

DISPOSITIVO SIMULADOR

CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente divulgación se relaciona con dispositivos simuladores para cirugías y sus métodos de utilización. Particularmente, la presente divulgación se relaciona con dispositivos simuladores para cirugías como una histerectomía subtotal modificada o cirugía conservadora en un solo paso.

10 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

- El espectro de acretismo placentario (EAP) es una patología en la que existe una migración anormal de trofoblastos extravelloso hacia el miometrio y se usa el término espectro para hacer referencia a su amplia variedad de presentaciones clínicas. Esta
- 15 condición clínica es responsable de hemorragias postparto que a menudo son graves, pudiendo provocar complicaciones como fallo orgánico multisistémico, coagulación intravascular diseminada, necesidad de ingreso a una unidad de cuidados intensivos, histerectomía y muerte.

- 20 Desafortunadamente, para esta enfermedad no existe una estrategia de tratamiento reconocida como óptima. Las múltiples opciones terapéuticas pueden agruparse en tres tipos de tratamiento: parto por cesárea seguido de histerectomía, tratamiento expectante (que consiste en dejar la placenta in situ indefinidamente) y, por último, técnicas quirúrgicas de preservación uterina donde se usan suturas compresivas, oclusión vascular
- 25 por métodos quirúrgicos o endovasculares y resección focal del miometrio afectado.

- Dentro de las técnicas quirúrgicas conservadoras, el procedimiento mejor descrito es la Cirugía Conservadora en Un Solo Paso (One-Step Conservative Surgery, OSCS). Se trata de la resección de la zona de acretismo (resección parcial del miometrio con la placenta adherida a él), seguido de la reconstrucción uterina inmediata.

30

Por otro lado, la placenta acreta es una condición donde se presenta migración anormal del trofoblasto extravelloso hacia el miometrio. Debido a la amplia variedad de

presentaciones clínicas se usa el término “espectro” que abarca de manera más general esta patología, utilizándose en años recientes el nombre de Espectro de Placenta Acreta (EPA o PAS, por sus siglas en inglés, Placenta Accreta Spectrum). Esta enfermedad causa hemorragia postparto y complicaciones como fallo orgánico multisistémico, coagulación intravascular diseminada, ingreso a una unidad de cuidados intensivos, histerectomía e incluso fallecimientos.

Desafortunadamente, para esta patología no existe una estrategia de tratamiento con superioridad demostrada sobre las otras opciones disponibles. Se han reportado múltiples opciones terapéuticas, pero podemos agruparlas en 3 procedimientos: parto por cesárea e histerectomía, tratamiento expectante (dejar la placenta in situ indefinidamente) y técnicas quirúrgicas de preservación uterina.

Un paso crucial para llevar a cabo la histerectomía o el manejo quirúrgico conservador es la separación de la vejiga y el útero (Flap vesical). Sin embargo, en algunas ocasiones esta separación es imposible porque existe tejido fibroso entre los dos órganos. Cuando esto sucede, continuar con la histerectomía total se asocia a sangrado masivo o a lesiones de la vía urinaria. Una alternativa útil en esta situación es la Histerectomía Subtotal Modificada (MSTH, por sus siglas en inglés, Modified Subtotal Hysterectomy) que consiste en la realización de una histerectomía subtotal, más aplicación de suturas compresivas uterinas bajas uniendo las paredes anterior y posterior del muñón uterino y el cérvix.

Existen distintos simuladores obstétricos enfocados en la enseñanza de la técnica quirúrgica de cesárea e histerectomía. Sin embargo, no existen dispositivos simuladores que permitan simular cirugías como Histerectomía Subtotal Modificada o Cirugía Conservadora en Un Solo Paso.

Por lo anterior, existe la necesidad de desarrollar dispositivos simuladores que permitan simular cirugías como Histerectomía Subtotal Modificada o Cirugía Conservadora en Un Solo Paso.

Se identifican en el estado de la técnica divulgaciones como RU198996U1, US9123261B2, y US5472345A, las cuales se relacionan con dispositivos simuladores.

5 El documento RU198996U1 divulga un simulador para enseñar las habilidades de realizar una operación con crecimiento interno de la placenta y hemostasia quirúrgica en la hemorragia posparto, que es un modelo del útero durante una cesárea, que tiene un cuerpo volumétrico, imitando el cuerpo del útero con un cuello con suaves paredes elásticas.

10 El simulador de RU198996U1 divulga una cavidad uterina sin converger sus paredes, a lo largo de cuya superficie interna de las costillas, a ambos lados, hay dos sellos móviles que imitan el curso de los vasos uterinos, caracterizado porque a ambos lados del modelo del útero hay formaciones que imitan los ligamentos uterinos anchos, los ligamentos propios de los ovarios, las trompas de Falopio y los ovarios; en la pared frontal, en la parte central del modelo de útero, hay una abertura con bordes sellados para fijar el
15 modelo de hernia uterina; y en el tercio inferior de la pared anterior del modelo de útero, se encuentra una plataforma para la fijación del modelo de vejiga urinaria con una malla elástica que la recubre imitando el peritoneo visceral; Además, las formas y tamaños de los modelos de útero, hernia uterina, vejiga urinaria, ligamentos anchos del útero, ligamentos propios del ovario, trompas de Falopio, ovarios y vasos uterinos corresponden
20 a la forma y el tamaño de los órganos en el tercer trimestre de embarazo después de la extracción fetal.

El documento US9123261B2 divulga dispositivos, sistemas y métodos apropiados para su uso en la formación médica utilizando un simulador de paciente, diversos insertos
25 anatómicos, una cámara integrada y un sistema informático. En algunos casos, se proporciona un simulador quirúrgico que incluye un conjunto uterino. El conjunto uterino simula la apariencia y sensación del tejido natural e incluye una pluralidad de materiales dispuestos y dimensionados para simular estructuras anatómicas tales como una trompa de Falopio derecha, una trompa de Falopio izquierda, un ovario derecho, un ovario
30 izquierdo, un útero que tiene un cuello uterino, una vejiga, uréteres, un peritoneo, una arteria uterina, una vena uterina, una pluralidad de ligamentos, una arteria ovárica, una vena ovárica, un perineo y una vagina. En algunas implementaciones, al menos la arteria

uterina, la vena uterina, la arteria ovárica y la vena ovárica están en comunicación con un suministro de fluido de manera que cada una está presurizada con un fluido similar a la sangre para simular arterias y venas naturales.

- 5 El documento US5472345A divulga un simulador ginecológico para entrenar personal médico en procedimientos ginecológicos que incluye un cuerpo que simula el torso de una mujer humana que tiene una cavidad interna en su interior. Una vagina flexible que tiene un extremo proximal fijado al cuerpo y un extremo distal que se extiende hacia adentro de la cavidad, recibe de manera removible un cuello uterino retenido de manera
- 10 segura y un útero giratorio por medio de un anillo de bloqueo y una tapa de bloqueo, respectivamente, ambos acoplados de manera roscada a un pedestal roscado asegurado al cuello uterino. Las trompas de Falopio, los ovarios y los ligamentos redondos se proporcionan unidos de forma removible al útero, y se disponen incisiones en la piel que recubre el simulador para permitir que se realicen laparoscopia y mini laparotomía en las
- 15 trompas de Falopio.

Sin embargo, el estado de la técnica no divulga ningún dispositivo simulador que permita simular cirugías como Histerectomía Subtotal Modificada o cirugía conservadora en un solo paso.

20

BREVE DESCRIPCIÓN

- La presente divulgación se refiere a un dispositivo simulador que comprende un conducto con una entrada, una salida y con una abertura superior entre la entrada y la salida, dicho
- 25 conducto configurado para simular un útero, y una pared interna con un agujero entre la entrada y la salida, en donde entre la pared interna y la salida se forma una cavidad.

- Adicionalmente, el dispositivo cuenta con un primer cuerpo relleno dispuesto en la cavidad, y un segundo cuerpo relleno dispuesto en la abertura superior del conducto entre
- 30 la pared interna y la salida, dicho segundo cuerpo relleno se encuentra conectado al primer cuerpo relleno. Por otra parte, el dispositivo comprende un tercer cuerpo relleno que se

dispone encima del segundo cuerpo relleno y se une por medio de un elemento de unión, y al menos un cordón dispuesto sobre una superficie interna del conducto.

- 5 Particularmente, el primer cuerpo relleno está configurado para simular una placenta, el segundo cuerpo relleno está configurado para simular un cuerpo anormal y el tercer cuerpo relleno está configurado para simular una vejiga. Adicionalmente, al menos un cordón se configura para simular una arteria y/o pedículos colpo-uterinos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

10

La FIG. 1 muestra una modalidad de un dispositivo simulador que cuenta con un conducto, una pared interna, un primer cuerpo de relleno, un segundo cuerpo de relleno, un tercer cuerpo de relleno, y al menos un cordón.

15

La FIG. 2 muestra una modalidad de un dispositivo simulador que cuenta con un conducto, una pared interna, un primer cuerpo de relleno, un segundo cuerpo de relleno, un tercer cuerpo de relleno, y al menos un cordón.

20

La FIG. 3 muestra una modalidad de un dispositivo simulador que cuenta con un conducto, una pared interna, un primer cuerpo de relleno, un segundo cuerpo de relleno, un tercer cuerpo de relleno, y al menos un cordón.

25

La FIG. 4 muestra una modalidad de un dispositivo simulador que cuenta con un conducto, una pared interna, un primer cuerpo de relleno, un segundo cuerpo de relleno, un tercer cuerpo de relleno, al menos un cordón y un segundo elemento de unión.

LA FIG. 5 muestra la simulación de una disección retrovesical de una cirugía conservadora en un solo paso.

30

La FIG. 6 muestra la simulación de una histerotomía segmentaria alta de una cirugía conservadora en un solo paso.

La FIG. 7 muestra la simulación de una ligadura de pedículos colpo-uterinos de una cirugía conservadora en un solo paso.

5 La FIG. 8 muestra la simulación de una resección del miometrio afectado por EAP de una cirugía conservadora en un solo paso.

La FIG. 9 muestra la simulación de una reconstrucción uterina de una cirugía conservadora en un solo paso.

10 La FIG. 10 muestra la simulación de una disección retrovesical de una histerectomía subtotal modificada.

La FIG. 11 muestra la simulación de una histerotomía segmentaria alta de una histerectomía subtotal modificada.

15 La FIGS. 12 y 13 muestra la simulación de unas suturas compresivas e histerectomía subtotal de una histerectomía subtotal modificada.

20 La FIG. 14 muestra la simulación de una remoción de tejido placentario del muñón uterino y control de sangrado de los bordes del muñón uterino de una histerectomía subtotal modificada.

La FIG. 15 muestra la simulación de unas suturas compresivas sobre muñón uterino de una histerectomía subtotal modificada.

25

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente divulgación se refiere a un dispositivo simulador que logre por medio de la simulación realizar diferentes tipos de cirugías como lo son: Histerectomía subtotal
30 modificada y cirugía conservadora en un solo paso.

