



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. ANTONIO FRAGA MOURET"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"**

TÍTULO DE TESIS:

**"FRECUENCIA DE COMPLICACIONES E INCIDENTES NO
ASOCIADOS AL DISPOSITIVO pCONus2 EN EL TRATAMIENTO DE
ANEURISMAS CEREBRALES EN UN CENTRO MÉDICO NACIONAL"**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN NEUROCIROGÍA**

**PRESENTA:
DR. CARLOS ANTONIO CRUZ ARGÜELLES**

**TUTOR DE TESIS:
DR. JORGE ARTURO SANTOS FRANCO**



CIUDAD DE MÉXICO, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZACIÓN DE TESIS

Dr. Jorge Arturo Santos Franco

Profesor Titular del Curso de Especialización en Neurocirugía
Hospital de Especialidades
“Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional “La Raza”
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Carlos Antonio Cruz Argüelles

Médico Residente de Neurocirugía
Departamento de Neurocirugía
Hospital de Especialidades
“Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional “La Raza”
Instituto Mexicano del Seguro Social

N° de Protocolo

R-2022-3501-087

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	6
MATERIAL Y METODOS	10
OBJETIVO GENERAL	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
DISEÑO DEL ESTUDIO.....	11
CRITERIOS DE SELECCIÓN	12
ANÁLISIS DESCRIPTIVO	13
RESULTADOS	14
DISCUSIÓN.....	17
CONCLUSIONES.....	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
ANEXOS.....	26
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	29

RESUMEN

Introducción: El dispositivo pCONus2 ha sido utilizado en Europa y algunos países alrededor del mundo para la embolización con coils de los aneurismas de cuello ancho localizados en las bifurcaciones de las arterias cerebrales.

Material y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo, observacional y abierto realizado en el Departamento de Neurocirugía del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza”. Se analizaron los casos tratados con el dispositivo pCONus2 de octubre 2019 a febrero del 2022; determinando la morbilidad. Análisis estadístico: Estadística descriptiva.

Resultados: Se analizaron 13 casos, de ellos 6 fueron aneurismas de arteria comunicante anterior, 2 de la bifurcación de la arteria carótida interna, 3 en la bifurcación de la arteria cerebral media y 2 del tope de la arteria basilar. Cinco debutaron con hemorragia subaracnoidea (38%). Se inició un régimen de antiagregación, desde el día previo en los aneurismas no rotos y durante el procedimiento a los rotos. El dispositivo se colocó sin complicaciones y fue posible embolizar 12 pacientes con coils (92%). En 8 (62%) se realizó embolización con coils del aneurisma después del paso del microcatéter a través de dispositivo, mientras que en 5 aneurismas (38%) se hizo mediante técnica denominada “jailing”, sin complicaciones.

Conclusiones: El pCONus2 demostró ser un dispositivo útil en la embolización de aneurismas de las bifurcaciones arteriales complejos para la Terapia Endovascular Neurológica.

Palabras clave: Aneurisma cerebral; embolización con coils; stent pCONus.

ABSTRACT

Background: pCONus2 device has been used in Europe and in some countries for wide necked bifurcation aneurysms assisted coiling.

Methods: A retrospective, cross-sectional, descriptive study was carried out in the Department of Neurosurgery of the National Medical Center "La Raza". Patients treated with the pCONus2 device for wide neck bifurcation aneurysms from October 2019 to February 2022 were included to determine the morbidity.

Results: They were 13 cases, in which 6 were located at anterior communicating artery, 3 at middle cerebral artery bifurcation, 2 at internal carotid artery bifurcation, and 2 at the tip of basilar artery. Five aneurysms debuted with subarachnoid hemorrhage (38%). Antiplatelet treatment was started on previous days for non-ruptured aneurysms and during procedure for aneurysms with subarachnoid hemorrhage. Device deployment was performed without complications, and it was possible to embolize aneurysms with coils in 92% of cases. In 8 cases (62%) we performed coiling technique after microcatheter passage through pCONus2, while in 5 cases (38%) we used the jailing technique without complications.

Conclusions: pCONus2 has shown being a useful device for wide neck bifurcation aneurysms embolization in neurological endovascular therapy.

Keywords: brain aneurysms; coils embolization; pCONus stent.

INTRODUCCIÓN

Los aneurismas intracraneales (AI) suelen originarse en bifurcaciones, a nivel del nacimiento de ramas perforantes y en áreas donde el flujo sanguíneo impacta a la pared arterial, tales como las convexidades o ángulos de las curvas vasculares ⁽¹⁻³⁾. Están compuestos por un saco de pared delgada unido al vaso a través de un ostium o cuello de diámetro variable. La pared está conformada solamente por íntima y adventicia, y presenta cantidades variables de fibrohialina con tendencia a la calcificación. Es frecuente la presencia de trombos dentro del saco, especialmente en AI grandes y gigantes. Aunque no se han podido determinar a ciencia cierta los factores ultraestructurales implicados en su génesis, los AI resultan del efecto de factores degenerativos, geométricos/anatómicos y hemodinámicos ⁽³⁻⁴⁾.

Las bifurcaciones y la convexidad o ángulo (C/A) del vaso soportan un impacto mucho mayor del flujo sanguíneo que en el resto de la pared vascular, y la almohadilla íntima es el elemento que inicialmente se afecta. La almohadilla íntima no es otra cosa que una protrusión de la íntima localizada justamente medial al ápex de la bifurcación. Por debajo de ella, la lámina elástica interna suele ser discontinua. Luego la pared se debilita y se produce un flujo turbulento cuyo impacto mural lleva a la formación de una evaginación local. La intensidad del impacto es mayor en la porción más distal del ápex, en lo que en un futuro será el cuello del aneurisma. El estancamiento de la sangre por el flujo turbulento ocasiona hipoxia de las células endoteliales, migración de plaquetas y leucocitos, condicionando mayor daño sobre la íntima ⁽⁵⁻⁷⁾.

La sangre es un líquido viscoso con movimiento laminar con un gradiente de velocidad a través del vaso que hace que la mayor rapidez del flujo ocurra en el centro del lumen siguiendo el eje de la corriente. La velocidad disminuye hacia la periferia y las láminas del flujo enfrentan rozamiento y fricción con la pared arterial. Para vencer este rozamiento, la sangre tiene que mantener una presión que supere dicha resistencia. En sitios de estrechamiento arterial la velocidad del flujo se incrementa, sin embargo, las presiones laterales disminuyen y aumenta la fricción. Mediante modelos experimentales se han involucrado tres factores hemodinámicos importantes en la génesis de los AI ^(8,13).

- Velocidad del flujo sanguíneo
- Presión del flujo sanguíneo (perpendicular al vaso).
- Fuerza de fricción mural (paralelo al vaso).

