

11233
30

**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA
Y NEUROCIRUGIA**

“ DR. MANUEL VELASCO SUAREZ ”

**SUBDIRECCION DE NEUROIMAGEN Y
TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLOGICA**

**MODALIDADES TERAPEUTICAS
ENDOVASCULARES EN EL TRATAMIENTO
DE LAS FISTULAS CAROTIDO
CAVERNOSAS**

**TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
SUBESPECIALIDAD EN TERAPIA ENDOVASCULAR
NEUROLOGICA**

**P R E S E N T A
DR. HECTOR MANUEL TRUJILLO OJEDA**

ASESORES DE TESIS:

DR. MARCO A. ZENTENO

DR. JORGE LUIS BALDERRAMA BAÑARES

MEXICO, D. F.

2002



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía
"Dr. Manuel Velasco Suárez"

Subdirección de Neuroimagen y Terapia Endovascular Neurológica



MODALIDADES TERAPÉUTICAS
ENDOVASCULARES EN EL TRATAMIENTO
DE LAS FÍSTULAS CARÓTIDOCavernosas

TESIS DE POSTGRADO

Que para obtener el título de:

SUBESPECIALIDAD EN TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA

Presenta:

Dr. Héctor Manuel Trujillo Ojeda

Asesores de Tesis:

Dr. Marco A. Zenteno

Dr. Jorge Luis Balderrama Bañares

Dr. Manuel Velasco Suárez
Director Emérito

Dr. Julio Sotelo Morales
Director General

Dra. Teresa Corona Vázquez
Directora General de Enseñanza



Dr. Ignacio Ruiz López
Subdirector de Formación

Dr. Marco Antonio Zenteno Castellanos
Profesor Titular del Curso

Dr. Jorge Luis Balderrama Bañares
Profesor Adjunto del Curso



**INSTITUTO NACIONAL
DE NEUROLOGIA Y
NEUROQUIRURGIA
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA**

Agradecimientos

A mi esposa e hijo:

Por su apoyo, amor y confianza

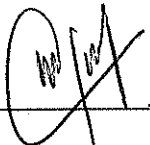
A mis maestros:

Por sus enseñanzas dentro de este difícil campo, así como por la amistad brindada en forma incondicional

A mis compañeros:

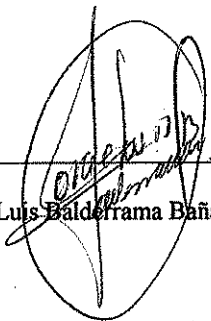
Por su amistad y apoyo

Asesores principales:



A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'M' and 'Z' intertwined, written over a horizontal line.

Dr. Marco A. Zenteno



A handwritten signature in black ink, featuring a large, circular flourish that encloses the name, written over a horizontal line.

Dr. Jorge Luis Balderrama Bañares

ÍNDICE

PREFACIO

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

ANATOMÍA

CLASIFICACIÓN

ETIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

HIPÓTESIS

OBJETIVOS Y METAS

METODOLOGÍA

RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN:

Se revisarán los estudios de angiografía con substracción digital (ASD), diagnóstica y terapéutica de 106 pacientes con diagnóstico de fistula carótido cavernosa, tratados en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) desde octubre de 1992 hasta Diciembre del 2001.

INTRODUCCION:

Las malformaciones arteriovenosas derales del seno cavernoso son comunicaciones anormales entre la arteria carótida interna o externa, cualquiera de sus ramas hacia el seno cavernoso, y son llamadas también "fistulas del seno carótido-cavernosas" (FsSCC), "malformaciones arteriovenosas del seno cavernoso" (MAVsc), o "fistulas carótido-cavernosas" (FCC). La gran mayoría de estas comunicaciones arteriovenosas anómalas resultan del traumatismo craneal tanto penetrante como contuso produciendo un desgarro de la porción intracavernosa de la arteria carótida interna al seno cavernoso. Estas han sido ampliamente clasificadas como directa o indirectas (durales) Aunque ambos tipos poseen signos y síntomas similares, estas difieren significativamente en otros aspectos importantes, tales como su origen, epidemiología, morfología y tratamiento. La angiografía superselectiva de alta resolución ha llevado al entendimiento sobre la morfología y la fisiopatología de estas lesiones. (Barrow, Krisht et al.) El amplio desarrollo de las técnicas endovasculares y sus modalidades terapéuticas permiten

RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN:

Se revisarán los estudios de angiografía con substracción digital (ASD), diagnóstica y terapéutica de 106 pacientes con diagnóstico de fistula carótido cavernosa, tratados en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN) desde octubre de 1992 hasta Diciembre del 2001.

