el saco o tratar la entrada. En cualquiera de esos tratamientos, obtener una densidad de encapsulación para la bobina embolica suficiente ya sea para ocluir el cuello del aneurisma o llenar el saco del aneurisma es difícil y consume mucho tiempo. Además, la morfología del aneurisma (p. ej., cuello amplio, bifurcación, etc.) puede requerir

20

dispositivos auxiliares tales como un stent o globos para apoyar la masa de la bobina y obtener la densidad de encapsulación deseada.

Las masas trombóticas formadas naturalmente al tratar la entrada del aneurisma con bobinas embólicas pueden mejorar la curación, en comparación con masas de aneurisma encapsuladas con bobinas embolicas, reduciendo la posible distensión de las paredes arteriales y permitiendo que se reintegre a la forma del recipiente principal original a lo largo del plano de cuello. Sin embargo, las bobinas embolicas suministradas al cuello del aneurisma pueden tener, potencialmente, el efecto adverso de obstaculizar el flujo de sangre en el vaso sanguíneo adyacente; al mismo tiempo, si la entrada no está suficientemente encapsulada, el flujo de sangre puede persistir en el aneurisma. Por lo tanto, implantar correctamente las bobinas embólicas es desafiante, y una vez implantadas, las bobinas no pueden replegarse ni reubicarse.

Además, las bobinas embolicas no siempre tratan efectivamente aneurismas puesto que los aneurismas tratados con múltiples bobinas frecuentemente se recanalizan o compactan como resultado de poco bobinado, la falta de cobertura a través del cuello del aneurisma, como resultado del flujo, o incluso del tamaño del aneurisma.

Un ejemplo del dispositivo de oclusión alternativo se describe en la patente de los EE. UU. núm. 8.998.947. Sin embargo, este enfoque se basa en el uso de bobinas embolicas, o imita el enfoque de la bobina y, por lo tanto, sufre muchas de las limitaciones de los enfoques de la bobina embolica, tales como dificultad para lograr una densidad de encapsulación segura, e incapacidad para reubicarse una vez implantada.

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.

Sumario

5 En la presente descripción se describen varios dispositivos y sistemas ilustrativos de la presente invención que pueden abordar las necesidades mencionadas anteriormente. Los dispositivos pueden incluir, generalmente, un tubo de suministro que tiene una ranura espiral sobre una superficie exterior del tubo de suministro y un implante trenzado que tiene un segmento espiral. El segmento espiral puede acoplarse a la ranura espiral cuando el
10 implante trenzado se suministra a un sitio de tratamiento de aneurismas. En el sitio de tratamiento, puede implantarse el implante trenzado, y el tubo de suministro puede rotarse para desacoplar el segmento espiral de la ranura espiral. Una vez liberado, el segmento espiral puede reconfigurarse para obstruir el cuello del aneurisma.

 En un ejemplo, un sistema puede incluir un tubo de suministro y un implante
15 trenzado. El tubo de suministro puede tener un lumen, un extremo proximal, un extremo distal, y una superficie exterior con una ranura espiral ubicados cerca del extremo distal. El implante trenzado puede tener un segmento espiral móvil desde una configuración de suministro que acopla la ranura espiral a una configuración desplegada que desacopla la ranura espiral. Una rotación del tubo de suministro en relación con el
20 implante puede mover el segmento espiral desde la configuración de la entrega hasta la configuración desplegada.

En la configuración de suministro, el segmento espiral y la ranura espiral pueden tener cada uno en forma de hélice circular, y el segmento espiral puede ubicarse en la ranura espiral.

5 El implante trenzado puede incluir un segmento de doblez exterior unido al segmento espiral que puede ubicarse sobre una porción de la superficie exterior del tubo de suministro, un doblez que puede ubicarse distal al extremo distal del tubo de suministro, y un segmento de doblez interior que tiene una estructura sustancialmente tubular que puede ubicarse dentro del lumen del tubo de suministro.

10 Un miembro alargado interior puede ubicarse dentro del lumen del tubo de suministro y puede tener un extremo proximal que se extiende proximalmente desde el extremo proximal del tubo de suministro y un extremo distal ubicados dentro del lumen del tubo de suministro acoplado de manera desmontable a un extremo del segmento de doblez interior del implante trenzado.