La presión del flujo, a su vez, se divide en dos componentes sinérgicos: presión hidrostática y presión dinámica. La presión hidrostática no es otra cosa que la presión arterial, mientras que la presión dinámica es la fuerza que aplica la sangre circulante sobre la pared arterial. Esto explica por qué las bifurcaciones o ramificaciones que están expuestas a presiones más altas sean asiento habitual de AI saculares. La fuerza de fricción mural es una fuerza mucho menor que las presiones hidrostática y dinámica, sin embargo, incrementa a nivel del defecto mural inicial y, por tanto, también está relacionada con el desarrollo de AI ⁽¹³⁾.

Al cuello se le prefiere denominar ostium, ya que no es meramente un cuello en sentidos hemodinámico y angiográfico estrictos, mientras que el sentido estricto morfológico puede ser mucho más ancho de lo que se demuestra en la angiografía por sustracción digital (ASD). Se ha podido determinar que existen dos áreas definidas en el ostium del aneurisma: el flujo sanguíneo de entrada (in-flow) y el flujo de salida (out-flow) hacia y desde la cavidad aneurismática, respectivamente.

A la acción pulsátil de la presión arterial sobre el flujo de entrada se ha denominado como «efecto de martillo de agua», además existe una zona de fuerzas bajas de fricción mural o zona de recirculación. Este movimiento circular activa a las plaquetas, lo que resulta en mayor deterioro de la actividad metabólica de la pared aneurismática adyacente.

Se han propuesto al efecto martillo de agua y a la zona de recirculación como factores fundamentales para el aumento de tamaño de los AI. La persistencia de la zona de recirculación lleva a la fatiga mural continua, que resulta también en incremento del tamaño de los AI ⁽¹³⁾.

Tratamiento de los aneurismas en bifurcaciones:

Los aneurismas cerebrales localizados en bifurcaciones son lesiones muy frecuentes. Cuando se asocian a un cuello ancho, se convierten en un reto para el manejo endovascular. Se han descrito varias técnicas para su tratamiento, por ejemplo, embolización con coils con remodelamiento con balón, embolización con coils asistida con uno o dos stents (técnica en Y), técnicas en “cono de waffle”. Sin embargo, la morbimortalidad relacionada a estos procedimientos se incrementa en comparación a otros tipos de aneurisma, debido a que suelen requerir de mayor duración del tratamiento, mayor manipulación e instrumentación de los vasos involucrados, así como del saco aneurismático

(16-19,24). Por ejemplo, en series grandes de colocación de doble stent, se han descrito complicaciones hasta en un poco más de un 10%.

Con la finalidad de evitar o disminuir riesgos y posibles complicaciones, en la actualidad se cuentan con dispositivos diseñados específicamente para aneurismas de cuello ancho que se localizan en bifurcaciones tales como el pCONus, (19,20) PulseRider (Pulsar Vascular, San Jose, California, USA) (38-39) y eCLIPs (Evasc Medical Systems, Vancouver, Canada) (40). Cabe mencionar que el dispositivo disruptor de flujo WEB (Sequent medical, Aliso Viejo, California, USA) puede ser muy útil en algunos casos, (41,42) pero es muy costoso y además se escapa del objetivo principal de esta investigación.

Características generales del dispositivo pCONus2 (fig. 1):

El dispositivo pCONus2 es un implante autoexpansible de nitinol con una parte proximal intravascular extra-aneurismática similar a un stent y una parte distal denominada corona con estructuras que simulan 6 pétalos (19-20). El dispositivo es recuperable y reposicionable. El cuerpo es de 4 mm de diámetro y 15 mm de longitud y la corona está disponible en diversos diámetros: 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 10 mm y 12 mm. Estos pétalos se despliegan dentro del aneurisma a nivel del cuello con la finalidad de soportar a los coils. Entre el stent y la corona hay un punto de articulación que permite la angulación del eje entre la corona y el stent para adaptarse a la morfología diversa del cuello de los aneurismas en relación al vaso paterno y sus ramas.

El principal beneficio de este dispositivo radica en la ausencia de la manipulación e instrumentación de las ramas que componen la bifurcación y la menor duración del tratamiento.

El pCONus2 ya ha sido utilizado en diversos centros alrededor del mundo (31-34). Recientemente se ha publicado un metaanálisis realizado por Sorenson y col. donde se incluyen 9 series que suman 201 pacientes portadores de 203 aneurismas. Los autores concluyeron que se alcanza un 100% de éxito técnico, lo que, entendemos que se refiere a la navegación y despliegue del dispositivo, no se encontró ninguna ruptura aneurismática transoperatoria. La morbilidad transoperatoria fue baja, del 7%, y el déficit neurológico a largo plazo fue del 2%. En un seguimiento promedio de casi 10 meses, se observó la oclusión completa y duradera en el 62% de los casos, sin ningún reporte de ruptura tardía. Catorce por ciento de los pacientes fueron sometidos a retratamiento. Un caso más o menos

recientemente publicado describe un aneurisma grande de cuello ancho en la bifurcación de la arteria cerebral media izquierda, que requirió de retratamiento por recanalización y dos resanrados ⁽⁴⁴⁾.

El dispositivo pCONus2 y la terapia antiagregante:

El pCONus2, al ser un dispositivo que involucra su despliegue dentro del vaso paterno, requiere de doble terapia antiplaquetaria, lo que supone un incremento del riesgo en aneurismas rotos recientemente ^(37,45). En el metaanálisis de Sorensen y cols, se recolectaron 51 aneurismas con hemorragia subaracnoidea (HSA) y en quienes la antiagregación no mostró algún incremento significativo en la morbimortalidad ⁽³⁵⁾. Sin embargo, es importante poner a consideración si el paciente no requerirá de algún tratamiento quirúrgico ulterior (vrg. Sistemas de derivación ventricular, cirugías no neurológicas).

MATERIAL Y METODOS

El objetivo general y los específicos del presente estudio se definen a continuación:

OBJETIVO GENERAL

En sujetos con aneurismas intracraneales con cuello ancho localizados en las bifurcaciones arteriales a cargo del Departamento de Neurocirugía del Hospital de Especialidades, del Centro Médico Nacional “La Raza”:

- Determinar la frecuencia de complicaciones asociadas al uso del dispositivo pCONus2 en el tratamiento endovascular de los mismos.
- Determinar la frecuencia de incidentes no deseados asociados al uso del dispositivo pCONus2 en el tratamiento endovascular de los mismos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En sujetos con aneurismas intracraneales con cuello ancho localizados en las bifurcaciones arteriales a cargo del Departamento de Neurocirugía del Hospital de Especialidades, del Centro Médico Nacional “La Raza”:

- Describir las características físicas del dispositivo pCONus2 en el uso específico de aneurismas cerebrales con cuello ancho localizados en las bifurcaciones.
- Describir las características demográficas, comorbilidades y presentación clínica de los pacientes candidatos a tratamiento endovascular.
- Describir las características generales, angiográficas y localización de los aneurismas intracraneales.
- Describir las características técnicas del procedimiento endovascular en el tratamiento endovascular con el dispositivo p-CONus2.
- Describir el grado de empaquetamiento con coils en el saco aneurismático mediante la clasificación modificada de Raymond-Roy.
- Medir seguimiento de los pacientes de acuerdo al grado de trombosis del aneurisma mediante ASD en un periodo de 6 y 12 meses.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal y abierto en el Departamento de Neurocirugía, del Hospital de Especialidades, del Centro Médico Nacional “La Raza”

A. MARCO POBLACIONAL:

1. Población diana:

Pacientes con presencia de aneurismas intracraneales en bifurcación de cuello ancho, sometidos a embolización con coils asistido por dispositivo p-CONus2.

