

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA
“MANUEL VELASCO SUÁREZ”**

**TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ANEURISMAS
INTRACRANEALES DE CUELLO ANCHO EN EL INSTITUTO
NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA “ MANUEL
VELASCO SUÁREZ” EN EL PERÍODO DE TIEMPO COMPRENDIDO
ENTRE FEBRERO DE 2010 Y ABRIL DE 2013**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE SUBESPECIALISTA EN:

TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA

PRESENTA

JOSÉ ALEJANDRO FLÓREZ CARDONA

TUTOR DE TESIS

DR. MARCO ANTONIO ZENTENO CASTELLANOS

**JEFE DEPARTAMENTO DE TERAPIA ENDOVASCULAR
NEUROLÓGICA**

**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA
“MANUEL VELASCO SUÁREZ”**

MÉXICO D.F.

AGOSTO 2013



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.

DR. JUAN NICASIO ARRIADA MENDICOA
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DR. MARCO ANTONIO ZENTENO
CASTELLANOS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO Y TUTOR
DE TESIS

DR. JOSÉ ALEJANDRO FLÓREZ CARDONA
AUTOR PRINCIPAL

AGOSTO DE 2013

AGRADECIMIENTOS

A mis Padres, Abuela,
Profesores y compañeros de posgrado.

ÍNDICE

	Páginas
1. Resumen	5
2. Antecedentes	9
3. Planteamiento del problema.....	17
4. Hipótesis.....	17
5. Objetivos.....	17
6. Justificación.....	18
7. Diseño del estudio.....	18
8. Materiales y métodos.....	19
9. Análisis estadístico.....	20
10. Consideraciones éticas.....	20
11. Resultados.....	20
12. Discusión.....	31
13. Conclusiones.....	32
14. Bibliografía.....	33
14. Anexos.....	39

RESUMEN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN:

Título:

Tratamiento endovascular de aneurismas intracraneales de cuello en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez" en el período de tiempo comprendido entre febrero de 2010 y abril de 2013.

Antecedentes científicos:

El tratamiento endovascular de aneurismas inició en el año 1832 cuando Velpueau indujo trombosis intravascular de un aneurisma, al insertarle una aguja en su lumen; en el año de 1927 el dr Egaz Moniz descubrió la angiografía y con ella la puerta al tratamiento endovascular, como lo mencionó la revista Lancet en el año de 1931.

En las décadas de 1960 y 1970, el neurocirujano ruso Fyodor Serbinenko, publicó en sus trabajos el uso de balones de polyester para el manejo de aneurismas intracraneales, los cuales colocaba en el interior del saco aneurismático.

Guido Guglielmi fue pionero en desarrollar coils desplegable mediante electrólisis, los cuales se introducen a través de un microcatéter, permitiendo ser colocado en el sitio preciso y ser liberados, o en caso de ser necesario reposicionarlo o retirarlo.

En el estudio ISAT (International Subarachnoid Aneurysm Trial), publicado en Lancet en el año 2002; incluyó más de 2000 pacientes con aneurismas rotos; los pacientes fueron aleatorizados a recibir tratamiento endovascular o cirugía; el resultado primario del estudio fue medido con la escala de Rankin; observándose que el 23% de los

pacientes aleatorizados a manejo endovascular y el 30% de los pacientes asignados al grupo quirúrgico, presentaron Rankin entre 3 y 6.

Desde la era de los coils, la geometría de los aneurismas es un punto cardinal en el momento del tratamiento; Zubillaga y colaboradores definieron cuello ancho como aquel con 4mm de diámetro o más; posteriormente Debrun empleó el término de cuello ancho para aquellos aneurismas con un relación domo cuello menor de 2.

Con el transcurrir del tiempo, diferentes formas de coils han sido desarrolladas, lo que ha permitido que el manejo de algunos aneurismas intracraneales de cuello ancho con relación domo cuello > 1.5 , sean tratados solo con coils; sin embargo varios de estos aneurismas requieren técnicas complementarias como la embolización con coils y la embolización asistida por balón, en la primera además de prevenir la herniación de los coils y reconstruir el vaso paterno, se disminuye el flujo al interior del aneurisma. En la segunda se introduce un microcatéter en el interior del saco aneurismático y posteriormente se infla un balón no desprendible que ocluye el cuello del aneurisma, favoreciendo que el coil se despliegue en su totalidad sin que este migre hacia el vaso paterno, una de sus ventajas es que no requiere uso de antiagregantes plaquetarios a largo plazo.

Otras técnicas han sido descritas, como la embolización de aneurismas con dos o incluso tres microcatéteres, en las cuales se entregan los coils de manera simultánea en el lumen del aneurisma, lo que le da una mayor estabilidad, sin la necesidad de uso de balón o Stent.

En la actualidad en países desarrollados como en Estados Unidos de América y algunos países Europeos, la tendencia del manejo de aneurismas intracraneales es por vía endovascular.

Existen actualmente múltiples estudios en la literatura en donde se comparte esta experiencia, demostrando ser un tratamiento seguro y efectivo, aunque la recanalización de los aneurismas no se debe ser pasada por alto.

Justificación:

Los aneurismas intracraneales de cuello ancho se trataban previamente casi de forma exclusiva por vía quirúrgica; con el advenimiento de la terapia endovascular neurológica, el manejo de esta patología es posible con bajas tasas de morbi-mortalidad.

En la actualidad no existen suficientes estudios en México, sobre el manejo endovascular de aneurismas intracraneales de cuello ancho por lo cual deseamos realizar este estudio.

Objetivos:

- Determinar las técnicas empleadas en el manejo endovascular de aneurismas intracraneales de cuello ancho, en una muestra de población mexicana que acude a tercer nivel de atención.
- Determinar la morbi-mortalidad de las diferentes técnicas de manejo endovascular de aneurismas intracraneales de cuello ancho.

Materiales y métodos:

Se revisaron un total de 69 expedientes clínicos de los pacientes a quienes se les realizó tratamiento endovascular de aneurismas intracraneales de cuello ancho, en el período de tiempo comprendido entre febrero de 2010 y abril de 2013; se obtuvieron imágenes diagnósticas y del tratamiento endovascular.

La angiografía y la embolización de cada paciente fue revisada para caracterizar el aneurisma según el tamaño de su cuello así como su relación con el cuello, tipo de tratamiento endovascular recibido, además se tomaron datos como edad, sexo y factores de riesgo para ruptura de aneurismática.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo de los pacientes que recibieron manejo endovascular de aneurismas intracraneales de cuello en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez", en el período de tiempo comprendido entre febrero de 2010 y abril de 2013.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la sistematización y el análisis de la información se creó una base de datos en Excel 2011, se importó la base de datos corregida al paquete estadístico SPSS 17.0 para la realización del análisis descriptivo y bivariado.

1. ANTECEDENTES:

El tratamiento endovascular de los aneurismas intracraneales tiene su origen varios siglos atrás; Velpeau en el año de 1832 indujo trombosis intra-vascular al insertar una aguja adentro de un aneurisma, estudio que realizó en la academia de ciencias de Paris ¹.

