



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA**

**MANUEL VELASCO SUÁREZ**

**“FACTORES CLÍNICO-RADIOLÓGICOS ASOCIADOS AL PRONÓSTICO DE  
PACIENTES CON FÍSTULA CARÓTIDO-CAVERNOSA”**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA  
EN TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA**

**PRESENTA**

**CLAUDIA CECILIA CEDEÑO CABRERA**

**TUTOR DE TESIS**

**FABIOLA EUNICE SERRANO ARIAS**



*Ciudad Universitaria, CD. MX. 2022*



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.



---

**DRA. SONIA ILIANA MEJIA PEREZ**

**DIRECTORA DE ENSEÑANZA**

---

**DR. JORGE LUIS BALDERAMA BAÑARES**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA**

---

**DRA. FABIOLA EUNICE SERRANO ARIAS**

**TUTOR DE TESIS**



**INSTITUTO NACIONAL  
DE NEUROLOGIA Y  
NEUROCIRUGIA  
DIRECCION DE ENSEÑANZA**



## DEDICATORIA

*A Dios, por la salud, la vida, la vocación por la medicina y las bendiciones que me ha concedido en el camino.*

*A mi familia, en especial a mi madre Zoila Esperanza Cabrera Cárdenas, por su incansable apoyo y su esfuerzo en este recorrido... al fin llegó el tiempo de romper la distancia y volvernos a abrazar.*

*A mi padre, Onofre Cedeño Pin (†), ¡las personas recordadas con amor viven eternamente!*

*A mi compañero de vida, Edgar David, porque juntos de la mano hemos superado el día a día, y con cariño y dedicación al fin alcanzamos esta meta lejos de casa.*

*A las demás generaciones, para animarlos a continuar con empeño en la búsqueda de mejores condiciones para el tratamiento de nuestros pacientes.*

*Claudia Cecilia Cedeño Cabrera.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Este proyecto de tesis fue posible gracias a la asistencia de mi tutora de tesis, Dra. Fabiola Eunice Serrano Arias, gracias por brindarme sus ideas y supervisión, siguiendo de cerca la realización en tiempo y forma de cada progreso del proyecto.*

*También quiero reconocer a mis maestros, Dr. Jorge Luis Balderrama Bañares, Dra. Yolanda Aburto Murrieta y Dr. Alfredo Montenegro Rosales, por la paciencia y las enseñanzas brindadas en estos años.*

*Doy las gracias así mismo, al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez” y la UNAM por abrirme sus puertas al conocimiento, los dejaré en alto siempre a donde vaya.*

*A mis compañeros, por compartir con entusiasmo el descubrimiento de este mundo maravilloso de la subespecialidad y brindarme su amistad.*

*Y finalmente agradecer a los pacientes y demás personas que de una u otra forma colaboraron para finalizar este proyecto.*

*Claudia Cecilia Cedeño Cabrera.*

## ÍNDICE

1. TÍTULO .....	1
2. RESUMEN.....	2
3. MARCO TEÓRICO.....	3
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
5. HIPÓTESIS.....	12
a. Hipótesis de trabajo.....	12
b. Hipótesis estadística.....	12
6. OBJETIVOS .....	12
a. Objetivo principal .....	12
b. Objetivos secundarios/específicos (opcionales).....	12
7. JUSTIFICACIÓN .....	13
8. DISEÑO DEL ESTUDIO .....	13
a. Población de estudio .....	13
b. Criterios de selección.....	15
9. VARIABLES .....	16
10. PLAN ESTADÍSTICO .....	21
a. Descriptivo.....	21
b. Analítico (inferencial).....	21
c. Paquetería utilizada.....	22
11. METODOLOGÍA .....	22
a. Recursos humanos.....	23
b. Recursos materiales.....	23
c. Procedimiento de obtención consentimiento informado.....	23
d. Intervención propuesta.....	23
e. Métodos e instrumentos de recolección de datos.....	23
f. Manejo y procesamiento de datos.....	24
g. Seguridad y reporte de eventos adversos .....	24
12. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	24
13. CONSIDERACIONES FINANCIERAS.....	24
a. Estudio patrocinado.....	24
b. Recursos económicos con los que se cuenta:.....	24
c. Recursos económicos por solicitar:.....	24
d. Análisis de costo por paciente:.....	24
14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	24
a. Duración estimada: .....	24
b. Fecha de inicio tentativa: .....	24
c. Fecha de término tentativa:.....	25
15. RESULTADOS .....	25
16. DISCUSIÓN.....	54
17. CONCLUSIONES.....	59

18. RECOMENDACIONES .....	60
19. BIBLIOGRAFÍA.....	62
20. APÉNDICE .....	65



## **1. TÍTULO**

# **“FACTORES CLÍNICO-RADIOLÓGICOS ASOCIADOS AL PRONÓSTICO DE PACIENTES CON FÍSTULA CARÓTIDO- CAVERNOSA”**



## 2. RESUMEN

Título	"Factores Clínico-Radiológicos Asociados al Pronóstico de Pacientes con Fístula Carótido-Cavernosa".
Metodología	Ambispectivo, longitudinal.
Duración	Pacientes atendidos en el INNNMVS en el periodo de 2015 a 2022. La recolección de datos y el análisis se realizará durante el ciclo académico 2022-2023.
Centro(s) participantes	Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez".
Riesgo de la investigación	Sin riesgo.
Objetivo primario	Identificar los factores clínico-radiológicos asociados al pronóstico de pacientes con fístula carótido-cavernosa.
Objetivo secundario	1. Describir las características clínicas y sociodemográficas de la población a estudiar. 2. Caracterizar los hallazgos radiológicos. 3. Establecer las complicaciones derivadas del diagnóstico y tratamiento endovascular.
Tamaño de muestra	70 pacientes con diagnóstico de fístula carótido-cavernosa atendidos en el período 2015-2022 en el servicio de Terapia Endovascular.
Criterios de inclusión principales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mayores o igual de 18 años.</li><li>• Ambos géneros.</li><li>• Pacientes con diagnóstico de Fístula Carótido-Cavernosa de cualquier etiología atendidos por el servicio de Terapia Endovascular Neurológica.</li><li>• Pacientes sometidos a angiografía cerebral diagnóstica.</li><li>• Pacientes que cuenten con cualquier método de diagnóstico por imagen previo a la angiografía.</li><li>• Pacientes sometidos a procedimiento endovascular terapéutico.</li><li>• Pacientes con tratamiento conservador seguidos por el servicio de Terapia Endovascular.</li></ul>
Criterios de exclusión principales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnóstico de otra patología cerebrovascular concomitante.</li><li>• Pacientes con secuelas neurológicas/funcionales derivadas de otra patología.</li><li>• Pacientes con ceguera previa.</li><li>• Pacientes con anoftalmia.</li></ul> <b>Criterios de eliminación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Expedientes incompletos.</li><li>• Casos cuyas angiografías no consten en el sistema digital y sus CDs grabados no puedan ser importados al equipo para su análisis.</li><li>• Pacientes que no cuenten con al menos una cita de control posterior a tratamiento.</li><li>• Pacientes que no cuenten con seguimiento por más de un año.</li></ul>



Intervención	Se realizará un registro ambispectivo de los pacientes y las características clínico-radiológicas de las fistulas carótido-cavernosas.
Métodos estadísticos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se obtendrán análisis descriptivos y de frecuencia.</li><li>• Las variables cualitativas se calcularán con las pruebas de Chi cuadrada y se determinara la significancia estadística con una <math>p &lt; 0.05</math>.</li><li>• Significación estadística para las diferencias intergrupales se evaluará con Pearson <math>\chi^2</math> o la prueba exacta de Fisher para variables categóricas, y la prueba t de Student y ANOVA para variables continuas, U de Mann Whitney para los no paramétricos.</li><li>• Se realizará un análisis de regresión logística para determinar los factores que podrían considerarse predictores independientes de un resultado favorable.</li><li>• Un valor de <math>p &lt; 0,05</math> se considerará estadísticamente significativo.</li></ul>
Palabras clave	carotid cavernous sinus fistula, endovascular procedures, outcomes assessments.

### 3. MARCO TEÓRICO

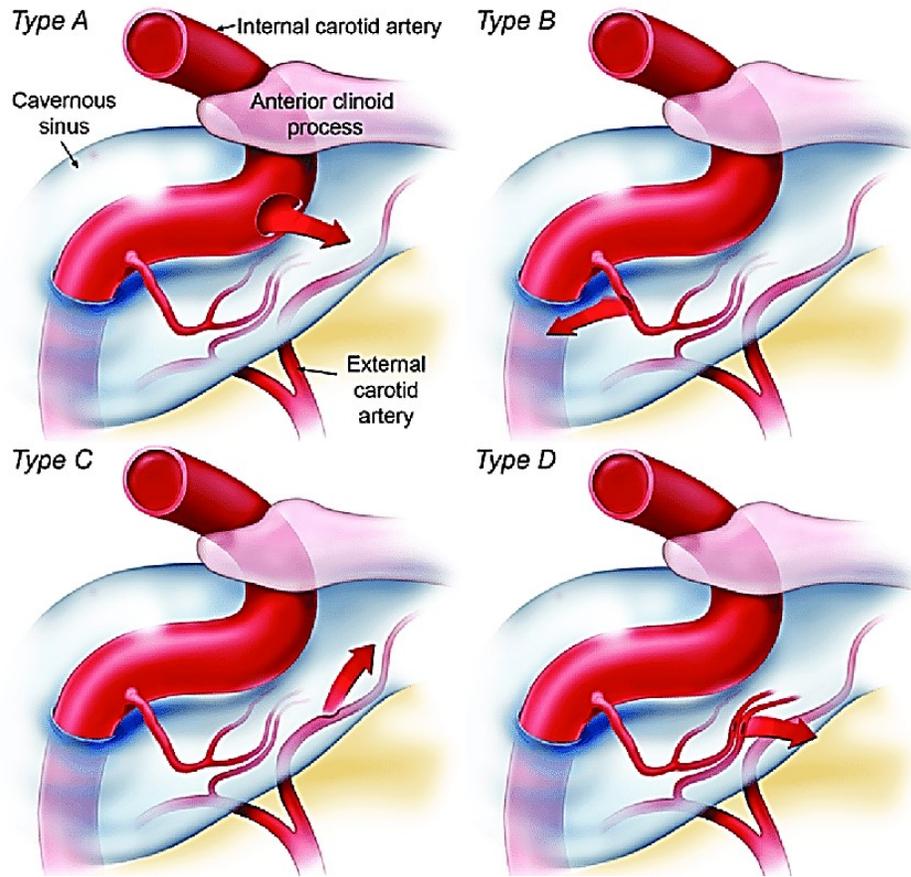
Conocemos como fistula carótido-cavernosa (FCC) a la comunicación arteriovenosa anormal entre la arteria carótida y el seno cavernoso, sea mediante un defecto directo en la pared vascular de la Arteria Carótida Interna (ACI) o indirectamente a través de sus ramas, o de ramas de la Arteria Carótida Externa (ACE).(1)

Se clasifican anatómicamente en directas si la comunicación se origina directamente de la carótida interna; si la fistula proviene de ramas durales, sea de la carótida interna o externa, son indirectas. Las características de flujo permite clasificarlas hemodinámicamente en flujo alto o bajo. La etiología puede ser secundaria a un trauma o espontáneas. (1)(2)(3)

La clasificación de Barrow (1985) es ampliamente utilizada y combina características anatómicas y hemodinámicas, son 4 tipos (Figura 1). Las de tipo A son comunicaciones directas entre la ACI y el seno cavernoso, casi siempre son de origen traumático; los tipos B, C y D son comunicaciones indirectas que provienen de ramas durales; las de tipo B son fistulas entre ramas meníngeas de la ACI y el seno cavernoso, tipo C entre las ramas meníngeas de la ACE y el seno



cavernoso y tipo D son conexiones entre ramas meníngeas tanto de la ACI, así como de la ACE de forma simultánea y el seno cavernoso.(4)



**Figura 1.** Clasificación de Fístula Carótido-Cavernosa (FCC) según Barrow. (1)

A pesar de que el 75% de la FCC directas son de origen traumático, es decir, existe el antecedente de un trauma craneoencefálico directo o politraumatismo de diferentes grados de severidad, incluso hasta 1 mes previo al inicio de los síntomas;(1)(5) las FCC siguen siendo complicaciones poco frecuentes del trauma craneofacial contundente o penetrante, representando solo el 0,2 %-0,3 %.(6) Lesiones traumáticas iatrogénicas también se reportan como causa de FCC, durante intervenciones neuroquirúrgicas como craneotomía, endarterectomía carotídea, tratamiento percutáneo de neuralgia del trigémino y cirugía transesfenoidal; también en procedimientos endovasculares



transarteriales y cirugía maxilofacial.(1)(7) Las FCC bilaterales se observan en 1 a 2 % de los pacientes con etiología postraumática.(1)

Las FCC directas de origen espontáneo se han relacionado a rotura de aneurisma del segmento carótido-cavernoso previamente identificado, (6)(8)(9) a condiciones genéticas como displasia fibromuscular, síndrome de Ehlers-Danlos y pseudoxantoma elasticum, las mismas que predisponen a FCC incluso ante estrés menor, como toser o maniobra de Valsalva.(1) De forma poco común se ha descrito en relación con el parto.(10)

Las FCC indirectas, constituyen un 30%,(11)(12) no tienen etiología exacta pero se relacionan con embarazo, sinusitis, trauma, trombosis de seno cavernoso,(13) se hipotetiza que fisiopatológicamente la trombosis venosa microscópica o aumentos en la presión del seno venoso provocaría microrroturas en los vasos duros hacia el seno cavernoso, con este mecanismo se incluyen a la hipertensión arterial,(14) enfermedad vascular aterosclerótica, embarazo, traumatismos menores, esfuerzo, vasculopatía diabética y enfermedad del colágeno vascular como la displasia fibromuscular tipo IV de Ehlers-Danlos.(1)(7)

La incidencia es mayor en mujeres hipertensas y mayores de 50 años.(3)(4) Es rara la presentación en niños.(9)

Los síntomas de las FCC indirectas o duros se presentan de forma insidiosa o progresiva, mientras que las directas con mayor frecuencia tienen síntomas más agudos.(4)(6)(7) El exoftalmos pulsátil es el signo patognomónico de FCC.(11) La triada clásica de las FCC directas la constituyen el exoftalmos pulsátil, soplo orbitario e inyección conjuntival.(6)(13) Los síntomas frecuentemente reportados son: diplopía, cefalea, disminución de la agudeza visual (AV) (neuropatía óptica compresiva)(9), pérdida de la visión, soplo, entumecimiento facial, dolor ocular, sensación de cuerpo extraño; signos tales como inyección conjuntival, lagrimeo, proptosis, paresia o parálisis de nervios craneales (más frecuentemente del VI), papiledema, incremento de presión intraocular, retinopatía por estasis venosa.(4)(6)(7)(11) También se observan



hemorragia por la boca, la nariz o los oídos, hemorragia intracraneal, aumento de la presión intracraneal y fenómenos de robo.(13) La hemorragia intracraneal se relaciona sobre todo si existe un drenaje venoso retrógrado significativo.(8) La hemorragia nasal ocurre generalmente en FCC directas que se extienden dentro del seno esfenoidal.(9)

Una vez que la sospecha clínica nos orienta al diagnóstico de FCC nos podemos valer de varios métodos de diagnóstico por imagen, siendo el Gold estándar la angiografía con sustracción digital (ASD), pues es el estudio con mayor sensibilidad y especificidad, permite clasificarla con base a las características del flujo, caracterizando el patrón de drenaje venoso y definiendo la presencia o no de reflujo a venas corticales.(7)(13) Se recomienda que se programe la adquisición a un rango mayor de 5 fotogramas por segundo y velocidades de inyección rápidas, facilitando la visualización de fistulas de alto flujo; si a pesar de esto no es posible, se recomiendan maniobras para ralentizar el flujo: la maniobra de Mehringer-Hieshima consiste en inyectar la ACI ipsilateral y aplicar compresión manual de la arteria carótida común (ACC) ipsilateral y la maniobra de Huber, (15) en la que se inyecta a través de la arteria vertebral ipsilateral mientras se comprime la ACC afectada, la opacificación de la fistula será por la arteria comunicante posterior si esta permeable.(1)(13)

La identificación de las características hemodinámicas del flujo por angiografía es subjetiva, Barrow describió a las fistulas de alto flujo aquellas que llenan el seno cavernoso y las venas eferentes en una fracción de segundo y las ramas intracraneales de la ACI se llenan parcialmente o no se opacifican; en tanto, las de bajo flujo presentan drenaje más lento en el sistema venoso y el llenado de las ramas intracraneales de la ACI.(4) Las vías de drenaje venoso pueden ser: anterior (venas oftálmicas), posterior (Vena Basal de Rosenthal, seno petroso superior y venas cerebelosas), superior (Vena cerebral media superficial), inferior (plexo pterigoideo y seno petroso inferior), contralateral (senos intercavernosos).(3)



La ecografía orbitaria evidencia a la vena oftálmica superior (VOS) dilatada, congestión con aumento de volumen de tejidos extraoculares, permitiendo excluir otras posibles patologías, la adición de Doppler color evalúa la velocidad y la dirección del flujo, el cuál cambia de tener un patrón venoso a mostrar un patrón arterializado y con dirección invertida de la VOS muy sugestivo de una FCC,(7)(16) se considera como un buen método de seguimiento postratamiento.(5)(12)