2. Población accesible:

Pacientes admitidos al Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza” con diagnóstico de aneurisma intracraneal en bifurcación de cuello ancho, sometidos a embolización con coils asistido por dispositivo p-CONus2.

B. PERÍODO DEL ESTUDIO:

- Octubre del 2019 a febrero del 2022 (2 años, 4 meses).

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión:

- Pacientes de ambos géneros.
- Edad igual o mayor a 18 años.
- Admitidos al Departamento de Neurocirugía, del Hospital de Especialidades, del Centro Médico Nacional “La Raza”.
- Diagnóstico de aneurisma intracraneal en bifurcación de cuello ancho sometidos a tratamiento endovascular con dispositivo p-CONus2.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con aneurismas intracraneales de cuello ancho que no cuenten con angiografía con sustracción digital.
- Pacientes con aneurismas intracraneales de cuello ancho que no cuenten con angiotomografía de cráneo con reconstrucción volumétrica.

Criterios de eliminación:

- Pacientes con expedientes incompletos que no permitan reunir la mayor información plasmada en la hoja de recolección de datos.

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Se realizó la captura de datos en una hoja de procesamiento de dato estadístico de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión descritos previamente. Posteriormente se hizo un análisis univariado aplicando las medidas de tendencia central (media y mediana), y medidas de dispersión (desviación estándar) para variables numéricas, además de frecuencias y proporciones para las variables cuantitativas.

Se estimó la estadística descriptiva del estudio, con frecuencias y proporciones para variables categóricas, media, mediana y medidas de dispersión para variables numéricas. El test Chi cuadrada se utilizó para determinar la dependencia entre variables categóricas politómicas, por otro lado, las variables numéricas, se analizaron por medio de una T de Student. Ambos con una $p < 0.05$ para la significancia estadística.

Todo esto apoyado en hojas prediseñadas del programa de Microsoft Office Excel, en donde se capturó la información para su análisis estadístico con el software SPSS versión 25.0.

RESULTADOS

Se revisaron los expedientes, la base de datos y de imágenes de pacientes portadores de aca-bif que fueron tratados mediante embolización con coils asistido con el dispositivo pCONus2 en el Hospital de Especialidades, del Centro Médico Nacional La Raza. Los tratamientos se realizaron en un periodo comprendido entre octubre del 2019 y febrero del 2022.

Características de los pacientes.

Se trataron mediante vía endovascular a 185 pacientes en un periodo comprendido entre octubre del 2019 a febrero del 2022, de ellos 13 pacientes (7%) se trataron con pCONus2, de los cuales 8 (61%) fueron mujeres. La edad media fue de 57 años, con un rango de 28 a 77 años. Todos los pacientes presentaron historia de hipertensión arterial, excepto un uno de 28 años, quien sin embargo contaba con antecedente de abuso en el consumo de sustancias psicotrópicas. Cinco debutaron con hemorragia subaracnoidea (HSA) (38%), mientras que el resto padecían de cefalea crónica. Los pacientes con HSA se encontraron en grado 2 de la clasificación de Hunt y Kosnik ⁽²¹⁾.

Características de los aneurismas (Figuras 2 a 5).

De los 13 casos tratados, 6 fueron de la arteria comunicante anterior (47%), 3 de la bifurcación de la arteria cerebral media (23%), 2 de la bifurcación de la arteria carótida interna derecha (15%) y 2 del tope de la arteria basilar (15%). Como condición determinante, todos los aneurismas tuvieron cuellos anchos (> 4 mm o con una relación domo-cuello inferior a 1:2). Cuatro aneurismas fueron medianos en su tamaño (30%), mientras que el resto fueron grandes (70%).

Descripción del tratamiento y resultados.

A todos los pacientes y sus familiares responsables se les informó extensamente de los riesgos, beneficios, ventajas y desventajas de los tratamientos quirúrgico y endovascular. La decisión de la utilización del pCONus2 dependió de las características del aneurisma y las medidas disponibles de la corona del dispositivo.

Todos los pacientes fueron tratados mediante anestesia general. A los pacientes portadores del aneurismas no rotos se los colocó bajo un régimen de antiagregación que consistió en 75mg de clopidogrel y 100mg de ácido acetil salicílico cada 24 horas antes del procedimiento. A los pacientes con HSA, se inició la antiagregación endovenosa una vez colocado en introductor femoral con tirofiban que es un inhibidor de la glicoproteína IIb-IIIa.

Mediante colocación de un introductor femoral corto de 8F, se accedió a la arteria carótida interna con un catéter guía 8F. Se utilizó un catéter de acceso distal en dos casos de tortuosidades de la arteria carótida primitiva y/o interna cervical. Una vez realizada la angiografía con sustracción digital en diversas proyecciones y con reconstrucción 3D, se analizó al aneurisma, su cuello y los vasos relacionados, para la elección del pCONus2 con la corona de diámetro más adecuada para cada caso.

En todos los pacientes se introdujo el pCONus2 a través de un microcatéter 0.021". Se desplegó el pCONus2 dentro del aneurisma para inmediatamente superponerlo justamente distal al ostium del cuello y así formar una barrera distal a las ramas de la bifurcación. En lo que respecta a la navegación e introducción de microcatéter para la infusión de coils dentro del aneurisma, se hizo de tres maneras: 1 (*figura 2*): se inició con la navegación del microcatéter montado sobre una microguía 0.014" distal al aneurisma, seguida del despliegue del pCONus2 a manera de un "encarcelamiento distal" (distal-jailing) para luego retroceder en sentido proximal hasta el nivel del punto de articulación del stent con la corona para inmediatamente navegar al interior del aneurisma; 2 (*figuras 3, 5 y 6*): la microcateterización superselectiva del aneurisma después del despliegue del pCONus2, pasando a través del stent, tal como recomienda el fabricante; y 3 (*figura 4*): se inició con la navegación del microcatéter montado sobre una microguía 0.014" dentro del aneurisma, para inmediatamente continuar con el despliegue del pCONus2, a manera de "encarcelamiento" ("jailing") para continuar con la infusión de coils.

En todos los casos, una vez embolizado el aneurisma se retiró suavemente el microcatéter 0.014" siempre montado sobre una microguía y finalmente se realizó la liberación del pCONus2 mediante técnica electrolítica.

No se presentaron complicaciones ni incidentes en 12 casos (92%). En un caso luego del despliegue aparentemente adecuado de la corona del pCONus2 y paso del microcatéter a través de su malla y durante la infusión de los coils se presentó la migración de un pétalo del pCONus2 con un asa de coil hacia la arteria cerebral media (*figura 5*). Para solucionar dicha situación, inmediatamente se desplegó sin complicaciones un stent atlas de 4mm x 30mm (Stryker Neurovascular, Fremont, California, USA) desde el segmento M1 de la arteria cerebral media hacia la arteria carótida interna.