Haciendo referencia a la FIG. 1, en una modalidad de la divulgación, el dispositivo simulador comprende:

- un conducto (1) con una entrada (2), una salida (3) y con una abertura superior (4) entre la entrada (2) y la salida (3), dicho conducto (1) configurado para simular un útero;
- una pared interna (5) con un agujero (6) entre la entrada (2) y la salida (3), en donde entre la pared interna (5) y la salida (3) se forma una cavidad (7);
- un primer cuerpo relleno (8) dispuesto en la cavidad (7);
- un segundo cuerpo relleno (9) dispuesto en la abertura superior (4) del conducto (1) entre la pared interna (5) y la salida (3), dicho segundo cuerpo relleno (9) se encuentra conectado al primer cuerpo relleno (8);
- un tercer cuerpo relleno (10) que se dispone encima del segundo cuerpo relleno (9) y se une por medio de un elemento de unión (11); y
- al menos un cordón (12) dispuesto sobre una superficie interna del conducto (1).

Particularmente, el primer cuerpo relleno (8) está configurado para simular una placenta, el segundo cuerpo relleno (9) está configurado para simular un cuerpo anormal y el tercer cuerpo relleno (10) está configurado para simular una vejiga. Adicionalmente, al menos un cordón (12) se configura para simular una arteria y/o pedículos colpo-uterinos.

En el dispositivo simulador, el conducto (1) está configurado para simular un útero de una mujer, el conducto (1) cuenta con la entrada (2) y salida (3). Adicionalmente, el conducto (1) cuenta con la abertura superior (4), en la cual se va a disponer el segundo cuerpo relleno (9).

El material del conducto (1) se puede seleccionar del grupo conformado por algodón, poliéster, lino, lana, seda, nylon, lycra, piel de ángel, dulceabriga u otros materiales que sirvan para simular un órgano conocidos por una persona medianamente versada y combinaciones de los anteriores.

En una modalidad de la divulgación, el conducto (1) se puede conformar de una cubierta y un relleno. Lo anterior permite simular la anatomía normal del útero, el cual tiene un volumen. En un ejemplo particular, la cubierta es de tela y el relleno es un relleno de fibras de poliéster.

5

El conducto (1) puede tener una longitud entre 5 cm y 100 cm. En una modalidad de la divulgación, el conducto (1) puede tener una longitud entre 20 cm y 60 cm. En un ejemplo particular, el conducto (1) puede tener una longitud de 40 cm.

- 10 La abertura superior (4) puede tener una forma que se puede seleccionar de triángulo, círculo, cuadrado, entre otros. En un ejemplo particular, la abertura superior (4) es circular y tiene un diámetro de 26 cm.

- 15 En una modalidad de la divulgación, el conducto (1) es de forma cónica, en donde, el área transversal de la entrada (2) es menor que el área transversal de la salida (3). Lo anterior para simular de mejor manera el útero de una mujer.

- 20 El área transversal de la entrada (2) se puede encontrar entre 5 cm^2 y 100 cm^2 . En una modalidad de la invención, el área transversal de la entrada (2) se puede encontrar entre 10 cm^2 y 60 cm^2 . En un ejemplo particular, el área transversal de la entrada se puede encontrar entre $28,3 \text{ cm}^2$ y $50,3 \text{ cm}^2$.

- 25 Por otro lado, el área transversal de la salida (3) se puede encontrar entre 50 cm^2 y 400 cm^2 . En una modalidad de la invención, el área transversal de la salida (3) se puede encontrar entre 100 cm^2 y 250 cm^2 . En un ejemplo particular, el área transversal de la salida (3) se puede encontrar entre 200 cm^2 y 202 cm^2 .

- 30 En aun otra modalidad de la divulgación, la forma de la sección transversal de la entrada (2) es un círculo, por ende, su diámetro se puede encontrar entre 4 cm y 15 cm. En un ejemplo particular, el diámetro de la entrada se puede encontrar entre 6 cm y 8 cm.

Del mismo modo, en aun otra modalidad de la divulgación, la forma de la sección transversal de la salida (3) es un círculo, por ende, su diámetro se puede encontrar entre 8 cm y 25 cm. En ejemplo particular, el diámetro de la salida (3) se puede encontrar entre 14 cm y 16 cm.

5

En una modalidad no ilustrada, el conducto (1) en la salida (3) puede tener un tramo del conducto (1) con una misma área transversal, la cual está configurada para simular el canal de la vagina de una mujer.

- 10 Haciendo referencia a las FIGS. 1 y 2, el conducto (1) se conforma por una primera parte que contiene la entrada (2) y una segunda parte que contiene la salida (3), en donde la primera parte y la segunda parte se unen por medio de un elemento de fijación (v.gr. costura). En donde, la segunda parte que contiene la salida (3) tiene un tramo de conducto (1) con una misma área transversal, está configurada para simular el canal de la vagina
- 15 de una mujer.

La primera parte del conducto (1) puede tener una longitud de 2 cm y 95 cm. La primera parte del conducto (1) puede tener una longitud entre 15 cm y 55 cm. En un ejemplo particular, la primera parte del conducto (1) puede tener una longitud 30 cm.

20

La segunda parte del conducto (1) tiene una longitud entre 0.1 cm y 30 cm. La segunda parte del conducto (1) puede tener una longitud entre 5 cm y 15 cm. En un ejemplo particular, la segunda parte del conducto (1) puede tener una longitud 7 cm.

- 25 Por otro lado, el dispositivo simulador cuenta con la pared interna (5) para formar la cavidad entre la pared interna (5) y la salida (3). La pared interna (5) cuenta con un agujero (6), el cual se configura para representar el cuello uterino de una mujer.

El espesor de la pared interna (5) se puede encontrar entre 25 mm y 35 mm. Por otro

30 lado, en modalidad de la divulgación, en donde el agujero (6) es circular, el diámetro del agujero (6) se puede encontrar entre 8 mm y 12 mm.

El dispositivo simulador cuenta con un primer cuerpo relleno (8) que se encuentra dentro del conducto (1) en la cavidad (7) y conectado al segundo cuerpo relleno (9). Particularmente, el primer cuerpo relleno (8) está configurado para simular una placenta.

- 5 En una modalidad no ilustrada, el primer cuerpo de relleno (8) se puede encontrar conectado al conducto (1). En otra modalidad de la divulgación, el primer cuerpo de relleno (8) se puede conectar al conducto (1) y al segundo cuerpo de relleno (9) por medio de un elemento de fijación (v.gr. costura).
- 10 El material del primer cuerpo de relleno (8) se puede seleccionar del grupo conformado por algodón, poliéster, lino, lana, seda, nylon, lycra, piel de ángel, dulceabrigo, u otros materiales que sirvan para simular un órgano conocidos por una persona medianamente versada y combinaciones de los anteriores.
- 15 La forma del primer cuerpo relleno (8) se puede seleccionar del grupo conformado por esfera, semiesfera, preferida la semiesfera ya que simula de forma más adecuada la anatomía normal de la placenta. En una modalidad de la divulgación, donde la forma del primer cuerpo relleno (8) es una semiesfera, el diámetro se encuentra entre 150 mm y 300 mm. En aun otra modalidad de la divulgación, donde la forma del primer cuerpo relleno
- 20 (8) es una semiesfera, el diámetro se encuentra entre 190 mm y 210 mm. En un ejemplo particular, donde la forma del primer cuerpo relleno (8) es una semiesfera, el diámetro puede ser 200 mm.

- Por otro lado, el segundo cuerpo de relleno se puede conformar de una cubierta y un
- 25 relleno. Lo anterior permite simular un cuerpo anormal en el útero. En un ejemplo particular, la cubierta de tela y el relleno es un relleno de fibras de poliéster.

- El segundo cuerpo de relleno (9) se dispone en la abertura superior (4) y se conecta al primer cuerpo de relleno (8). Particularmente, el segundo cuerpo de relleno (9) está
- 30 configurado para simular un cuerpo anormal que puede ser un tejido placentario anormalmente adherido.

El material del segundo cuerpo de relleno (9) se puede seleccionar del grupo conformado por algodón, poliéster, lino, lana, seda, nylon, lycra, piel de ángel, dulceabrigo, u otros materiales que sirvan para simular un órgano conocidos por una persona medianamente versada y combinaciones de los anteriores.

5

La forma del segundo cuerpo relleno (9) se puede seleccionar del grupo conformado por esfera, semiesfera, rectángulo. En un ejemplo particular, la forma del segundo cuerpo relleno (9) es una semiesfera.

- 10 En una modalidad de la divulgación, donde la forma del segundo cuerpo relleno (9) es una semiesfera, el diámetro se encuentra entre 90 mm y 110 mm. En un ejemplo particular, el diámetro del segundo cuerpo de relleno puede ser 100 mm.

- 15 Por otro lado, el segundo cuerpo de relleno (9) se puede conformar de una cubierta y un relleno. Lo anterior permite que simule el volumen normal del cuerpo extraño o tejido placentario anormalmente adherido. En un ejemplo particular, la cubierta es una cubierta de tela piel de ángel y el relleno es un relleno de fibras de poliéster.

- 20 En el caso que se requiera se puede modificar el tamaño del segundo cuerpo de relleno (9), la cubierta puede tener una abertura que permita introducir o retirar el relleno para así aumentar o disminuir el tamaño del segundo cuerpo de relleno (9).

- 25 Haciendo referencia a las FIGS. 1 y 2, el dispositivo simulador cuenta con el tercer cuerpo de relleno (10), el cual se une al segundo cuerpo de relleno (9) por medio el elemento de unión (11). Particularmente, el tercer cuerpo de relleno (10) está configurado para simular una vejiga.

- 30 El material del tercer cuerpo de relleno (10) se puede seleccionar del grupo conformado por algodón, poliéster, lino, lana, seda, nylon, lycra, piel de ángel, dulceabrigo, u otros materiales que sirvan para simular un órgano conocidos por una persona medianamente versada y combinaciones de los anteriores.

Por otro lado, el tercer cuerpo de relleno (10) se puede conformar de una cubierta y un relleno. Lo anterior permite simular el volumen natural de la vejiga. En un ejemplo particular, la cubierta es una cubierta de tela piel de ángel y el relleno es un relleno de fibras de poliéster.

5

Los elementos de unión (11) conectan el segundo cuerpo de relleno (9) y el tercer cuerpo de relleno (10), estos elementos de unión (11) pueden configurarse para simular pedículos vesico-uterinos.

10 El material del elemento de unión (11) puede ser hilo de poliéster, hilo de lana, cordón de nylon, u otros materiales conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de los anteriores. Particularmente, el elemento de unión (11) es hilo poliéster.

15 La longitud del elemento de unión (11) se puede encontrar entre 10 mm y 50 mm. En un ejemplo particular, la longitud del elemento de unión (11) se puede encontrar entre 20 mm y 30 mm.

Haciendo referencia a las FIGS. 1 y 2, en una modalidad de la divulgación, el elemento
20 de unión (11) puede ser un cordón.

En algunas cirugías, se necesita que exista una resistencia adicional que impida que el tercer cuerpo de relleno (10) y el segundo cuerpo de relleno (9) se separen en la simulación de las diferentes cirugías. Por lo cual, en unas modalidades de la divulgación,
25 el tercer cuerpo de relleno (10) se une al segundo cuerpo de relleno (9) por medio de al menos un segundo elemento de unión (13). El segundo elemento de unión (13) permite simular simula fibrosis presente entre la vejiga y el cuerpo anormal.