A través de resonancia magnética nuclear y tomografía axial computada cerebral y de ambas órbitas se evalúan las estructuras afectadas identificando exoftalmos, engrosamiento de músculos extraoculares, ensanchamiento del seno cavernoso y dilatación de la VOS lo cual traduce su arterialización,(12) y la angiografía ya sea mediante resonancia magnética (RM) o Tomografía computarizada (TC) tienen alta sensibilidad para FCC directas o indirectas.(7)

El tratamiento de la mayoría de las FCC es generalmente electivo, una gran proporción de las FCC de bajo flujo o indirectas suelen cerrarse espontáneamente,(3) se reportan porcentajes entre 20% y 60%,(1) por otro lado, las FCC directas a diferencia de las indirectas, suelen requerir tratamiento de emergencia en caso de cursar con pérdida de la visión, hemiplejía aguda, sangrados intracerebrales, epistaxis masiva, reclutamiento de drenaje venoso cortical o aumento de presión intraocular mayor a 40 mm Hg.(17)

El pseudoaneurisma, várice del seno cavernoso con extensión al espacio subaracnoideo, por lo tanto, riesgo concomitante de hemorragia subaracnoidea, drenaje venoso cortical y trombosis venosa distante a la fistula, son los hallazgos angiográficos que se asocian con una mayor morbilidad y mortalidad.(9)

Debido al porcentaje no despreciable de FCC indirectas que resuelven espontáneamente en días o meses, es una práctica aceptada dar tratamiento sintomático como terapia con prismas o parches para la diplopía, agentes tópicos para controlar la presión intraocular elevada, lubricantes para queratopatía secundaria a la proptosis, y/o corticosteroides sistémicos si es necesario.(13) El manejo conservador con compresiones sobre la carótida cervical ipsilateral de

forma intermitente durante 4 a 6 semanas, puede ser efectivo en las FCC indirectas, sin embargo, algunos autores lo reportan como inefectivo en su experiencia.(1)

La terapia endovascular actualmente se considera como la primera opción terapéutica (Figura 2), cumpliendo el objetivo de ocluir la comunicación arteriovenosa con conservación de la permeabilidad de la circulación carotídea; contando con varias técnicas y dispositivos que se eligen dependiendo de las características anatómicas propias de cada fístula, estado clínico de cada paciente y preferencias del terapeuta.(13) Sin embargo, hasta en un 20% de las FCC directas es necesario la oclusión del vaso padre, según algunas series,(18) este último era el tratamiento rutinario entre 1960 y 1980, con altas tasas de morbi-mortalidad, además de casos de persistencia por llenado retrogrado a través de la oftálmica.(9)

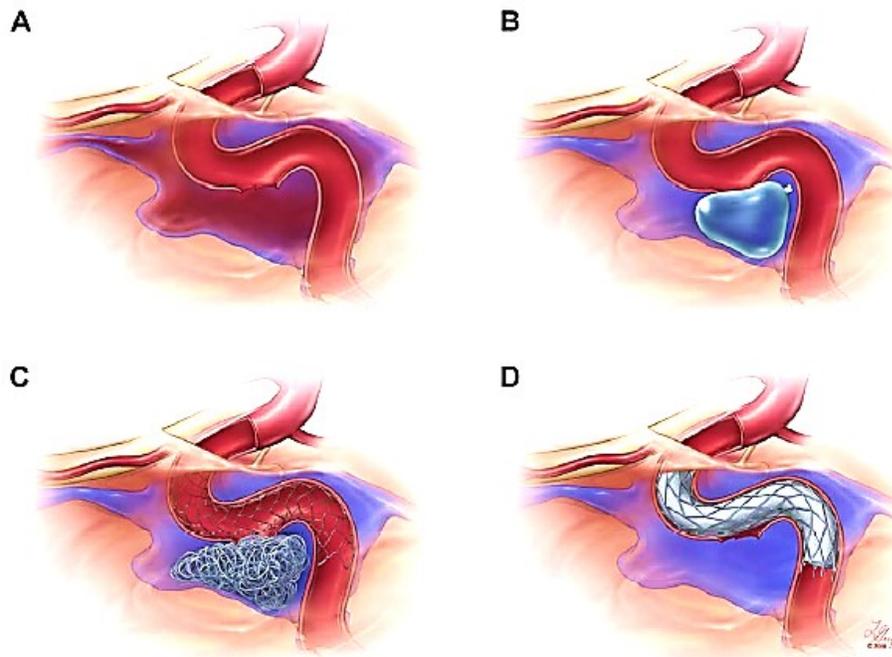


Figura 2. Métodos endovasculares.(13)

La Food and Drug Administration (FDA) aprobó un sistema de balón desmontable intracraneal en 1998, aunque desde años atrás se reportaron casos exitosos, siendo el balón una opción ampliamente utilizada para el tratamiento



de FCC alrededor de 1980.(13) Describiéndose técnicas con uno y con doble balón. (19)(20) Por problemas en su mecanismo de válvula fue retirado del mercado por la FDA en EEUU.(13)

La embolización transarterial con coils de platino (21)(22) y/o con agentes fluidos embólicos como el cianoacrilato de n-butilo (n-BCA) y copolímero de etilen vinil alcohol (EVOH) se utilizan actualmente ampliamente en terapia endovascular. Para evitar el prolapso desde el seno cavernoso hacia la circulación arterial del material utilizado, la utilización de stents intracraneales ha dado buen resultado,(13) utilizándose por ejemplo para evitar el prolapso de coils, (18) del mismo modo también se utiliza balón.(23)

Se ha reportado que la embolización con líquidos se asocia con neuropatías craneales transitorias y más raramente permanentes, presumiblemente secundarias a la compresión, aunque en menor proporción que los coils; en base a sus propiedades el copolímero de etileno y alcohol vinílico tiene una propensión al reflujo, mientras que los más adhesivos pueden resultar en la retención del microcatéter.(9)

En cuanto a costos si el objetivo es reducirlos, el uso de coils se puede considerar como la primera opción.(23) Se ha reportado series pequeñas de casos tratados con stent recubiertos, como una opción buena y segura para FCC directas como abordaje inicial o en aquellas que siguen patentes a pesar de embolización con coils o balón,(24)(25) sin embargo, algunos autores los consideran poco flexibles y aumentan el riesgo de vasoespasmó.(9) En una revisión sistemática del uso de divisores de flujo se concluyó que la elección de un único divisor de flujo parece ser razonable solo para las FCC de tipo B de flujo bajo. Varias series de casos asociaron otro material embolizante como coils (26) o líquido embólico en el compartimento venoso, sin embargo, la evidencia es escasa por lo que se requieren estudios prospectivos de mayor calidad.(27)

En caso de no poder acceder por el sistema arterial, considerándose incluso preferido por algunos autores, (9) el acceso a través de vías venosas esta reportado como una vía segura y efectiva, sin diferencias significativas con el



abordaje transarterial, (28) las complicaciones mediante este abordaje se reportan en un 5%,(29) con mayor frecuencia se accede al seno cavernoso a través del seno petroso inferior o la vena oftálmica;(20)(30) esta última, conlleva riesgo de hemorragia retrobulbar grave, daño de la ACI, daño del nervio óptico y lesión del globo ocular.(9)

La presencia de drenaje venoso cortical y/o profundo se asocia con presión venosa intracraneal elevada y por tanto se incrementa el riesgo de infartos venosos, disfunción neurológica o hemorragia intracraneal.(31)

El resultado angiográfico inmediato con mayor frecuencia es la oclusión total, lesiones residuales pueden llegar a la trombosis espontánea en unas semanas y las recanalizaciones eran más frecuentes con el uso de balón, el cuál migraba, esto se solucionó con la asistencia de stents.(20) Con coiling asistido por stent se reportan tasas altas de curación, sin recurrencia en seguimientos de 3 a 6 meses. (18)

Después de la embolización exitosa de FCC, generalmente hay resolución inmediata del soplo y la normalización de la presión intraocular.(9) La proptosis, quemosis y desalineación ocular mejora a las pocas semanas y se resuelve dentro de los 3 meses. La apariencia del ojo generalmente regresa a la línea base dentro de los 6 meses, sin embargo, hay pacientes que no se recuperan.(9) Otros describen la mejoría clínica alrededor de los 12 a 18 meses.(20)

Lorenz et al, reporta que el tratamiento endovascular en FCC indirectas logró un alivio sostenible de todos los síntomas oculares en el 89% y de tinnitus pulsátil en el 57% de los casos.(32)

La disminución de la visión es un factor predictivo de persistencia de síntomas oculares después del tratamiento de FCC directas e indirectas.(9)

Se ha reportado un empeoramiento clínico paradójico después del tratamiento, sin embargo, es transitorio; lo mismo en trombosis espontáneas de la fístula.(33)



La recurrencia tardía de neuropatía craneal debe ser atendida ya que se relaciona con recurrencia de FCC, los factores de riesgo para una mala recuperación incluyen: la persistencia de fistula residual significativa después del procedimiento o múltiples fuentes de flujo venoso.(9)

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las fístulas carótido-cavernosas son una conexión anormal entre la circulación carotídea, tanto interna como externa con el sistema venoso, específicamente el seno cavernoso, que al ser una estructura que contiene nervios craneales oculares y drenaje venoso de la órbita, condiciona una serie de signos y síntomas oftalmológicos, que muchas veces son difíciles de diagnosticar, dicha demora condiciona mayor daño a la integridad ocular, pudiendo llevar a la ceguera, esta última genera una preocupación significativa por la alta morbilidad que genera.

El tipo de fistula carótido-cavernosa más frecuente es la directa, que en un 75% de los casos son de origen traumático, en la actualidad el tratamiento endovascular es la primera opción terapéutica por su baja tasa de complicaciones, sin embargo, la mayoría de las fístulas carótido-cavernosas tienen indicación terapéutica electiva, es decir, no urgente; y aunque se conocen criterios de gravedad para el tratamiento, se desconocen factores clínico radiológicos que influyan en el pronóstico tanto de recurrencia, como de afectación y recuperación visual, por lo que al hacernos la pregunta ¿Cuáles son los factores clínico-radiológicos asociados al pronóstico de pacientes con fístula carótido-cavernosa?, pretendemos identificar aquellos factores en los que como personal de salud podemos intervenir para asegurar una mejor calidad de vida, e innovar en la atención.



## 5. HIPÓTESIS

### a. Hipótesis de trabajo

Existen factores clínico-radiológicos que influyen en el pronóstico de los pacientes con fistula carótido-cavernosa.

### b. Hipótesis estadística

#### I. Nula

No existen factores clínico-radiológicos que influyan en el pronóstico de los pacientes con fistula carótido-cavernosa.

#### II. Alterna

Los factores clínico-radiológicos no influyen en el pronóstico de los pacientes con fistula carótido-cavernosa.

## 6. OBJETIVOS

### a. Objetivo principal

Identificar los factores clínico-radiológicos asociados al pronóstico de pacientes con fistula carótido-cavernosa.

### b. Objetivos secundarios/específicos (opcionales)

1. Describir las características clínicas y sociodemográficas de la población a estudiar.

2. Caracterizar los hallazgos radiológicos.

3. Establecer las complicaciones derivadas del diagnóstico y tratamiento endovascular.

4. Crear una escala pronóstica con los factores que se relacionen de forma estadísticamente significativa con los desenlaces, si lo permiten los hallazgos del estudio.



## 7. JUSTIFICACIÓN

Las fistulas carótido-cavernosas generan manifestaciones clínicas que en muchos casos son difíciles de integrar en un diagnóstico, éste retraso implica prolongación en el tratamiento, lo que puede condicionar graves consecuencias en la salud visual, la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes.

En México solo se reportan pequeños series de casos y en la literatura internacional se describen los resultados con los diferentes procedimientos endovasculares utilizados, sin embargo, no existen reportes de características clínicas o radiológicas que se relacionen con los resultados, por lo que esperamos lograr determinar factores clínico-radiológicos que se relacionen con el pronóstico de los pacientes, de esta manera contar con una escala pronóstica que sea útil para identificar aquellos factores susceptibles de intervención para que podamos adoptar y aplicar las medidas necesarias oportunamente para garantizar el mejor resultado funcional de los pacientes, siendo de importante valor social pues podrán reintegrarse a sus actividades cotidianas oportunamente y con buena salud.

## 8. DISEÑO DEL ESTUDIO

Descriptivo, observacional, ambispectivo.

### a. Población de estudio

I. Población blanco:

Pacientes con fistula carótido-cavernosa.

II. Población elegible:

Pacientes con fistula carótido-cavernosa atendidos en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez" (INNNMVS).



### III. Población de estudio

Pacientes con fístula carótido-cavernosa atendidos en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez", entre el período 2015-2022.

### IV. Método de muestreo

No probabilístico, por conveniencia. Se incluyeron el total de pacientes atendidos en el servicio de Terapia Endovascular Neurológica del INNNMVS, que se sometieron a angiografía diagnóstica y/o terapéutica durante el período 2015-2022.

### V. Tamaño de muestra

70 pacientes con diagnóstico de fístula carótido-cavernosa atendidos en Terapia Endovascular que fueron identificados en el período de 2015 a 2022.

### VI. Número total de sujetos (por grupo o brazo)

N de tratados vía endovascular.

N con manejo conservador o en espera.

### VII. Tamaño de efecto

El cálculo se realizó mediante una diferencia de medias. El cálculo de las diferencias se realizó mediante análisis de varianza (ANOVA) de medias repetidas.

### VIII. Nivel de confianza

Alfa 0.05

### IX. Poder estadístico

Beta 0.10



## **b. Criterios de selección**

### **I. Inclusión**

- Mayores o igual de 18 años.
- Ambos géneros.
- Pacientes con diagnóstico de Fístula Carótido-Cavernosa de cualquier etiología.
- Atendidos por el servicio de Terapia Endovascular Neurológica, sean tratados o no.
- Pacientes sometidos a angiografía cerebral diagnóstica.
- Pacientes que cuenten con cualquier método de diagnóstico por imagen previo a la angiografía.

### **II. Exclusión**

- Diagnóstico de otra patología cerebrovascular concomitante.
- Pacientes con secuelas neurológicas/funcionales derivadas de otra patología.
- Pacientes con ceguera previa.
- Pacientes con anoftalmia.

### **III. Eliminación**

- Expedientes incompletos.
- Casos cuyas angiografías no consten en el sistema digital y sus CDs grabados no puedan ser importados al equipo para su análisis.
- Pacientes que no cuenten con al menos una cita de control posterior a tratamiento.
- Pacientes que no cuenten con seguimiento por más de un año.



## 9. VARIABLES

Variable de desenlace (dependiente)				
Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Instrumento y unidad de medición
<b>Angiografía cerebral</b>	Estudio radiológico que caracteriza arterias y venas cerebral, mediante administración de medio de contraste y adquisición de imágenes con rayos x.	Hallazgo angiográfico inmediato al concluir procedimiento terapéutico.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/ angiografía. 1. Ausencia de fistula 2. Oclusión parcial
<b>Curación</b>	Restauración de la salud.	Registro de ausencia clínica y radiológica de FCC.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/ angiografía. 1. Si 2. No
<b>Persistencia</b>	Duración o existencia de una cosa por largo tiempo.	Registro de al menos un signo o síntoma, o hallazgo imagenológico compatible con FCC.	Cualitativa Nominal	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/ angiografía. 1. Clínica 2. Radiológica 3. Ambas
<b>Recurrencia</b>	Acción de volver a ocurrir o aparecer una cosa con cierta frecuencia o de manera iterativa	Registro de al menos un signo o síntoma, o hallazgo imagenológico compatible con FCC, después de su resolución inicial.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/ angiografía. 1. Si 2. No
<b>Pseudo-aneurisma</b>	Dilatación vascular por rotura que no incluye las tres capas	Dilatación aneurismática con conservación de la adventicia evidenciada por Angiotomografía, angio-resonancia o angiografía de control.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/ angiografía. 1. Si 2. No
<b>PIO</b>	Presión del líquido que se encuentra dentro del ojo, el valor normal varía entre 12 y 22 mm Hg.	Se registrará la primera PIO evaluada posterior al tratamiento o la última reportada en la evaluación neuro-oftalmológica de los que se encuentren en observación o en espera de intervención.	Paramétrica Cuantitativa Discreta	Expediente clínico 1. Valor de PIO en mmHg
		Se agruparán en base al valor de PIO reportado posterior a tratamiento o en su seguimiento.	No paramétrica Nominal Dicotómica	Expediente clínico 1. <22mmHg 2. >22mmHg
<b>Ceguera</b>	Abarca desde 0.05 de agudeza visual (5%) la no percepción de la luz o una reducción del campo visual inferior a 10 grados.	Reporte de agudeza visual de 5%, no percepción de luz o reducción de campo visual inferior a 10 grados de la valoración de neuro oftalmología.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico 1. Si 2. No



<b>Movimientos oculares</b>	Son movimientos voluntarios conjugados de ambos ojos para mantener estabilizada la imagen foveal de estímulos que se desplazan lentamente por el campo visual	Reporte de la exploración neurológica de limitación o no de movimientos oculares.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico  1.Con limitación 2.Sin limitación
<b>Estancia hospitalaria</b>	Número de días que, en promedio, permanecen los pacientes internados en el hospital	Tiempo transcurrido desde el ingreso hasta el alta en los pacientes tratados.	Paramétrica Cuantitativa Discreta	Expediente clínico  1.Número de días
<b>Rankin Modificado</b>	Medición del estado funcional tras un ictus. 0: sin síntomas. 1: no discapacidad significativa 2: discapacidad leve 3: discapacidad moderada 4: discapacidad moderada-severa 5: discapacidad severa 6: muerte	Estado funcional reportado en expediente clínico al egreso y en última nota de atención de mínimo un mes posterior a su diagnóstico y tratamiento. Un resultado favorable se considerará mRs $\leq 2$ .	Cualitativa Ordinal	Expediente clínico 1. mRs 0 2. mRs 1 3. mRs 2 4. mRs 3 5. mRs 4 6. mRs 5 7. mRs 6
<b>Principales variables independientes, covariables y confusoras</b>				
<b>Nombre</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Instrumento y unidad de medición</b>
<b>Identificación</b>	Característica que permite reconocer si una persona o una cosa es la misma que se busca.	Número de expediente clínico	Cualitativa	Expediente clínico 1.Número de registro
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser desde su nacimiento.	Edad expresada en años al momento del diagnóstico.	Paramétrica Cuantitativa Discreta	Expediente clínico 1. Edad en años cumplidos
<b>Sexo</b>	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Sexo reportado en expediente clínico.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico 1.Hombre 2. Mujer
<b>Clasificación Hemodinámica</b>	Clasificación por criterios angiográficos en base a las características del flujo.	Fístulas de alto flujo: llenan el seno cavernoso y las venas eferentes en una fracción de segundo, ramas intracraneales de la ACI se llenan parcialmente o no se opacifican. Fístulas de bajo flujo: drenaje más lento en el sistema venoso y el llenado de las ramas intracraneales de la ACI.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/ angiografía.  1.Alto flujo 2.Bajo flujo
<b>Clasificación anatómica</b>	Clasificación en base a la estructura vascular involucrada	Directa: Comunicación por un defecto de la pared vascular de ACI a seno cavernoso.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/ angiografía.