El grado de empaquetamiento con coils del saco aneurismático se determinó inmediatamente mediante la clasificación modificada de Raymond-Roy (*Tabla 1*). Se clasificaron como clase I a 7 casos (54%): 5 casos de arteria comunicante anterior, 1 de la bifurcación de la arteria carótida interna y 1 de la arteria cerebral media. Se clasificaron

como clase II a 4 casos (31%): 1 grande de la bifurcación en la arteria carótida interna, 1 grande de la bifurcación de la arteria cerebral media, y 2 del tope de la arteria basilar. Dos aneurismas fueron clasificados como IIIa: 1 mediano de la arteria comunicante anterior y 1 mediano de la ACM.

Evolución a corto y largo plazo.

Los pacientes fueron egresados sin ningún déficit y se mantuvieron con clopidogrel 75mg y ácido acetil salicílico 100mg cada día durante tres meses, posteriormente continuaron con ácido acetilsalicílico solamente durante tres meses más.

Se realizaron controles angiográficos de seguimiento a los 6 meses y al año. Según la CmRR,²² los aneurismas clase I y Clase II, se mantuvieron estables, mientras que en los aneurismas en clase IIIa, uno cambió a clase II, mientras que el otro, de arteria comunicante anterior, presentó recanalización del 50% del diámetro del saco aneurismático, justamente en una paciente con mal control de su hipertensión arterial sistémica. Se programó para la re-intervención para embolización con coils.

Tabla 1. Localización de los aneurismas tratados y su grado de embolización de coils de acuerdo a la clasificación de Raymond-Roy.²²

	Clase	I	II	IIIa	IIIb	Total
Tipo de Aneurisma	ACoA	5		1		6
	Bif-ACI	1	1			2
	Bif-ACM	1	1	1		3
	Tope AB		2			2
					Total	13

ACoA: arteria comunicante anterior, Bif-ACI: bifurcación de la arteria carótida interna, Bif-ACM: bifurcación de arteria cerebral media.

DISCUSIÓN

Los aneurismas cerebrales localizados en bifurcaciones son lesiones muy frecuentes (13, 22,23). Cuando se asocian a un cuello ancho, se convierten en un reto para el manejo endovascular. Se han descrito varias técnicas para su tratamiento, por ejemplo, embolización con coils con remodelamiento con balón, embolización con coils asistida con uno o dos stents (técnica en Y), técnicas en “cono de waffle” (12,14,17,25-30). Sin embargo, la morbimortalidad relacionada a estos procedimientos se incrementa en comparación a otros tipos de aneurisma, debido a que suelen requerir de mayor duración del tratamiento, mayor manipulación e instrumentación los vasos involucrados, así como del saco aneurismático (16, 19). Por ejemplo, en series grandes de colocación de doble stent, se han descrito complicaciones hasta en un poco más de un 10% (15,16).

Con la finalidad de evitar o disminuir riesgos y posibles complicaciones, en la actualidad se cuentan con dispositivos diseñados específicamente para aneurismas de cuello ancho que se localizan en bifurcaciones tales como el pCONus (19,20,31-37), PulseRider (Pulsar Vascular, San Jose, California, USA) (38,39) y eCLIPs (Evasc Medical Systems, Vancouver, Canada) (40). Cabe mencionar que el dispositivo disruptor de flujo WEB (Sequent medical, Aliso Viejo, California, USA) puede ser muy útil en algunos casos (41,42), pero es muy costoso y además se escapa del objetivo principal de esta investigación.

El dispositivo pCONus es un implante autoexpansible de nitinol con una parte proximal extra aneurismática similar a un stent y una parte distal con estructura a manera de corona poseedora de 6 estructuras que simulan pétalos (figura 1) (19,20). La corona se despliega dentro del aneurisma a nivel del cuello con la finalidad de soportar a los coils. El nombre se debe a la forma similar a un cono de helado y al hecho que es un diseño muy evolucionado a partir de la técnica de “cono de waffle” (25-29). Hasta la fecha se han desarrollado dos generaciones de pCONus. El de 2da generación fue aprobado para su uso en Europa a partir del año 2012 (CE mark). En México, apenas en marzo del 2019, se le otorgó registro en la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, siendo el Hospital de Especialidades, del Centro Médico Nacional “La Raza” el primer centro en colocar uno exitosamente en una paciente portadora de un aneurisma no roto de la arteria comunicante anterior. Es importante detallar que aún no cuenta con registro de la Food and Drug Administration de los Estados Unidos. El principal beneficio de este dispositivo radica en la ausencia de la manipulación e instrumentación de las ramas que componen la bifurcación y la menor duración del tratamiento.

El pCONus2 ya ha sido utilizado en diversos centros alrededor del mundo (20,25,31-34,39,43). Recientemente se ha publicado un metaanálisis realizado por Sorenson y col. donde se incluyen 9 series que suman 201 pacientes portadores de 203 aneurismas (35). Los autores concluyeron que se alcanza un 100% de éxito técnico, lo que, se entiende que se refiere a la navegación y despliegue del dispositivo, no se encontró ninguna ruptura aneurismática transoperatoria. La morbilidad transoperatoria fue baja, del 7%, y el déficit neurológico a largo plazo fue del 2%. En un seguimiento promedio de casi 10 meses, se observó la oclusión completa y duradera en el 62% de los casos, sin ningún reporte de ruptura tardía. Catorce por ciento de los pacientes fueron sometidos a retratamiento. Un caso más o menos recientemente publicado describe un aneurisma grande de cuello ancho en la bifurcación de la arteria cerebral media izquierda, que requirió de retratamiento por recanalización y dos resangrados (44).

En el paciente número 7, portador de una aneurisma de la bifurcación de la ACI (*figura 5*), el eje de la corona quedó oblicuo en relación con el eje del cuello. Esta oblicuidad condicionó que los pétalos laterales se situaran muy cercanos a la arteria cerebral media y los mediales a aproximadamente 2mm más arriba del cuello. Se realizaron tres intentos sin éxito para recolocarlos, por tanto, durante la embolización ocurrió la protrusión del pétalo más cercano hacia la arteria cerebral media, acompañado de un asa del coil. Para evitar la oclusión de la arteria, se realizó el despliegue de un microstent autoexpansible desde M1 hasta la arteria carótida interna a través del stent del pCONus2, con lo que se consiguió reposicionar el pétalo y los coils dentro del saco aneurismático (*figura 5*). Un artículo reciente reporta un caso con protrusión de un pétalo de pCONus2 en la luz de una de las ramas de la bifurcación de la arteria cerebral media, sin repercutir en la embolización con coils ni provocar trombosis intravascular (43). En el caso descrito previamente, se decidió la colocación del stent porque, a diferencia del reportado por Premnath y col (43), parte de la malla de coils también se protruyó ocluyendo cerca del 50% del lumen del segmento M1 de la arteria cerebral media. Es importante determinar que, no fue necesaria el stenting en “Y” porque la parte medial de la corona soportó adecuadamente a los coils.