Posteriormente Blakemore y King emplearon guías metálicas y electrocoagulación para el tratamiento de esta patología siendo pioneros con esta técnica, sin embargo fue abandonada por la variabilidad en los resultados y evolución de las alternativas quirúrgicas ².

Con la introducción de la angiografía por el dr Egaz Moniz, se creó una alternativa para el tratamiento endovascular de múltiples patologías, como lo referencia la revista Lancet en el año 1931 ³.

En 1974 Hilal y colaboradores publicaron trabajos con el uso de cateterismo para exploración vascular y tratamiento, para esto introducían una guía caliente adentro del aneurisma, lo cual llevaba a la obliteración del mismo; estas intervenciones fueron abandonadas por la variabilidad de los resultados y desarrollo de las técnicas quirúrgicas ⁴; años más tarde Erick Engel creó los catéteres tipo Tracker que facilitaban el abordaje endovascular de las diferentes lesiones intracraneales ⁵.

El impacto del trabajo de Luessenhop, seguido por los de Rothenbver y Serbinenko en los cuales utilizaban un balón de polyester para introducirlo al interior del aneurisma, como principales complicaciones se presentaba que el balón migraba a otros vasos, o que con el transcurrir del tiempo el balón perdía volumen lo cual conllevaba a recanalización del mismo ^{6,7}.

La primera serie de tratamiento endovascular de aneurismas intracraneales fue publicada por los doctores Zozulia y Shcheglov con 137 aneurismas en 119 pacientes ⁸.

Hacia los años de 1980, diferentes publicaciones se dieron a conocer en la literatura mundial, sobre el manejo endovascular de aneurismas intracraneales, entre ellas las del Dr Debrun compartiendo su experiencia de oclusión arterial con balón en el tratamiento de aneurismas gigantes ⁹.

Higashida en sus trabajos publicó sobre el tratamiento endovascular de aneurismas del segmento cavernoso de la arteria carótida interna así como del manejo de aneurismas en la circulación posterior ^{10,11}.

En el año de 1991 el Dr Jacques Moret dio a conocer una serie de 124 pacientes con aneurismas intracraneales tratados vía endovascular, algunos de ellos con hemorragia subaracnoidea. ¹²

El médico Italiano Guido Guglielmi fue pionero en la introducción de coils liberados por medio de electrólisis, los cuales son navegados dentro de un microcatéter y llevados al interior del saco aneurismático para su liberación o en caso de ser necesario su reacomodación o extracción del mismo. ^{13,14}

Con el transcurrir del tiempo numerosos ensayos han sido publicados en revistas internacionales; en el caso de aneurismas no rotos encontramos el ISUIA (International Study of Unruptured Intracranial Aneurysm), el estudio en su brazo retrospectivo incluyó un total de 1449 pacientes con 1937 aneurismas no rotos de diferentes centros asistenciales, destacándose la participación de Canadá, Estados Unidos de América y algunos países Europeos. Los pacientes fueron aleatorizados a dos grupos: el primero con 727 pacientes quienes no tenían antecedente de hemorragia subaracnoidea, y un segundo grupo con 722 pacientes con antecedente de hemorragia subaracnoidea

aneurismática proveniente de un aneurisma diferente, el cual había sido tratado de manera satisfactoria.

El brazo prospectivo tomo un total de 1172 pacientes con diagnóstico reciente de aneurisma intracraneal no roto, en los resultados del estudio se documentó que el riesgo de ruptura de los aneurismas intracraneales menores de 10 mm era inferior a 0.05% por año en los pacientes del grupo 1, mientras que los pacientes con aneurismas similares pertenecientes al grupo 2, tuvieron un riesgo de ruptura de 0.5% por año.

En los aneurismas mayores de 10 mm de diámetro encontraron un riesgo de ruptura de 1% por año y para aneurismas gigantes (≥ 25 mm), un riesgo de ruptura hasta del 6% durante el primer año; los aneurismas localizados en el tope de la arteria basilar, en la arteria cerebral posterior, eje vertebro-basilar y segmento C7 de la arteria carótida interna tuvieron mayor riesgo de ruptura.¹⁵

En una fase posterior del ISUIA publicada en el año 2003, 1971 pacientes fueron tratados quirúrgicamente y 451 a tratamiento endovascular; encontraron que la morbi-mortalidad en el grupo quirúrgico con y sin historia previa de hemorragia subaracnoidea fue del 12.6% y del 10.1% a un año respectivamente; en el grupo de pacientes tratados de manera endovascular con y sin antecedente de hemorragia subaracnoidea fue del 9.8% y del 7.1% a un año respectivamente¹⁶.

En el caso de los aneurismas rotos, el estudio ISAT (International Subarachnoid Aneurysm Trial), publicado en el año 2002 en la revista Lancet; incluyó más de 2000 pacientes con aneurismas rotos, los cuales se aleatorizaron para recibir tratamiento endovascular vs cirugía; el resultado primario del estudio fue medido con la escala de Rankin, observándose que el 23% y el 30% de los pacientes tuvieron Rankin entre 3

y 6, para el grupo de tratamiento endovascular y el grupo quirúrgico respectivamente¹⁷.

En el estudio CARAT (The Cerebral Aneurysm Rerupture after Treatment) evaluó a 1001 pacientes con aneurismas intracraneales que fueron aleatorizados a recibir tratamiento quirúrgico o endovascular, los pacientes fueron seguidos durante 4 años, se presentaron 19 re-rupturas, encontrando que el grado de oclusión del aneurisma posterior al procedimiento fue determinante en la aparición del re-sangrado, el riesgo de re-ruptura fue del 3.4% en los pacientes tratados vía endovascular vs el 1.3% en el grupo quirúrgico, sin ser esta una diferencia estadísticamente significativa $p=0.092$ ^{18,19}.

Desde la era de los coils, la geometría de los aneurismas es un punto cardinal al momento de realizar el tratamiento; Zubillaga y colaboradores definieron cuello ancho como aquel con 4mm de diámetro o más; posteriormente Debrun empleó el término de cuello ancho para aquellos aneurismas con un relación domo cuello menor de 2²⁰.

Con el avance de los dispositivos para el tratamiento endovascular, diferentes formas de los coils han sido desarrolladas, lo que ha permitido que aquellos aneurismas con relación domo cuello > 1.5 sean tratados con solo coils.

El cuello ancho predice el uso de dispositivos accesorios durante el tratamiento endovascular, como los stents intracraneales o uso de balón como se menciona a continuación:

Embolización con coils asistida por stent :

Técnica en la cual se libera un stent desde el extremo proximal al extremo distal del cuello del aneurisma, para posteriormente introducir coils a través de las celdas del stent.

Esta técnica además de prevenir la herniación de los coils al lumen del vaso paterno, disminuye el flujo al interior del aneurisma favoreciendo la trombosis intra-aneurisma y además reconstruye el vaso afectado.