		Indirecta: Comunicación por aporte sanguíneo al seno cavernoso a través de ramas durales de ACI o de ACE.		1. Directa 2. Indirecta
<b>Clasificación etiológica</b>	Clasificación en base a la causa relacionada con la aparición de FCC.	Esponánea: Que se origina sin asociación de trauma previo. Traumática: Se originan en el contexto de antecedente de trauma contuso o penetrante hasta 1 mes previo al inicio de los síntomas.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico 1.Esponánea 2.Traumática
<b>Trauma</b>	Daño físico que resulta de la exposición del cuerpo humano a distintos tipos y niveles de energía que ocasionan deterioro en su normal funcionamiento.	Trauma contundente: ocasionado por objetos que no tengan filo y que no implique invasión intracraneal. Trauma penetrante: ocasionado cuando un objeto perfora la piel e invade espacio intracraneal, o trauma contundente que ocasione fractura con desplazamiento.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico 1.Contundente 2. Penetrante
<b>Iatrogénico</b>	Condición adversa o desfavorable derivada de la atención en salud.	Antecedente de intervención quirúrgica o endovascular	Cualitativa Nominal	Expediente clínico 1.Craneotomía 2. Endarterectomía carotídea 3.Tratamiento percutáneo de neuralgia del trigémino 4.Cirugía transesfenoidal 5.Cirugía maxilofacial 6.Procedimiento endovascular 7. Otro
<b>Esponánea</b>	Que se produce sin intervención o estímulo exterior.	Antecedente personal reportado en historia clínica de paciente, conocidos por reportes previos que se relacionan con FCC esponéneas.	Cualitativa Nominal	Expediente clínico 1. Embarazo 2. Sinusitis 3. Trombosis de seno cavernoso 4.Hipertensión arterial 5. Aterosclerosis intracraneal 6.Esfuerzo/Valsalva 7. Vasculopatía diabética 8.Displasia fibromuscular 9. Otro 10. Ninguno



<b>Clasificación de Barrow</b>	Clasificación anatómo-angiográfica introducida en 1985	Clasificación de Barrow asignada en la angiografía diagnóstica en base a la comunicación arterio-venosa. Tipo A: ACI-seno cavernoso. Tipo B: Ramas de ACI-seno cavernoso. Tipo C: ramas de ACE-seno cavernoso. Tipo D: ramas de ACI/ACE-seno cavernoso.	Cualitativa Nominal	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/angiografía.  1. Tipo A 2. Tipo B 3. Tipo C 4. Tipo D
<b>Drenaje venoso</b>	Patrón de opacificación del sistema venoso.	Anterior (venas oftálmicas), posterior (Vena Basal de Rosenthal, seno petroso superior y venas cerebelosas), superior (Vena cerebral media superficial), inferior (plexo pterigoideo y seno petroso inferior), contralateral (senos intercavernosos).	Cualitativa Nominal	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/angiografía.  1. Anterior 2. Posterior 3. Superior 4. Inferior 5. Contralateral
<b>Reflujo venoso</b>	Patrón de drenaje venoso retrogrado	Reporte de flujo retrógrado identificado en angiografía	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/angiografía.  1. Si 2. No
<b>Tipo de inicio de los síntomas</b>	Velocidad temporal en la que se da la aparición de los síntomas.	Caracterización referida por el paciente de la rapidez en la que iniciaron los síntomas. Agudo se considerará a los síntomas que alcanzan su máxima expresión en 1 día. Insidioso a los que alcanzan la máxima expresión en más de un día o semanas.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Expediente clínico  1. Insidioso 2. Agudo
<b>Signos y síntomas</b>	Signo: manifestación objetiva de una enfermedad. Síntoma: manifestación subjetiva de una enfermedad.	Conjunto de signos y síntomas reportados en la historia clínica del paciente.	Cualitativa Nominal Politómica	Expediente clínico  1. Exoftalmos 2. Soplo 3. Inyección conjuntival 4. Quemosis 5. Diplopia 6. Cefalea 7. Disminución de AV 8. Pérdida de la visión 9. Entumecimiento facial 10. Dolor ocular 11. Sensación de



				<p>cuerpo extraño</p> <p>12.Lagrimeo</p> <p>13.Paresia de NC</p> <p>14.Parálisis de NC</p> <p>15. Papiledema</p> <p>16.Incremento de PIO</p> <p>17. Retinopatía por estasis venosa</p> <p>18.Hemorragias extracraneales</p> <p>19. Hemorragias intracraneales</p> <p>20.Otro</p>
<b>PIO</b>	Presión del líquido que se encuentra dentro del ojo, el valor normal varía entre 12 y 22 mm Hg.	Se registrarán los valores de PIO reportados en la primera evaluación neuro-oftalmológica.	Paramétrica Cuantitativa Discreta	<p>Expediente clínico</p> <p>1.Valor de PIO en mmHg</p>
<b>Tiempo</b>	Período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento.	Tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta el diagnóstico expresado en días	Paramétrica Cuantitativa Discreta	<p>Expediente clínico</p> <p>1.Número de días</p>
		Tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta el tratamiento expresado en días	Paramétrica Cuantitativa Discreta	<p>Expediente clínico</p> <p>1.Número de días</p>
		Tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta el último seguimiento de los pacientes que no han sido tratados expresado en días.	Paramétrica Cuantitativa Discreta	<p>Expediente clínico</p> <p>1.Número de días</p>
<b>Signos radiológicos</b>	Características de imagen que debidamente interpretadas orientan a un diagnóstico.	Se observarán los estudios de RM o TC en busca de signos indirectos de FCC.	Cualitativa Nominal Politómica	<p>Expediente clínico, sistema digital de imágenes.</p> <p>1.Exoftalmos</p> <p>2.Tejidos extraoculares aumentados de tamaño</p> <p>3.Aumento de tamaño o convexidad del seno cavernoso</p> <p>4. VOS dilatada</p>
<b>Ultrasonido Doppler</b>	Mide la dirección y velocidad de las células sanguíneas a medida que se mueven por los vasos.	Se recabarán las velocidades medias de VOS afectadas reportadas en el doppler al momento del diagnóstico	Paramétrica Cuantitativa Continua	<p>Expediente clínico, sistema digital de imágenes.</p> <p>1.Velocidad media de VOS arterializada</p>
<b>Tratamiento</b>	Conjunto de medios cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas.	Constancia a través de nota de procedimiento quirúrgico de haber recibido tratamiento endovascular, los	Cualitativa Nominal Dicotómica	<p>Expediente clínico</p> <p>1. Endovascular</p> <p>2. Conservador</p>



		pacientes que no hayan recibido tratamiento endovascular se consideraran dentro del manejo conservador.		
<b>Tratamiento endovascular</b>	Procedimiento para tratar patologías vasculares a través de la vía endovascular.	Método terapéutico utilizado, reportado en nota de procedimiento quirúrgico	Cualitativa Nominal Politómica	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/ angiografía.  1. Balón 2. Coils 3. Coils+Onyx/Squid 4. Coils+Stent 5. Stent cubierto/Diversor de flujo.
<b>Complicaciones durante procedimiento</b>	Evento que condiciona empeoramiento de síntomas o nuevos síntomas, que pueden prolongar estancia hospitalaria.	Reporte de complicaciones en nota de procedimiento quirúrgico.	Cualitativa Nominal Politómica	Expediente clínico, sistema digital de imágenes, CDs/ angiografía. 1. Hematoma 2. Disección arterial 3. AIT/Infarto cerebral 4. Vasoespasma 5. Hemorragia intracerebral

## 10. PLAN ESTADÍSTICO

### a. Descriptivo

Se analizó la distribución de datos con media, mediana y desviación estándar para las variables cuantitativas; números y porcentajes para las variables cualitativas.

Se evaluó la distribución de las variables de interés con la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

### b. Analítico (inferencial)

- Las variables cualitativas se calcularon con las pruebas de Chi cuadrada y se determinó la significancia estadística con una  $p < 0.05$ .

- Significación estadística para las diferencias intergrupales se evaluó con Pearson  $\chi^2$  y la prueba exacta de Fisher para variables categóricas, y la





prueba t de Student y ANOVA para variables continuas, U de Mann Whitney para los no paramétricos.

- Se realizó un análisis de regresión logística para determinar los factores que podrían considerarse predictores independientes de un resultado favorable.

- Una vez que se identificaron los factores clínicos y radiológicos pronósticos (aquellos con un OR que no cruza la unidad y como consecuencia tengan un valor de  $p < 0.05$ ), se dicotomizaron las variables continuas para probar los puntos de corte con el mejor rendimiento pronóstico en una curva ROC. La escala con la mayor área bajo el ROC se seleccionó como escala final.

**c. Paquetería utilizada**

IBM SPSS Statistics 25.

**11. METODOLOGÍA**

- Se revisaron los datos clínicos de expedientes físicos o electrónicos de los pacientes. Una vez que se depuró la base de datos, se analizó la información con el análisis ya antes descrito.

- Se observaron los estudios de imagen en el sistema digital para definir los hallazgos.

- Se analizaron las angiografías cerebrales diagnósticas y terapéuticas desde el sistema digital o en su defecto se transferirán los datos grabados en CDs a los equipos de cómputo de las salas de angiografía.

- Se revisaron las evoluciones en el expediente clínico en busca de datos clínicos y mediciones de presión intraocular.

- Se registraron los datos en base de datos de IBM SPSS Statistics 25, para su análisis descriptivo e inferencial.



### a. Recursos humanos

#	Nombre	Funciones delegadas
1	Cedeño Cabrera Claudia Cecilia	Realización del protocolo, supervisión en el llenado de la base de datos, análisis estadístico, preparación y corrección del manuscrito final.
2	Serrano Arias Fabiola Eunice	Realización del protocolo, supervisión en el llenado de la base de datos, análisis estadístico, preparación y corrección del manuscrito final.
3	Balderrama Bañares Jorge Luis	Supervisión en el llenado de la base de datos, corrección del manuscrito final.
4	Montenegro Rosales Héctor Alfredo	Supervisión en el llenado de la base de datos, corrección del manuscrito final.
5	Aburto Murrieta Yolanda	Supervisión en el llenado de la base de datos, corrección del manuscrito final.

### b. Recursos materiales

Recursos tecnológicos: Computadora, Programa IBM SPSS Statistics, Sistema digital de imagen. Angiógrafo Siemens Artis Zeego o biplano, estación de trabajo Leonardo, Software Volumen Dual, expedientes clínicos.

Materiales de papelería básicos.

### c. Procedimiento de obtención consentimiento informado

Se solicitó autorización para levantamiento de datos de expediente clínico. Solo se obtuvieron datos clínicos y de imagen, sin revelar la identificación personal de los pacientes.

### d. Intervención propuesta

Revisión de expedientes clínicos y estudios de imágenes. Procesamiento de angiografías pre y postratamiento.

### e. Métodos e instrumentos de recolección de datos

Se revisaron expedientes clínicos y estudios de imagen y se registraron los datos en base de datos de IBM SPSS Statistics 25.



**f. Manejo y procesamiento de datos**

Se utilizó el software IBM SPSS Statistics 25 para el análisis descriptivo e inferencial. Los datos personales de los pacientes se mantuvieron reservados.

**g. Seguridad y reporte de eventos adversos**

Este estudio no condiciona riesgo, ya que es observacional.

**12. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Este estudio no implica ninguna intervención adicional al manejo habitual de los pacientes, no se realizaron intervenciones en animales, por lo que no se requiere consentimiento informado.

**13. CONSIDERACIONES FINANCIERAS**

**a. Estudio patrocinado**

No

**b. Recursos económicos con los que se cuenta:**

Autofinanciado.

**c. Recursos económicos por solicitar:**

Ninguno

**d. Análisis de costo por paciente:**

Los pacientes no tuvieron que cubrir ningún costo adicional al generado en la atención habitual.

**14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

**a. Duración estimada:**

3 meses

**b. Fecha de inicio tentativa:**

15/05/2022





**c. Fecha de término tentativa:**

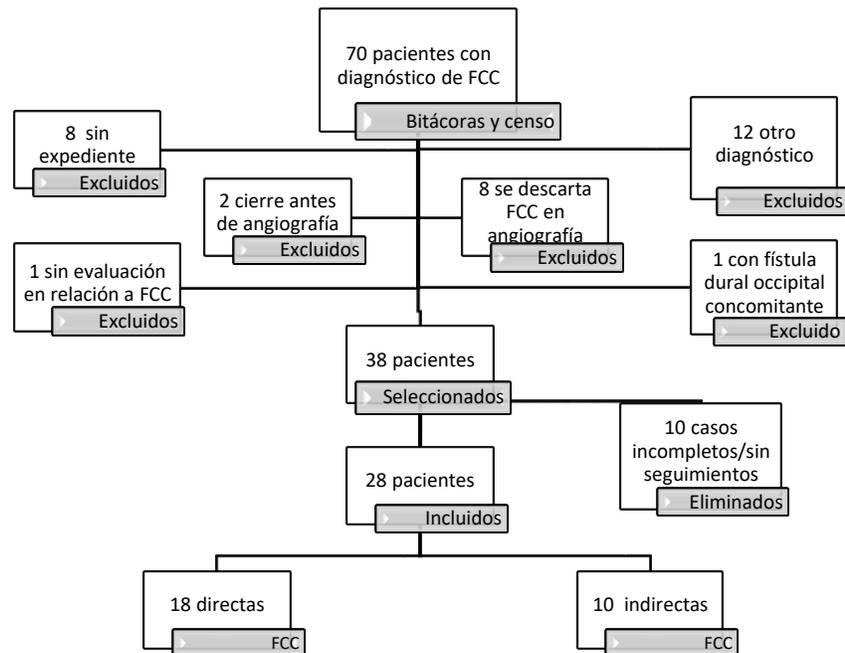
15/08/2022

	Primer bimestre	Segundo bimestre	Tercer bimestre	Cuarto bimestre	Quinto bimestre	Sexto bimestre
Elección del tema	x					
Búsqueda y selección de bibliografía	x					
Elaboración de protocolo	x					
Revisión y aprobación de protocolo		x				
Recolección de datos		x	x	x		
Concentración de datos y análisis inicial de la información				x	x	
Análisis estadístico					x	
Elaboración de manuscrito					x	
Divulgación científica						X

**15. RESULTADOS**

Se revisaron expedientes y estudios de 70 pacientes (Gráfico 1) registrados en censo del servicio y las bitácoras de procedimientos de las salas de angiografía del servicio de Terapia Endovascular Neurológica con diagnóstico de ingreso de Fístula Carótido-cavernosa, desde enero de 2015 hasta mayo de 2022, la búsqueda y recolección de datos se realizó a través del expediente electrónico y sistema digital de imágenes del hospital (Clinical Collaboration Platform Carestream) y aquellos pacientes que se atendieron antes de la disponibilidad del expediente electrónico (2016), se complementó la recolección con la solicitud de los expedientes físicos que reposan en archivo clínico del instituto.