El pCONus2, al ser un dispositivo que involucra su despliegue dentro del vaso paterno, requiere de doble terapia antiplaquetaria, lo que supone un incremento del riesgo en aneurismas rotos recientemente (37,45). En el metaanálisis de Sorensen y cols. se recolectaron 51 aneurismas con HSA y en quienes la antiagregación no mostró algún incremento significativo en la morbimortalidad (35). Cinco pacientes de la presente

investigación debutaron con HSA, y en ellos la antiagregación plaquetaria no motivó complicaciones.

Es importante hacer un apartado respecto a la técnica, en lo referente al uso del microcatéter para la embolización con coils. La recomendación del fabricante, y que siguen todos los autores que se revisaron, es la técnica “a través del stent” que consiste en el microcateterismo superselectivo del aneurisma atravesando la malla del pCONus2 una vez desplegado. En 6 de los pacientes se realizó una técnica similar al encarcelamiento (“jailing”) (*figuras 3 y 5*) sin haber provocado ningún incidente, ni complicación. Realmente no se observó motivo de contraindicación, ya que la extensa experiencia mundial obtenida con el “jailing” en diversos stents, ha demostrado que es raro el desplazamiento proximal de un stent autoexpansible en el momento del retiro del microcatéter ^(45,46) de todas formas, para evitar riesgos es importante: a) que se haya escogido bien el diámetro del dispositivo en relación al vaso paterno; b) que se retire al microcatéter siempre montado sobre una microguía; y, c) el retiro del microcatéter debe de ser paulatino y lento. En estos casos no se puede beneficiar con el uso catéter guía de acceso distal para darle más estabilidad a los sistemas.

Los factores que limitan el uso del pCONus2 en todos los casos de aca-bif son: a) el diámetro de la corona y b) el diámetro del stent (cuerpo). En el primer caso solamente hay disponibles coronas de hasta 12mm, por tanto, no es adecuado en cuellos muy anchos, mayores de 10mm. En lo que respecta al stent, es de 4mm de diámetro siendo indicado en vasos de hasta un máximo de 4.5mm, lo que no es útil en casos de aca-bif de la arteria carótida interna cuyo vaso paterno sea de un diámetro mayor.

CONCLUSIONES

El dispositivo pCONUs2, diseñado para la embolización de aca-bif, ha demostrado ser útil y seguro en varios centros endovasculares alrededor del mundo. En el Hospital de Especialidades, del Centro Médico Nacional “La Raza”, hasta la fecha ha sido utilizado en solamente en 13 pacientes. A pesar de ser un numero pequeño, junto al análisis de la literatura mundial, se puede determinar que es un dispositivo de uso más sencillo, con menos morbilidad y menos costosa que otras técnicas descritas, tales como la embolización asistida con microbalón y la embolización asistida con doble stenting. En lo que respecta al dispositivo web, es una técnica que aún se debe considerar como recientes y cuenta con la desventaja de ser muy onerosa.

La aplicación de la técnica de “jailing” en pCONUs2, descrita por primera vez en investigación, es útil para asegurar un adecuado paso del microcatéter hacia el aneurisma sin incrementar riesgos, ni complicaciones. A medida que se vayan incrementando los casos y popularizándose el uso del pCONUs2 en otros centros endovasculares de México, se adquirirá más experiencia y se podrán realizar estudios multicéntricos, bien diseñados y con un numero grande de casos, los que nos dejaran muchas conclusiones útiles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bonneville F, Sourour N, Biondi A. Intracranial aneurysms: an overview. *Neuroimag Clin N Am*. 2006;16:371-82.
2. Rhoton AL Jr, Saeki N, Perlmutter D, Zeal A. Microsurgical anatomy of common aneurysm sites. *Clin Neurosurg*. 1979;26:248-306.
3. Rhoton AL. Aneurysms. *Neurosurgery*. 2002;51 Suppl 1:121-58.
4. Stehbens WE. Etiology of intracranial berry aneurysms. *J Neurosurg*. 1989;70:823-31.
5. Quintana L. Etiopatogenia de los aneurismas cerebrales. *Rev Chil Neurocirug*. 2007;28:11-24.
6. Nakatani H, Hashimoto N, Kang Y, et al. Cerebral blood flow patterns at major vessel bifurcations and aneurysms in rats. *J Neurosurg*. 1991;74:258-62.
7. Futami K, Yamashita J, Higashi S. Do cerebral aneurysms originate at the site of medial defects? Microscopic examinations of experimental aneurysms at the fenestration of the anterior cerebral artery in rats. *Surg Neurol*. 1998;50:141-6.
8. Houssay BA. Circulación arterial. In: Houssay BA, ed. *Fisiología humana*. 4.a ed. Buenos Aires: El Ateneo; 1972. p. 220-41.
9. Burleson AC, Turitto VT. Identification of quantifiable hemodynamic factors in the assessment of cerebral aneurysm behavior. On behalf of the Subcommittee on Biorheology of the Scientific and Standardization Committee of the ISTH. *Thromb Haemost*. 1996;76:118-23.
10. Mantha A, Karmonik C, Benndorf B, Strother C, Metcalfe R. Hemodynamics in a cerebral artery before and after the formation of an aneurysm. *Am J Neuroradiol*. 2006;27:1113-8.
11. Tateshima S, Murayama Y, Villablanca JP, et al. Intraaneurysmal flow dynamics study featuring an acrylic aneurysm model manufactured using a computerized tomography angiogram as a mold. *J Neurosurg*. 2001;95:1020-7.
12. Yang TH, Wong HF, Yang MS, et al. "Waffle cone" technique for intra/extra-aneurysmal stent placement for the treatment of complex and wide-necked bifurcation aneurysm. *Interv Neuroradiol*. 2008;14 Suppl 2(Suppl 2):49-52. doi:10.1177/15910199080140S210
13. Santos Franco JA, Zenteno M, Lee A, Viñuela F, Modenesi Freitas JM, Vega Montesinos S. Perspectiva endovascular en el manejo de los aneurismas