El primer stent auto-expandible empleado para el tratamiento endovascular de los aneurismas intracraneales fue el Neuroform, (Boston Scientific, Natick, Ma, USA); dentro de sus limitaciones se encuentra una mayor dificultad para su despliegue y la pérdida de retractibilidad; el stent LEO (Balt Extrusion; Montmorency, Francia) fue el primer stent parcialmente recuperable, su mayor inconveniente radica en la necesidad de utilizar catéteres mas rígidos conforme se aumenta el tamaño del stent; el stent Enterprise (Cordis Corporation; Miami, FL, USA), es el segundo stent parcialmente recuperable; dentro de sus cualidades se encuentra una mejor navegación y posicionamiento en el sitio de interés, su debilidad según algunos autores se centra en una visibilidad sub-optima.

El Stent Solitaire (ev3, Irvine, CA, USA) es el primer stent totalmente recuperable, actualmente usado en variedad de aneurismas saculares y fusiformes.

En una revisión sistemática publicada en la literatura que incluye un total de 656 pacientes y 702 aneurismas se encontró que el 78% de los aneurismas correspondió a la circulación anterior, la tasa completa de oclusión fue del 46% y en un 95% o más en el 71.9%. El 4.6 % de los pacientes presentaron trombosis intra-stent y eventos tromboembólicos en el 4.3%, la tasa de recanalización fue del 13.2%.^{21,22,23}

Embolización con coils asistida por balón:

En este procedimiento se introduce un microcatéter en el interior del saco aneurismático y posteriormente se infla un balón que ocluye el cuello del aneurisma, permitiendo que el coil se repliegue adentro del aneurisma, minimizando el riesgo de

protrusión de los coils al interior del vaso paterno y con la ventaja de no necesitar uso de anti-agregantes plaquetarios a largo plazo, ya que el dispositivo se usa de forma transitoria, además tiene aceptables tasas de morbi-mortalidad^{21,24}

Uno de los balones utilizados en este tipo de tratamiento son los balones hyperform, en un estudio realizado en Turquía incluyeron un total de 800 pacientes, con un total de 864 aneurismas intracraneales localizados en la circulación anterior (aneurismas de la arteria cerebral media, aneurismas localizados en los ramos distales de la arteria cerebral anterior y aneurismas de la arteria comunicante anterior). La mortalidad intra-procedimiento fue del 1.4% y la tasa general de mortalidad del 7.1%, con respecto a la morbilidad el 8.9% de los pacientes presentaron algún déficit neurológico en el momento del alta hospitalaria y el 4.4% de los pacientes a los 6 meses persistía con un Rankin ≥ 2 , las complicaciones tromboembólicas estuvieron presentes en el 1.7%, siendo la causal de algunos de los decesos del estudio; se presentaron 14 rupturas de aneurismas intra-procedimiento, asociándose a mortalidad en tres de ellas; el seguimiento angiográfico se realizó por dos años, encontrando que el 82% de los aneurismas tratados se encontraban sin residual, como conclusión del mismo se menciona que es una técnica segura con importantes beneficios en el manejo de aneurismas intracraneales sin incremento de riesgos en el tratamiento, siendo una alternativa viable en aquellos pacientes con aneurismas en los que la embolización con solo coils no es una alternativa²⁵.

En los estudios ATENA (Aneurysm Treated by endovascular Approach) y CLARITY (CLinical and Anatomic Results In the Treatment of ruptured Intracranial aneurysm)

Informan que la embolización asistida con balón fue más frecuentemente empleada en pacientes con aneurisma no roto (37.3%), a diferencia de los pacientes con aneurismas rotos (20.5%).

En el estudio ATENA la oclusión completa del aneurisma se logró en el 59.8% y con un pequeño remanente en cuello en el 24.3% de los aneurismas tratados con solo coils. El 59.8% de los aneurismas tratados con la técnica asistida con balón se ocluyeron en su totalidad, quedando un remanente en cuello del 20.1%.

En el estudio CLARITY se encontró oclusión completa del aneurisma en el 46.9% y residual en el cuello en el 41.6% de los pacientes tratados con solo coils, las embolizaciones realizadas con balón lograron el 100% de oclusión en la mitad de los pacientes y el 44.9% con pequeño residual en el cuello del aneurisma.

Estos dos estudios objetivaron que el uso de la técnica convencional de embolización con solo coils y la asistida con balón son similares en seguridad, siendo los resultados anatómicos superiores cuando se usa el balón, por lo cual esta última técnica puede usarse tanto en aneurismas rotos como no rotos^{26,27,28}

Embolización asistida con dos microcatéteres

Esta técnica surge como alternativa en el tratamiento de los aneurismas de cuello ancho.²⁹ Durante el procedimiento endovascular se navegan dos microcatéteres hasta alcanzar el saco aneurismático y posteriormente se entregan los coils de manera simultánea en el lumen del aneurisma, lo que permite un mejor posicionamiento y estabilidad, excluyendo el aneurisma de la circulación intracraneal sin la necesidad de uso de balón o stent, sin embargo en el momento no se cuenta con seguimiento de estos pacientes a largo plazo.^{30,31}

En un estudio que incluyó 25 pacientes con aneurismas intracraneales, los pacientes fueron tratados con la técnica de doble microcatéter, encontrando que el 32% de los aneurismas fueron tratados al 100% en el primer procedimiento, y con algún residual en cuello en el 64% de los pacientes; sin embargo algunos de estas lesiones residuales se dejaron intencionalmente para no ocluir vasos importantes; el 4% de los pacientes presentaron complicaciones tromboembólicas las cuales fueron resueltas durante el procedimiento ³¹.

Complicaciones:

Varían de acuerdo a la experiencia del operador, técnica y tortuosidad de los vasos; así como de la presencia de enfermedad aterosclerótica intra y extra craneal, resistencia o baja respuesta a los anti-agregantes plaquetarios, a la morfología y localización del aneurisma.

Dentro de las complicaciones descritas encontramos hidrocefalia, trombo-embolismo con una frecuencia del 2.8% al 4.7% de acuerdo a las diferentes series; ^{32,33} la ruptura de aneurisma intra-procedimiento tiene una frecuencia del 1% al 5%, de acuerdo a la literatura y se encuentra relacionado con el estado del aneurisma al momento del tratamiento, el tamaño del mismo y la experiencia del operador. ^{34,35,36}

Las neuropatías craneales, hematomas en el sitio de punción arterial, disección de vasos arteriales y muerte también han sido descritas.

La recanalización de los aneurismas no es una complicación propia del procedimiento, pero si una limitación de la técnica endovascular siendo de hasta el 34%, esta depende de la compactación de los coils, oclusión incompleta del aneurisma en el procedimiento y localización de la lesión; siendo más frecuente esta en aneurismas de la circulación posterior ^{37,38}.