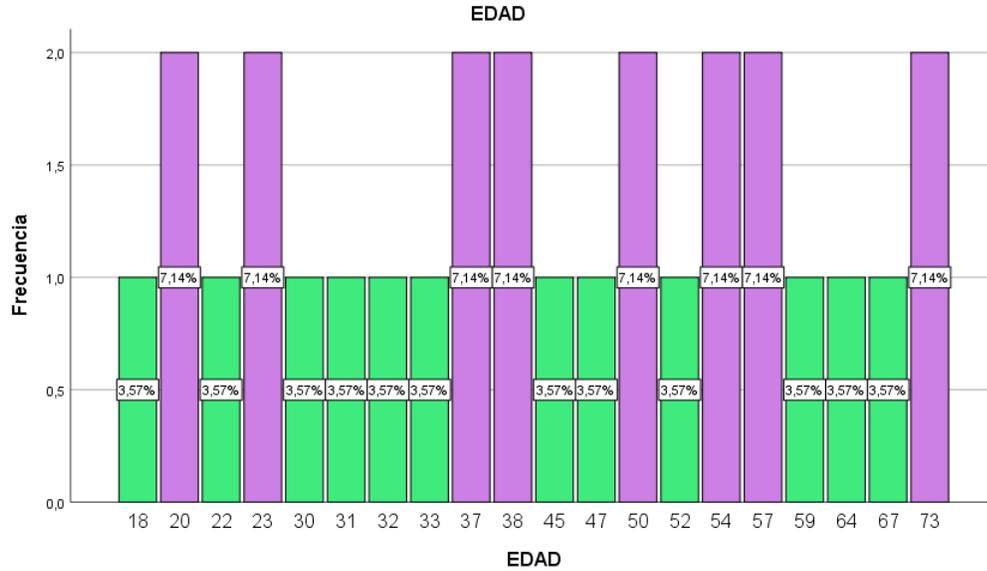




**Gráfico 1.** *Proceso de selección de casos.*

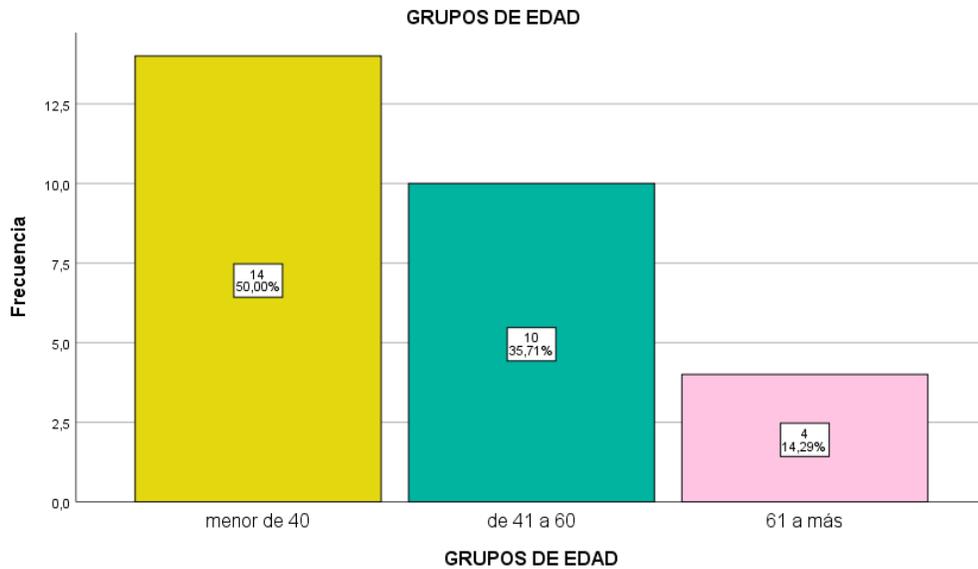
En el proceso se descartaron 8 casos al no haberse localizado sus expedientes en archivo clínico, 2 casos se atendieron en consulta externa ya con ausencia de síntomas y ausencia de fistula en imagen, 1 caso no cuenta con ninguna evaluación en relación a FCC y pierde seguimiento, 5 pacientes cuentan con otro diagnóstico, en 8 casos se descarta FCC en la angiografía cerebral diagnóstica y 1 caso tenía fistula arteriovenosa dural occipital concomitante; por lo que se seleccionaron un total de 38 casos para la recolección de las variables de estudio en la base de datos, de estos se eliminaron 10 por no contar con expedientes completos y/o ausencia de seguimiento posterior a la angiografía diagnóstica o terapéutica, lo que resultó en una muestra total de 28 casos.

Al finalizar la revisión de los expedientes y los estudios de neuroimagen de los 28 pacientes con FCC, describimos las características clínicas y sociodemográficas de la población, caracterizamos los hallazgos radiológicos y establecemos las complicaciones derivadas del procedimiento endovascular.



**Gráfico 2.** Frecuencias de edad en años.

La edad de presentación en nuestra muestra no mostró una distribución preferente por algún grupo en específico, con una media de 43, mediana de 41.5, desviación de 16.65, siendo la mínima de 18 y máxima de 73 (rango 55).



**Gráfico 3.** Frecuencias por grupos de edad.

Si agrupamos las edades las personas menores de 40 años fueron las más afectadas en nuestra muestra, con un 50%.



**Tabla 1. Género.**

<i>Género</i>	<i>n (%)</i>
Femenino	17 (60.7%)
Masculino	11 (39.3%)

Según el genero, en nuestra muestra de estudio las mujeres fueron las más afectadas con un 60.7%.

**Tabla 2. Clasificación hemodinámica.**

<i>Hemodinamicamente</i>	<i>n (%)</i>
Alto flujo	18 (64.3%)
Bajo flujo	10 (35.7%)

*Caracterizadas mediante angiografía cerebral.*

**Tabla 3. Clasificación anatómica.**

<i>Anatómicamente</i>	<i>n (%)</i>
Directas	18 (64.3%)
Indirectas	10 (35.7%)

*Caracterizadas mediante angiografía cerebral.*

Mediante angiografía cerebral diagnóstica se caracterizó que hemodinamicamente el 64.3% de las FCC eran de alto flujo, correspondiendo anatómicamente con las comunicaciones directas entre arteria carótida interna y seno cavernoso y con las Tipo A según la Clasificación de Barrow.



**Tabla 4.** *Clasificación anatómo-angiográfica.*

<i>Clasificación de Barrow</i>	<i>n (%)</i>
Tipo A	18 (64.3%)
Tipo B	5 (17.9%)
Tipo C	4 (14.3%)
Tipo D	1 (3.6%)

*Caracterizadas mediante angiografía cerebral.*

En cuanto a las comunicaciones indirectas, entre ramas de la arteria carótida interna y el seno cavernoso o Tipo B de Barrow fueron identificadas en mayor porcentaje, 17.9%.

**Tabla 5.** *Lado de la fístula.*

<i>Ubicación</i>	<i>n (%)</i>
Derecha	14 (50%)
Izquierda	12 (42.9%)
Bilateral	2 (7.1%)

*Caracterizadas mediante los métodos de neuroimagen utilizados.*

Clínicamente y radiológicamente el lado más afectado fue el derecho en un 50% de los pacientes.

**Tabla 6.** *Clasificación etiológica.*

<i>Etiología</i>	<i>n (%)</i>
Espontánea	11 (39.3%)
Traumática	17 (60.7%)

*Según lo reportado en historia clínica.*

El 60.7% de los pacientes con fístulas carótido-cavernosas en esta muestra reportaron el antecedente de traumatismo craneal.

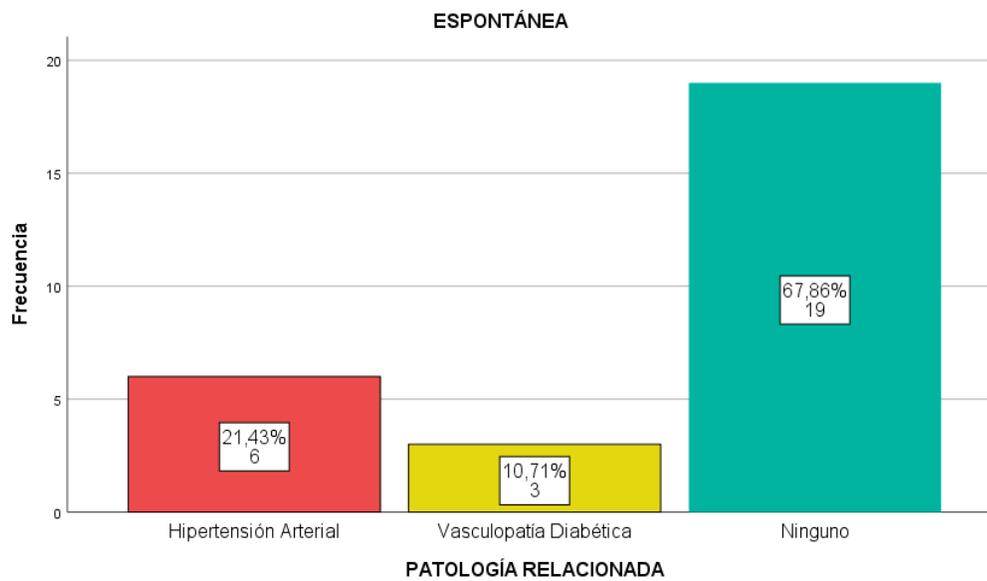


**Tabla 7. Etiología traumática.**

<i>Tipo de trauma</i>	<i>n (%)</i>
Contundente	11 (64.7%)
Penetrante	6 (35.3%)

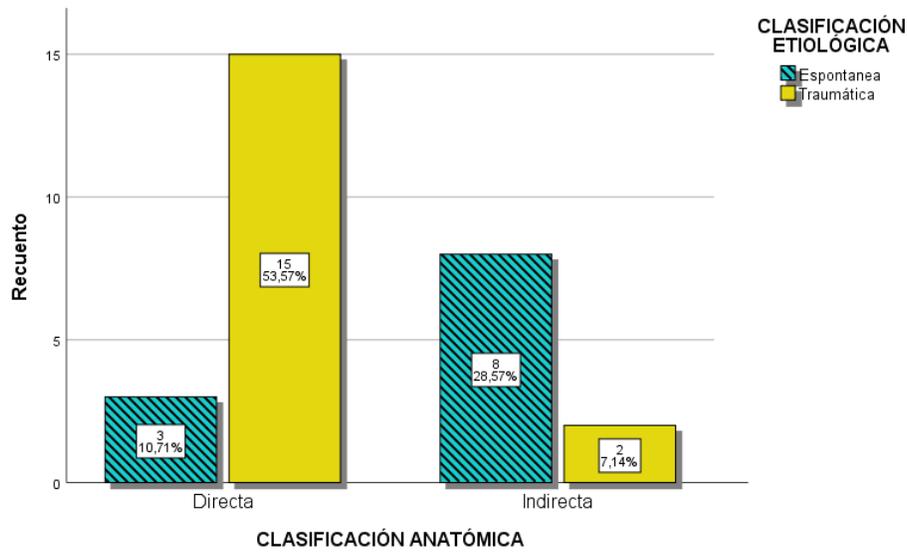
*Según lo reportado en historia clínica.*

El tipo de trauma reportado como antecedente relacionado con la causa de la FCC fue el contundente en un 64.7%.



**Gráfico 4. Patología asociada reportada por los pacientes que no cursaron con antecedente de trauma.**

El 67.86% de los pacientes con FCC espontaneas no tenía ningún antecedente patológico personal que se pudiera relacionar, siguiéndole la hipertensión arterial en un 21.43% de los casos.



**Gráfico 5.** *Relación de la etiología con la clasificación anatómica.*

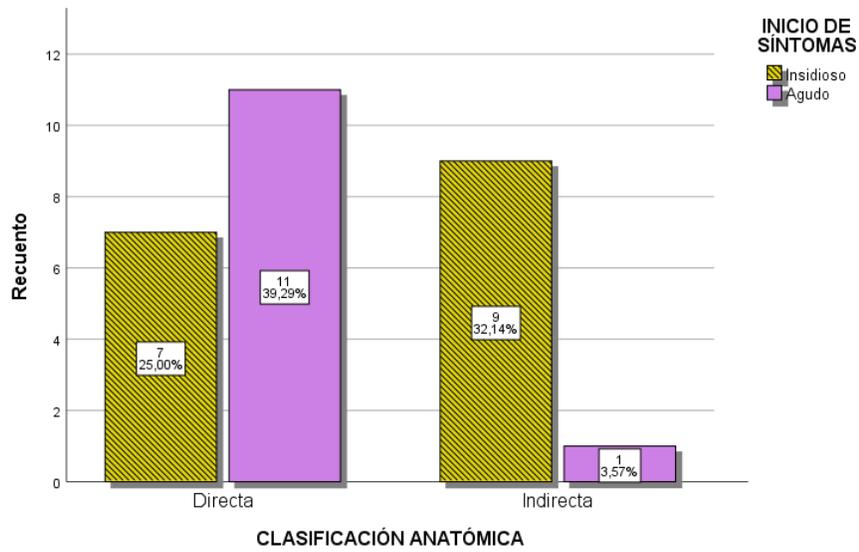
Las fístulas carótido-cavernosas de origen traumático son en su mayoría directas en un 53.57%, mientras que el 28.57% de las espontáneas son indirectas.

**Tabla 8.** *Inicio de los síntomas.*

Tipo de síntomas	<i>n (%)</i>
Agudo	12 (42.9%)
Insidioso	16 (57.1%)

*Según lo reportado en historia clínica.*

El inicio de los síntomas fue en su mayoría insidioso con un 57.1%.



**Gráfico 6.** *Relación del tipo de inicio de los síntomas con la clasificación anatómica.*

Las fístulas carótido-cavernosas directas tienen en su mayoría un inicio agudo con 39.297%, mientras que el 32.14% de las indirectas inician sus síntomas de forma insidiosa.



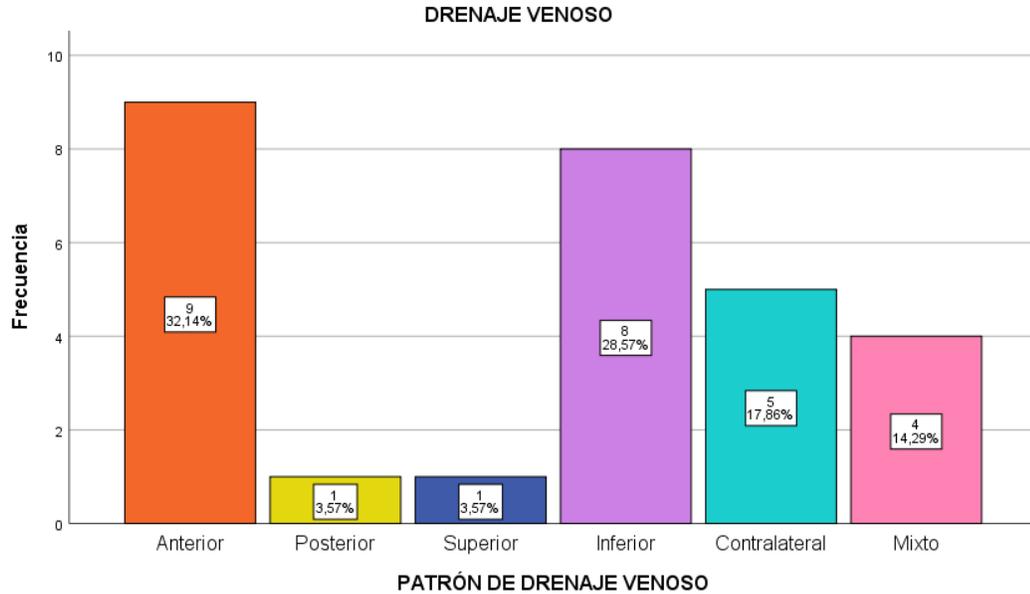
**Tabla 9.** *Características clínicas.*

<i>Características clínicas</i>	<i>Si</i>	
	<i>n</i>	<i>%</i>
Exoftalmos	25	89,30%
Soplo	16	57,10%
Inyección conjuntival	25	89,30%
Quemosis	15	53,60%
Diplopía	23	82,10%
Cefalea	7	25,00%
Disminución de AV	13	46,40%
Pérdida de la visión	3	10,70%
Entumecimiento facial	3	10,70%
Dolor ocular	8	28,60%
Sensación de cuerpo extraño	2	7,10%
Lagrimo	6	21,40%
Paresia de nervio craneal	22	78,60%
Parálisis de nervio craneal	7	25,00%
Papiledema	2	7,10%
Incremento de PIO	6	21,40%
Retinopatía por estasis venosa	2	7,10%
Hemorragias extracraneales	1	3,60%
Hemorragias intracraneales	0	0,00%

*Según lo reportado en historia clínica.*

Clínicamente la mayoría de los casos cursó con exoftalmos e inyección conjuntival en un 89.3%, seguido de diplopía 82.1% y paresia de nervio craneal en 78.6%; ningún paciente debutó con hemorragia intracraneal.

La media de la PIO del lado afectado por la FCC medida en su primera valoración de neuro-oftalmología previa a cualquier intervención fue de  $17.80 \pm 7.25$  mmHg, con una mínima de 10 mmHg y máxima de 46mmHg (rango 36); el lado contralateral generalmente no se afectó con una PIO media de  $13.40 \pm 2.53$  mmHg, con una diferencia promedio entre la PIO de cada ojo de 4.4 mmHg.



**Gráfico 7.** Patrones de drenaje de FCC.

Angiográficamente el patrón común de drenaje venoso de las FCC es hacia la vena oftálmica, es decir anterior en 32.14% de los casos, y solo en un 3.57% es posterior y superior.

**Tabla 10.** Hallazgos radiológicos.

<i>Hallazgos</i>	<i>Si</i>		<i>No</i>	
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Reflujo venoso	6	21,4%	22	78,6%
Exoftalmos radiológico	24	85,7%	4	14,3%
Aumento de tejidos extraoculares	18	64,3%	10	35,7%
Aumento de seno cavernoso	17	60,7%	11	39,3%
Vos dilatada	22	78,6%	6	21,4%

*Caracterizado mediante angiografía cerebral, Angio TC, Angio RM.*

Angiográficamente el reflujo venoso cortical no fue frecuente, ya que el 78.6% no presentó este hallazgo; en los demás métodos de radiodiagnóstico el signo más común fue el exoftalmos radiológico en un 85.7% de los estudios.