- intracraneales. Parte 1: Conceptos básicos y dispositivos [Endovascular approach in the management of intracranial aneurysms. Part 1: basic concepts and devices]. *Gac Med Mex.* 2012;148(2):169-179.
14. Zenteno M, Santos Franco JA, Lee A, Viñuela F, Modenesi Freitas JM, Vega Montesinos S Perspectiva endovascular en el manejo de los aneurismas intracraneales. Parte 2: Indicaciones y estrategia terapéutica [Endovascular approach in the management of intracranial aneurysms. Part 2: indications and therapeutic strategy]. *Gac Med Mex.* 2012;148(2):180-191. PMID: 22622318
 15. Chalouhi N, Jabbour P, Singhal S, et al. Stent-assisted coiling of intracranial aneurysms: predictors of complications, recanalization, and outcome in 508 cases. *Stroke.* 2013;44(5):1348-1353. doi:10.1161/STROKEAHA.111.000641
 16. Gory B, Rouchaud A, Saleme S, et al. Endovascular treatment of middle cerebral artery aneurysms for 120 nonselected patients: a prospective cohort study. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2014;35(4):715-720. doi:10.3174/ajnr.A3781
 17. Pierot L, Biondi A. Endovascular techniques for the management of wide-neck intracranial bifurcation aneurysms: A critical review of the literature. *J Neuroradiol.* 2016;43(3):167-175. doi:10.1016/j.neurad.2016.02.001
 18. Lubicz B, Morais R, Bruyère PJ, Ligot N, Mine B. Stent-assisted coiling of wide-neck bifurcation aneurysms with a branch incorporated in the aneurysm base: long-term follow-up in 49 patients with 53 aneurysms. *Neuroradiology.* 2017;59(6):619-624. doi:10.1007/s00234-017-1834-y
 19. Labeyrie PE, Gory B, Aguilar-Perez M, et al. The pCONus Device for Treatment of Complex Wide-Neck Anterior Communicating Artery Aneurysms. *World Neurosurg.* 2017;101:498-505. doi:10.1016/j.wneu.2017.02.045
 20. Lylyk P, Chudyk J, Bleise C, et al. The pCONus2 Neck-Bridging Device: Early Clinical Experience and Immediate Angiographic Results. *World Neurosurg.* 2018;110:e766-e775. doi:10.1016/j.wneu.2017.11.097
 21. Hunt WE, Kosnik EJ. Timing and perioperative care in intracranial aneurysm surgery. *Clin Neurosurg.* 1974;21:79-89. doi:10.1093/neurosurgery/21.cn_suppl_1.79
 22. Mascitelli JR, Moyle H, Oermann EK, et al. An update to the Raymond-Roy Occlusion Classification of intracranial aneurysms treated with coil embolization. *J Neurointerv Surg.* 2015;7(7):496-502. doi:10.1136/neurintsurg-2014-011258
 23. Brisman JL, Song JK, Newell DW. Cerebral aneurysms. *N Engl J Med.* 2006;355(9):928-939. doi:10.1056/NEJMra052760

24. Ortiz-Velázquez RI, Caldas JG, Lobo BC, Santos-Franco JA, Mercado-Pimentel R, Revuelta R. Effects of the modification of the aortic bifurcation geometry: a technical note regarding a novel model for experimental atherosclerotic and aneurysmatic lesions. *Clinics (Sao Paulo)*. 2010;65(3):345-346. doi:10.1590/S1807-59322010000300018
25. Horowitz M, Levy E, Sauvageau E, et al. Intra/extra-aneurysmal stent placement for management of complex and wide-necked- bifurcation aneurysms: eight cases using the waffle cone technique. *Neurosurgery*. 2006;58(4 Suppl 2):. doi:10.1227/01.NEU.0000204713.24945.D2
26. Rahal JP, Dandamudi VS, Safain MG, Malek AM. Double waffle-cone technique using twin Solitaire detachable stents for treatment of an ultra-wide necked aneurysm. *J Clin Neurosci*. 2014;21(6):1019-1023. doi:10.1016/j.jocn.2013.08.029
27. Guo XB, Yan BJ, Guan S. Waffle-cone technique using solitaire AB stent for endovascular treatment of complex and wide-necked bifurcation cerebral aneurysms. *J Neuroimaging*. 2014;24(6):599-602. doi:10.1111/jon.12121
28. Limbucci N, Nappini S, Renieri L, et al. Hybrid y stenting with the waffle-cone. A technical note. *Interv Neuroradiol*. 2014;20(6):677-685. doi:10.15274/INR-2014-10065
29. Lee SM, Kim YJ, Ko JH. The effectiveness of the waffle-cone technique in treating complex intracranial aneurysms. *Interv Neuroradiol*. 2015;21(4):470-478. doi:10.1177/1591019915590529
30. Cohen JE, Moscovici S, El Hassan HA, Doron O, Itshayek E. T-microstent-assisted coiling in the management of ruptured wide-necked anterior communicating artery aneurysms: Choosing between Y, X and T. *J Clin Neurosci*. 2016;34:283-287. doi:10.1016/j.jocn.2016.08.006
31. Gory B, Aguilar-Pérez M, Pomero E, et al. pCONus Device for the Endovascular Treatment of Wide-Neck Middle Cerebral Artery Aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2015;36(9):1735-1740. doi:10.3174/ajnr.A4392
32. Aguilar-Pérez M, Kurre W, Fischer S, Bätzner H, Henkes H. Coil occlusion of wide-neck bifurcation aneurysms assisted by a novel intra- to extra-aneurysmatic neck-bridging device (pCONus): initial experience. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2014;35(5):965-971. doi:10.3174/ajnr.A3807
33. Fischer S, Weber A, Titschert A, Brenke C, Kowoll A, Weber W. Single-center experience in the endovascular treatment of wide-necked intracranial aneurysms

- with a bridging intra-/extra-aneurysm implant (pCONus). *J Neurointerv Surg*. 2016;8(11):1186-1191. doi:10.1136/neurintsurg-2015-012004
34. Lubicz B, Morais R, Alghamdi F, Mine B, Collignon L, Eker OF. The pCONus device for the endovascular treatment of wide neck bifurcation aneurysms. *J Neurointerv Surg*. 2016;8(9):940-944. doi:10.1136/neurintsurg-2015-011898
 35. Sorenson TJ, Iacobucci M, Murad MH, Spelle L, Moret J, Lanzino G. The pCONUS bifurcation aneurysm implants for endovascular treatment of adults with intracranial aneurysms: A systematic review and meta-analysis. *Surg Neurol Int*. 2019;10:24. Published 2019 Feb 28. doi:10.4103/sni.sni_297_18
 36. Gory B, Aguilar-Pérez M, Pomeroy E, et al. One-year Angiographic Results After pCONus Stent-Assisted Coiling of 40 Wide-Neck Middle Cerebral Artery Aneurysms. *Neurosurgery*. 2017;80(6):925-933. doi:10.1093/neuros/nyw131
 37. Pérez MA, Bhogal P, Moreno RM, et al. Use of the pCONus as an adjunct to coil embolization of acutely ruptured aneurysms. *J Neurointerv Surg*. 2017;9(1):39-44. doi:10.1136/neurintsurg-2016-012508
 38. Aguilar-Salinas P, Brasiliense LBC, Walter CM, Hanel RA, Dumont TM. Current Status of the PulseRider in the Treatment of Bifurcation Aneurysms: A Systematic Review. *World Neurosurg*. 2018;115:288-294. doi:10.1016/j.wneu.2018.04.102
 39. Gory B, Spiotta AM, Di Paola F, et al. PulseRider for Treatment of Wide-Neck Bifurcation Intracranial Aneurysms: 6-Month Results. *World Neurosurg*. 2017;99:605-609. doi:10.1016/j.wneu.2016.12.065
 40. Chiu AH, De Vries J, O'Kelly CJ, et al. The second-generation eCLIPs Endovascular Clip System: initial experience [published correction appears in J Neurosurg. 2018 Jul 1;129(1):249]. *J Neurosurg*. 2018;128(2):482-489. doi:10.3171/2016.10.JNS161731
 41. Mihalea C, Caroff J, Rouchaud A, Pescariu S, Moret J, Spelle L. Treatment of Wide-Neck Bifurcation Aneurysm Using "WEB Device Waffle Cone Technique". *World Neurosurg*. 2018;113:73-77. doi:10.1016/j.wneu.2018.02.020
 42. Armoiry X, Turjman F, Hartmann DJ, et al. Endovascular Treatment of Intracranial Aneurysms with the WEB Device: A Systematic Review of Clinical Outcomes. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2016;37(5):868-872. doi:10.3174/ajnr.A4611
 43. Premnath KPB, Kuruttukulam G, Shivan AK. Un-re-sheath-able Misaligned pCONus Device: Case Report of a Unique Complication. *J Clin Imaging Sci*. 2017;7:41. Published 2017 Oct 30. doi:10.4103/jcis.JCIS_67_17