15 El implante trenzado puede formar un saco oclusivo que tiene una abertura, y la abertura puede obstruirse, al menos parcialmente, con el segmento espiral cuando está en la configuración desplegada. La abertura puede tener un perímetro y un centro. En la configuración desplegada, un extremo del segmento espiral puede acoplarse al saco oclusivo cerca del perímetro, mientras que el otro extremo puede terminar cerca del centro.

20 El segmento de doblez exterior y el segmento espiral pueden tener cada uno una estructura tejida con una fibra tejida común para ambos segmentos. Alternativamente, el segmento espiral puede tener una estructura no tejida.

Un ejemplo de un dispositivo para tratar un aneurisma puede incluir un miembro de suministro tubular, un implante tubular trenzado, y un elemento enroscado. El miembro de

suministro tubular puede tener un lumen, un extremo distal, una superficie exterior, y una estructura helicoidal en la superficie exterior. El implante tubular trenzado puede ser móvil desde una configuración de suministro que tiene un segmento tubular que se extiende proximalmente dentro del lumen del miembro de suministro tubular, y un segmento de 5 doblez exterior que cubre una porción de la superficie exterior del miembro de tubo de suministro a una configuración implantada que tiene un saco oclusivo con una abertura. El elemento enroscado puede moverse desde una configuración de acoplamiento que acopla la estructura helicoidal en el miembro de suministro tubular a una configuración de oclusión que obstruye al menos una porción de la abertura del saco oclusivo.

10 En la configuración acoplada, el elemento enroscado puede tener un segmento enroscado en la forma de una hélice circular que puede acoplarse a la estructura helicoidal. La estructura helicoidal puede ser una hendidura en la forma de una hélice circular.

En la configuración de la oclusión, el elemento enroscado puede tener un segmento enroscado en la forma de una hélice cónica o espiral plano. El elemento 15 enroscado puede tener una porción fija que puede fijarse al implante trenzado, y el segmento espiral puede tener un extremo fijo que puede fijarse a la porción fija y un extremo de terminación. El segmento enroscado puede estar en una forma que tiene una primera circunferencia medida a lo largo del segmento enroscado desde el extremo fijo a través de un giro de la hélice cónica o espiral plano en la dirección del extremo terminal, 20 y una segunda circunferencia medida a lo largo del segmento enroscado desde el extremo terminal a través de un giro de la hélice en forma cónica o en forma espiral plana en la dirección del extremo fijo de tal manera que la segunda circunferencia mide menos que la primera circunferencia.

El elemento enroscado puede fabricarse de un metal con memoria de la forma, y el elemento enroscado puede pasar de una forma deformada en la configuración de acoplamiento a una forma predeterminada en la configuración de la oclusión.

Un método ilustrativo para tratar un aneurisma puede incluir las etapas de:

5 proporcionar un sistema de suministro de implante trenzado que tiene un tubo de suministro y un implante trenzado; acoplar un segmento espiral del implante trenzado a una ranura espiral del tubo de suministro; implantar el implante trenzado en el aneurisma; girar el tubo de suministro en relación con el segmento espiral para desacoplar el segmento espiral de la ranura espiral, y liberar el segmento espiral del tubo de suministro

10 que libera el implante trenzado del tubo de suministro.

La etapa de implantar el implante trenzado en el aneurisma puede incluir la etapa de formar un saco oclusivo dentro de un aneurisma, el saco oclusivo que tiene una abertura.

El método puede incluir la etapa de oclusión de al menos una porción del cuello

15 del aneurisma con el segmento espiral, y el cuello puede ocluirse obstruyendo al menos una porción de la abertura del saco oclusivo.

El método puede incluir la etapa de mover una porción del segmento espiral de una hélice de forma circular a una hélice de forma cónica.

El método puede incluir las etapas de entrar en contacto con una pared del

20 aneurisma con el saco oclusivo, y resistir, a través del contacto entre la pared del aneurisma y el saco oclusivo, una rotación del saco oclusivo en respuesta a la rotación del tubo de suministro.