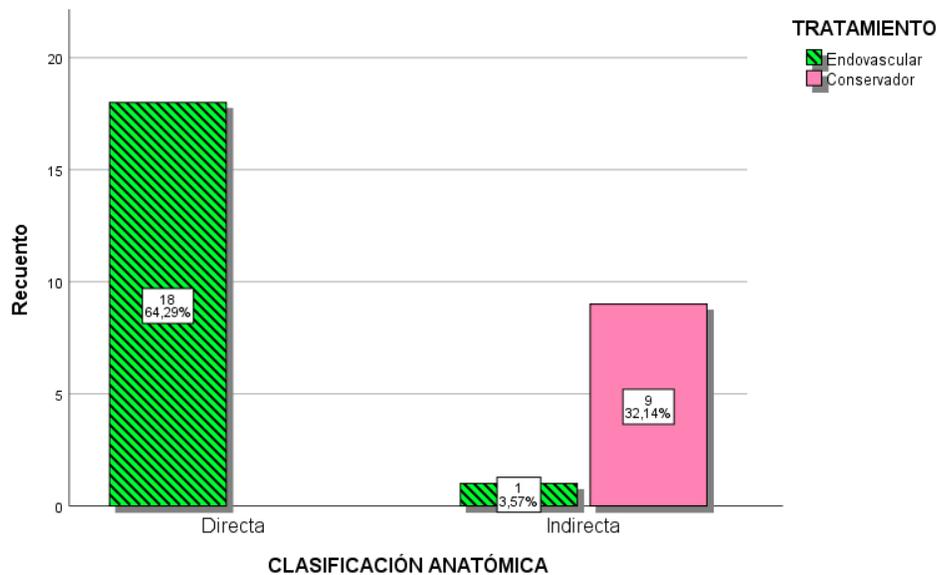


La media de transcurridos desde el inicio de los síntomas reportados en la historia clínica hasta que se realizaba el diagnóstico definitivo fue de  $488.61 \pm 738.04$ , siendo el mínimo de 38 y máximo 3285 días. Con una media de  $649 \pm 754$  días desde el inicio de los síntomas hasta que se iniciaba el tratamiento sea conservador o intervencionista; el seguimiento total de estos casos fue durante una media de  $42.5 \pm 35.3$  meses.

**Tabla 11. Método terapéutico.**

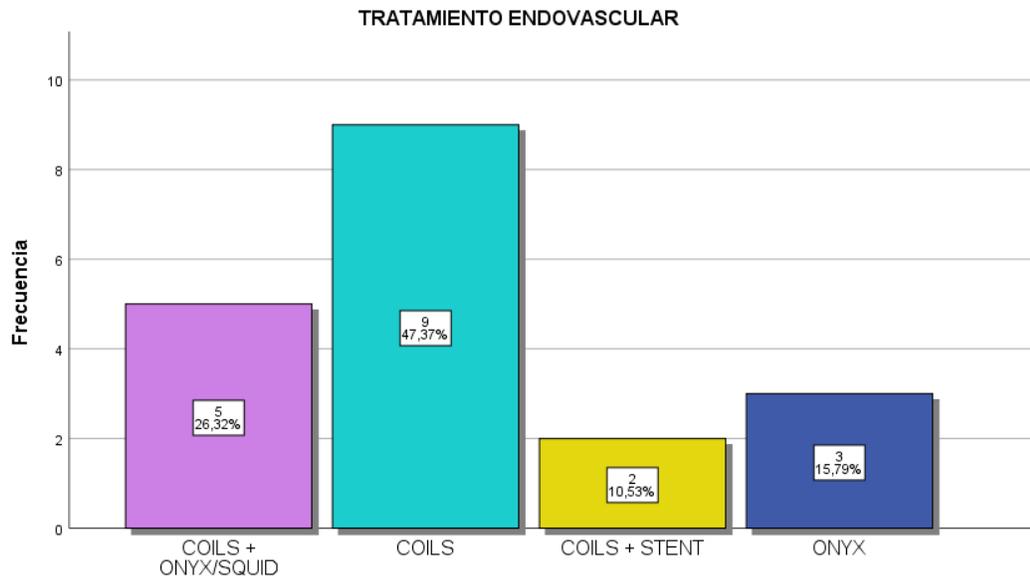
Tratamiento	n (%)
Endovascular	19 (67.9%)
Conservador	9 (32.1%)

La mayor proporción de pacientes recibieron intervención endovascular en un 67.9% de los casos.



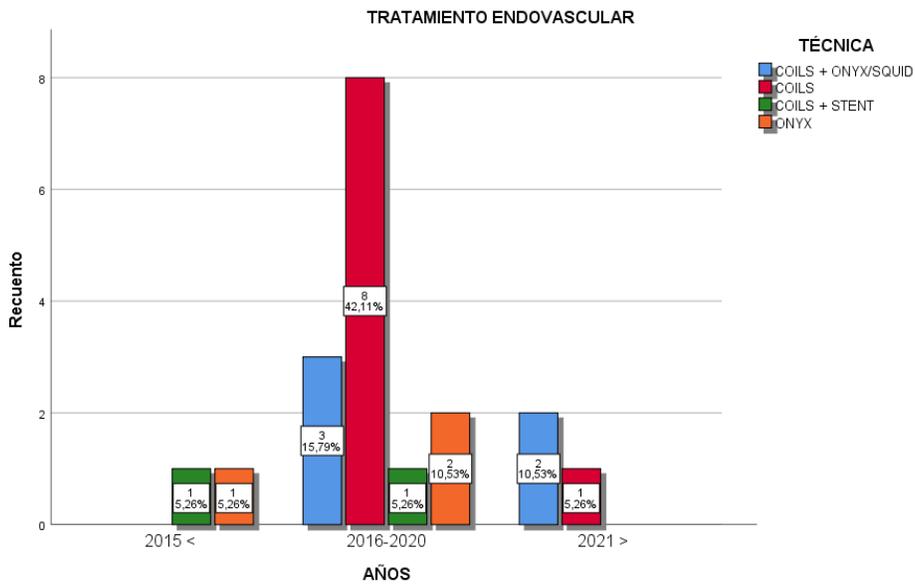
**Gráfico 8. Relación de tratamiento con la clasificación anatómica.**

El tratamiento endovascular se realizó casi exclusivamente a las FCC directas en un 64.29%, siendo tratadas por este método el 100% (18 casos) de las identificadas, dejando el tratamiento conservador para las indirectas, de las cuales, solo una recibió tratamiento endovascular, 3.5%.



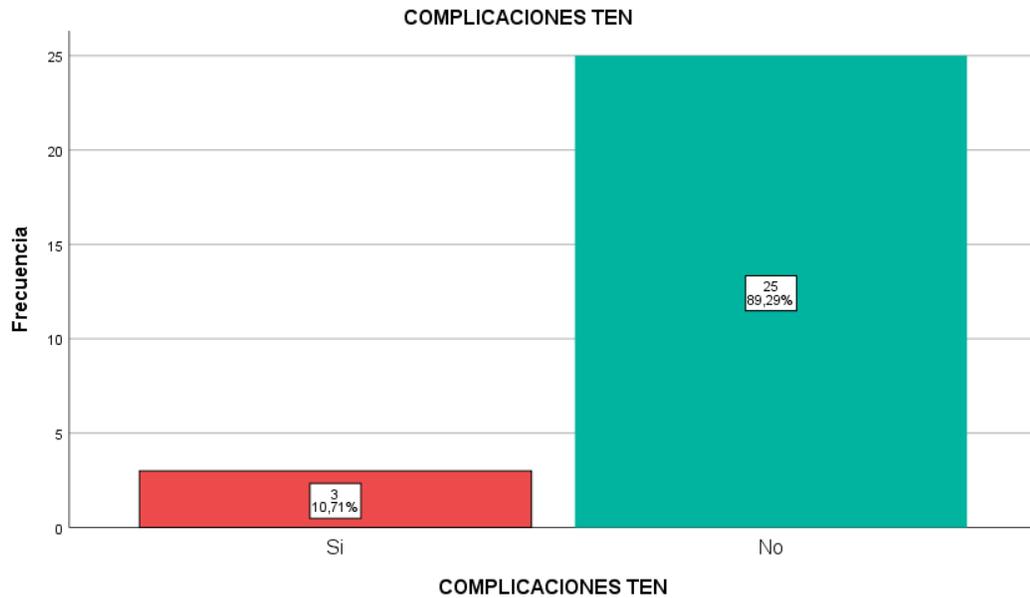
**Gráfico 9.** Técnicas de tratamiento endovascular.

El 47.37% de los casos fueron tratados únicamente con coils.



**Gráfico 10.** Relación de las técnicas de tratamiento endovascular en el transcurso del tiempo.

Aunque los coils solos fueron la primera opción de tratamiento, a partir del 2016 el uso de éstos en combinación con líquido embolizante inició a ser más utilizada.



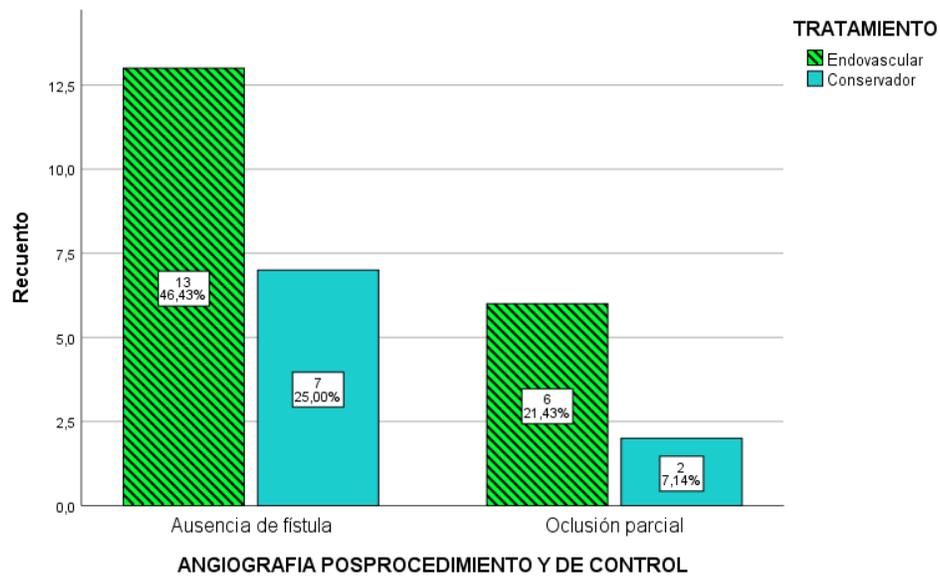
**Gráfico 11.** *Complicaciones derivadas de intervención endovascular.*

Las complicaciones se presentaron en un 10.71% de los casos.

**Tabla 12.** *Complicaciones reportadas.*

<i>Complicaciones</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Diseción arterial	2	7,1%
Oclusión carotidea	3	10,7%
Infarto cerebral	0	0,0%
Vasoespasm	0	0,0%
Hemorragia intracerebral	1	3,6%

La complicación más frecuente fue la oclusión carotidea en los 3 casos (10.7%), 2 de los cuales (7.1%) fueron secundarios a diseción arterial como resultado inmediato de la intervención, solo 1 caso (3.6%) de hemorragia intracerebral ocurrió 5 años posterior al tratamiento en el mismo paciente que cursó con oclusión carotidea y se relacionó con importante reflujo cortical venoso.



**Gráfico 12.** Resultados angiográficos del tratamiento.

La ausencia de fístula carótido-cavernosa fue evidenciada en un 46.43% de los casos tratados por intervención endovascular.

La media de la PIO de seguimiento del lado afectado por la FCC medida en su primera valoración de neuro-oftalmología posterior a tratamiento endovascular o al control de entre 3 y 6 meses de tratamiento conservador fue de  $16.18 \pm 10.60$  mmHg, con una mínima de 8 mmHg y máxima de 50mmHg (rango 42).



**Tabla 13. Evolución.**

<i>Evolución</i>		<i>n</i>	<i>%</i>	
Síntomas	Mejoría	16	57,1%	
	Sin cambios	3	10,7%	
	Empeoró	0	0,0%	
	Desaparecieron	9	32,1%	
Curación	Si	7	25,0%	
	No	21	75,0%	
Persistencia	Clínica	11	39,3%	
	Radiológica	2	7,1%	
	Ambas	8	28,6%	
	Ninguna	7	25,0%	
Síntoma persistente	Inyección conjuntival	5	17,9%	
	Inyección conjuntival + exoftalmos	1	3,6%	
	Aumento de mancha ciega	1	3,6%	
	Ninguno	8	28,6%	
	Parálisis VI	4	14,3%	
	Paresia III	1	3,6%	
	Paresia III + proptosis	1	3,6%	
	Paresia IV y dolor ocular ocasional	1	3,6%	
	Paresia VI	3	10,7%	
	Paresia VI y proptosis	1	3,6%	
	Proptosis	1	3,6%	
	Ptosis	1	3,6%	
	Recurrencia	Si	1	3,6%
		No	27	96,4%
	Pseudoaneurisma	Si	2	7,1%
		No	26	92,9%
Ceguera	Si	5	17,9%	
	No	23	82,1%	
Movimientos oculares	Con limitación	14	50,0%	
	Sin limitación	14	50,0%	
Rankin modificado	mRrs 0	11	39,3%	
	mRrs 1	16	57,1%	
	mRrs 2	0	0,0%	
	mRrs 3	0	0,0%	
	mRrs 4	0	0,0%	
	mRrs 5	0	0,0%	
	mRrs 6	1	3,6%	



En el seguimiento y evolución de los pacientes, el 57.1% presentó mejoría de los síntomas, sin embargo, no se consideraron curados en un 75%, ya que existía la persistencia clínica en un 39.3% de los casos, siendo la paresia de algún nervio craneal la más frecuente reportada, en asociación con otro síntoma en un 25.1%, siguiendo la inyección conjuntival en un 19.9%. Solo 1 caso (3.6%) recurrió. El 7.1% de los casos desarrollo pseudoaneurisma. La ceguera se identificó en 5 pacientes (17.9%). El 50% de los casos mantuvo limitación de los movimientos oculares y el 57.1% de los pacientes estaba en un mRs de 1 en su seguimiento y 1 falleció (3.6%).



**Tabla 14.1 Resultado angiográfico**

<i>Factores relacionados</i>	<i>Ausencia FCC Si n=20(%)</i>	<i>Oclusión parcial No n=8(%)</i>	<i>p</i>
Género			0.20
Femenino	14(70)	3(37.5)	
Masculino	6(30)	5(62.5)	
Clasificación etiológica			0.41
Espontánea	9(45)	2(25)	
Traumática	11(55)	6(75)	
Clasificación hemodinámica			0.66
Alto flujo	12(60)	6(75)	
Bajo flujo	8(40)	2(25)	
Clasificación anatómica			0.66
Directa	12(60)	6(75)	
Indirecta	8(40)	2(25)	
Reflujo cortical	1(5)	5(62.5)	<b>0.003</b>
Inicio de síntomas			0.69
Insidioso	12(60)	4(50)	
Agudo	8(40)	4(50)	
Exoftalmos	17(85)	8(100)	0.53
Soplo	9(45)	7(87.5)	0.08
Inyección conjuntival	17(85)	8(100)	0.53
Quemosis	11(55)	4(50)	1
Diplopía	16(80)	7(87.5)	1
Cefalea	5(25)	2(25)	1
Disminución de AV	10(50)	3(37.5)	0.68
Pérdida de la visión	3(15)	0(0)	0.53
Entumecimiento facial	3(15)	0(0)	0.53
Dolor ocular	6(30)	2(25)	1
Sensación de cuerpo extraño	1(5)	1(12.5)	0.49
Lagrimeo	5(25)	1(12.5)	0.64
Paresia de nervio craneal	14(70)	8(100)	0.14
Parálisis de nervio craneal	5(25)	2(25)	1
Papiledema	2(10)	0(0)	1
Incremento de PIO	6(30)	0(0)	0.14
Retinopatía por estasis	2(10)	0(0)	1
Hemorragias extracraneales	0(0)	1(12.5)	0.28
Exoftalmos radiológico	17(85)	7(87.5)	1
Aumento de tejidos extraoculares	12(60)	6(75)	0.66
Aumento de seno cavernoso	12(60)	5(62.5)	1
VOS dilatada	15(75)	7(87.5)	0.64
Tratamiento			1
Endovascular	13(65)	6(75)	
Conservador	7(35)	2(25)	



**Tabla 14.2 Resultado angiográfico**

<i>Factores relacionados</i>	<i>Ausencia FCC Si n=20(%)</i>	<i>Oclusión parcial No n=8(%)</i>	<i>p</i>
Edad	46.80 ± 16.33	33.50 ± 14.17	<b>0.05</b>
PIO ojo afectado	17.47 ± 4.22	18.83 ± 16.65	0.81
PIO ojo contrario	13.74 ± 2.64	12.33 ± 1.96	0.24
Días al diagnóstico	531.90 ± 849.12	380.38 ± 353.95	0.63
Días al tratamiento	685.55 ± 847.56	557.63 ± 481.69	0.69
Días de seguimiento total	1335.65 ± 1185.16	1189 ± 794.45	0.63
Días de hospitalización	4.90 ± 4.17	7.75 ± 5.72	0.15
PIO de seguimiento	15.41 ± 9.30	18.80 ± 15.27	0.54

Identificamos que, en la angiografía inmediatamente posterior al procedimiento terapéutico, la presencia de reflujo cortical se asoció en un 62.5% a la oclusión parcial de la FCC, de forma estadísticamente significativa,  $p=0.003$ ; el promedio de edad de estos pacientes fue de  $33.50 \pm 14.17$  asociándose con una  $p=0.05$ , mientras que los que si presentaron oclusión total tenían más edad  $46.80 \pm 16.33$ .