44. Miś M, Kacała A, Milnerowicz M, Miś M, Garcarek J. Repeating enlargement, recanalisations, and subarachnoid haemorrhages after middle cerebral artery aneurysm embolisation using pCONus stent and coils - a case report. *Pol J Radiol.* 2019;84:e86-e90. Published 2019 Feb 1. doi:10.5114/pjr.2019.82992
45. Bhogal P, Lenz-Habijan T, Bannewitz C, et al. The pCONUS HPC: 30-Day and 180-Day In Vivo Biocompatibility Results. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019;42(7):1008-1015. doi:10.1007/s00270-019-02202-z
46. Biondi A, Janardhan V, Katz JM, Salvaggio K, Riina HA, Gobin YP. Neuroform stent-assisted coil embolization of wide-neck intracranial aneurysms: strategies in stent deployment and midterm follow-up. *Neurosurgery.* 2007;61(3):460-469. doi:10.1227/01.NEU.0000290890.62201.A9
47. Benitez RP, Silva MT, Klem J, Veznedaroglu E, Rosenwasser RH. Endovascular occlusion of wide-necked aneurysms with a new intracranial microstent (Neuroform) and detachable coils. *Neurosurgery.*

ANEXOS

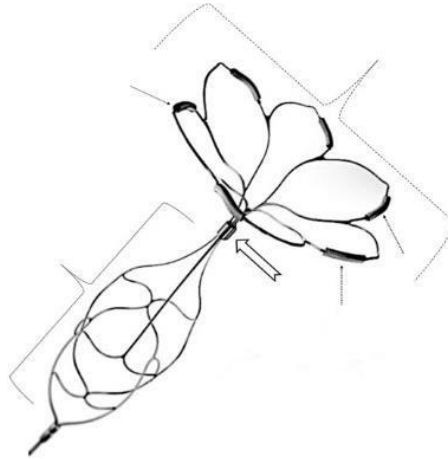
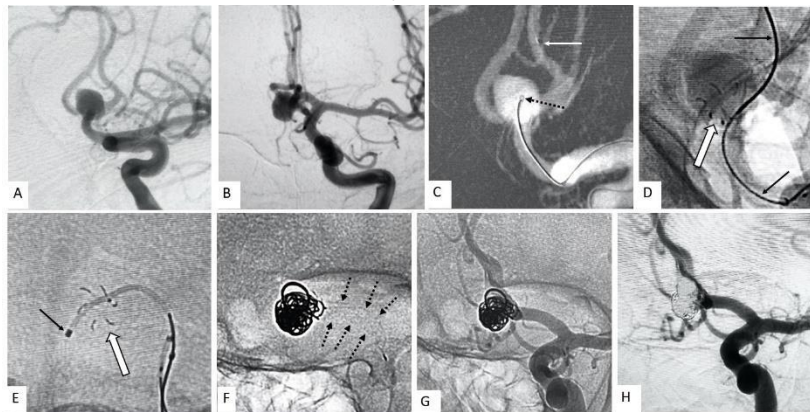


Figura 1. Aspecto y partes del dispositivo pCONus2: Se aprecian dos componentes principales, uno proximal o cuerpo que es una estructura similar a un stent (parentesis punteado) y el componente distal o corona (parentesis interlineado). Estas dos estructuras están unidas mediante un punto de articulación (flecha gruesa). La corona, está constituida a su vez de seis pétalos, cada uno de ellos con una marca radio-opaca (flechas punteadas) (Phenox GmbH, Bochum, Germany).

Figura 2. A y B: ASD selectiva de arteria carótida interna izquierda en proyecciones anteroposterior waters y oblicua izquierda, en las que muestran las características del aneurisma. **C y D:** El road map en proyección de Waters se observan un microcatéter localizado distalmente en la arteria pericallosa izquierda (flecha blanca), mientras otro microcatéter montado en una microguía se localiza dentro del aneurisma (flecha punteada). En **D** se aprecian los pétalos abiertos del pCONus (flecha gruesa) ya posicionados hacia el cuello del aneurisma, mientras que dentro del microcatéter en la arteria pericallosa se introdujo una microguía (flecha), para ulteriormente cateterizar el aneurisma a través de la corona. **E:** En proyección oblicua izquierda se aprecia la cateterización superselectiva del aneurisma (flecha) a través del pCONus2 (flecha gruesa). **F:** se observa el aneurisma embolizado con coils y el contorno proximal del pCONus completamente desplegado (flechas punteadas). **G y H:** La angiografía sin y con sustracción digital muestran la adecuada embolización del aneurisma, permeabilidad del cuerpo del pCONus2 y de ambas pericallosas.



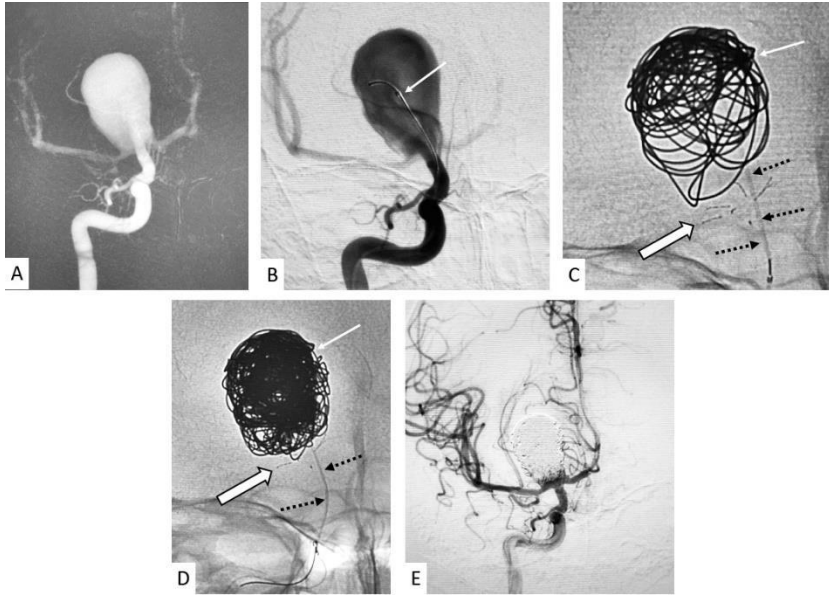
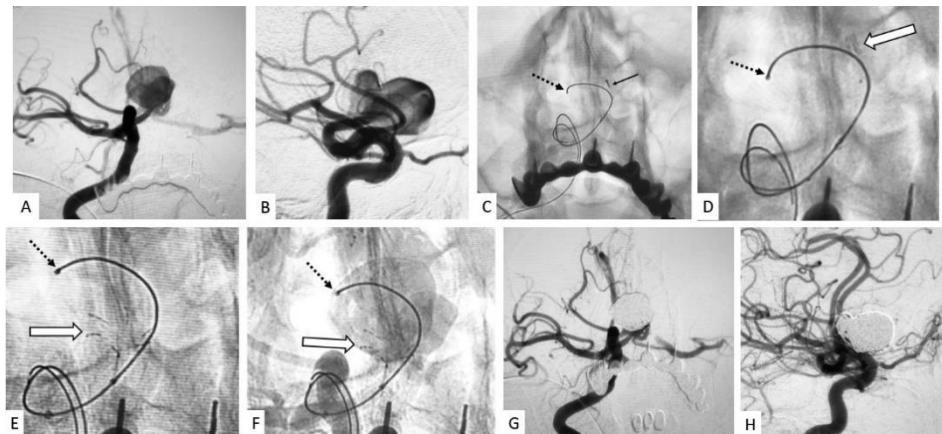