La etapa de proporcionar el sistema de suministro de implantación trenzado puede incluir proporcionar un sistema de suministro que incluye, adicionalmente, un miembro alargado interior, y el método puede comprender, además, las etapas de ubicar el miembro alargado interior en un lumen del tubo de suministro y acoplar el implante trenzado interior del miembro alargado. La etapa de implantar el implante trenzado en el aneurisma puede incluir, además, las etapas de empujar el miembro alargado interior distalmente para invertir el implante trenzado y formar un saco oclusivo exterior dentro del aneurisma, y desacoplar el implante trenzado del miembro alargado.

10 Breve Descripción de las Figuras

Los aspectos adicionales y anteriores y de la presente invención se describen adicionalmente con referencia a la siguiente descripción junto con las figuras que la acompañan, en las que numerales similares indican elementos estructurales y características similares en varias figuras. Las figuras no están necesariamente a escala, sin embargo, se centran en ilustrar los principios de la presente invención. Las figuras muestran una o más implementaciones de los dispositivos de la invención, a modo de ejemplo solamente, no a modo de limitación.

La Figura 1a ilustra una vista en despiece de un implante trenzado y un tubo de suministro de acuerdo con la presente invención;

20 La Figura 1b ilustra un implante trenzado acoplado a un tubo de suministro de acuerdo con la presente invención;

La Figura 1c ilustra una vista en sección transversal del implante trenzado y el tubo de suministro de la Figura 1b de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 ilustra un sistema de suministro de vista en corte seccional de acuerdo con la presente invención;

La Figura 3 ilustra un corte de un aneurisma durante el tratamiento de acuerdo con la presente invención;

5 Las Figuras 4a a 4e ilustran un método de uso de un dispositivo de la presente invención.

La Figura 5 ilustra un corte de un aneurisma implantado con un implante trenzado de acuerdo con la presente invención;

10 La Figura 6 ilustra una vista de un implante trenzado como se ve en el cuello de un aneurisma tratado de acuerdo con la presente invención;

Las Figuras 7a a 7b ilustran un implante trenzado y un elemento enroscado de acuerdo con la presente invención;

La Figura 8a ilustra un implante trenzado y un elemento enroscado de acuerdo con la presente invención;

15 La Figura 8b ilustra una vista del implante trenzado y el elemento enroscado de la Figura 8a como se ve en el cuello de un aneurisma tratado de acuerdo con la presente invención; y

Las Figuras 9 a 11 son diagramas de flujo que describen etapas del método ilustrativo para el uso de un dispositivo de acuerdo con la presente invención.

Descripción Detallada

Los enfoques anteriores que usan bobinas embólicas pueden mejorarse al tratar la entrada del aneurisma y/o encapsular el aneurisma con un implante trenzado embólico. Por ejemplo, véase la Solicitud de patente de los EE. UU. núm. 15/903.860, incorporado en la presente descripción, en su totalidad, como referencia. Tratar el aneurisma con el implante trenzado puede tener ventajas potenciales sobre tratamientos que usan bobinas embólicas tales como una mayor densidad de encapsulación, capacidad de retraer y reposicionar el implante durante el procedimiento de implantación, capacidad para implantarse sin dispositivos auxiliares tales como stents o globos, riesgo reducido de recanalizar o compactar, y cobertura mejorada a lo largo del cuello del aneurisma, por ejemplo.

En los sistemas de suministro de implantes trenzados, puede ser ventajoso mantener un acoplamiento entre el implante y el sistema de suministro hasta que el implante se encuentra en su lugar en el sitio de tratamiento, y después, separar el implante para poder extraer el sistema de suministro. Cuando se implanta en un aneurisma, por ejemplo, el sistema de suministro puede también servir para ocluir el cuello del aneurisma. La presente descripción describe varios ejemplos de sistemas, dispositivos, y métodos que se pueden usar para por lo menos tales objetivos.