**Tabla 15.1** Ausencia de signos y síntomas.

<i>Factores relacionados</i>	<i>Curación Si n=7(%)</i>	<i>Curación No n=21(%)</i>	<i>p</i>
Género			0.19
Femenino	6(85.7)	11(52.4)	
Masculino	1(14.3)	10(47.6)	
Clasificación etiológica			0.38
Espontánea	4(57.1)	7(33.3)	
Traumática	3(42.9)	14(66.7)	
Clasificación hemodinámica			0.063
Alto flujo	2(28.6)	16(76.2)	
Bajo flujo	5(71.4)	5(23.8)	
Clasificación anatómica			0.063
Directa	2(28.6)	16(76.2)	
Indirecta	5(71.4)	5(23.8)	
Reflujo cortical	0(0)	6(28.6)	0.28
Inicio de síntomas			1
Insidioso	4(57.1)	12(57.1)	
Agudo	3(42.9)	9(42.9)	
Exoftalmos	6(85.7)	19(90.5)	1
Soplo	2(28.6)	14(66.7)	0.10
Inyección conjuntival	6(85.7)	19(90.5)	1
Quemosis	4(57.1)	11(52.4)	1
Diplopía	4(57.1)	19(90.5)	0.08
Cefalea	3(42.9)	4(19)	0.31
Disminución de AV	5(71.4)	8(38.1)	0.19
Pérdida de la visión	1(14.3)	2(9.5)	1
Entumecimiento facial	1(14.3)	2(9.5)	1
Dolor ocular	3(42.9)	5(23.8)	0.37
Sensación de cuerpo extraño	1(14.3)	1(4.8)	0.44
Lagrimeo	2(28.6)	4(19)	0.62
Paresia de nervio craneal	4(57.1)	18(85.7)	0.14
Parálisis de nervio craneal	1(14.3)	6(28.6)	0.63
Papiledema	0(0)	2(9.5)	1
Incremento de PIO	2(28.6)	4(19)	0.62
Retinopatía por estasis	0(0)	2(9.5)	1
Hemorragias extracraneales	0(0)	1(4.8)	1
Exoftalmos radiológico	6(85.7)	18(85.7)	1
Aumento de tejidos extraoculares	3(42.9)	15(71.4)	0.20
Aumento de seno cavernoso	3(28.6)	15(71.4)	0.07
VOS dilatada	5(71.4)	17(81)	0.62
Tratamiento			0.16
Endovascular	3(42.9)	16(76.2)	
Conservador	4(57.1)	5(23.8)	



**Tabla 15.2** Ausencia de signos y síntomas

<i>Factores relacionados</i>	<i>Curación Si n=7(%)</i>	<i>Curación No n=21(%)</i>	<i>p</i>
Edad	58.14 ± 10.05	37.95 ± 15.39	<b>0.003</b>
PIO ojo afectado	18 ± 3.91	17.72 ± 8.29	0.93
PIO ojo contrario	14.43 ± 2.22	13 ± 2.59	0.21
Días al diagnóstico	326.29 ± 292.96	542.71 ± 835.05	0.51
Días al tratamiento	406.29 ± 307.54	729.90 ± 844.07	0.33
Días de seguimiento total	966.14 ± 574.92	1402.95 ± 1188.35	0.36
Días de hospitalización	4.43 ± 4.92	6.14 ± 4.75	0.41
PIO de seguimiento	15.50 ± 1.51	16.44 ± 12.51	0.85

La edad se asoció de forma estadísticamente significativa con la curación,  $p=0.003$ , siendo estos pacientes los que tenían mayor edad,  $58.14 \pm 10.05$ .



**Tabla 16.1** Persistencia clínica y/o radiológica de FCC.

<i>Factores relacionados</i>	<i>Persistencia Si n=21(%)</i>	<i>Persistencia No n=7(%)</i>	<i>p</i>
Género			0.19
Femenino	11(52.4)	6(85.7)	
Masculino	10(47.6)	1(14.3)	
Clasificación etiológica			0.38
Espontánea	7(33.3)	4(57.1)	
Traumática	14(66.7)	3(42.9)	
Clasificación hemodinámica			0.06
Alto flujo	16(76.2)	2(28.6)	
Bajo flujo	5(23.8)	5(71.4)	
Clasificación anatómica			1
Directa	16(76.2)	2(28.6)	
Indirecta	5(23.8)	5(71.4)	
Reflujo cortical	6(28.6)	0(0)	0.28
Inicio de síntomas			1
Insidioso	12(57.1)	4(57.1)	
Agudo	9(42.9)	3(42.9)	
Exoftalmos	19(90.5)	6(85.7)	1
Soplo	14(66.7)	2(28.6)	0.10
Inyección conjuntival	19(90.5)	6(85.7)	1
Quemosis	11(52.4)	4(57.1)	1
Diplopía	19(90.5)	4(57.1)	0.08
Cefalea	4(19)	3(42.9)	0.31
Disminución de AV	8(38.1)	5(71.4)	0.19
Pérdida de la visión	2(9.5)	1(14.3)	1
Entumecimiento facial	2(9.5)	1(14.3)	1
Dolor ocular	5(23.8)	3(42.9)	0.37
Sensación de cuerpo extraño	1(4.8)	1(14.3)	0.44
Lagrimo	4(19)	2(28.6)	0.62
Paresia de nervio craneal	18(85.7)	4(57.1)	0.14
Parálisis de nervio craneal	6(28.6)	1(14.3)	0.63
Papiledema	2(9.5)	0(0)	1
Incremento de PIO	4(19)	2(28.6)	0.62
Retinopatía por estasis	2(9.5)	0(0)	1
Hemorragias extracraneales	1(4.8)	0(0)	1
Exoftalmos radiológico	18(85.7)	6(85.7)	1
Aumento de tejidos extraoculares	15(71.4)	3(42.9)	0.20
Aumento de seno cavernoso	15(71.4)	2(28.6)	0.07
VOS dilatada	17(81)	5(71.4)	0.62
Tratamiento			0.16
Endovascular	16(76.2)	3(42.9)	
Conservador	0(0)	9(33.3)	



**Tabla 16.2** Persistencia clínica y/o radiológica de FCC.

<i>Factores relacionados</i>	<i>Persistencia Si n=21(%)</i>	<i>Persistencia No n=7(%)</i>	<i>p</i>
Edad	37.95 ± 15.39	58.14 ± 10.05	<b>0.003</b>
PIO ojo afectado	17.72 ± 8.29	18 ± 3.91	0.93
PIO ojo contrario	13 ± 2.59	14.43 ± 2.22	0.21
Días al diagnóstico	542.71 ± 835.05	326.29 ± 292.96	0.51
Días al tratamiento	729.90 ± 844.07	406.29 ± 307.54	0.33
Días de seguimiento total	1402.95 ± 1188.35	966.14 ± 574.92	0.36
Días de hospitalización	6.14 ± 4.72	4.43 ± 4.92	0.41
PIO de seguimiento	16.44 ± 12.51	15.50 ± 1.51	0.85

La edad se asoció de forma estadísticamente significativa con la persistencia,  $p=0.003$ , siendo estos pacientes los que tenían menor edad,  $37.95 \pm 15.39$ .



**Tabla 17.1** Recurrencia.

<i>Factores relacionados</i>	<i>Recurrencia Si n=1(%)</i>	<i>Recurrencia No n=27(%)</i>	<i>p</i>
Género			1
Femenino	1(100)	16(59.3)	
Masculino	0(0)	11(40.7)	
Clasificación etiológica			0.39
Espontánea	1(100)	10(37)	
Traumática	0(0)	17(63)	
Clasificación hemodinámica			1
Alto flujo	1(100)	17(63)	
Bajo flujo	0(0)	10(37)	
Clasificación anatómica			1
Directa	1(100)	17(63)	
Indirecta	0(0)	10(37)	
Reflujo cortical	0(0)	6(22.2)	1
Inicio de síntomas			0.42
Insidioso	0(0)	16(59.3)	
Agudo	1(100)	11(40.7)	
Exoftalmos	1(100)	24(88.9)	1
Soplo	1(100)	15(55.6)	1
Inyección conjuntival	1(100)	24(88.9)	1
Quemosis	1(100)	14(51.9)	1
Diplopía	1(100)	22(81.5)	1
Cefalea	0(0)	7(25.9)	1
Disminución de AV	0(0)	13(48.1)	1
Pérdida de la visión	0(0)	3(11.1)	1
Entumecimiento facial	1(100)	2(7.4)	0.10
Dolor ocular	0(0)	8(29.6)	1
Sensación de cuerpo extraño	0(0)	2(7.4)	1
Lagrimeo	0(0)	6(22.2)	1
Paresia de nervio craneal	1(100)	21(77.8)	1
Parálisis de nervio craneal	0(0)	7(25.9)	1
Papiledema	0(0)	2(7.4)	1
Incremento de PIO	0(0)	6(22.2)	1
Retinopatía por estasis	0(0)	2(7.4)	1
Hemorragias extracraneales	0(0)	1(3.7)	1
Exoftalmos radiológico	1(100)	23(85.2)	1
Aumento de tejidos extraoculares	1(100)	17(63) 15(71.4)	1 0.20
Aumento de seno cavernoso	1(100)	16(59.3)	1
VOS dilatada	1(100)	21(77.8)	1
Tratamiento			1
Endovascular	1(100)	18(66.7)	
Conservador	0(0)	9(33.3)	



**Tabla 17.2** *Recurrencia.*

<i>Factores relacionados</i>	<i>Recurrencia Si n=1(%)</i>	<i>Recurrencia No n=27(%)</i>	<i>p</i>
Edad	30	43.48 ± 16.76	0.43
PIO ojo afectado	12	24 ± 18	0.42
PIO ojo contrario	12	13.46 ± 2.5	0.58
Días al diagnóstico	186	499.81 ± 749.67	0.68
Días al tratamiento	370	659.33 ± 766.75	0.71
Días de seguimiento total	4745	1165.93 ± 852.06	<b>&lt;0.001</b>
Días de hospitalización	5	5.74 ± 4.83	0.88
PIO de seguimiento	12	16.38 ± 10.82	0.69

La recurrencia se asoció de forma estadísticamente significativa,  $p < 0.001$ , a mayor tiempo de seguimiento, identificándose el único caso a los 4745 días de seguimiento total.



**Tabla 18.1** *Ceguera.*

<i>Factores relacionados</i>	<i>Ceguera Si n=5(%)</i>	<i>Ceguera No n=23(%)</i>	<i>p</i>
Género			1
Femenino	3(60)	14(60.9)	
Masculino	2(40)	9(39.1)	
Clasificación etiológica			0.61
Espontánea	1(20)	10(43.5)	
Traumática	4(80)	13(56.5)	
Clasificación hemodinámica			1
Alto flujo	3(60)	15(65.2)	
Bajo flujo	2(40)	8(34.8)	
Clasificación anatómica			1
Directa	3(60)	15(65.2)	
Indirecta	2(40)	8(34.8)	
Reflujo cortical	0(0)	6(26.1)	0.55
Inicio de síntomas			0.62
Insidioso	2(40)	14(60.9)	
Agudo	3(60)	9(39.1)	
Exoftalmos	5(100)	20(87)	1
Soplo	1(20)	15(65.2)	0.13
Inyección conjuntival	5(100)	20(87)	1
Quemosis	2(40)	13(56.5)	0.63
Diplopía	4(80)	19(82.6)	1
Cefalea	1(20)	6(26.1)	1
Disminución de AV	3(60)	10(43.5)	0.63
Pérdida de la visión	3(60)	0(0)	<b>0.003</b>
Entumecimiento facial	0(0)	3(13)	1
Dolor ocular	2(40)	6(26.1)	0.60
Sensación de cuerpo extraño	1(20)	1(4.3)	0.33
Lagrimeo	2(40)	4(17.4)	0.28
Paresia de nervio craneal	3(60)	19(82.6)	0.28
Parálisis de nervio craneal	2(40)	5(21.7)	0.57
Papiledema	1(20)	1(4.3)	0.33
Incremento de PIO	1(20)	5(21.7)	1
Retinopatía por estasis	1(20)	1(4.3)	0.33
Hemorragias extracraneales	0(0)	1(4.3)	1
Exoftalmos radiológico	5(100)	19(82.6)	1
Aumento de tejidos extraoculares	3(60)	15(65.2)	1
Aumento de seno cavernoso	3(60)	14(60.9)	1
VOS dilatada	4(80)	18(78.3)	1
Tratamiento			1
Endovascular	3(60)	16(69.6)	
Conservador	2(40)	7(30.4)	



**Tabla 18.2 Ceguera.**

<i>Factores relacionados</i>	<i>Ceguera Si n=5(%)</i>	<i>Ceguera No n=23(%)</i>	<i>p</i>
Edad	46.60 ± 9.0	42.22 ± 17.93	0.44
PIO ojo afectado	17.40 ± 3.57	17.90 ± 7.98	0.89
PIO ojo contrario	14.20 ± 3.19	13.20 ± 2.39	0.44
Días al diagnóstico	124 ± 121.96	567.87± 793.11	0.23
Días al tratamiento	150.20 ± 109.33	757.43 ± 792.13	0.10
Días de seguimiento total	645.40 ± 427.34	1434.70± 1126.93	0.14
Días de hospitalización	5.80 ± 5.45	5.70 ± 4.71	0.96
PIO de seguimiento	20 ± 17.02	15.06 ± 8.32	0.69

La pérdida de la visión se asoció de forma estadísticamente significativa,  $p=0.003$ , permaneciendo en ceguera hasta el 60% de los pacientes que reportaron compromiso importante de la agudeza visual al inicio de los síntomas.



**Tabla 19.1** Limitación de movimientos oculares.

<i>Factores relacionados</i>	<i>Con limitación n=14(%)</i>	<i>Sin limitación n=14(%)</i>	<i>p</i>
Género			0.44
Femenino	7(50)	10(71.4)	
Masculino	7(50)	4(28.6)	
Clasificación etiológica			<b>0.05</b>
Espontánea	3(21.4)	8(57.1)	
Traumática	11(78.6)	6(42.9)	
Clasificación hemodinámica			<b>0.002</b>
Alto flujo	13(92.9)	5(35.7)	
Bajo flujo	1(7.1)	9(64.3)	
Clasificación anatómica			<b>0.002</b>
Directa	13(92.9)	5(35.7)	
Indirecta	1(7.1)	9(64.3)	
Reflujo cortical	5(35.7)	1(7.1)	0.16
Inicio de síntomas			0.25
Insidioso	6(42.9)	10(71.4)	
Agudo	8(57.1)	4(28.6)	
Exoftalmos	12(85.7)	13(92.9)	1
Soplo	12(85.7)	4(28.6)	<b>0.002</b>
Inyección conjuntival	12(85.7)	13(92.9)	1
Quemosis	9(64.3)	6(42.9)	0.25
Diplopía	13(92.9)	10(71.4)	0.32
Cefalea	5(35.7)	2(14.3)	0.38
Disminución de AV	5(35.7)	8(57.1)	0.25
Pérdida de la visión	2(14.3)	1(7.1)	1
Entumecimiento facial	2(14.3)	1(7.1)	1
Dolor ocular	3(21.4)	5(35.7)	0.67
Sensación de cuerpo extraño	2(14.3)	0(0)	0.48
Lagrimeo	2(14.3)	4(28.6)	0.64
Paresia de nervio craneal	13(92.9)	9(64.3)	0.16
Parálisis de nervio craneal	7(50)	0(0)	0.006
Papiledema	0(0)	2(14.3)	0.48
Incremento de PIO	2(14.3)	4(28.6)	0.64
Retinopatía por estasis	1(7.1)	1(7.1)	1
Hemorragias extracraneales	1(7.1)	0(0)	1
Exoftalmos radiológico	12(85.7)	12(85.7)	1
Aumento de tejidos extraoculares	11(78.6)	7(50)	0.11
Aumento de seno cavernoso	11(78.6)	6(42.9)	<b>0.05</b>
VOS dilatada	12(85.7)	10(71.4)	0.64
Tratamiento			<b>0.01</b>
Endovascular	13(92.9)	6(42.9)	
Conservador	1(7.1)	8(57.1)	



**Tabla 19.2** Limitación de movimientos oculares.

<b>Factores relacionados</b>	<b>Con limitación n=14(%)</b>	<b>Sin limitación n=14(%)</b>	<b>p</b>
Edad	34.64 ± 12.11	51.36 ± 16.69	<b>0.005</b>
PIO ojo afectado	18.64 ± 9.87	17.14 ± 4.58	0.62
PIO ojo contrario	12.73 ± 2.53	13.93 ± 2.49	0.24
Días al diagnóstico	533.21 ± 840.70	444 ± 648.26	0.75
Días al tratamiento	766.93 ± 861.67	531.07 ± 640.07	0.41
Días de seguimiento total	1518.36 ± 1338.58	1069.14 ± 708.34	0.28
Días de hospitalización	8 ± 4.94	3.43 ± 3.32	<b>0.008</b>
PIO de seguimiento	14.90 ± 11.11	17.25 ± 10.54	0.61

Los factores relacionados que se identificaron con significancia estadística con la limitación de los movimientos oculares, fueron la etiología traumática en un 78.6%, FCC directas o clasificadas angiográficamente según el patrón hemodinámico con alto flujo en un 92.9%, la presencia de soplo en un 85.7%, aumento del tamaño del seno cavernoso 78.6%, y el 92.9% de los que fueron tratados.