Las complicaciones hemorrágicas extracraneales han sido informadas hasta en el 3% de los procedimientos.³⁹

2-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se estima que aproximadamente entre el 2% al 6% de la población mundial es portadora de aneurismas intracraneales de acuerdo a algunas series^{15,40,41} y la hemorragia subaracnoidea es la causal de hasta el 5% de los eventos vasculares cerebrales hemorrágicos,^{42,43} debido a que el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez" es centro de referencia nacional para el manejo de estas patologías, es importante conocer las diferentes técnicas empleadas en el tratamiento de aneurismas intracraneales, ventajas, desventajas, así como las características de las personas afectadas en una muestra de población mexicana.

3- HIPÓTESIS

Las técnicas de manejo endovascular de aneurismas intracraneales de cuello ancho empleadas en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez" son similares a las publicadas en otras series mundiales.

4) OBJETIVOS

- Determinar la técnica empleada en el manejo endovascular de aneurismas intracraneales de cuello ancho, en una muestra de población mexicana que acude a tercer nivel de atención, clasificar su estado clínico al ingreso.
- Determinar la morbi-mortalidad de los pacientes incluidos en este estudio.
- Identificar las características de los aneurismas de cuello ancho.
- Determinar cuáles son los factores de riesgo asociados a ruptura aneurismática.

5) JUSTIFICACIÓN:

Los aneurismas intracraneales de cuello ancho se trataban previamente casi de forma exclusiva por vía quirúrgica; con el advenimiento de la terapia endovascular neurológica, el manejo de este tipo de aneurismas por esta vía es posible; en la actualidad no existen suficientes estudios en México sobre el manejo endovascular de aneurismas intracraneales de cuello ancho, por lo cual deseamos realizar este estudio.

6) METODOLOGÍA

a) Diseño: Estudio retrospectivo y descriptivo, toma como muestra los pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez" que recibieron tratamiento endovascular de aneurismas intracraneales entre el período de tiempo comprendido entre febrero de 2010 y abril de 2013.

b) Población y muestra: La muestra son los pacientes que recibieron tratamiento endovascular de aneurismas intracraneales con cuello ancho en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez" en el período de tiempo comprendido entre febrero de 2010 y abril de 2013.

c) Criterios de selección del estudio:

Pacientes que recibieron manejo endovascular de aneurismas intracraneales de cuello ancho en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez" en el período de tiempo comprendido entre febrero de 2010 y abril de 2013.

d) Variables:

Edad, Sexo, localización de aneurisma, tamaño del aneurisma, relación domo-cuello, estado del aneurisma al momento del tratamiento (roto y no roto), tipo de técnicas

empleadas en el tratamiento endovascular (solo coils, solo stent, balón y coils, stent y coils), tamaño de coil empleado, antecedente de hipertensión arterial, diabetes mellitus, consumo de alcohol, antecedentes familiares de aneurismas, presencia de aneurisma residual, escala de Rankin al egreso, presencia y tipo de complicaciones en el procedimiento (ruptura de aneurisma intra procedimiento, formación de coágulos, infarto, vasoespasmos, hematoma inguinal, pseudo-aneurisma de la arteria femoral), y complicaciones no relacionadas con el procedimiento como el cerebro perdedor de sal, neumonía, hidrocefalia, además de la necesidad de ventriculostomía y/o derivación ventrículo peritoneal.

7.MATERIALES Y MÉTODOS. Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes a quienes se les realizó tratamiento endovascular de aneurismas de cuello en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez", en el período de tiempo comprendido entre Febrero de 2010 hasta abril de 2013. Se tomaron características demográficas de la población además se revisaron estudios de imagen (angiografía y embolización realizadas en los angiografos ZEEGO y en el equipo biplano) y de laboratorio.

Se determinó cuáles son las diferentes técnicas empleadas en el tratamiento de aneurismas de cuello ancho, y se evaluó la morbi-mortalidad, se compararon los datos demográficos y factores de riesgo para ruptura aneurismática.

Se consideró aneurisma de cuello ancho si el cuello del aneurisma tenía 4 mm de diámetro o más o que tuviera una relación domo cuello < 2 .

a) Análisis Estadístico:

Para la sistematización y el análisis de la información se creó una base de datos en Excel 2011, se importó la base de datos corregida al paquete estadístico SPSS 17.0 para la realización del análisis descriptivo y bivariado.

La prueba de chi cuadrada de Pearson fue usada para comparar las frecuencias de variables nominales cuantitativas entre dos grupos, o para evaluar la homogeneidad de la distribución de variables en tres o más grupos.

Las frecuencias relativas se expresaron como porcentajes, y los valores de p se consideraron significativos cuando $p < 0.05$.

8) CONSIDERACIONES ÉTICAS

La identificación de los pacientes incluidos en el estudio no serán divulgados en el trabajo ni en la publicación del mismo, en caso de ser requerido se permitirá el acceso a la base de datos.

9) RESULTADOS

Se revisaron un total de 110 expedientes de pacientes tratados vía endovascular de aneurismas intracraneales, encontrando 69 pacientes con cuello ancho; en la distribución por sexo encontramos que el 81% de la población correspondió a mujeres (n=56) y el 19% a hombres (n=13); en el grupo etario entre los 45 a los 54 años se documentó mayor frecuencia de aneurismas siendo el 36% (n=25).

El 52% de nuestra población (n=35) llegó con ruptura aneurismática; la mayor frecuencia se encontró en mujeres (n=25) 69.4%; el 49% (n=34) fueron aneurismas

incidentales. La totalidad de los aneurismas de la arteria comunicante anterior fueron aneurismas rotos. El 14.7% (n=11) de los pacientes requirieron derivación o ventriculostomía. Los aneurismas múltiples se encontraron en el 37.7% de la población.

En el grupo etario entre los 45 a 54 años se presentó una mayor frecuencia de sangrado.

En nuestro estudio el tabaquismo y la hipertensión arterial se asociaron a la ruptura aneurismática ($p < 0.05$).

La mortalidad global del estudio fue del 8.7% y asociada a procedimiento del 1.44%.

En la siguiente tabla se especifica el tamaño del cuello y la relación domo-cuello de los aneurismas de nuestra población:

Tabla #1

Cuello	Domo-cuello	Cuello	Domo-cuello
4	9.7	3	5.5
3.8	4.9	1.8	2.8
3	4.48	1.85	2.41
2.76	3.31	5.68	6.82
7	18	4.7	5.7
1.71	3.27	3	5
4.1	4.26	3.4	3.4
3.8	4.45	3	2.6
2.6	3.2	7	25
1.8	1.55	4.46	4.1
3.4	3.5	7	10
9.8	7.4	2.2	2.3
2.38	4.3	6	12
3.48	2.92	4.3	7.8
6.2	8.2	4	7
4.73	13.2	2.8	4.3
4.1	6.32	4	5
4.47	10.1	2.1	3.7
3.72	5.71	3	1.4
4.2	9.1	6.6	13.1
2.22	3.6	10	11
2.21	2.38	3.3	3.7
8.5	5.3	13	13
3.3	4.9	5.7	8.2
3.3	3.5	3.16	3.8
3	3.8	2.32	3.02
8.3	21.3	6	23
6.04	11	4.2	6.3
4.37	11.5	4.6	8.9
5.6	10.1	4.43	7.1
3.3	4.92	4.7	5.9
2.3	3.02	6.4	22.5
4.6	17.5	3.5	3.47
6	12.6	2.5	3.09
4	2.7		

En la tabla número 2 se presenta la localización y frecuencia de los aneurismas de cuello ancho en este estudio.