Haciendo referencia a las FIGS. 1 y 2, en una modalidad de divulgación, el segundo
30 elemento de unión (13) es un cierre de contacto. Lo anterior permite que se puedan simular diferentes grados de adherencia entre el tercer cuerpo de relleno (10) y el segundo

cuerpo de relleno (9), con lo cual se logran simular cirugía cómo histerectomía subtotal modificada.

5 El dispositivo simulador cuenta con al menos un cordón (12) que dispone dentro del conducto (1). Particularmente, al menos un cordón (12) se configuran para simular una arteria y/o pedículos colpo-uterinos.

10 Particularmente, en una modalidad de la divulgación, el dispositivo simulador puede contar con dos pares de cordones (12) se disponen desde la entrada (2) hasta que se conectan al segundo cuerpo relleno (9). En este caso, los dos pares de cordones (12) pueden estar configurados para simular pedículos colpo-uterinos.

15 En otra modalidad de la divulgación, dos cordones (12) se disponen desde la salida (3) hacia la entrada (2). En este caso, los dos pares de cordones (12) pueden estar configurados para simular arterias uterinas.

20 En una modalidad de la divulgación, al menos un cordón (12) se fabrica de hilo de poliéster, hilo de lana, cordón de nylon, u otros materiales conocidos por una persona medianamente versada en la materia y combinaciones de los anteriores

Por otro lado, en una modalidad de la divulgación, el conducto (1) puede contar con dos conductos auxiliares en forma de “oreja” u “hojal”, dichos conductos auxiliares cuentan con dos extremos, en donde uno de los extremos se conecta con el conducto (1) y en el otro extremo se disponen unos cuartos elementos de relleno. Particularmente, los
25 conductos auxiliares están configuradas para simular trompas de Falopio y los cuartos elementos de relleno están configurados para representar los ovarios. En una modalidad particular de la divulgación, los materiales de los conductos auxiliares y los cuartos elementos de relleno corresponden a una cubierta de tela piel de ángel y un relleno de fibras de poliéster. Esto elementos permite simular de forma más realista la anatomía del
30 útero y sus anexos.

Con cualquiera de las modalidades anteriores del dispositivo simulador, se pueden simular cirugías como cirugía conservadora en un solo paso, histerectomía subtotal modificada y flap vesical.

5

Ejemplos

Ejemplo 1

- 10 Se diseñó un dispositivo simulador para una cirugía conservadora en un solo paso. El dispositivo simulador comprendió un conducto (1) que simulaba un útero,

El conducto (1) se diseñó en dos partes, en donde la primera parte y la segunda parte se unieron por medio de un elemento de fijación que era una costura. La longitud del
15 conducto (1) es de 40 cm, la primera parte del conducto (1) es de 30 cm y la segunda parte es de 10 cm.

El conducto (1) tenía forma cónica en su primera parte, en donde la entrada (2) tenía un área transversal de $28,3 \text{ cm}^2$ y $50,3 \text{ cm}^2$.

20

En donde, la segunda parte que contiene la salida (3) tenía un tramo de conducto (1) con una misma área transversal, dicha segunda parte se configuró para simular el canal de la vagina de una mujer.

- 25 Adicionalmente, el conducto (1) contaba con una abertura superior (4) que era circular y tiene un diámetro de 16 cm.

El conducto (1) contaba con una pared interna (5) con un agujero (6) que simulaba el orificio cervical externo. La pared interna (5) formaba una cavidad (7) entre la pared
30 interna (5) y la salida (3).

El primer cuerpo de relleno (8) que tiene una forma circular, se configuró para simular una placenta, que se ubicó en la cavidad (7) y se conectó con el conducto (1) por medio de tres pares cordones (12) que se disponía por en una superficie interna del conducto (1) hasta la salida (3).

5

El primer cuerpo de relleno (8) era una cubierta de tela piel de ángel y un relleno de fibra de poliéster.

El segundo cuerpo de relleno (9) se configuró para simular un cuerpo anormal, dicho
10 segundo cuerpo de relleno (9) era una cubierta de tela satén y un relleno de fibra de poliéster. El segundo cuerpo de relleno (9) se disponía en la abertura superior (4), dicho segundo cuerpo de relleno (9) se conectó con el primer cuerpo de relleno (8) y con el conducto (1) por medio de un elemento de fijación que era una costura.

15 El segundo cuerpo de relleno (9) era una semi esfera 16 cm de diámetro y de color rojo.

El segundo cuerpo de relleno (9) era una cubierta de tela piel de ángel y un relleno de fibra de poliéster.

20 El tercer cuerpo de relleno (10) se configura para simular una vejiga, en donde el tercer cuerpo de relleno (10) se conecta con tres elementos de unión (11) que eran cordones de hilo de poliéster.

Finalmente, el dispositivo simulador contaba con un par de cordones (12) dispuesto en
25 una superficie interna del conducto (1) en la primera parte, en donde el par de cordones (12) simulaban arterias uterinas y eran de hilo de poliéster.

Con esta configuración, se logró realizar simulaciones de cirugías conservadora en un solo paso.

30

Ejemplo 2

El dispositivo simulador del ejemplo 1, que tenía adicionalmente un segundo elemento de unión (13) que era un cierre de contacto.

5 Con esta configuración, se logró realizar simulaciones de histerectomía subtotal modificada.

Ejemplo 3

10 Con el dispositivo simulador del ejemplo 1, se realizó una simulación de una cirugía conservadora en un solo paso para tratar EAP.

Paso 1 **disección retrovesical**. Haciendo referencia a la FIG. 5, el usuario del dispositivo simulador realizó una tracción del tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga con pinzas de Alliz (FIG. 5A) y utilizó instrumental quirúrgico básico para realizar la ligadura de los
15 pedículos vesico-uterinos o elementos de unión (11) (FIG. 5B). Se aplicaron dos suturas a cada elemento de unión (11) o pedículo vesico-uterino, una sutura cercana al segundo cuerpo de relleno (9) o tejido placentario anormalmente adherido y otra cercana al tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga como lo muestra la FIG. 5C. Se corta el elemento de unión (11) o pedículo vesico-uterino entre las dos suturas aplicadas (FIG.5D). Este
20 procedimiento se repite con cada uno de los elementos de unión (11) o pedículos vesico-uterinos hasta que se separe totalmente el tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga del segundo cuerpo de relleno (9) o tejido placentario anormalmente adherido como lo muestra la FIG.5D.

25 Paso 2 **histerotomía segmentaria alta**. Haciendo referencia a la FIG. 6, el usuario del dispositivo simulador realizó un corte con bisturí sobre el conducto (1) o útero por encima del nivel del segundo cuerpo de relleno (9) o tejido placentario anormalmente adherido como lo muestra la FIG. 6A. La corte continua hasta que se observe el primer cuerpo de relleno (8) o placenta, fácil de identificar por el color rojo (FIG. 6B). Se introduce la mano
30 entre el primer cuerpo de relleno (8) o placenta y el conducto (1) o útero hasta alcanzar el borde superior del primer cuerpo de relleno (8) o placenta (FIG. 6C) y se exterioriza ese borde superior del primer cuerpo de relleno (8) o placenta (FIG. 6D).

Paso 3 ligadura de pedículos colpo-uterinos. Haciendo referencia a la FIG.7, utilizando instrumental quirúrgico básico y cualquier tipo de sutura, el usuario del dispositivo simulador realizó una ligadura de cada uno de los tres cordones (12) o pedículos colpo-uterinos. La FIG.7A muestra la ligadura del pedículo medio, la FIG. 37B el pedículo colpo-uterino izquierdo y la FIG. 7C el pedículo derecho. La FIG. 7D muestra un acercamiento de la parte baja del conducto (1) o útero y el tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga con las tres suturas de los pedículos colpo-uterinos aplicados.

Paso 4 resección del miometrio afectado por EAP. Haciendo referencia a la FIG.8, utilizando un bisturí, el usuario del dispositivo simulador realizó un corte circunferencial en el conducto (1) o útero, resecando todo el segundo cuerpo de relleno (9) o tejido placentario anormalmente adherido. La FIG. 8A muestra que el corte inicia en un extremo de la incisión uterina previa (por donde se exteriorizo el borde placentario) y termina en el otro extremo de dicha incisión. El corte se realiza sobre una superficie del conducto (1) que corresponde a miometrio sano y se aprecia que no es necesario cortar el cordón (12) de la primera parte del conducto (1) o arteria uterina. La FIG. 8B muestra la extracción en bloque del segundo cuerpo de relleno (9) o tejido placentario anormalmente adherido y el primer cuerpo de relleno (8) o placenta. También, el corte se realiza en un sector superior a donde previamente se ligaron los cordones (12) de la segunda parte o pedículos colpo-uterinos. La FIG.8C muestra la porción del dispositivo simulador recortado y que se compone del segundo cuerpo de relleno o tejido placentario anormalmente adherido y el primer cuerpo de relleno (8) o placenta, junto al conducto (1) o útero que la abertura superior (4) sin el segundo cuerpo de relleno (8) que corresponde a la histerotomía. Esta histerotomía tiene ahora unos bordes inferior y superior con miometrio sano y puede ser reconstruido.

Paso 5 reconstrucción uterina. Haciendo referencia a la FIG.9 y FIG. 49A muestra que el usuario del dispositivo simulador colocó un punto en la línea media, empezando en el borde superior de la histerotomía. Se realizó un punto en “U” incluyendo gran candidata de miometrio. La FIG.9B muestra el dispositivo simulador con dos puntos en “U” terminados en el medio y a la izquierda, cada uno de ellos sujetado con una pinza.

Además, el usuario del dispositivo simulador está terminando de colocar el tercer punto en “U” a la derecha de la histerotomía, traccionando la sutura con sus dedos. La FIG. 9C muestra al usuario del dispositivo simulador apretando el punto en “U” de la línea media mientras un ayudante comprime el conducto (1) o útero para acercar los bordes superior e inferior de la histerotomía. Este procedimiento es repetido con los otros dos puntos en “U” (A la derecha y a la izquierda) obteniendo el resultado que se muestra en la FIG. 9D donde los bordes superior e inferior de la histerotomía están afrontados con 3 puntos y la reconstrucción uterina es evidente.

10 Como se demostró se logró una simulación de una cirugía conservadora en un solo paso.

Ejemplo 4

Con el dispositivo simulador del ejemplo 2, se realizó una simulación de una histerectomía subtotal modificada para tratar EAP.