Figura 3. **A.** Es evidente un aneurisma gigante parcialmente trombosado de la bifurcación de la arteria carótida interna derecha con cuello ancho. **B.** Microcateterización selectiva del aneurisma, a través del cual se navegará y desplegará el pCONus2. **C y D.** Una vez desplegados los pétalos (flecha blanca gruesa) se realizó el microcateterismo (flechas punteadas) del aneurisma a través del cuerpo del pCONus2 seguido de la embolización con coils (flecha blanca), los que se mantuvieron dentro del saco. **E:** La ASD en proyección anteroposterior se observa la adecuada embolización del aneurisma con permeabilidad de las arterias cerebral media y cerebral anterior.

Figura 4. A y B: Imágenes en proyecciones waters (A) y lateral (B) donde se observa un aneurisma grande de la arteria comunicante anterior, con una morfología irregular. **C y D:** Se observa el doble microcateterismo en el aneurisma.



En uno de los microcatéteres se encuentra el pCONus2 aún sin desplegar (flecha) en **C**, mientras que en **D** se observa el inicio del despliegue de los pétalos (flecha gruesa). El otro microcatéter se encuentra montado sobre una microguía y será utilizado posteriormente para la infusión de coils (flecha punteada). **E y F:** Se observan los pétalos ya desplegados (flecha gruesa) y colocado hacia el cuello del aneurisma de manera adecuada y el microcateter dentro del aneurisma (flecha punteada). **G y H:** En proyecciones de Waters (A) y lateral (B) donde se observa la embolización adecuada del aneurisma y permeabilidad de las arteria cerebral anterior derecha y ambas arterias pericallosas.

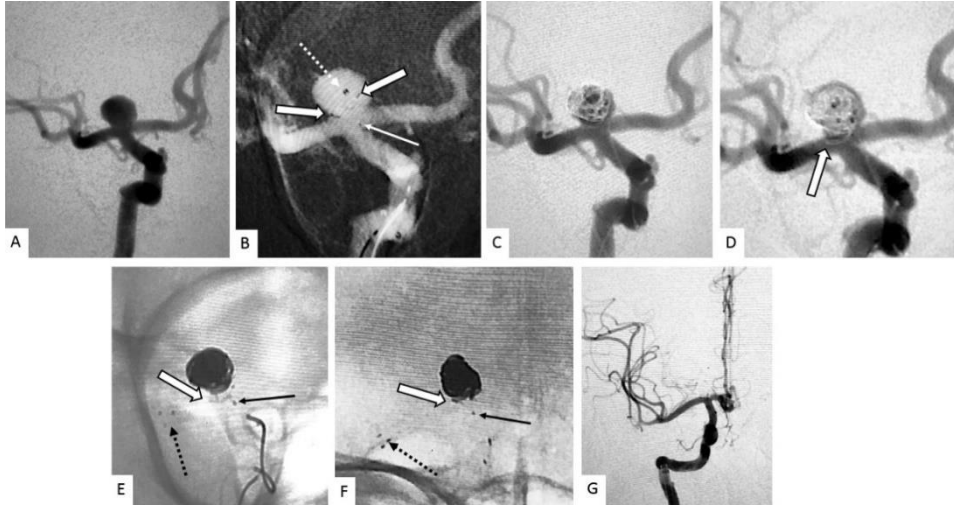


Figura 5. **A:** Aneurisma sacular de la bifurcación de la arteria carótida interna derecha. **B:** Se observa la corona del pCONus2 ya desplegada. Es evidente que el eje de la corona quedó inclinada en relación al eje del cuello aneurismático (flechas gruesas) a pesar de los

esfuerzos de reposicionarlo. Se puede observar también el extremo distal del microcatéter (flecha punteada) dentro del aneurisma y el punto de articulación del pCONus (flecha delgada). **C y D:** Se muestra un momento durante la embolización con coils, donde se ve la adecuada contención de los espirales dentro del saco, sin embargo, ocurrió la salida de un pétalo y algunas asas de coil hacia el ostium de la la ACM (flecha gruesa en D). **E y F:** Se muestra el inicio del despliegue de un microstent autoexpansible a nivel de M1 (flechas punteadas) siendo evidente la elevación y recolocación del pétalo y los coils a medida que se continuó desplegando el stent (flechas gruesas). Se señala la estabilidad del punto de articulación del pCONus (flechas delgadas), lo que demuestra que la migración del pétalo se debió a la inclinación del mismo y a una elección inadecuada del diámetro de la corona. **G:** El aneurisma fue embolizado por completo y el flujo arterial se mantuvo patente.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN CDMX NORTE
JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL
COORDINACIÓN AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
Cédula de Recolección de datos

“FRECUENCIA DE COMPLICACIONES E INCIDENTES NO DESEADOS ASOCIADOS AL USO DEL DISPOSITIVO pCONus2 EN EL TRATAMIENTO DE ANEURISMAS CEREBRALES EN UN CENTRO MÉDICO NACIONAL”

NOMBRE DEL PACIENTE:

NSS:

Ficha de Identificación

Edad:

AÑOS

Sexo:

FEMENINO

MASCULINO

Localización del aneurisma

Tamaño del aneurisma

Cuello (ostium) del aneurisma

Complicaciones:

1. Infarto cerebral.
2. Migración de coils.
3. Vasoespasmo.
4. Ruptura arterial.
5. Despliegue incorrecto del dispositivo.

Diagnóstico:

Raymond-Roy a los 6 meses

Raymond-Roy a los 12 meses

Procedimiento realizado:

Técnica endovascular:

Dr. Carlos Antonio Cruz Argüelles.
Departamento de Neurocirugía