Tabla # 2

Localización	Porcentaje % y (N)
Arteria carótida interna segmento oftálmico(C6)	22.7 % (N=15)
Bifurcación de la arteria cerebral media	18.8% (N=13)
Arteria carótida interna segmento comunicante posterior	15.8% (N=11)
Arteria comunicante anterior	13% (N=9)
Arteria Basilar	10 % (N=7)
Arteria carótida interna segmento coroideo	4.3% (N=3)
Arteria carótida interna segmento cavernoso	2.8% (N=2)
Aneurismas Paraclinoideos	2.8% (N=2)
Arteria cerebral anterior segmento A1	2.8% (N=2)
Arteria cerebral anterior segmento A2	2.8% (N=1)
Arteria vertebral segmento V4	1.4% (N=1)
Bifurcación de la arteria carótida interna	1.4% (N=1)
Arteria cerebelosa postero-inferior	1.4% (N=1)

Tabla # 3: Escalas de Fisher y Hunt Hess de los pacientes del estudio

Escala de Fisher	Porcentaje% (N=)	Escala de Hunt y Hess	Porcentaje %(N=)
Fisher 1	5.7% (N=2)	1	11 %(N=4)
Fisher 2	14.3% (N=5)	2	37%(N=13)
Fisher 3	26% (N=9)	3	34.8%(N=12)
Fisher 4	54% (N=19)	4	14.4%(N=5)
		5	2.8% (N=1)

Tabla # 4: Se describen las diferentes técnicas de manejo endovascular de aneurismas intracraneales de cuello ancho empleadas en el estudio.

Técnica Endovascular empleada en el manejo de aneurismas de cuello ancho	Porcentaje % y (N)
Solo coils	42% (N=29)
Stents y coils	36.3% (N=25)
Balón y coils	13% (N=9)
Solo Stent	8.7% (N=6)

Figura # 1: La técnica de sobredimensionamiento del tamaño del coils se utilizó en el 30.4% de nuestra población.

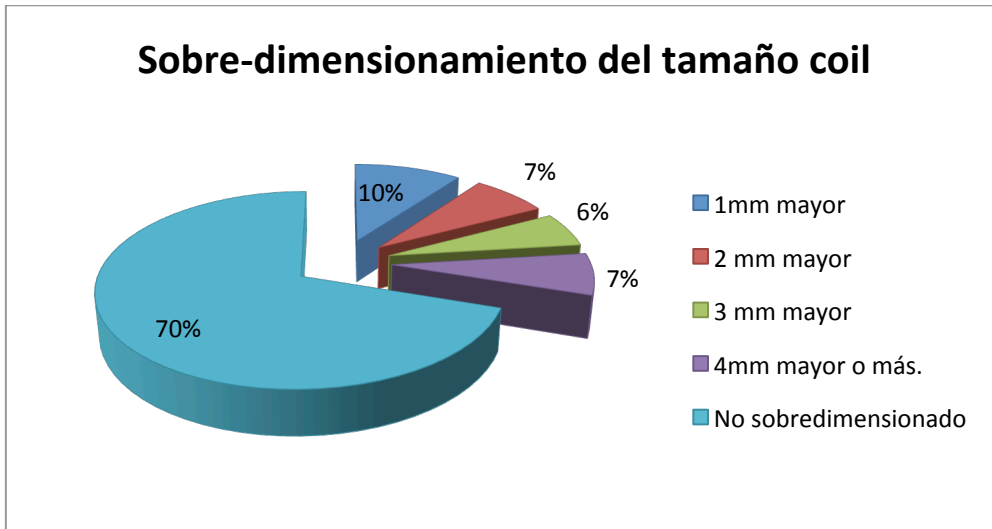


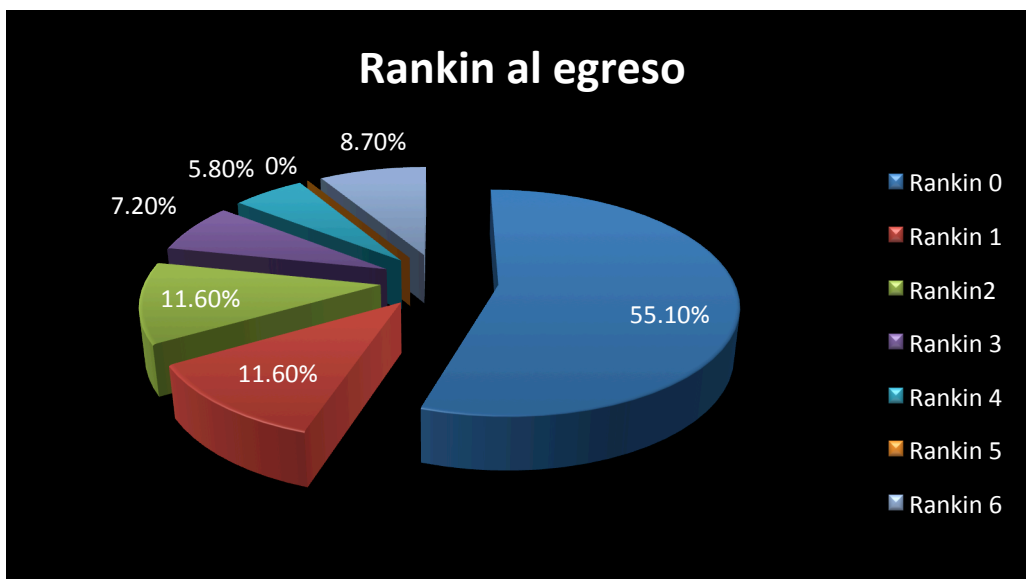
Tabla # 5: se describen las complicaciones asociadas al procedimiento

Complicaciones asociadas al procedimiento	Porcentaje % y (N)
Coágulo intra-procedimiento	4.3% (N=3)
Ruptura de aneurisma intra-procedimiento	2.9%(N=2)
Hematoma Inguinal	1.5%(N=1)
Pseudo-aneurisma de la arteria femoral	1.5%(N=1)

Tabla # 6: Se mencionan las complicaciones no asociadas al procedimiento

Complicaciones no asociadas al procedimiento	Porcentaje % y (N)
Vasoespasmo	23.2% (N=16)
Leve	11.6% (N=8)
Moderado	5.8% (N=4)
Severo	5.8% (N=4)
Hidrocefalia	16%(N=11)
Infarto asociado a vasoespasmo	5.7% (N=4)
Cerebro perdedor de sal	5.7% (N=4)
Neumonía	2.9% (N=2)
Sangrado de vías digestivas altas	1.5% (N=1)

Figura # 2: Escala de Rankin en el momento del egreso hospitalario



El 80% de los pacientes de los pacientes con Rankin entre 3 y 6 tenían hemorragia subaracnoidea a su ingreso.