La Figura 1a ilustra una vista en despiece de un implante trenzado 300 y un tubo de suministro 500. El implante trenzado 300 se muestra en una configuración de suministro, formada para que el tubo de suministro 500 se suministre a un sitio de tratamiento. La Figura 1b ilustra el implante trenzado 300 acoplado al tubo de suministro 500. La unidad ilustrada en la Figura 1b tiene la medida para insertarse en, y viajar a través

de, un microcatéter 600 a un sitio de tratamiento. El microcatéter 600 se muestra en corte en la Figura 1b, y el sistema de suministro se muestra cerca de un extremo distal 614 del microcatéter 600. La Figura 1c ilustra una sección transversal del implante trenzado 300, el tubo de suministro 500 y el microcatéter como se indica en la Figura 1b.

5 Con referencia a las Figuras 1a a 1c. colectivamente, el implante trenzado 300 puede tener un segmento de doblez interior 304 formado para ubicarse dentro de un lumen 504 del tubo de suministro 500, un doblez 303 que puede ubicarse distal a un extremo distal 514 del tubo de suministro 500, un segmento de doblez exterior 302 que puede extenderse proximalmente desde el doblez 303 para cubrir una porción de una
10 superficie exterior 508 del tubo de suministro 500, y un segmento espiral 350 que pueden acoplar una ranura espiral 550 al tubo de suministro 500.

El segmento espiral 350 puede alargarse con una forma helicoidal, enroscada o espiral. El segmento espiral 350 puede tener un extremo acoplado 354 acoplado al segmento de doblez exterior 302 y puede extenderse proximalmente a un extremo
15 terminal 352. El segmento espiral 350 puede incluir un material tejido con un tejido que es común al implante trenzado 300, de tal manera que el tejido del segmento de doblez exterior 302 y el tejido del segmento espiral 350 comparten una fibra común. Alternativamente, el segmento espiral 350 puede incluir un material no tejido y puede estar acoplado al implante trenzado 300 por algún otro medio.

20 El segmento espiral 350 y la ranura espiral 550 puede ser compatiblemente dimensionada de manera que el segmento espiral 350 se mantiene en su lugar dentro de la ranura a medida que el sistema se suministra a través de un catéter 600 a un sitio de tratamiento. La ranura puede ser lo suficientemente profunda para que el segmento

espiral 350 se ajuste sin caer. El ancho de la ranura puede dimensionarse a un ajuste de tal manera que el segmento espiral 350 tiene un espacio mínimo para moverse dentro de la ranura.

La Figura 2 muestra una sección transversal de un sistema de suministro que
5 incluye un tubo de suministro 500, un implante trenzado 300 y un miembro alargado interior 400. Se ha truncado la longitud del sistema de suministro para los objetivos de la ilustración.

El sistema de suministro puede medirse para suministrarse a un sitio de tratamiento a través de un catéter o microcatéter 600. El extremo proximal 412 del
10 miembro alargado interior 400 puede extenderse desde el extremo proximal 512 del tubo de suministro 500, que a su vez puede extenderse desde el extremo proximal 612 del catéter de suministro 600. El extremo proximal del sistema de suministro puede ponerse a disposición de un usuario para facilitar la ubicación y la implantación del implante trenzado 300 a un sitio de tratamiento.

15 El implante trenzado 300 puede incluir un segmento de doblez interior 304, que se extiende proximalmente durante el suministro y se fija a un primer extremo 312 del miembro alargado interior 400. Un primer extremo 312 del implante trenzado 300 puede acoplarse de manera desmontable al miembro alargado interior 400 en un extremo distal 414 por una liberación de trenza 404. El miembro alargado interior 400 puede ubicarse
20 dentro del lumen 504 del tubo de suministro 500 que tiene un extremo proximal 412 que se extiende proximal desde un extremo proximal 512 del tubo de suministro 500.

Durante el suministro, el tubo de suministro 304 puede envolverse por el tubo de suministro 500 y sujetarse en el primer extremo 312 por el miembro alargado interior

400. Una vez que el sistema de suministro se ubica en un sitio de tratamiento, el miembro alargado interior 400 puede empujarse distalmente, lo que provoca que el segmento de doblez interior 304 del implante trenzado 300 salga del extremo distal 514 del tubo de suministro 500. El primer extremo 312 del implante trenzado 300 puede separarse del miembro alargado interior 400 en la liberación de trenza 404.