15

Paso 1 Disección retro-vesical. Haciendo referencia a la FIG.10 muestra como el usuario del modelo realizó una tracción del tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga con pinzas de Alliz (FIG. 10A) y utilizó instrumental quirúrgico básico para realizar la ligadura de los elementos de unión (11) o pedículos vesico-uterinos. Se aplicaron dos suturas a cada elemento de unión (11) o pedículo vesico-uterino, una sutura cercana al segundo cuerpo de relleno (9) o tejido placentario anormalmente adherido y otra cercana al tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga como lo muestra la FIG. 10A. Se cortó cada elemento de unión (11) o pedículo vesico-uterino entre las dos suturas aplicadas (FIG. 10A). Este procedimiento se repite con cada uno de los elementos de unión (11) o pedículos vesico-uterinos separando el tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga del segundo cuerpo de relleno (9) o tejido placentario anormalmente adherido como lo muestra la FIG. 10B. Este dispositivo simulador incluyó el segundo elemento de unión (13) en la cara posterior del tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga que se adhiere al segundo cuerpo de relleno (9) o área de tejido anormalmente adherido. El nivel del cierre de contacto simula la fibrosis que dificulta continuar con la disección retrovesical. En este punto se suspende la ligadura y corte de los elementos de unión (11) o pedículos vesico-uterinos (FIG. 10C). El dispositivo simulador tiene seis elementos de unión o pedículos vesico-uterinos, tres de

ellos en la parte alta del tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga que se ligan y cortan, y otros tres en la parte baja del tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga que se dejan sin ligar pues están bajo el nivel de fibrosis (FIG. 10C)

- 5 Paso 2 **Histerotomía segmentaria alta.** Haciendo referencia a la FIG. 11 muestra como el usuario del dispositivo simulador realizó con un corte con bisturí sobre conducto (1) o el útero por encima del nivel del segundo cuerpo de relleno (9) o tejido placentario anormalmente adherido como lo muestra la FIG. 11A. El corte continúa hasta que se observe el primer cuerpo de relleno (8) o placenta, fácil de identificar por el color rojo
- 10 (FIG. 11B). Se introdujo la mano entre el primer cuerpo de relleno (8) o placenta y el conducto (1) o útero hasta alcanzar el borde superior del primer cuerpo de relleno (8) o placenta (FIG. 11C) y se exterioriza ese borde superior del primer cuerpo de relleno (8) o placenta (FIG. 11D).
- 15 Paso 3 **Suturas compresivas e histerectomía subtotal.** Haciendo referencia a la FIGS. 12 y 13, se aprecia como utilizando instrumental quirúrgico básico y una sutura con aguja de 8 cm, el usuario del dispositivo simulador realizó la aplicación de dos suturas circulares sobre el segundo cuerpo de relleno (9) o tejido placentario anormalmente adherido haciendo pequeñas tomas en las paredes laterales y posterior hasta dar vuelta completa a
- 20 la circunferencia del conducto (1) o útero. Se aprecian el conducto (1) o útero y el tercer cuerpo de relleno (10) vejiga traccionada con pinzas Kelly. La FIG. 12A muestra el inicio de la sutura circular más inferior. La FIG. 12B muestra una pinza Kelly soportando el hilo de la sutura circular inferior y el portaagujas con una aguja próxima a iniciar la sutura circular superior unos 5 cm arriba de la anterior. La FIG. 12C muestra las dos suturas
- 25 circulares colocadas en la zona de segundo cuerpo de relleno (9) o tejido placentario anormalmente adherido, empezándose a apretar la sutura circular superior. La FIG 13D muestra la sutura circular superior apretada y un bisturí empezando a cortar el conducto (1) o útero entre ambas suturas compresivas circulares. La FIGS. 13E y 13F muestran el conducto (1) o útero luego de la histerectomía subtotal, con un muñón de conducto (1) o
- 30 muñón uterino unido al tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga (abajo) y con la sutura circular inferior aun no apretada. Y también una parte del conducto (1) o útero seccionado entre las dos suturas circulares (arriba).

Paso 4 Remoción de tejido placentario del muñón uterino y control de sangrado de bordes de muñón uterino.

Haciendo referencia a la FIG. 14, se muestra como inmediatamente después de que se realiza la histerectomía total cortando el conducto (1) o útero en medio de las dos suturas compresivas circulares, se desprende porciones del primer cuerpo de relleno (8) o placenta que queden adheridos al muñón de conducto (1) o muñón uterino quedando la pared anterior del conducto (1) o útero adherido al tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga y la pared posterior sin placenta (FIG. 14A). Se controla el sangrado de los bordes del muñón uterino al tensar la sutura circular inferior que afronta los bordes libres superiores de las paredes anterior y superior del muñón uterino (FIG. 14B). La FIG. 14C muestra la vista lateral del muñón de conducto (1) o muñón uterino, cuya pared anterior esta adherida a la pared posterior del tercer cuerpo de relleno (10) o vejiga. Observe que las paredes anterior y posterior del conducto (1) o útero están separadas, permitiendo simular el sangrado de la cara interna del muñón de conducto (1) o muñón uterino hacia el tercer cuerpo de relleno (10) o vagina.

Paso 5 Suturas compresivas sobre muñón uterino.

Haciendo referencia a la FIG 15 y la FIG. 15A muestra una vista posterior del muñón de conducto (1) o muñón uterino, cuyos bordes superiores están siendo sujetados con pinzas de Alliz. Se aprecia una aguja a punto de iniciar uno de los puntos compresivos que buscan unir las paredes anterior y posterior del muñón de conducto (1) o muñón uterino. La FIG. 15B muestra el proceso de aplicación de una segunda sutura compresiva baja que se está tensando a la derecha. Ya hay una sutura compresiva baja a la izquierda. Las FIGS. 15Cy 15D muestran las vistas posterior y lateral del muñón de conducto (1) o muñón uterino luego de la aplicación de las suturas compresivas bajas. En la FIG. 15D se aprecian las paredes anterior y posterior del conducto (1) o útero adosadas por las suturas compresivas, con lo que se simula el control el sangrado del lecho del primer cuerpo de relleno (8) o placenta residual con acretismo.

Se debe entender que la presente divulgación no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen

variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la invención, definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo simulador, que comprende:
 - un conducto (1) con una entrada (2), una salida (3) y con una abertura superior (4) entre la entrada (2) y la salida (3), dicho conducto (1) configurado para simular un útero;
 - una pared interna (5) con un agujero (6) entre la entrada (2) y la salida (3), en donde entre la pared interna (5) y la salida (3) se forma una cavidad (7);
 - un primer cuerpo relleno (8) dispuesto en la cavidad (7);
 - un segundo cuerpo relleno (9) dispuesto en la abertura superior (4) del conducto (1) entre la pared interna (5) y la salida (3), dicho segundo cuerpo relleno (9) se encuentra conectado al primer cuerpo relleno (8);
 - un tercer cuerpo relleno (10) que se dispone encima del segundo cuerpo relleno (9) y se une por medio de un elemento de unión (11); y
 - al menos un cordón (12) dispuesto sobre una superficie interna del conducto (1),
 - en donde, el primer cuerpo relleno (8) está configurado para simular una placenta;
 - en donde, el segundo cuerpo relleno (9) está configurado para simular un cuerpo anormal;
 - en donde, el tercer cuerpo relleno (10) está configurado para simular una vejiga;y
 - en donde, al menos un cordón (12) se configura para simular una arteria y/o pedículos colpo-uterinos.
2. El dispositivo según la Reivindicación 1, en donde el tercer cuerpo relleno (10) se une al segundo cuerpo de relleno (9) por medio de al menos un segundo elemento de unión (13).
3. El dispositivo según la Reivindicación 1, en donde el segundo elemento de unión (13) es un cierre de contacto.

4. El dispositivo según la Reivindicación 1, en donde el primer cuerpo, el segundo cuerpo y el tercer cuerpo relleno (8, 9, 10) se conforman de una cubierta de tela y un relleno de fibras de poliéster.

5. El dispositivo según la Reivindicación 1, en donde al menos un cordón (12) se fabrica de hilo poliéster.

6. El dispositivo según la Reivindicación 1, en donde el conducto (1) es de forma cónica, en donde, el área transversal de la entrada (2) es menor que el área transversal de la salida (3).

7. El dispositivo según la Reivindicación 1, en donde dos pares de cordones (12) se disponen desde la entrada (2) hasta que se conectan al segundo cuerpo relleno (9).

8. El dispositivo según la Reivindicación 1, en donde dos cordones (12) se disponen desde la salida (3) hacia la entrada (2).

9. El dispositivo según la Reivindicación 1, en donde el elemento de unión (11) es un cordón.

10. El dispositivo según la Reivindicación 1, en donde el conducto (1) se conforma por una primera parte que contiene la entrada (2) y una segunda parte que contiene la salida (3), en donde la primera parte y la segunda parte se unen por medio de una costura.

RESUMEN

La presente divulgación se relaciona con un dispositivo simulador que permite a través de la simulación realizar cirugías como una Histerectomía Subtotal Modificada o Cirugía Conservadora en Un Solo Paso. El dispositivo simulador se compone de cuerpos de rellenos que simulan diferentes órganos, dichos cuerpos de rellenos pueden ser estructuras de tela que simulan por ejemplo el útero, la placenta, cuerpos anormales y la pared abdominal. La disposición de dichos cuerpos rellenos permite que el usuario tenga una experiencia muy cercana a la cirugía real.