Tabla # 7: corresponde a las escalas de Fisher y Hunt y Hess de los seis pacientes con Rankin 6

Hunt y Hess	Fisher
5	4
4	4
4	4
3	2
2	4
I	I

I: paciente con aneurisma incidental.

Tabla # 8: Escala de Roy Raymond para evaluar la presencia o no de residual de aneurisma posterior a la embolización.

ROY RAYMOND (RR)	PORCENTAJE (%)
RR 1	63.8%
RR 2	31.9%
RR 3	4.3%

Tabla # 9: Edad y Ruptura aneurismática

Grupo Etario	N (número de pacientes)
< 18 años	1
18-24 años	1
25-34 años	3
35-44 años	1
45-54 años	12
55 -64 años	8
65-74 años	6
75-84 años	2

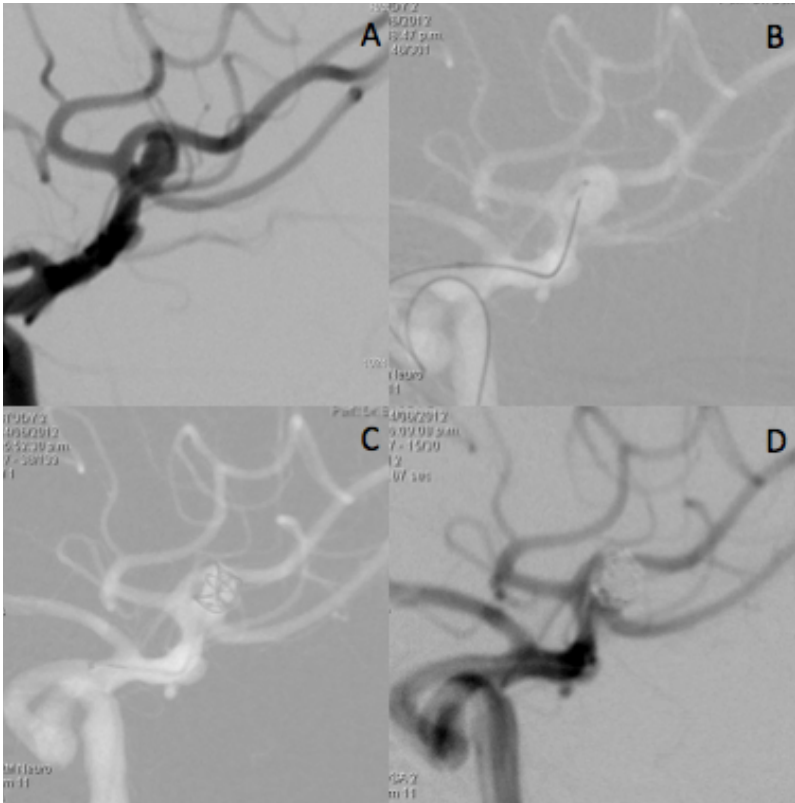


Figura # 3. Técnica de solo coils. Embolización de aneurisma de la bifurcación de la arteria cerebral media. En "A" angiografía por sustracción digital (ASD) en posición de trabajo, en "B" se observa microcaterismo el saco aneurismático bajo técnica de Road Mapping, en "C" se aprecia la colocación de coils y en "D" angiografía de control inmediatamente después del procedimiento en donde se observa el aneurisma tratado completamente.

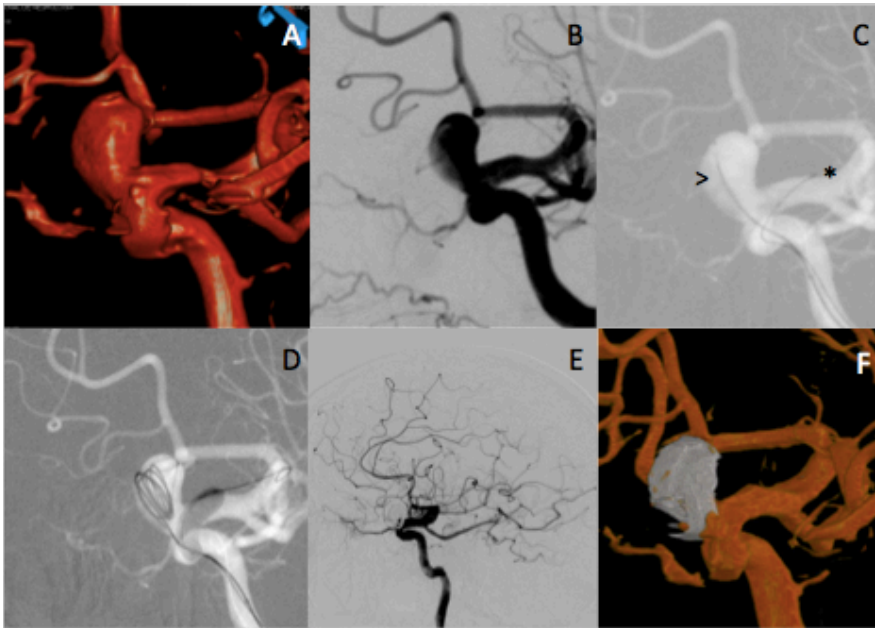


Figura # 4 Embolización de aneurisma del segmento oftálmico de la arteria carótida interna, empleando balón y coils. En "A" se aprecia reconstrucción tridimensional de la lesión aneurismática, en "B" angiografía por sustracción digital en posición de trabajo , en "C" bajo técnica de Road Mapping se aprecia microcatéter señalado con (>) y en (*) un balón hyperglide que aún no se ha inflado, en "D" se observa el momento en que se esta introduciendo un coil y en el cuello del aneurisma se encuentra el balón ya inflado, en "E" se aprecia el control angiográfico en proyección lateral, posterior al procedimiento sin aneurisma residual, en "F" se observa reconstrucción en 3D.