Como se muestra en la Figura 2, el implante trenzado 300 puede tener un doblez 303 distal, el extremo distal 514 del tubo de suministro 500 y un segmento de doblez exterior 302 que se extiende proximalmente sobre una superficie exterior 508 del tubo de suministro 500 a un segundo extremo 314 del implante trenzado 300. El segundo extremo 314 del implante trenzado 300 puede estar acoplado a un segmento espiral 350 que puede acoplarse a una ranura espiral 550 en la superficie exterior 508 del tubo de suministro 500.

La Figura 3 ilustra un corte de un aneurisma 10 durante el tratamiento de un sistema de suministro que incluye un implante trenzado 300. Un microcatéter 600 puede suministrar el implante trenzado 300 a través de un vaso sanguíneo 20 a una abertura 16 en la pared del vaso sanguíneo 22. Como se muestra, el implante trenzado 300 puede invertirse para formar un saco oclusivo 308 que puede extenderse para entrar en contacto con la pared del aneurisma 14 y llenar el saco del aneurisma 12. El miembro alargado interior 400 puede empujar porciones del implante trenzado 300 no invertidas hacia el saco oclusivo 308, formando una trenza de carga embólica 310. La Figura 3 muestra el implante trenzado 300 parcialmente implantado, de tal manera que una porción del segmento de doblez interior 304 permanece en el catéter de suministro 600.

Las Figuras 4a a 4e ilustran un método para tratar un aneurisma 10 con un sistema de suministro de implantes trenzados. La Figura 4a muestra el sistema ubicado dentro

de un vaso sanguíneo 20 en el cuello del aneurisma 16. La Figura 4a muestra el implante trenzado 300 en una configuración de suministro y el segmento espiral 350 en una configuración de acoplamiento en la que se acopla el tubo de suministro 500.

La Figura 4b muestra un saco oclusivo 308 y una trenza de carga embólica 310
5 que puede formarse al invertir una porción de un segmento de doblez interior 304 del implante trenzado 300, y expulsar una porción no invertida del segmento de doblez interior 304, respectivamente.

La Figura 4c muestra el segmento espiral 350 moviéndose distalmente en respuesta a una rotación del tubo de suministro 500. El segmento espiral 350 puede
10 dimensionarse para deslizarse fácilmente dentro de la ranura espiral 550 a medida que el tubo de suministro 500 se rota. El saco oclusivo 308 puede entrar en contacto con la pared del aneurisma 14, proporcionando una resistencia para prevenir que el implante 300 gire en respuesta a la rotación del tubo de suministro 500. Como se muestra, el segmento espiral 350 puede salir del extremo distal 614 del microcatéter 600 a medida que se mueve
15 distalmente en respuesta a la rotación. Alternativamente (no se muestra), el microcatéter 600 puede retraerse antes de la rotación del tubo de suministro 500.

La Figura 4d muestra el segmento espiral 350 que continúa moviéndose distalmente en respuesta a una rotación continuada del tubo de suministro 500. A medida que las porciones del segmento espiral 350 desacoplan la ranura espiral 550,
20 el segmento espiral 350 puede comenzar a aplanar o remodelar.

La Figura 4e muestra el segmento espiral 350 desacoplado del tubo de suministro 500 y reconfigurado a una configuración de oclusión. Como se muestra, el segmento espiral 350 puede moverse desde una hélice de forma circular en la configuración

acoplada a un hélice de forma cónica en la configuración de oclusión. Alternativamente, el segmento espiral 350 puede formarse, de cualquier otra manera, en la configuración de acoplamiento o de oclusión, como comprenderá una persona con experiencia en la técnica; por ejemplo, el segmento espiral 350 puede ocluir un cuello del aneurisma con una forma tal como un espiral plano.

El movimiento del segmento espiral 350 desde la configuración acoplada hasta la configuración de oclusión puede lograrse por diversos medios. Por ejemplo, el segmento espiral 350 puede fabricarse de un metal con memoria de la forma que tiene una forma predeterminada y una forma deformada. En dicho ejemplo, el segmento espiral 350 puede tener una forma deformada en la configuración de acoplamiento; una rotación del tubo de suministro 500 puede hacer que el segmento espiral 350 entre en contacto con fluidos corporales, mientras el segmento espiral 350 sale del microcatéter 600; y el segmento espiral 350 puede moverse a la forma predeterminada en respuesta al contacto con los fluidos corporales, el segmento espiral 350 que tiene la forma predeterminada en la configuración de la oclusión.