FIGURAS

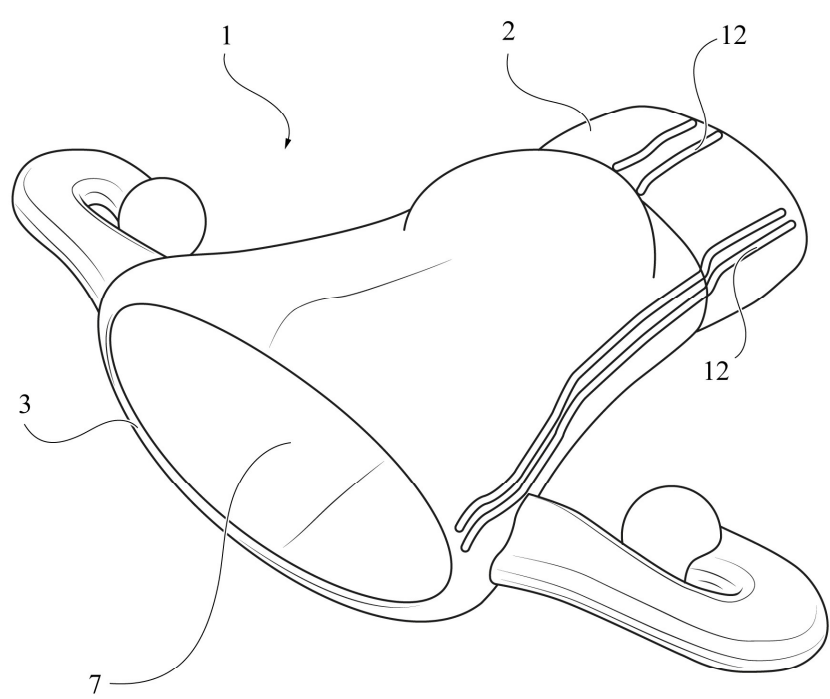


FIG. 1

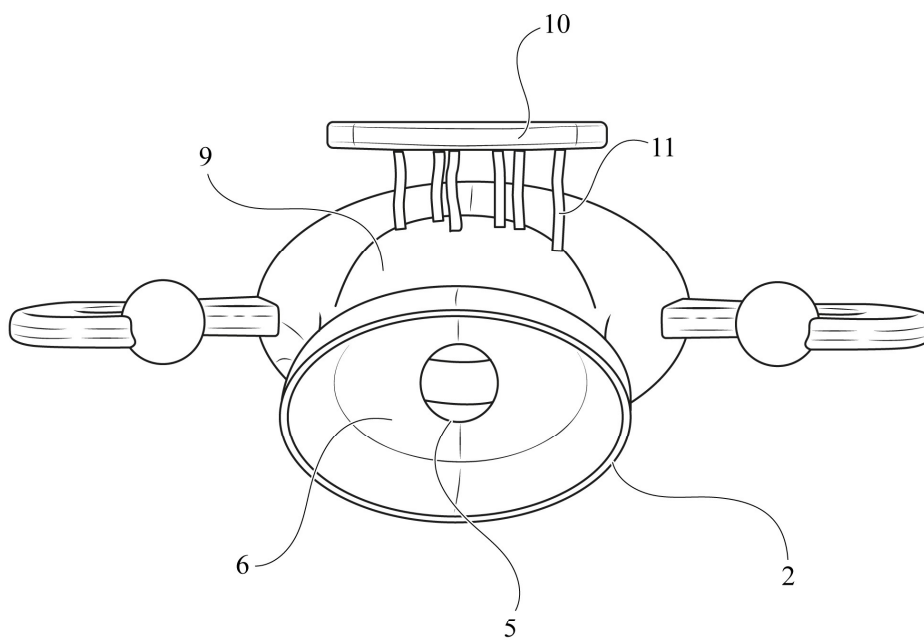


FIG. 2

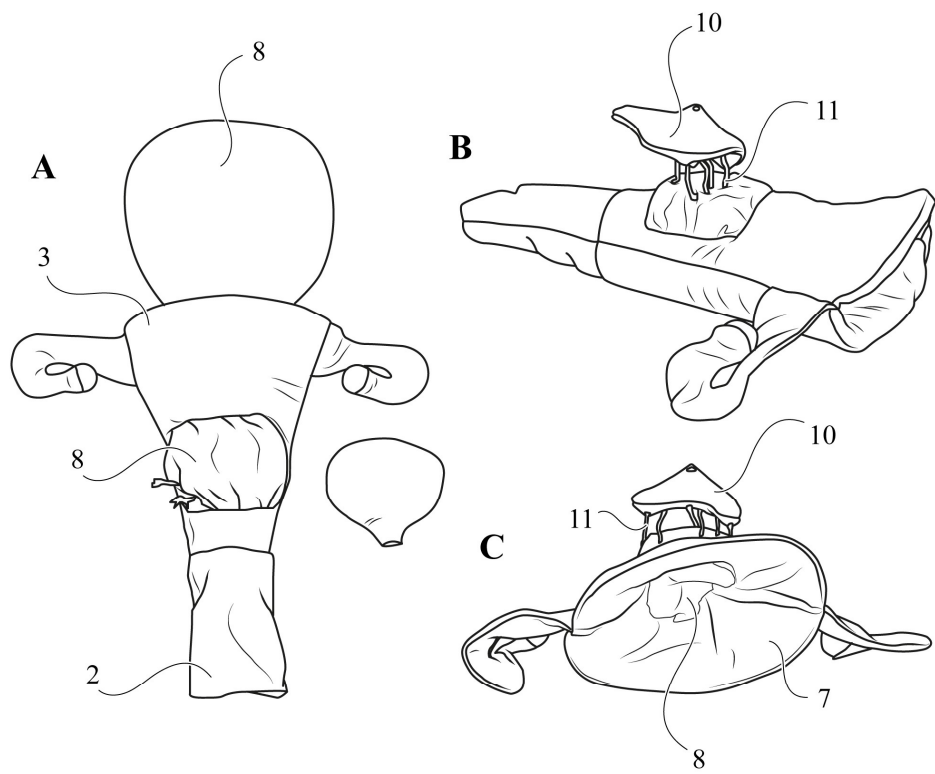


FIG. 3

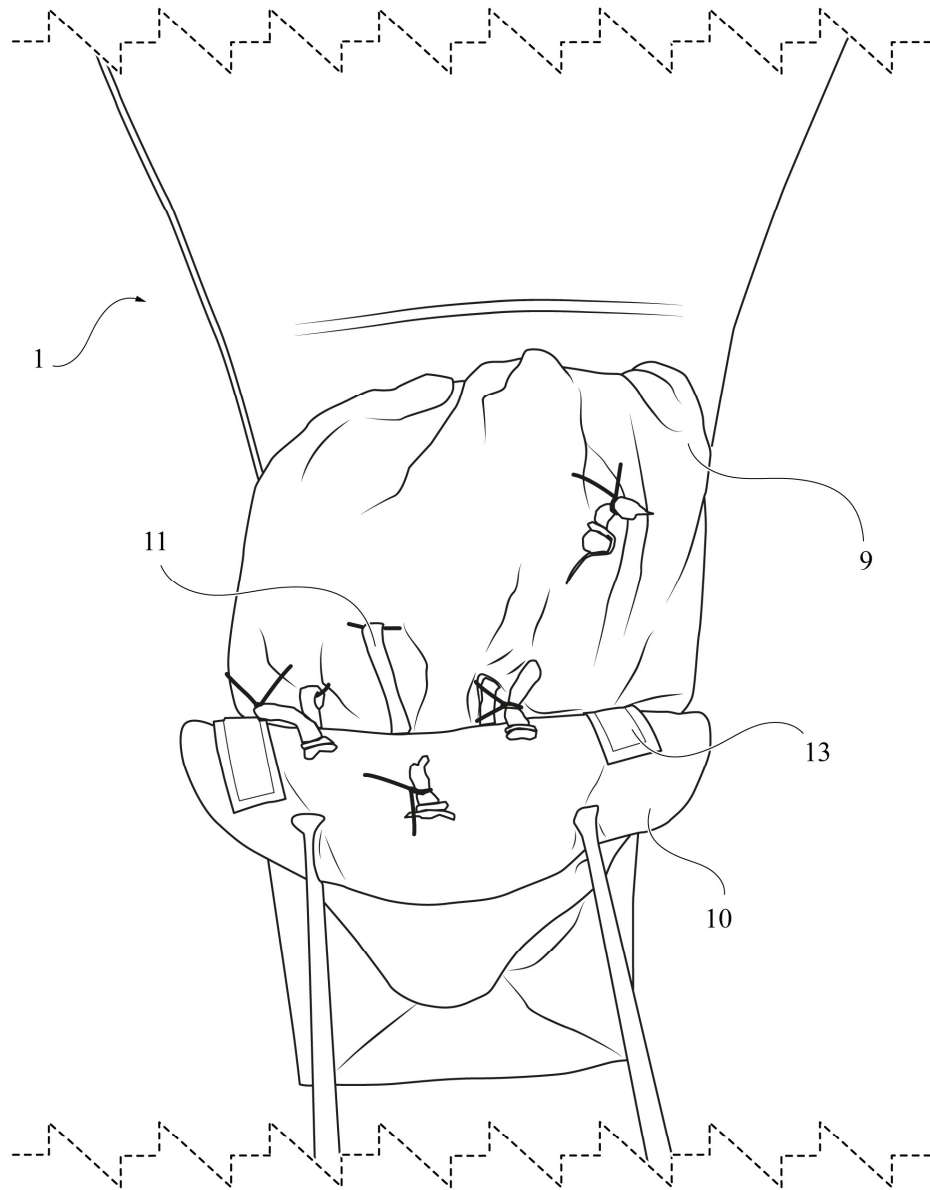