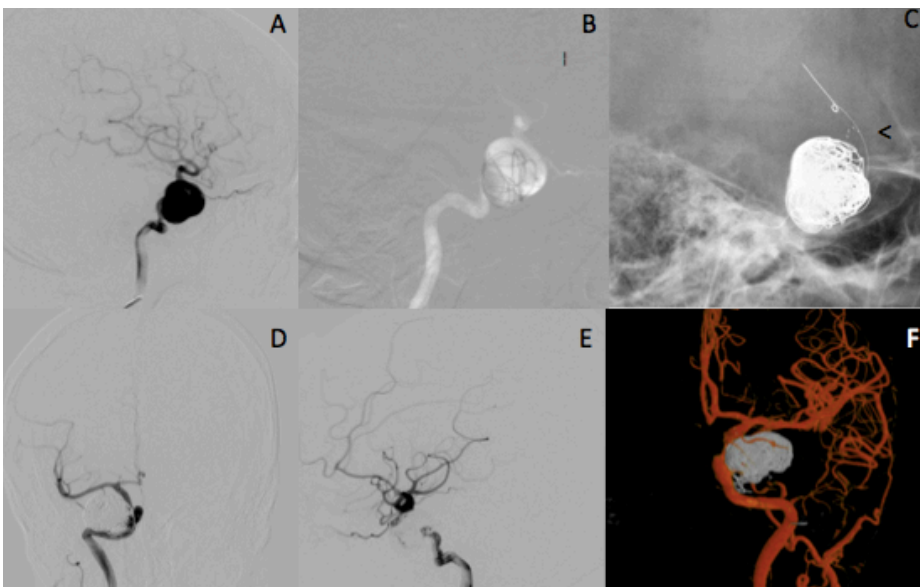


Figura # 5. Embolización de aneurisma del segmento oftálmico de la arteria carótida interna, empleando coils y stent. En "A" se observa aneurisma del segmento C6 de la arteria carótida interna imagen en ASD , en "B" bajo técnica de Road Mapping se aprecia la embolización con coils del aneurisma , en "C" el momento en el cual se esta liberando el stent en la base del aneurisma señalado con (<) ; en "D" y "E" control angiográfico en proyección AP y lateral posterior al procedimiento sin evidencia de lesión residual, en "F" se observa reconstrucción en 3D una vez finalizado el tratamiento.

9) DISCUSIÓN:

Los aneurismas intracraneales son una entidad relativamente frecuente en la población general, en varias de las ocasiones estos aneurismas son encontrados de forma incidental y en otras como manifestación de hemorragia subaracnoidea; las técnicas emergentes en el tratamiento endovascular de aneurismas de cuello ancho han permitido un tratamiento eficaz y seguro con bajas tasas de morbi-mortalidad .

En nuestra serie de pacientes el 81% de la población correspondió a mujeres y la técnica más empleada fue el uso exclusivo de coils (42%), en el 30% de los aneurismas se sobredimensiono el tamaño de los coils, esto con la finalidad de que el coil se despliegue desde la periferia hacia el centro del aneurisma, disminuyendo la posibilidad de un aneurisma residual al final del procedimiento.

Otras técnicas empleadas fueron el uso de stent y coils en el 36.3%, la embolización asistida con balón y uso de coils fue empleada en el 13%, y el uso de solo stent en el 8.7%, sin que estas incrementaran el riesgo de eventos trombo-embólicos.

Cuando el uso de antiagregantes plaquetarios fueron necesarios se utilizó tirofiban endovenoso minutos antes de la colocación de los stents.

Al final del procedimiento la tasa de oclusión total del aneurisma fue del 63.8% y con residual en cuello del 31.9%, lo que lleva a que el 95.7% de los aneurismas fueron tratados en más del 90%.

En nuestro estudio encontramos que el 52% presentó hemorragia subaracnoidea como principal manifestación de un aneurisma intracraneal, los aneurismas incidentales fueron hallados en estudios diagnósticos iniciales de síndrome de dolor cráneo-facial o por antecedente de trauma.

La escala favorable de Rankin al egreso (0-2) se encontró en el 78.3% de la población, el 21.7% de la población presentó una escala de Rankin de (3-6), de los pacientes con Rankin 6 el 50% presentaron al ingreso escalas de Hunt & Hess de 4 y 5 y Fisher 4.

En nuestro estudio encontramos como factores de riesgo para ruptura aneurismática a la hipertensión arterial y el tabaquismo como ha sido descrito previamente en la literatura mundial, la tasa de mortalidad asociada al procedimiento fue del 1.44%.

10) CONCLUSIONES:

- El manejo endovascular de aneurismas de cuello ancho es una técnica segura con bajas tasas de morbi-mortalidad.
- En nuestra serie, el sobredimensionamiento del tamaño de los coils, es una técnica razonable en el manejo endovascular de aneurismas de cuello ancho.
- La hipertensión arterial y el tabaquismo son factor de riesgo asociados a la ruptura aneurismática. ($p < 0.05$).
- El uso de dispositivos como stents o balón no incremento el riesgo de eventos trombo-embólicos.

11) BIBLIOGRAFÍA

1. Kanaan Yasine, Kaneshiro David, Fraser Kenneth, et al. Evolution of endovascular Therapy for aneurysm treatment. *Neurosurg focus* 2005 Feb; 18 (2): E2
2. Werner SC, Blakemore AH, King BG. Aneurysm of the internal carotid artery within the skull: Wiring and electrothermic coagulation. *JAMA*.1941; 116:578-582.
3. Annotation.Arterial Encephalography. *The Lancet*, 1931;221:863.
4. Hilal SK, Michelsen WJ, Driller J, et all; Magnetically guided devices for vascular exploration and treatment .*Radiology* 113:529-540,1974.
5. Pereira E. History of endovascular aneurysm occlusion. In: Le Roux PD, Winn HR, Newell DW, eds. *Management of Cerebral Aneurysms*. Philadelphia: Saunders, 2004: 11–26.
6. *Neurosurgery Clinics of North America*. Endovascular Approach to central nervous system disease. Jul 1994, 5:3 p 383-391.
7. Serbinenko F.A: Six hundred endovascular neurosurgical procedures in vascular pathology.A ten year experience. *Acta Neurochir Suppl Wien* 28:310-311,1979.
8. Zozulia YA, Shcheeglov VI: Intravascular operations with ballon catheter in cerebrovascular disease and brains tumors. *VOPr Neurokhir* 1:7-12, 1976.
9. DeBrun G, Fox A, Drake C, et al: Giant unclippable aneurysm: treatment with detachable ballons. *AJNR Am Neuroradiol* 2:167-173,1981.
10. Higashida RT: Detachable ballon embolization therapy of posterior circulation intracranial aneurysm. *J Neurosurg* 71:512-519,1989.

11. Higashida RT, Halbach VV , Dowd C, et al: Endovascular Detachable balloon embolization therapy of cavernous carotid artery aneurysm: Results in 87 cases. *J Neurosurg* 72:857-863, 1990.
12. Moret J, Boulin A, Mowad M, et al : Endovascular treatment of Berry aneurysm by endovascular balloon occlusion. *Neuroradiology* 33 (suppl): 135-136, 1991.
13. Guglielmi G, Viñuela F, Dion J, et al: electrothrombosis of saccular aneurysm via endovascular approach, part 2: Preliminary clinical. *J Neurosurg* 75:8-14,1991.
14. Guglielmi G, Viñuela F, Duckwiler G, et al: endovascular treatment of posterior circulation aneurysms by electrothrombosis using electrically detachable coils. *J Neurosurg* 77: 515 -524, 1992.
15. Unruptured intracranial aneurysms risk of rupture and risks of surgical intervention. International study of unruptured intracranial aneurysms investigators. *N Engl J Med* 1998; 339: 1725–33.
16. Wiebers DO, Whisnant JP, Huston J 3rd, et al. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. *Lancet* 2003; 362: 103–10.
17. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2,143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized trial. *Lancet*. 2002;360:1267-74.
18. CARAT Investigators. Rates of delayed rebleeding from intracranial aneurysms are low after surgical and endovascular treatment. *Stroke* 2006; 37: 1437–42.