Alternativamente, el segmento espiral 350 puede fabricarse con un material elásticamente deformable. En tal ejemplo, el segmento espiral 350 puede tener una forma estirada en la configuración de acoplamiento y puede medirse del tamaño adecuado para ajustarse dentro de una ranura espiral 550 sobre una superficie exterior 508 del tubo de suministro 500; una rotación del tubo de suministro 500 puede hacer que el segmento espiral 350 se deslice fuera del extremo distal 514 del tubo de suministro 500; y el segmento espiral 350, ahora sin restricciones del tubo de suministro

500, puede regresar a su forma original, el segmento espiral 350 que tiene la forma original en la configuración de la oclusión.

La Figura 5 muestra una vista en corte de un aneurisma 10 implantado con un implante trenzado 300. El implante trenzado 300 puede formar un saco oclusivo 308 que
5 puede extenderse a la pared del aneurisma 14, y el saco oclusivo 308 puede llenarse con un trenzado embólico 310. El saco oclusivo 308 y la trenza embólica 310 puede encapsular el aneurisma 10 para crear una masa trombótica, proporcionando de este modo un método de tratamiento para el aneurisma 10. Como se muestra, el saco oclusivo 308 puede ocluir, al menos parcialmente, el cuello 16 del aneurisma 10 reduciendo el
10 flujo de sangre a través de la entrada al aneurisma 10 y, de ese modo, proporcionar un segundo método de tratamiento para el aneurisma 10. Sin embargo, el saco oclusivo exterior 308 puede tener una abertura 309 ubicada en el cuello del aneurisma 16. El flujo de sangre a través de la entrada del aneurisma 10 puede inhibirse aún más al obstruir la abertura 309. Como se muestra en la Figura 5, el segmento espiral 350 puede obstruir l
15 al menos una porción de la abertura 309, ocluyendo, de esta manera, al menos una porción del cuello 16 del aneurisma 10.

La Figura 6 ilustra el implante trenzado 300 que tiene un segmento espiral 350 implantado en un aneurisma 10 como se ve desde dentro de un vaso sanguíneo 20. Desde esta perspectiva, la pared del vaso sanguíneo 22 rodea el cuello del aneurisma
20 16, y se muestra el saco oclusivo 308 ocluyendo el cuello del aneurisma 16 alrededor del perímetro del cuello del aneurisma 16. El saco oclusivo 308 se muestra con una abertura 309 con un perímetro 319 que se mide desde el extremo acoplado 354 del segmento espiral 350, alrededor del perímetro 319 de la abertura 309 una vez. El segmento espiral

350 se muestra haciendo espirales en sentido levógiro hacia adentro desde el extremo acoplado 354 hasta un extremo de terminación 352. Como se muestra, el segmento espiral 350 puede tener una circunferencia exterior 358 medida empezando desde el extremo acoplado 354 en sentido levógiro en la dirección del extremo de terminación 352 mediante un giro, y una circunferencia interior 356 medida desde el extremo de terminación 352 en sentido dextrógiro en la dirección del extremo acoplado 354 a través de un giro. Porque el segmento espiral 350 hace espirales hacia adentro desde el extremo acoplado 354, la medida de la circunferencia exterior 358 es mayor que la circunferencia interior 356. Como se muestra, el extremo de terminación 352 puede ubicarse cerca de un centro 329 de la abertura del saco oclusivo 309.

Las Figuras 7a a 7b ilustran un implante trenzado 300 y un elemento enroscado 200. Como se muestra, el elemento enroscado 200 puede incluir una porción fija 210 que se fija a un extremo 314 del segmento de doblez exterior 302 del implante trenzado 300 y un segmento enroscado 220 que se extiende desde la porción fija 210 hasta un extremo de terminación 222. La porción fija 210 puede ser circular, que tiene una circunferencia medida para ajustarse a una superficie exterior de un tubo de suministro (no se muestra), y el segmento enroscado 220 puede tener una forma helicoidal medida para acoplarse a una estructura helicoidal en el exterior de un tubo de suministro (no se muestra). Las Figuras 7a y 7b muestran el implante trenzado 300 en una configuración de suministro y el elemento enroscado 200 en una configuración acoplada, cada uno configurado para suministrarse por un tubo de suministro 500 a través de un catéter 600 a un sitio de tratamiento.