FIG. 4

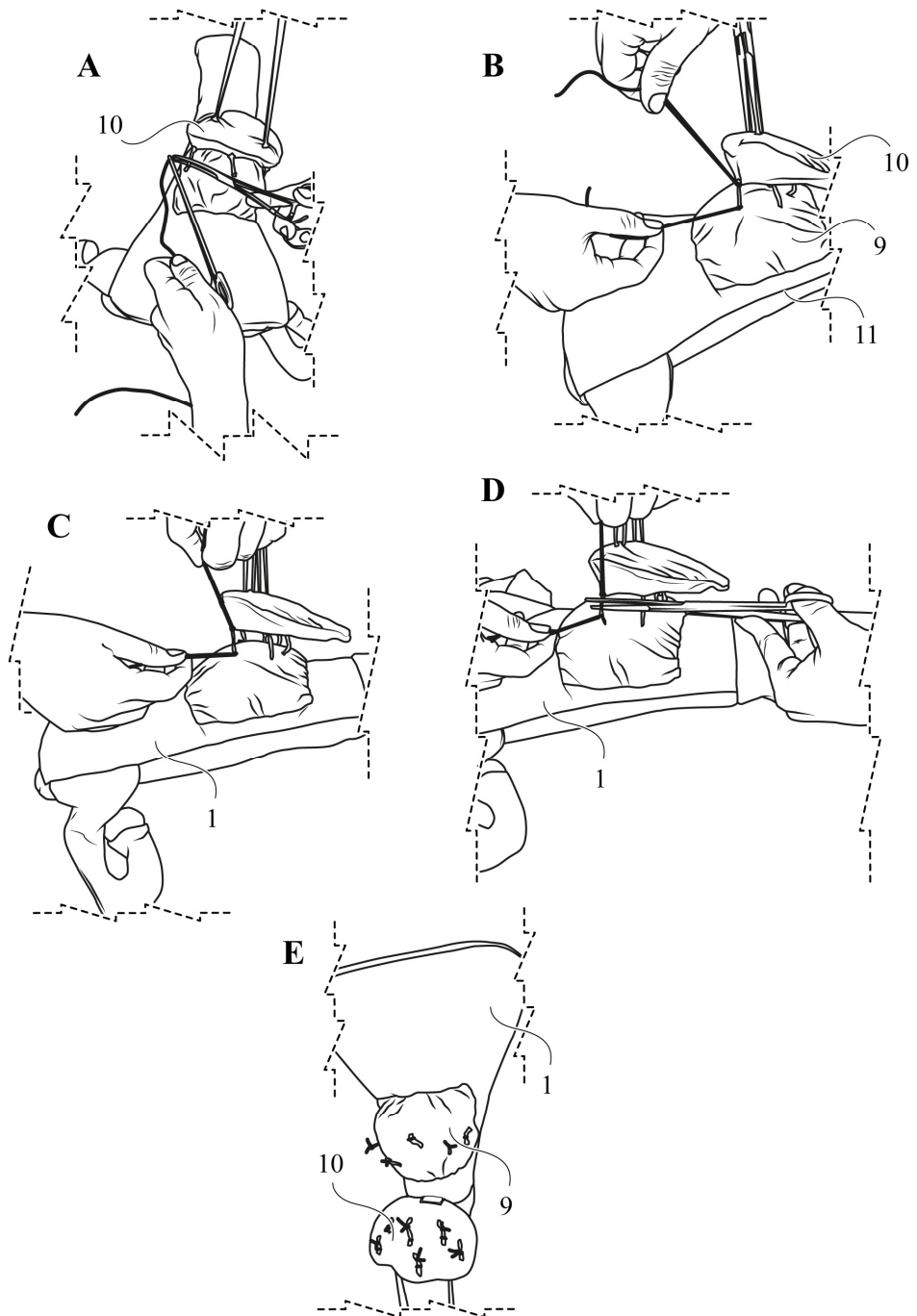


FIG. 5

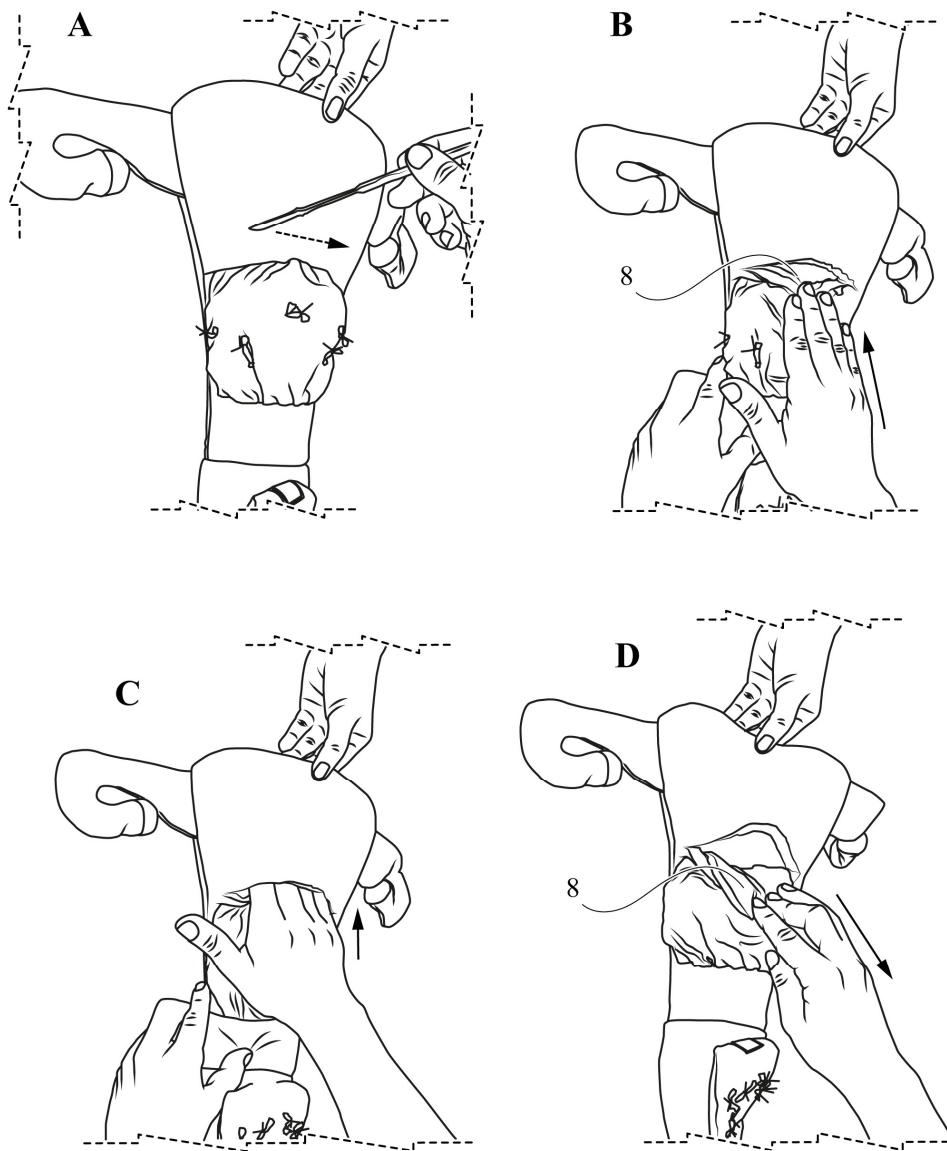


FIG. 6

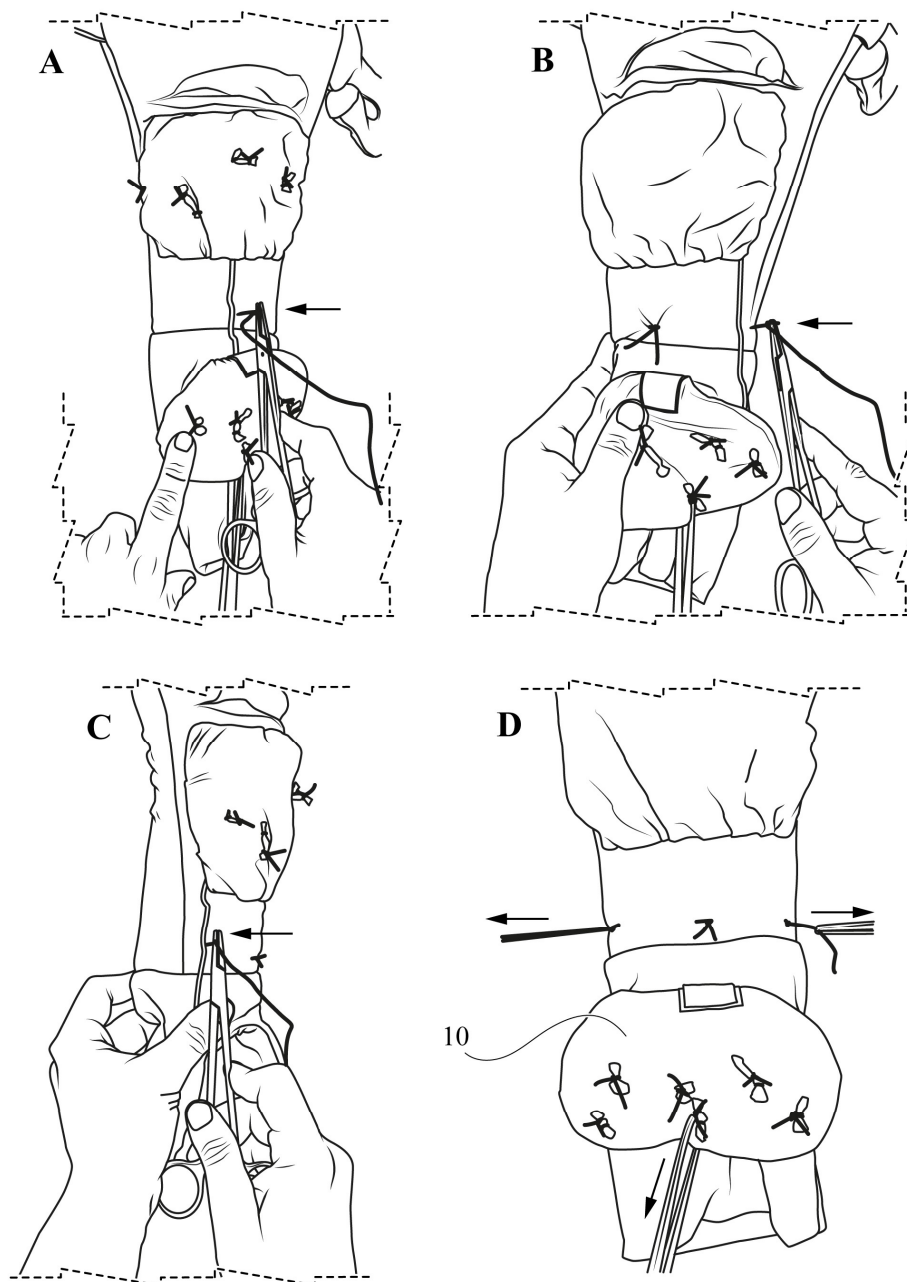


FIG. 7