19. Johnston SC, Dowd CF, Higashida RT, et al. Predictors of rehemorrhage after treatment of ruptured intracranial aneurysms: the cerebral aneurysm rerupture after treatment (CARAT) study. *Stroke* 2008; 39: 120–5.
20. DeBrun GM, Aletich VA, Kehrli P, et al. Selection of cerebral aneurysm for treatment using Guglielmi detachable coils: The preliminary University of Illinois at Chicago experience. *Neurosurgery* 1998;43:1281-95, discussion 1296-97.
21. Use of stent assisted coil embolization for the treatment of wide-necked aneurysm: a systematic review. *Surg Neurol Int.* 2013;4:43.
22. Liang G, Gao X, Li Z, Wei X, Xue H. Neuroform stent-assisted coiling of intracranial aneurysms: a 5-year single-center experience and follow-up. *Neurol Res* 2010; 32: 721–7.
23. Fiorella D, Albuquerque FC, Deshmukh VR, McDougall CG. Usefulness of the neuroform stent for the treatment of cerebral aneurysms: results at initial (3-6-month) follow-up. *Neurosurgery* 2005; 56: 1191–201.
24. Malek AM, Halbach VV, Phatouros CC, et al. Balloon-assist technique for endovascular coil embolization of geometrically difficult intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 2000; 46: 1397–406.
25. Cekirge HS, Yavuz K, Geyik S, Saatci I. Hyperform balloon remodeling in the endovascular treatment of anterior cerebral, middle cerebral, and anterior communicating artery aneurysms: clinical and angiographic follow-up results in 800 consecutive patients. *J Neurosurg* 2011; 114: 944–53.
26. Laurent Pierot, MD, PhD; Laurent Spelle, MD, PhD; Fabien Vitry, MD; for the ATENA Investigators. Immediate Clinical Outcome of Patients

- Harboring Unruptured Intracranial Aneurysms Treated by Endovascular Approach Results of the ATENA Study. *Stroke* 2008 sep ;39(9):2497-504.
27. Laurent Pierot, MD, PhD, Christophe Cognard, MD, PhD, René Anxionnat, MD, PhD, Frédéric Ricolfi, MD. Ruptured Intracranial Aneurysms: Factors Affecting the Rate and Outcome of Endovascular Treatment Complications in a Series of 782 Patients (CLARITY Study).
28. .L. Pierot, C. Cognard, L. Spelle and J. Moret Safety and Efficacy of Balloon Remodeling Technique during Endovascular Treatment of Intracranial Aneurysms: Critical Review of the Literature. *AJNR* 2012 33:12-15.
29. Baxter BW, Rosso D, Lownie SP. Double microcatheter technique for detachable coil treatment of large, wide-necked intracranial aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 1998; 19: 1176–8.
30. Kai Y, Hamada J, Morioka M, et al. Double microcatheter technique for endovascular coiling of wide-neck aneurysms using a new guiding device for the transcarotid approach: technical note. *Neuroradiology* 2005; 47: 73–7.
31. Kwon OK, Kim SH, Kwon BJ, et al. Endovascular treatment of wide-necked aneurysms by using two microcatheters: techniques and outcomes in 25 patients. *AJNR Am J Neuroradiol* 2005; 26: 894–900.
32. Brooks NP, Turk AS, Niemann DB, et al. Frequency of thromboembolic events associated with endovascular aneurysm treatment: retrospective case series. *J Neurosurg.* 2008; 108: 1095–100.
33. Fiorella D, Albuquerque FC, Han P, McDougall CG. Strategies for the management of intraprocedural thromboembolic complications with

- abciximab. *Neurosurgery* 2004; 54: 1089–97.
34. Van Rooij WJ, Sluzewski M, Beute GN, Nijssen PC. Procedural complications of coiling of ruptured intracranial aneurysms: incidence and risk factors in a consecutive series of 681 patients. *AJNR Am J Neuroradiol* 2006;27:1498-501.
 35. Cloft HJ, Kallmes DF. Cerebral aneurysm perforations complicating therapy with Guglielmi detachable coils: a meta-analysis. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23: 1706–9.
 36. Sluzewski M, Bosch JA, van Rooij WJ, Nijssen PC, Wijnalda D. Rupture of intracranial aneurysms during treatment with Guglielmi detachable coils: incidence, outcome, and risk factors. *J Neurosurg* 2001; 94: 238–40.
 37. Gallas S, Januel AC, Pasco A, et al. Long-term follow-up of 1036 cerebral aneurysms treated by bare coils: a multicentric cohort treated between 1998 and 2003. *AJNR Am J Neuroradiol* 2009; 30: 1986–92.
 38. Songsaeng D, Geibprasert S, Ter Brugge KG, et al. Impact of individual intracranial arterial aneurysm morphology on initial obliteration and recurrence rates of endovascular treatments: a multivariate analysis. *J Neurosurg* 2011; 114: 994–1002.
 39. Yamada NK, Cross DT 3rd, Pilgram TK, et al. Effect of antiplatelet therapy on thromboembolic complications of elective coil embolization of cerebral aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 2007; 28: 1778–82.
 40. Rinkel GJ. Natural history, epidemiology and screening of unruptured intracranial aneurysms. *Rev Neurol (Paris)* 2008; 164: 781–6.
 41. Rinkel GJ, Djibuti M, Algra A, van Gijn J. Prevalence and risk of rupture

- of intracranial aneurysms: a systematic review. *Stroke* 1998; 29: 251–6.
42. Bederson JB, Connolly ES Jr, Batjer HH, et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a statement for healthcare professional from a special writing group of the stroke council, american heart association. *Stroke* 2009;40: 994-1025.
43. Connolly ES Jr, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: A Guideline for healthcare Professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2012;43:1711-1737.

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre:

Sexo:

Fecha de Nacimiento:

Número de expediente:

Teléfono:

Antecedentes patológicos:

Hipertensión arterial (), Diabetes Mellitus 2 (), Tabaquismo (), Etilismo ().

En la evolución hospitalaria: Escala de Fisher(), Hunt & Hess (), hematoma en sitio de punción arterial (), Pseudoaneurisma (), ruptura de aneurisma intra-procedimiento (), complicaciones trombo-embólicas(), infarto(), hidrocefalia(), vasooespasmo (), neumonía(), cerebro perdedor de sal (), ventriculostomía (), sangrado extracraneal ().

Informe e imágenes de angiografía y embolización

Fecha de angiorafía y embolización:

Tamaño de coil utilizado

Tipo de stent utilizado

Tipo de balón utilizado:

Tipo de tratamiento endovascular empleado