La limitación de los movimientos oculares se asoció de forma estadísticamente significativa,  $p=0.005$ , con la edad siendo los más jóvenes,  $34.64 \pm 12.11$ , los que mantuvieron con limitación y los que estuvieron más días hospitalizados,  $8 \pm 4.94$ ,  $p=0.008$ .



**Tabla 20.1** *Funcionalidad.*

<i>Factores relacionados</i>	<i>mRs 0 n=11(%)</i>	<i>mRs ≥ 1 n=17(%)</i>	<i>p</i>
Género			0.43
Femenino	3(27.3)	8(47.1)	
Masculino	8(72.7)	9(52.9)	
Clasificación etiológica			<b>0.05</b>
Espontánea	7(63.6)	4(23.5)	
Traumática	4(36.4)	13(76.5)	
Clasificación hemodinámica			<b>0.02</b>
Alto flujo	4(36.4)	14(82.4)	
Bajo flujo	7(63.6)	3(17.6)	
Clasificación anatómica			<b>0.02</b>
Directa	4(36.4)	14(82.4)	
Indirecta	7(63.6)	3(17.6)	
Reflujo cortical	1(9.1)	5(29.4)	0.35
Inicio de síntomas			0.25
Insidioso	8(72.7)	8(47.1)	
Agudo	3(27.3)	9(52.9)	
Exoftalmos	10(90.9)	15(88.2)	1
Soplo	5(45.5)	11(64.7)	0.44
Inyección conjuntival	10(90.9)	15(88.2)	1
Quemosis	6(54.5)	9(52.9)	1
Diplopía	8(72.7)	15(88.2)	0.35
Cefalea	2(18.2)	5(29.4)	0.66
Disminución de AV	6(54.5)	7(41.2)	0.70
Pérdida de la visión	0(0)	3(17.6)	0.25
Entumecimiento facial	1(9.1)	2(11.8)	1
Dolor ocular	3(27.3)	5(29.4)	1
Sensación de cuerpo extraño	1(9.1)	1(5.9)	1
Lagrimo	3(27.3)	3(17.6)	0.65
Paresia de nervio craneal	8(72.7)	14(82.4)	0.65
Parálisis de nervio craneal	0(0)	7(41.2)	<b>0.02</b>
Papiledema	1(9.1)	1(5.9)	1
Incremento de PIO	3(27.3)	3(17.6)	0.65
Retinopatía por estasis	0(0)	2(11.8)	0.50
Hemorragias extracraneales	0(0)	1(5.9)	1
Exoftalmos radiológico	9(81.8)	15(82.8)	1
Aumento de tejidos extraoculares	5(54.5)	12(70.6)	0.44
Aumento de seno cavernoso	5(45.5)	12(70.6)	0.24
VOS dilatada	9(81.8)	13(76.5)	1
Tratamiento			<b>0.01</b>
Endovascular	4(36.4)	15(88.2)	
Conservador	7(63.6)	2(11.8)	



**Tabla 20.2** *Funcionalidad.*

<b>Factores relacionados</b>	<b>mRs 0 n=11(%)</b>	<b>mRs ≥ 1 n=17(%)</b>	<b>p</b>
Edad	48.82 ± 17.89	39.24 ± 15.14	0.14
PIO ojo afectado	17.45 ± 4.86	18.07 ± 8.87	0.83
PIO ojo contrario	13.73 ± 2.49	13.14 ± 2.62	0.57
Días al diagnóstico	459.18 ± 724.29	507.65 ± 768.34	0.86
Días al tratamiento	559.64 ± 717.53	706.82 ± 793.46	0.62
Días de seguimiento total	1141.36 ± 797.46	1392.35 ± 1236.13	0.55
Días de hospitalización	3.18 ± 3.02	7.35 ± 4.99	<b>0.01</b>
PIO de seguimiento	14.25 ± 2.49	17.29 ± 13.22	0.41

Los factores relacionados que se identificaron con significancia estadística con el mRs  $\geq 1$  fueron la etiología traumática en un 76.5%, FCC directas o clasificadas angiográficamente según el patrón hemodinámico con alto flujo en un 82.4%, parálisis de nervio craneal en un 41.2%; estos mismos pacientes permanecieron más tiempo hospitalizados con una media de  $7.35 \pm 4.99$  días.

## 16. DISCUSIÓN

Las FCC se presentaron distribuidas en un rango muy amplio de edad que fue de 18 a máximo 73 años, media de 43, mediana de  $41.5 \pm 16.65$ , predominando en las personas menores de 40 años hasta en un 50% en nuestra muestra. Los pacientes que tuvieron mayor edad,  $58.14 \pm 10.05$ , presentaron asociación con curación de forma estadísticamente significativa,  $p=0.003$ , mientras que los más jóvenes,  $37.95 \pm 15.39$ , cursaron con persistencia clínica y/o radiológica,  $p=0.003$ , y la limitación de los movimientos oculares,  $34.64 \pm 12.11$ ,  $p=0.005$ .

Según el género, en nuestro estudio las mujeres fueron las más afectadas con un 60.7%, siendo las FCC indirectas las predominantes en este grupo, correspondiendo al 52.9%, de las cuales, las Barrow Tipo B predominaron en 17.9%; además, en su mayoría las mujeres afectadas fueron mayores de 50 años, lo cual concuerda con lo descrito en reportes previos.(3)(4)



El 64.3% de las FCC fueron catalogadas angiográficamente con patrón hemodinámico de alto flujo, anatómicamente directas o Barrow A; también el 60.7% de los pacientes con fistulas carótido-cavernosas reportaron el antecedente de traumatismo craneal, lo cual se aproxima al 75% reportado por Ellis, et al.(1) Del total de las fistulas carótido-cavernosas de origen traumático el 53.57% fueron directas. El principal tipo de trauma reportado fue el contundente en un 64.7%.

Clínicamente y radiológicamente el lado más afectado fue el derecho en un 50% de los pacientes, el 50% restante se distribuyó del lado izquierdo y bilaterales.

Al igual que lo que ya conocemos, (14) el 67.86% de los pacientes con FCC espontaneas no tuvieron un antecedente patológico personal que se pudiera relacionar, en frecuencia le siguió la hipertensión arterial en un 21.43% de los casos, esta ha sido reportada como desencadenante de FCC espontáneas cuando las cifras tensionales no han sido adecuadamente controladas.(14)

La proporción de FCC indirectas es similar a lo reportado,(11)(12) ya que del total de FCC estudiadas, un 35.7% fueron indirectas, y de éstas el 28.57% fueron de origen espontáneo.

Consideramos que el gran rango de la media de días transcurridos desde el inicio de los síntomas reportados en la historia clínica hasta que se realizaba el diagnóstico definitivo en nuestro instituto fue de  $488.61 \pm 738.04$ , siendo el mínimo de 38 y máximo 3285 días, se debe a que la mayoría de los pacientes son atendidos previamente en otras instituciones y son referidos ya con cuadros avanzados de evolución; en relación a los días ( $649 \pm 754$ ) desde el inicio de los síntomas hasta que se iniciaba el tratamiento sea conservador o intervencionista estaba influenciado por el costo que implicaba en esa época para los pacientes cubrir su tratamiento endovascular.

El inicio de los síntomas fue en su mayoría insidioso con un 57.1%, y se distribuyeron de preferencia en las indirectas con un 32.14%, mientras que la



mayoría de la directas tuvieron síntomas agudos, 39.27%, datos que concuerdan con la literatura internacional.(4)(6)(7)

Clínicamente la mayoría de los casos cursó con exoftalmos e inyección conjuntival en un 89.3%, seguido de diplopía 82.1% y paresia de nervio craneal en 78.6%,no alejándose de los signos y síntomas descritos constantemente en demás publicaciones;(4)(6)(7)(11) aunque si se reporta dentro de las presentaciones clínicas,(13) ningún paciente debutó con hemorragia intracraneal.

La media de la PIO del lado afectado por la FCC medida en su primera valoración de neuro-oftalmología previa a cualquier intervención fue de  $17.80 \pm 7.25$  mmHg, con una mínima de 10 mmHg y máxima de 46mmHg (rango 36); dicho caso que presentó la presión intraocular de 46mmHg recibió su tratamiento con prontitud, ingresando directamente a este instituto para el diagnóstico angiográfico y tratamiento endovascular el mismo día, ya que cumplía con uno de los criterios considerados como urgentes para el cierre de la FCC.(17) Los valores de PIO del lado contralateral generalmente no se describen en los reportes, en nuestra serie no se evidenció alteraciones, con una PIO media de  $13.40 \pm 2.53$  mmHg, solo 1 de los 5 casos que tenían opacificación del seno cavernoso contralateral presentó una PIO 3 mmHg superior a la del ojo del lado afectado por la fistula.

Angiográficamente el patrón común de drenaje venoso de las FCC es hacia la vena oftálmica, es decir anterior en 32.14% de los casos, concordando con lo descrito en el pequeño grupo de Aralasmak et al.(3) y solo en un 3.57% es posterior y superior.

El reflujo venoso cortical fue identificado en el 21.4% de las angiografías, de los cuales todos padecían de FCC directas, sin embargo, la mayor proporción de pacientes, el 78.6% no presentó este hallazgo. Se describe que esta inversión en el patrón de drenaje incrementa el riesgo de infartos venosos, disfunción neurológica o hemorragia intracraneal,(31) en nuestra serie solo un paciente cursó con hemorragia intracerebral tras 5 años de identificar reflujo cortical posterior al tratamiento con oclusión parcial de la FCC. En la evaluación de las estructuras



afectadas mediante resonancia magnética o tomografía la mayoría de los pacientes presentaron todos los signos típicos como el exoftalmos radiológico, engrosamiento de los músculos extraoculares, ensanchamiento del seno cavernoso y dilatación de la VOS(12), siendo la primera de éstas el signo más común radiológicamente en un 85.7%.

El porcentaje de casos tratados con intervención endovascular por el servicio fue del 67.9%, correspondiendo las FCC directas al 64.29% y casi exclusivamente las que se intervinieron pues el 100% (18 casos) de las identificadas fueron tratadas por este método; tal como se reporta en la literatura debido al porcentaje no despreciable de la FCC indirectas que cierran espontáneamente(13) el tratamiento conservador principalmente se asignó para las indirectas, de las cuales, solo una recibió tratamiento endovascular, 3.5%. Se reportan porcentajes de oclusión espontánea del 20 al 60%(1), y para algunos autores consideran inefectiva a las maniobras de Matas,(1) en nuestro estudio el 77.8% de los pacientes con FCC indirectas que se realizaron esta maniobra, mostraron oclusión total de la fístula en el seguimiento.

En cuanto a las técnicas mediante las cuales se trataron las FCC, no se utilizó el balón desmontable en ningún caso, el 47.37% de los casos fueron tratados únicamente con coils, probablemente relacionado a la cuestión de costos, ya que previamente los pacientes eran quienes cubrían los gastos, a partir del 2016 el uso de un doble abordaje, es decir, acceso vascular a través de vía arterial y venosa simultáneamente, combinando los coils líquido embolizante inició a ser más utilizada, utilizando con mayor frecuencia la protección de carótida interna con balón.(23)

El 10.71% de los 28 casos presentaron complicaciones relacionadas al tratamiento, presentándose principalmente oclusión carotidea en los 3 casos (10.7%), 2 de los cuales (7,1%) fueron secundarios a disección arterial como resultado inmediato de la intervención, sin generar síntomas neurológicos focales; solo 1 caso (3.6%) presentó hemorragia intracerebral a largo plazo, ya comentado



previamente en relación a reflujo cortical y al mismo tiempo es uno de los 3 casos de oclusión carotídea.

El resultado angiográfico inmediato es la ausencia de fístula carótido-cavernosa (20) y así fue como se evidenció en nuestra población, consiguiéndose la oclusión de FCC en un 46.43% de los casos tratados por intervención endovascular.

La media de la PIO de seguimiento del lado afectado por la FCC medida en su primera valoración de neuro-oftalmología posterior a tratamiento endovascular o al control de entre 3 y 6 meses de tratamiento conservador fue discretamente menor a la medición previa al tratamiento,  $16.18 \pm 10.60$  mmHg, con una mínima de 8 mmHg y máxima de 50mmHg (rango 42); ese valor máximo fue un caso que desde su primera atención tenía valor elevado de PIO y con pérdida de la visión.

En el seguimiento y evolución de los pacientes, el 57.1% presentó mejoría de los síntomas, y se identificaron algunos factores relacionados a varias situaciones de pronóstico:

La ceguera se identificó en 5 pacientes (17.9%), y fue un factor relacionado de forma estadísticamente significativa,  $p=0.003$ , una vez que los pacientes manifiestan pérdida de visión, el 60% evoluciona a síntomas persistentes ( $p=0.003$ ).<sup>(9)</sup>

El 50% de los casos de nuestra serie mantuvo limitación de los movimientos oculares, los factores relacionados estadísticamente significativos fueron la etiología traumática, FCC directas, el patrón hemodinámico con alto flujo, presencia de soplo, aumento del tamaño del seno cavernoso y más días de hospitalización, todos estos factores nos orientan a que las características de alto flujo implican mayor compresión de las estructuras nerviosas en el seno cavernoso lo que conlleva a neuropatía craneal con la consiguiente afectación de los movimientos oculares, los mayores días de hospitalización se asocian ya que los pacientes con FCC directas que fueron los que casi exclusivamente fueron sometidos a tratamiento se hospitalizaron para cuidados postratamiento mientras



que los no tratados, solo se sometieron a angiografía diagnóstica ingresándose por 1 día en corta estancia.

La oclusión parcial de la FCC fue del 28.57%, identificamos que la presencia de reflujo cortical fue el principal factor asociado en un 62.5%,  $p=0.003$ , siendo los pacientes más jóvenes con un promedio de edad de  $33.50 \pm 14.17$ , los que manifestaron este hallazgo en angiografías de control,  $p=0.05$ .

Según nuestros datos es importante el seguimiento a largo plazo ya que a mayor tiempo de seguimiento se identificó en un paciente la recurrencia,  $p=0.00$ , a los 4745 días de seguimiento total.

El 57.1% de los pacientes estaba en un mRs de 1 en su seguimiento y 1 falleció (3.6%). Los factores relacionados que se identificaron con significancia estadística con el  $mRs \geq 1$  fueron la etiología traumática, FCC directas, de alto flujo; estos mismos pacientes permanecieron más tiempo hospitalizados con una media de  $7.35 \pm 4.99$  días, los factores aquí identificados son similares a los encontrados en la limitación de los movimientos ya que dicho signo trae consigo síntomas como la diplopía que si bien no limitan la funcionalidad de los pacientes, generan disminución en la calidad de vida.

## 17. CONCLUSIONES

Existen factores relacionados al pronóstico como la edad, FCC directas de alto flujo, reflujo cortical, parálisis de nervio craneal, pérdida de la visión, días de hospitalización, tiempo de seguimiento.

Las FCC se presentan en cualquier grupo de edad y las mujeres son las más afectadas.

Las FCC directas son las más frecuentes y se relacionan a etiología traumática e inicio de síntomas agudos, mientras que las FCC indirectas no tienen etiología específica y sus síntomas generalmente son insidiosos. Las FCC bilaterales son raras.



Los pacientes tienen un retraso importante en el tiempo que reciben el tratamiento óptimo, esto es relacionado al retraso al envío a un hospital donde se pueda realizar tratamiento y al costo que antes tenían que cubrir los pacientes para recibir el tratamiento de embolización endovascular. Los principales signos y síntomas son exoftalmos e inyección conjuntival, diplopía y paresia de nervio craneal. El drenaje venoso anterior, hacia la vena oftálmica, es el más frecuente. El reflujo venoso cortical no es frecuente, pero se asocia al cierre incompleto de la fístula.

El exoftalmos radiológico es el signo más común radiológicamente.

El tratamiento endovascular es la primera opción para las FCC directas, mientras que el conservador se indica a las indirectas, con maniobras de Matas y agentes tópicos hipotensores de PIO.

La principal técnica utilizada fueron los coils, sin embargo, en últimos años el tratamiento combinado es cada vez más frecuente, con un porcentaje de complicaciones durante el procedimiento del 3%, sin consecuencias clínicas a corto plazo y con oclusión total de la mayoría de las FCC tras la embolización.

La mayoría de los pacientes cursan con mejoría clínica dentro de 3 a 6 meses de seguimiento, sin embargo, persisten síntomas como la paresia de nervios craneales, principalmente en las FCC directas, lo que les da un mRs  $\geq 1$ .

La pérdida de la visión generalmente no se recupera.

El seguimiento a largo plazo permite identificar recurrencias.

## 18. RECOMENDACIONES

Las FCC directas requieren ser identificadas y tratadas oportunamente.

El seguimiento de la PIO es necesario para identificar a pacientes con mayor riesgo de secuelas, pasando con mayor prontitud al tratamiento endovascular a aquellos que no respondan a los agentes tópicos hipotensores oculares.



Los casos con reflujo cortical requieren mayor énfasis en lograr el objetivo del cierre de la FCC.

No se debería permitir la progresión de neuropatías craneales a estadios de mayor gravedad, pues generalmente no se revierten.

Seguir a los pacientes a largo plazo para identificar recurrencias.