La Figura 8a muestra un implante trenzado 300 en una configuración desplegada y un elemento enroscado 200 en una configuración de oclusión. El implante trenzado 300 puede invertirse para formar un saco oclusivo 308, y el segmento enroscado 220 puede moverse para obstruir una abertura 309 en el saco oclusivo 308. El saco oclusivo 308 y la
5 porción fija 210 del elemento enroscado 200 pueden unirse en la abertura 309 del saco oclusivo 308. El implante trenzado 300 puede colapsar para formar una hélice cónica, un espiral aplanado, o alguna otra forma de obstruir la abertura 309 del saco oclusivo 308.

La Figura 8b describe un implante trenzado 300 y un elemento enroscado 200 implantado en un aneurisma 10 como se ve desde dentro de un vaso sanguíneo 20.
10 Desde esta perspectiva, la pared de vasos sanguíneos 22 rodea el cuello del aneurisma 16. El implante 300, como se muestra, puede incluir un saco oclusivo 308, y el elemento enroscado puede estar en una configuración de oclusión, por ejemplo, como se muestra en la Figura 8a. El saco oclusivo 308 puede ocluir una porción del cuello del aneurisma 16. La Figura 8b muestra el saco oclusivo 308 que ocluye una porción del cuello del
15 aneurisma 16 alrededor de un perímetro del cuello del aneurisma 16. La porción fija 210 del elemento enroscado 200 puede definir una abertura 309 del saco oclusivo 308 que el saco oclusivo 308 no ocluye. El elemento enroscado puede tener una estructura enroscada que obstruye la abertura 309 del saco oclusivo 308, ocluyendo, de esta manera, una porción del cuello 16 del aneurisma 10.

20 El segmento enroscado 220 puede rotar en sentido dextrógiro (como se muestra) o en sentido levógiro. El segmento enroscado 220 puede tener una circunferencia exterior 228 medida empezando en el extremo 224 fijado a la porción fija 210 del elemento enroscado en la dirección del extremo de terminación 222 a través de un giro y una

circunferencia interior 226 medida comenzando en el extremo de terminación 222 a través de un giro en la dirección del extremo fijo 224. El extremo de terminación 222 puede colocarse cerca del centro 329 de la abertura 309 del saco oclusivo 308, y el extremo fijo 224 puede ubicarse en el perímetro de la abertura 309. Así orientada, la circunferencia exterior 228 puede medir más que la circunferencia interior 226.

Las Figuras 9 a 11 son diagramas de flujo que describen etapas del método ilustrativo para usar un dispositivo o sistema para tratar un aneurisma 10. Las etapas del método pueden implementarse por cualquiera de los medios ilustrativos descritos en la presente descripción, o por cualquier medio que sea conocido para una persona con experiencia ordinaria en la técnica.

Con referencia al método 700 descrito en la Figura 9, en la etapa 710 puede proporcionarse un sistema de suministro de implantes trenzados que tiene un tubo de suministro y un implante trenzado. El implante trenzado puede tener un segmento espiral y el tubo de suministro puede tener una ranura espiral. El sistema de suministro de implantes trenzados puede ser cualquiera de los sistemas de suministro descritos en la presente descripción que tienen cualquier combinación de las características descritas en la presente descripción, así como cualquier característica conocida por un experto en la técnica. En la etapa 720 el segmento espiral del implante trenzado puede acoplarse a la ranura espiral del tubo de suministro. En la etapa 730 el implante trenzado puede implantarse en el aneurisma. En la etapa 740 el tubo de suministro puede girarse en relación con el segmento para desacoplar el segmento espiral de la ranura espiral. En la etapa 750 el segmento espiral puede liberarse del tubo de suministro y liberar, de esta manera, el implante trenzado del tubo de suministro.