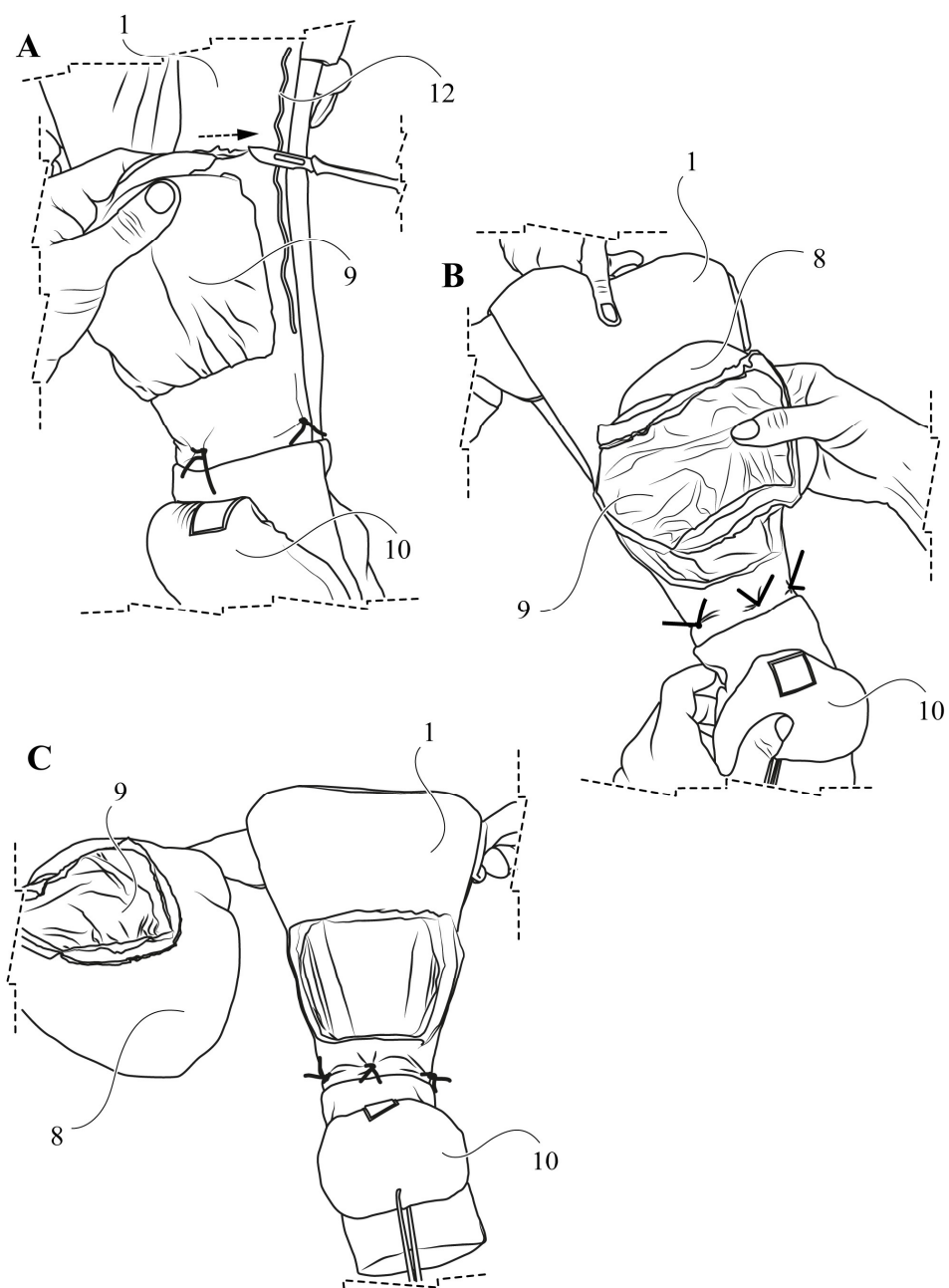


FIG. 8

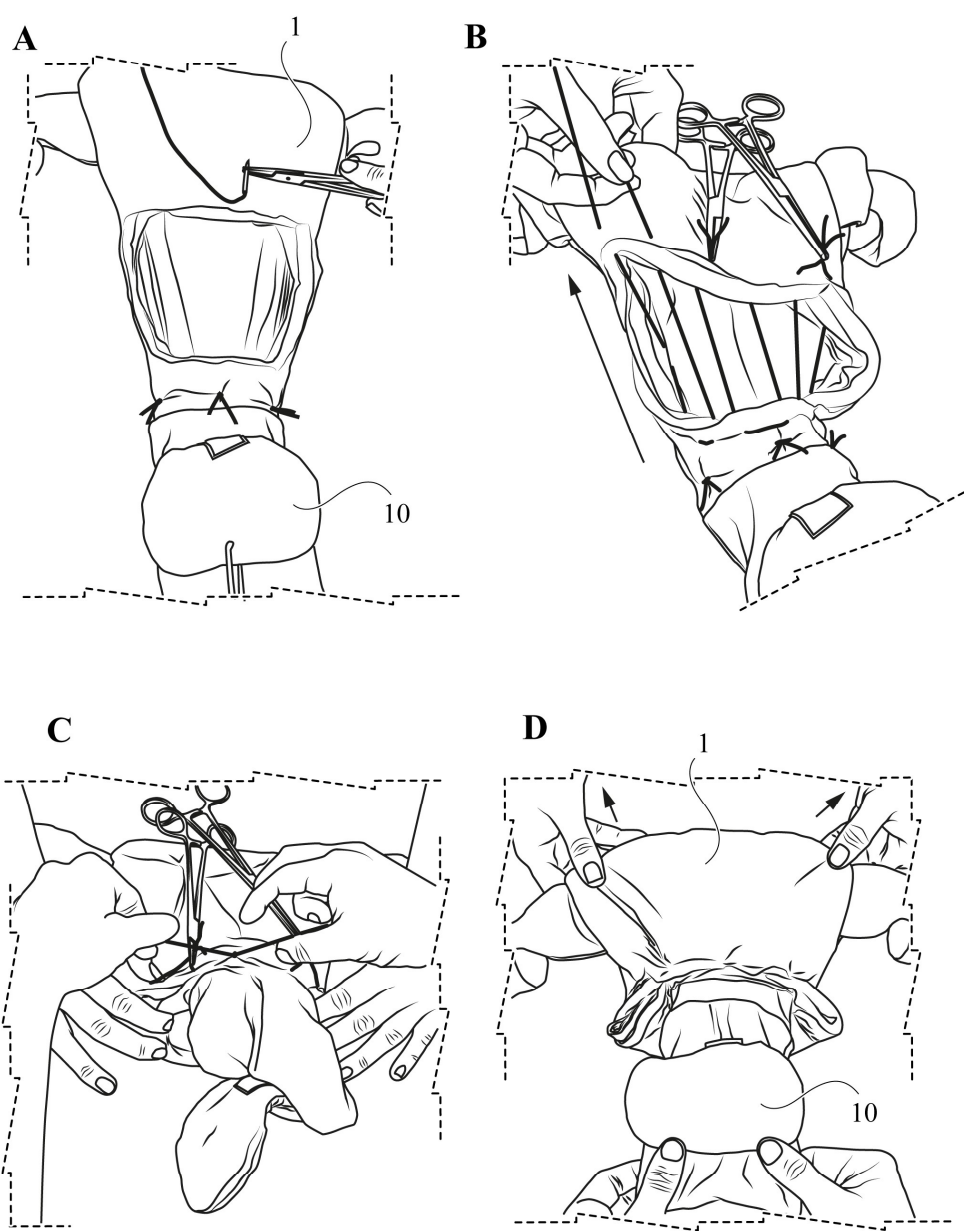


FIG. 9

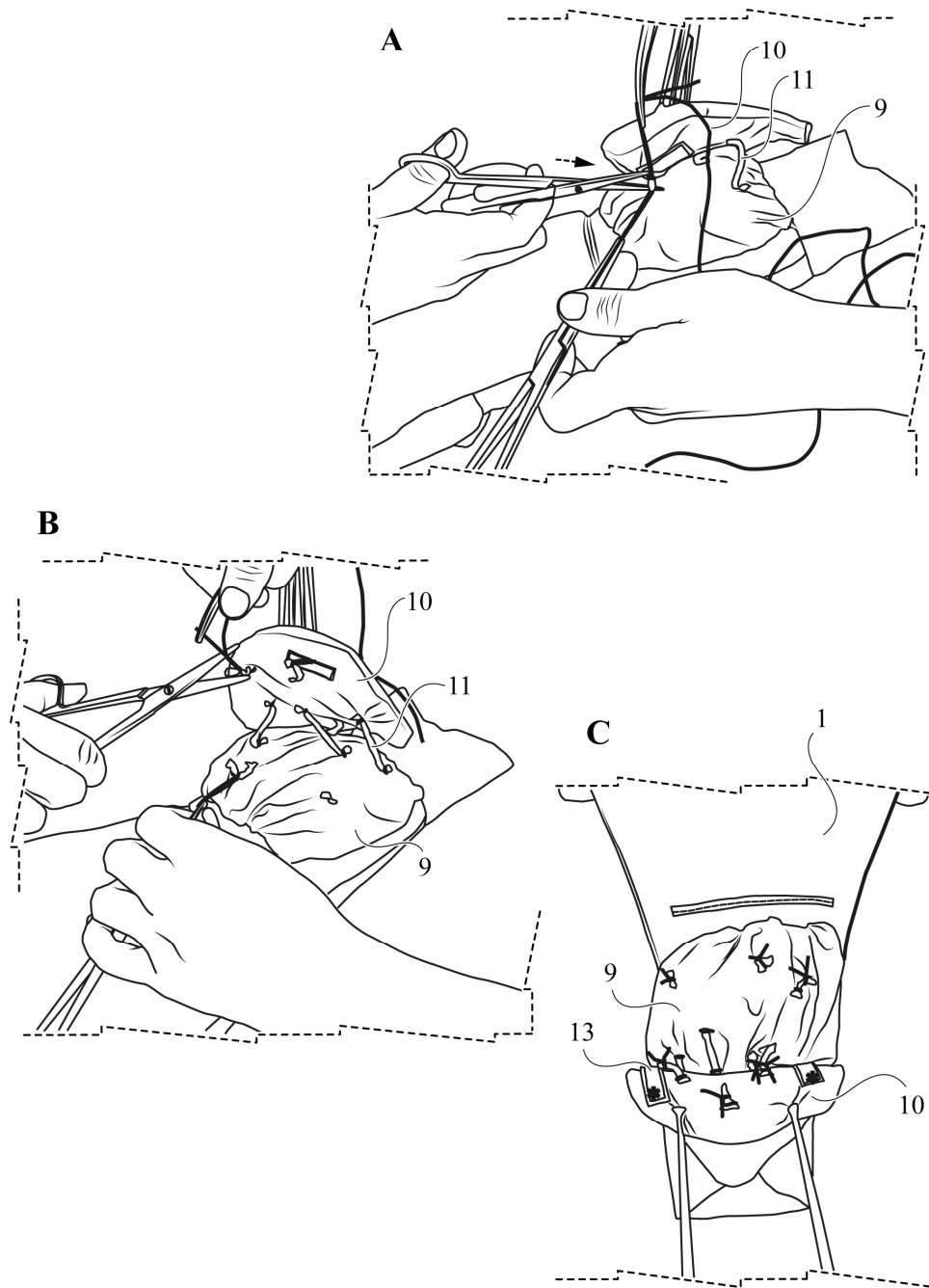


FIG. 10



FIG. 11

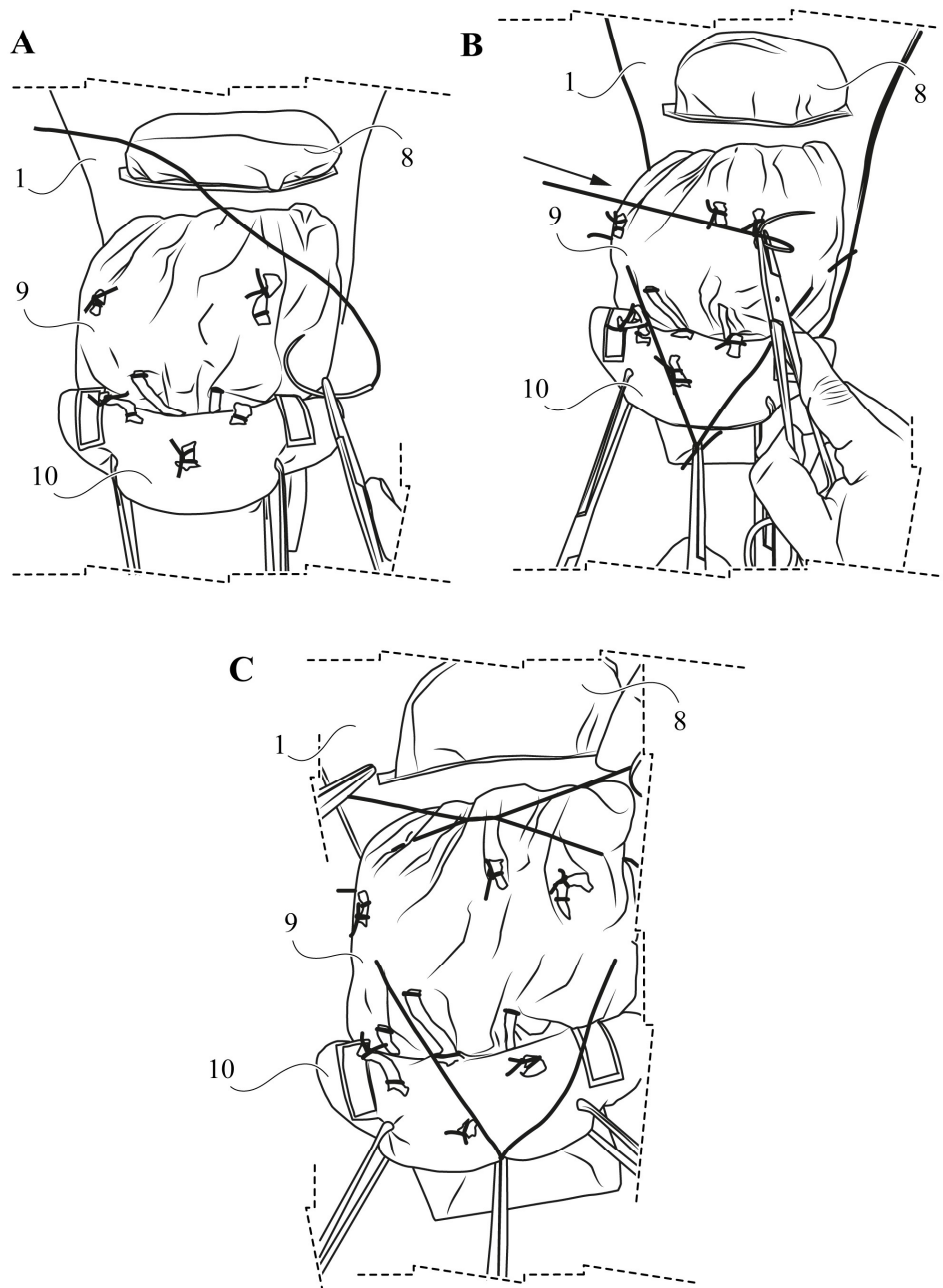