## 19. BIBLIOGRAFÍA

1. Ellis JA, Goldstein H, Connolly ES, Meyers PM. Carotid-cavernous fistulas. *Neurosurg Focus*. 2012;32(5).
2. Juárez-ferrer JCM, Gallardo-ollervides FJ, López-hernández CM, Alfaro-iraheta FA. Fístula carótido-cavernosa. 2020;65(2):97–104.
3. Aralasmak A, Karaali K, Cevikol C, Senol U, Sindel T, Toprak H, et al. Venous Drainage Patterns in Carotid Cavernous Fistulas. *ISRN Radiol*. 2014;2014:1–7.
4. Barrow DL, Spector RH, Braun IF, Landman JA, Tindall SC, Tindall GT. Classification and treatment of spontaneous carotid cavernous sinus fistulas. *J Neurosurg*. 1985;62(2):248–56.
5. Guzmán GM, Soto GR. Primer r m me e caso s de e fístula s ul carótido sa row ca rn s a Barrow Ba ro w A , A , r ó t d -cavernosa a t d i n t e n t e terapia era p i a endovascular ndo a s u la r tratado at mediante m erapia a ular en Hospital Ho pit Juárez Juár n el l H o pi t. 2008;75(4):281–6.
6. Hassan T, Rashad S, Aziz W, Sultan A, Ibrahim T. Endovascular Modalities for the Treatment of Cavernous Sinus Arteriovenous Fistulas: A Single-Center Experience. *J Stroke Cerebrovasc Dis* [Internet]. 2015;24(12):2824–38. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.08.016>
7. Henderson AD, Miller NR. Carotid-cavernous fistula: Current concepts in aetiology, investigation, and management. *Eye* [Internet]. 2018;32(2):164–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/eye.2017.240>
8. Ducruet AF, Albuquerque FC, Crowley RW, McDougall CG. The evolution of endovascular treatment of carotid cavernous fistulas: A single-center experience. *World Neurosurg* [Internet]. 2013;80(5):538–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2013.02.033>
9. Williams ZR. Carotid-Cavernous Fistulae: A Review of Clinical Presentation, Therapeutic Options, and Visual Prognosis. *Int Ophthalmol Clin*. 2018;58(2):271–94.
10. Magaña-García D, Rodríguez de la Vega AT, Siu-Villaseñor D, Romo-García E. Fístula carótido-cavernosa asociada al parto. *Rev Mex Oftalmol*. 2016;90(4):182–7.
11. Kumar S, Dey S. Pulsating Exophthalmos of Eye in Carotido-Cavernous Fistula. *Indian J Case Reports*. 2019;05(04):399–399.
12. Riaño Argüelles A, Bada García MA, Sebastián López C, Garatea Crelgo J. Fístula carótido-cavernosa. *Rev Española Cirugía Oral y Maxilofac*. 2005;27(2):607–12.



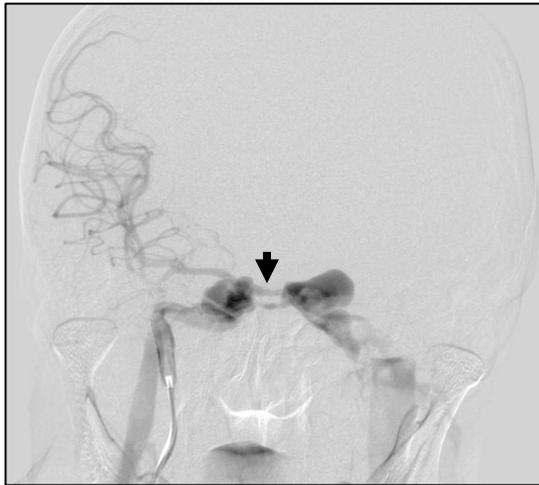
13. Gemmete JJ, Ansari SA, Gandhi D. Endovascular Treatment of Carotid Cavernous Fistulas. *Neuroimaging Clin N Am* [Internet]. 2009;19(2):241–55. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nic.2009.01.006>
14. Martínez AB, Campo AF, Villaseñor MC. Fístula carotídeo-cavernosa asociada a hipertensión arterial no controlada Carotid-cavernous sinus fistula associated with uncontrolled hypertension. 2018;22(3):606–13.
15. Huber P. A technical contribution to the exact angiographic localization of carotid cavernous fistulas. *Neuroradiology*. 1976;10(5):239–41.
16. Delgado D, González-Carpio R, Torrado JA, Zapata J, Polaina M, Lorenzana LM, et al. Vena oftálmica superior en fístula carotídeo-cavernosa espontánea. Valoración mediante Dúplex-Doppler color. *Neurocirugía* [Internet]. 1992;3(4):346–8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1130-1473\(92\)70877-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1130-1473(92)70877-X)
17. Sencer S, Minareci Ö, Poyanli A. Management of a rare complication of endovascular treatment of direct carotid cavernous fistula. *Am J Neuroradiol*. 1999;20(8):1465–6.
18. Morón FE, Klucznik RP, Mawad ME, Strother CM. Endovascular treatment of high-flow carotid cavernous fistulas by stent-assisted coil placement. *Am J Neuroradiol*. 2005;26(6):1399–404.
19. Teng MMH, Chang CY, Chiang JH, Lirng JF, Luo CB, Chen SS, et al. Double-balloon technique for embolization of carotid cavernous fistulas. *Am J Neuroradiol*. 2000;21(9):1753–6.
20. Niu Y, Li L, Tang J, Zhu G, Chen Z. Embolization of direct carotid cavernous fistulas with the novel double-balloon technique. *Interv Neuroradiol*. 2016;22(2):201–5.
21. Halbach V V., Higashida RT, Barnwell SL, Dowd CF, Hieshima GB. Transarterial platinum coil embolization of carotid-cavernous fistulas. *Am J Neuroradiol*. 1991;12(3):429–33.
22. Gasparian SA, Chalam K V. Successful repair of spontaneous indirect bilateral carotid-cavernous fistula with coil embolization. *J Surg Case Reports*. 2021;2021(4):1–3.
23. Prasad SN, Singh V, Boruah DK, Phadke R V., Sharma K, Kannaujia V. Endovascular Management of Direct Carotid-Cavernous Fistula: Evolution of Cost Effective Sandwich Technique. *J Neurosci Rural Pract*. 2020;11(4):558–64.
24. Liu Q, Qi C, Wang Y, Su W, Li G, Wang D. Treatment of direct carotid-cavernous fistula with Willis covered stent with midterm follow-up. *Chinese Neurosurg J*. 2021;7(1):1–8.
25. Gomez F, Escobar W, Gomez AM, Gomez JF, Anaya CA. Treatment of carotid cavernous fistulas using covered stents: Midterm results in seven



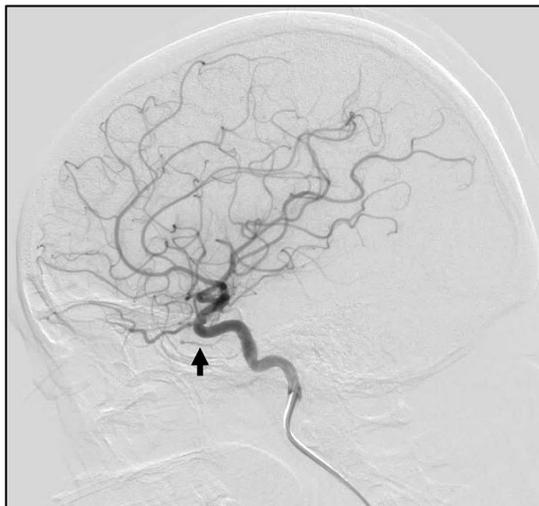


- patients. *Am J Neuroradiol.* 2007;28(9):1762–8.
26. Sumdani H, Aguilar-Salinas P, Avila MJ, El-Ghanem M, Dumont TM. Carotid Cavernous Fistula Treatment via Flow Diversion: A Systematic Review of the Literature. *World Neurosurg.* 2021;149:e369–77.
  27. Stamatopoulos T, Anagnostou E, Plakas S, Papachristou K, Lagos P, Samelis A, et al. Treatment of carotid cavernous sinus fistulas with flow diverters. A case report and systematic review. *Interv Neuroradiol* [Internet]. 2022;28(1):70–83. Available from: <https://doi.org/10.1177/15910199211014701>
  28. Texakalidis P, Tzoumas A, Xenos D, Rivet DJ, Reavey-Cantwell J. Carotid cavernous fistula (CCF) treatment approaches: A systematic literature review and meta-analysis of transarterial and transvenous embolization for direct and indirect CCFs. *Clin Neurol Neurosurg.* 2021;204(March).
  29. Baharvahdat H, Shabestari MM, Zabihyan S, Etemadresaei H, Blanc R, Piotin M. Transvenous embolization of a carotid cavernous fistula complicated by a hematoma at the tentorial edge. *Interv Neuroradiol.* 2014;20(3):301–3.
  30. Haider AS, Garg P, Leonard D, Osumah T, Khan U, Vayalumkal S, et al. Superior Ophthalmic Vein Access for Embolization of an Indirect Carotid Cavernous Fistula. *Cureus.* 2017;9(9):1–13.
  31. Kirsch M, Henkes H, Liebig T, Weber W, Esser J, Golik S, et al. Endovascular management of dural carotid-cavernous sinus fistulas in 141 patients. *Neuroradiology.* 2006;48(7):486–90.
  32. Ertl L, Brückmann H, Patzig M, Dorn F, Fesl G. Patient reported long-term outcome after endovascular therapy of indirect dural carotid cavernous fistulas. *PLoS One.* 2020;15(4):1–12.
  33. Iampreechakul P, Tirakotai W, Tanpun A, Wattanasen Y, Lertbusayanukul P, Siriwimonmas S. Spontaneous resolution of direct carotid-cavernous fistulas: case series and literature review. *Interv Neuroradiol.* 2019;25(1):71–89.

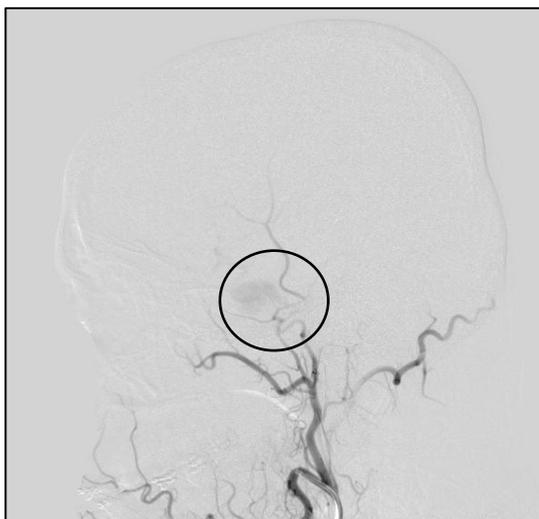
## 20. APÉNDICE



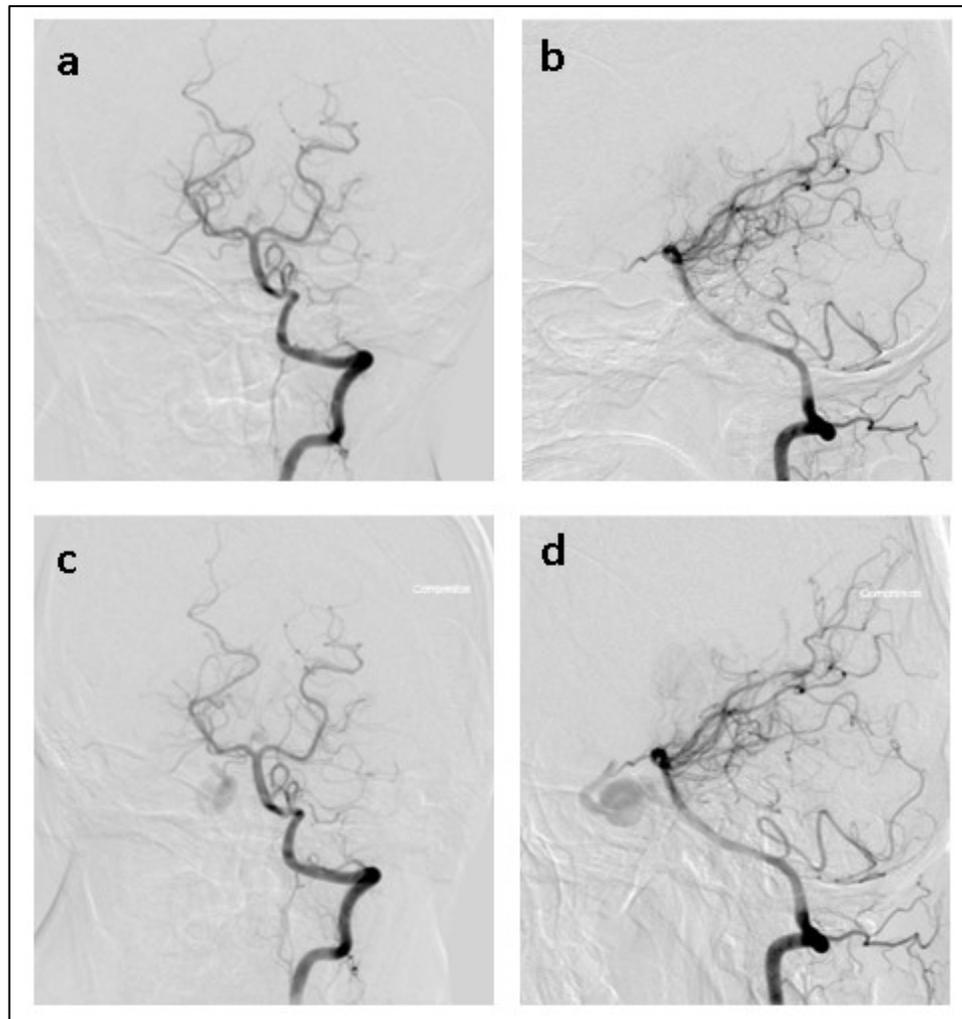
1. Angiografía cerebral en proyección AP Towne de Fístula carótido.cavernosa directa, Barrow A del lado derecho con drenaje venoso contralateral por comunicación de ambos senos cavernosos a través del seno coronario (flecha).



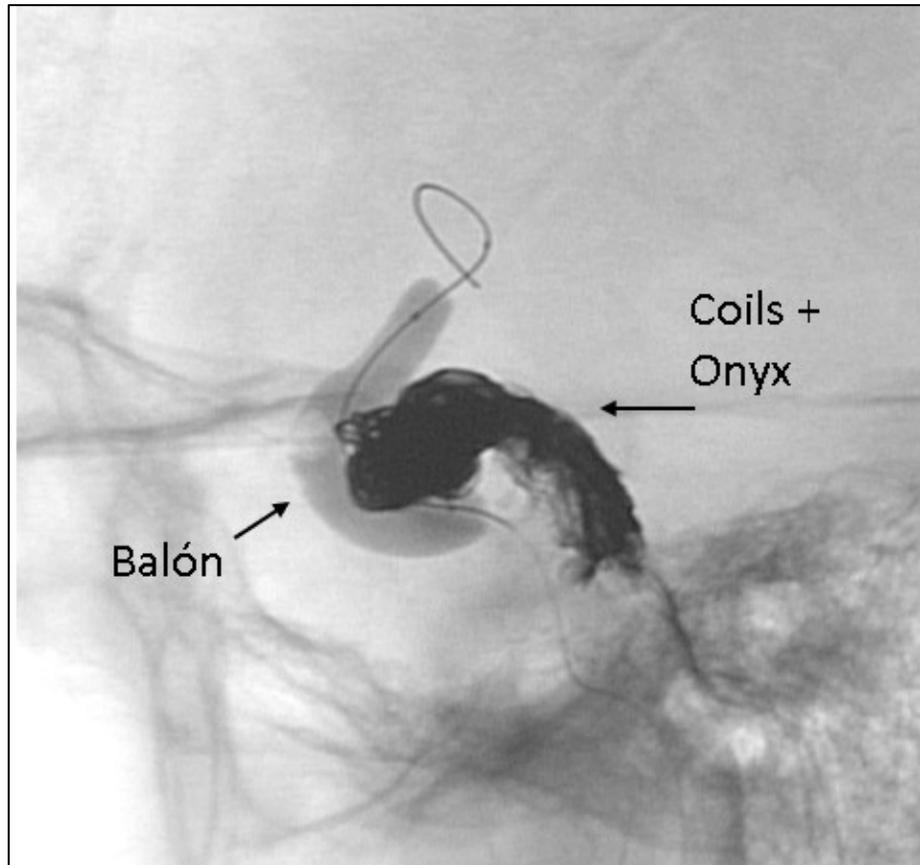
2. Angiografía cerebral en proyección lateral de Fístula carótido-cavernosa indirecta, Barrow B, con aferencia de rama del tronco inferolateral (flecha).



3. Angiografía cerebral en proyección lateral de Fístula carótido-cavernosa indirecta, Barrow C, (círculo) con aferencia de rama de la meningeo media.



4. Adquisiciones angiográficas en proyección AP Towne (a) y lateral (b) del eje vertebral izquierdo en el que se evidencia opacificación de arteria comunicante posterior derecha, con la maniobra de Huber se logra diferenciar adecuadamente la comunicación directa de arteria carótida interna derecha con el seno cavernoso (c y d).



5. Abordaje mixto, transarterial y transvenoso, el balón se insufla en la arteria carótida interna con la finalidad de proteger la circulación intracraneal, la colocación de coils y líquido embolizante se realiza por el acceso venoso al seno cavernoso.