Con referencia al método 800 descrito en la Figura 10, en la etapa 810 puede proporcionarse un sistema de suministro de implantes trenzados que tiene un tubo de suministro y un implante trenzado. El implante trenzado puede tener un segmento espiral y el tubo de suministro puede tener una ranura espiral. El sistema de suministro de implantes trenzados puede ser cualquiera de los sistemas de suministro descritos en la presente descripción que tienen cualquier combinación de las características descritas en la presente descripción, así como cualquier característica conocida por un experto en la técnica. En la etapa 820 el segmento espiral del implante trenzado puede acoplarse a la ranura espiral del tubo de suministro. En la etapa 830 el implante trenzado puede implantarse en el aneurisma formando un saco oclusivo que tiene una abertura dentro del aneurisma. En la etapa 835 el saco oclusivo puede entrar en contacto con una pared del aneurisma. En la etapa 840 el tubo de suministro puede girarse en relación con el segmento espiral para desacoplar el segmento espiral de la ranura espiral. En la etapa 845 un contacto entre la pared del aneurisma y el saco oclusivo puede resistir una rotación del saco oclusivo en respuesta a la rotación del tubo de suministro. En la etapa 850 el segmento espiral puede liberarse del tubo de suministro y liberar, de esta manera, el implante trenzado del tubo de suministro. En la etapa 860 una porción del segmento espiral puede moverse de una hélice de forma circular a un hélice cónico o una forma espiral plana. En la etapa 870 al menos una porción del cuello del aneurisma puede ocluirse obstruyendo al menos una porción de la abertura del saco oclusivo con el segmento espiral.

Con referencia al método 900 descrito en la Figura 11, en la etapa 910 puede proporcionarse un sistema de suministro de implantes trenzados que tiene un implante

trenzado, un tubo de suministro y un miembro alargado interior. El implante trenzado puede tener un segmento espiral y el tubo de suministro puede tener una ranura espiral y un lumen. El sistema de suministro de implantes trenzados puede ser cualquiera de los sistemas de suministro descritos en la presente descripción que tienen cualquier combinación de las características descritas en la presente descripción, así como cualquier característica conocida por un experto en la técnica. En la etapa 920 el segmento espiral del implante trenzado puede acoplarse a la ranura espiral del tubo de suministro. En la etapa 923 el miembro alargado interior puede ubicarse en el lumen del tubo de suministro. En la etapa 927, el implante trenzado puede acoplarse al miembro alargado interior. En la etapa 930 el implante trenzado puede implantarse en el aneurisma empujando el miembro alargado interior distalmente, invirtiendo, de esta manera, el implante trenzado y formando un saco oclusivo exterior dentro del, desacoplando después el implante trenzado del miembro alargado interior. En la etapa 940 el tubo de suministro puede girarse en relación con el segmento espiral para desacoplar el segmento espiral de la ranura espiral. En la etapa 950 el segmento espiral puede liberarse del tubo de suministro y liberar, de esta manera, el implante trenzado del tubo de suministro.

Las descripciones contenidas en la presente descripción son ejemplos de modalidades de la invención y no pretenden limitar el alcance de la invención. Como se describe en la presente descripción, la invención contempla muchas variaciones y modificaciones de un sistema, dispositivo o método que pueda usarse para tratar un aneurisma con un implante trenzado. Las variaciones pueden incluir, pero no se limitan a, geometrías alternativas de elementos y componentes descritos en la presente descripción,

que usan cualquiera de numerosos materiales para cada componente o elemento (p. ej., materiales radiopacos, metales con memoria de la forma, etc.), que usan componentes adicionales que incluyen componentes para ubicar el implante trenzado en un sitio de tratamiento, extraer el implante trenzado, o extraer una porción del implante trenzado del interior del tubo de suministro, usan componentes adicionales para llevar a cabo funciones descritas en la presente descripción, o usan componentes adicionales para llevar a cabo funciones no descritas en la presente descripción, por ejemplo. Estas modificaciones resultarán evidentes para los expertos en la técnica a los que atañe esta invención, y se pretende que estén dentro del alcance de las reivindicaciones que siguen.