FIG. 12

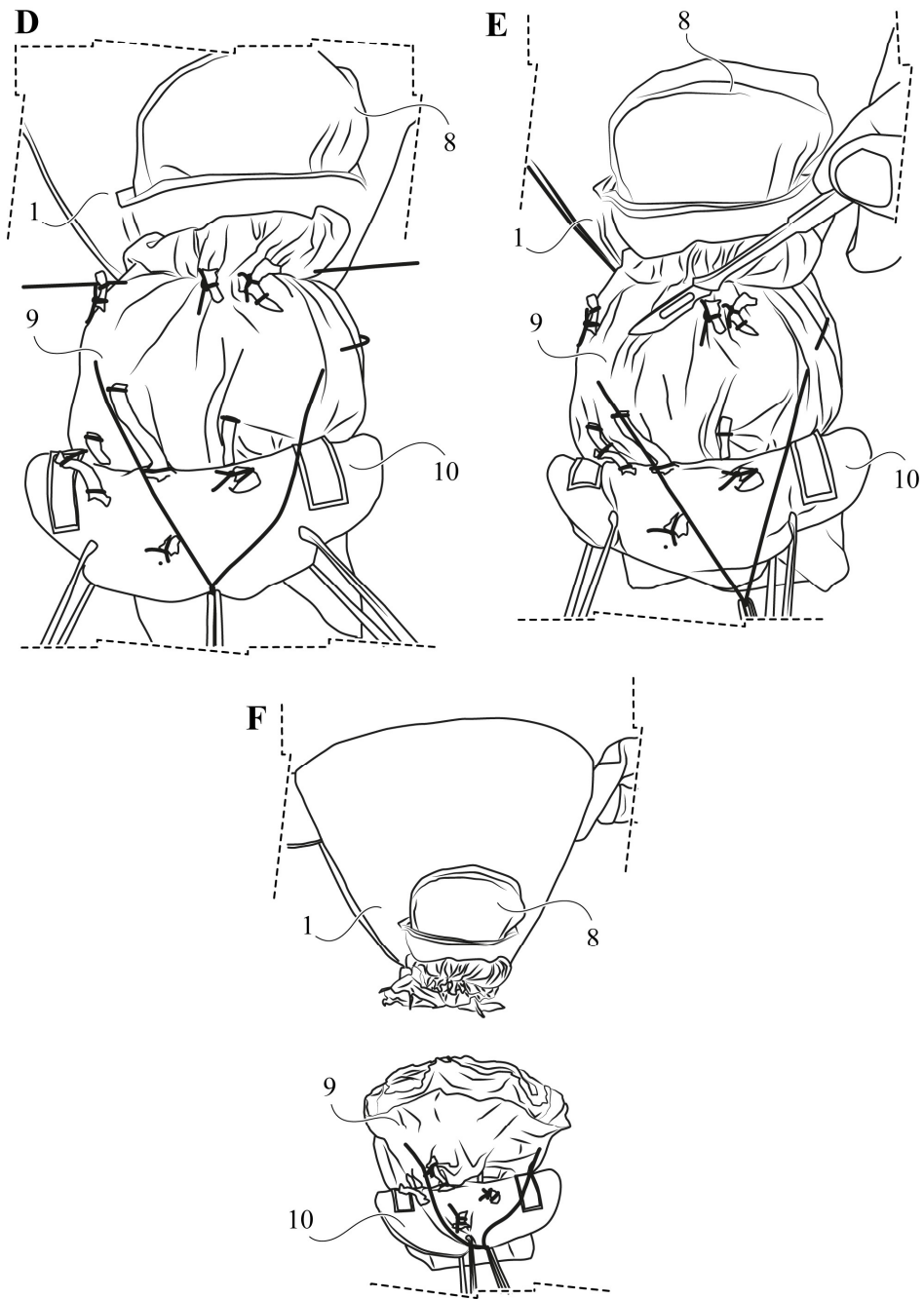


FIG. 13

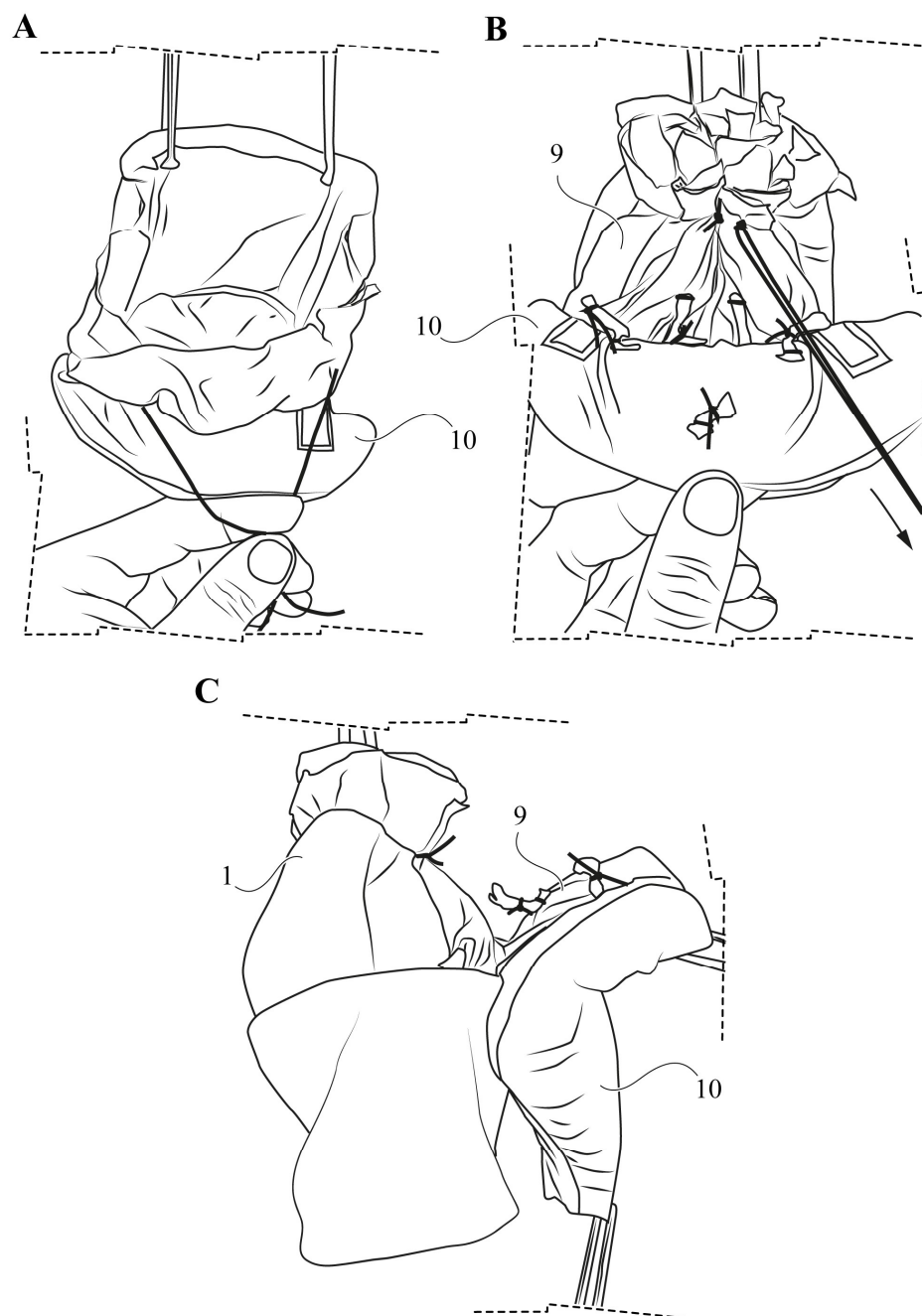


FIG. 14

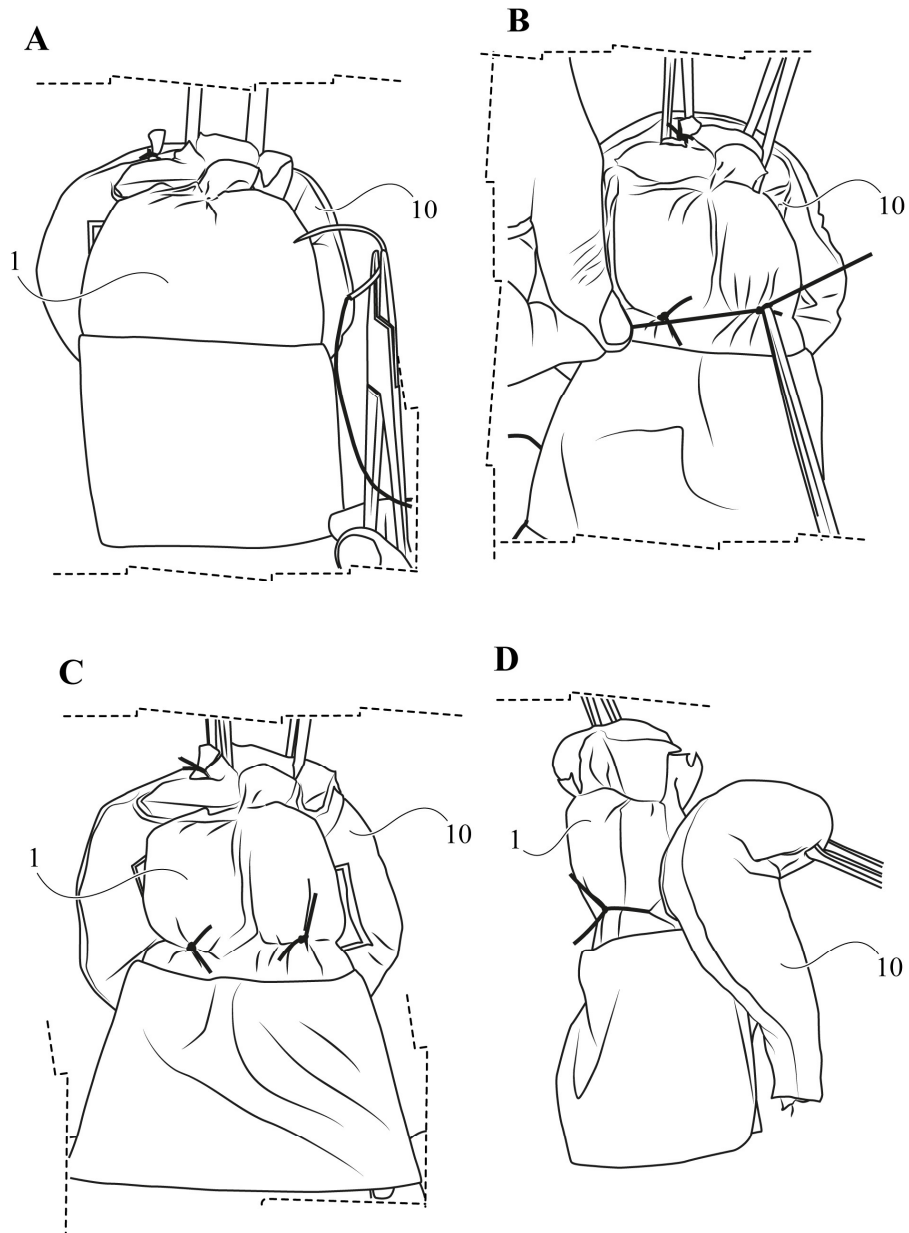


FIG. 15