INTRODUCCION:

Las malformaciones arteriovenosas dures del seno cavernoso son comunicaciones anormales entre la arteria carótida interna o externa, cualquiera de sus ramas hacia el seno cavernoso, y son llamadas también "fistulas del seno carótido-cavernosas" (FsSCC), "malformaciones arteriovenosas del seno cavernoso" (MAVsc), o "fistulas carótido-cavernosas" (FCC). La gran mayoría de estas comunicaciones arteriovenosas anómalas resultan del traumatismo craneal tanto penetrante como contuso produciendo un desgarro de la porción intracavernosa de la arteria carótida interna al seno cavernoso. Estas han sido ampliamente clasificadas como directa o indirectas (duras) Aunque ambos tipos poseen signos y síntomas similares, estas difieren significativamente en otros aspectos importantes, tales como su origen, epidemiología, morfología y tratamiento. La angiografía superselectiva de alta resolución ha llevado al entendimiento sobre la morfología y la fisiopatología de estas lesiones. (Barrow, Krisht et al.) El amplio desarrollo de las técnicas endovasculares y sus modalidades terapéuticas permiten

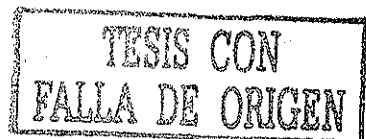
abordar este tipo de patología tanto por vía venosa o arterial en forma segura y confiable; además del descubrimiento de nuevos agentes embólicos han resultado en nuevos métodos de tratamiento que han llevado a disminuir los porcentajes de morbi-mortalidad.

ANTECEDENTES:

Las fistulas carótido-cavernosas son comunicaciones anormales entre el segmento cavernoso de la arteria carótida interna y el seno cavernoso. La primera descripción de esta entidad clínica fue hecha en 1757 (Hunter et.al.) quien la denominó "Aneurisma Arteriovenoso". En 1809 se reportó el primer caso de fistula carótido-cavernosa curada mediante la ligadura de la arteria carótida común (Travers et.al).

En la actualidad la cirugía de las fistulas carótido-cavernosas está reservada solo para los casos en que la terapia endovascular no es efectiva. Feodor Serbinenko en 1974 aportó a la terapia endovascular la utilización de balones desprendibles de latex que cierran la fistula y preservan el flujo de la carótida reduciendo el riesgo quirúrgico. En 1965 se realizó por primer vez el abordaje directo de la carótida interna en el seno cavernoso, lo que revolucionó su tratamiento (Parkinson et.al.).

En 1978 se reportó el uso de balones de silastic desprendibles (Debrum y cols., Hieshima) y desde entonces otros autores han reportado su experiencia con resultados alentadores (Higashida, Viñuela, Debrum, Guglielmi).



abordar este tipo de patología tanto por vía venosa o arterial en forma segura y confiable; además del descubrimiento de nuevos agentes embólicos han resultado en nuevos métodos de tratamiento que han llevado a disminuir los porcentajes de morbi-mortalidad.

ANTECEDENTES:

Las fistulas carótido-cavernosas son comunicaciones anormales entre el segmento cavernoso de la arteria carótida interna y el seno cavernoso. La primera descripción de esta entidad clínica fue hecha en 1757 (Hunter et.al.) quien la denominó "Aneurisma Arteriovenoso". En 1809 se reportó el primer caso de fistula carótido-cavernosa curada mediante la ligadura de la arteria carótida común (Travers et.al).

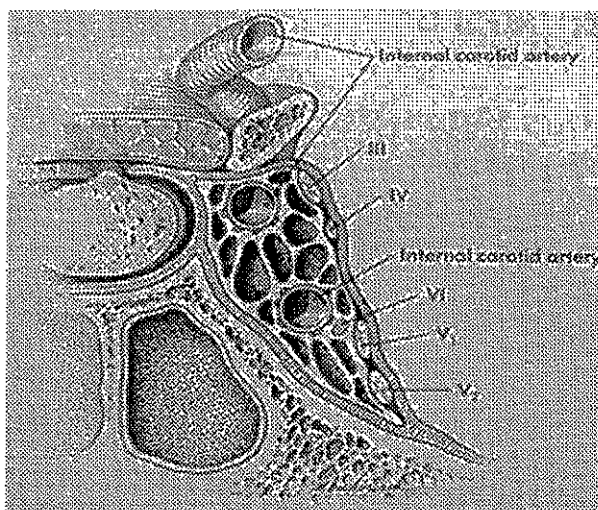
En la actualidad la cirugía de las fistulas carótido-cavernosas está reservada solo para los casos en que la terapia endovascular no es efectiva. Feodor Serbinenko en 1974 aportó a la terapia endovascular la utilización de balones desprendibles de latex que cierran la fistula y preservan el flujo de la carótida reduciendo el riesgo quirúrgico. En 1965 se realizó por primer vez el abordaje directo de la carótida interna en el seno cavernoso, lo que revolucionó su tratamiento (Parkinson et.al.).

En 1978 se reportó el uso de balones de silastic desprendibles (Debrum y cols., Hieshima) y desde entonces otros autores han reportado su experiencia con resultados alentadores (Higashida, Viñuela, Debrum, Guglielmi).



ANATOMIA DEL SENO CAVERNOSO:

El seno cavernoso es una red contigua de canales venosos separada por trabéculas fibrosas. La arteria carótida interna atraviesa el seno cavernoso y su porción intracavernosa proximal da origen al tronco meningohipofisario, que normalmente se divide en tres ramas principales: la arteria hipofisiaria inferior, la arteria menígea dorsal y la arteria tentorial. La rama medial (arteria hipofisiaria inferior) cursa hacia la región selar irrigando el lóbulo posterior de la glándula hipófisis. La arteria menígea dorsal rodea la región clival y forma una anastomosis con la arteria clival dorsal originada del lado contralateral. La arteria de Bernasconi-Casinari o arteria tentorial irriga la porción proximal de los nervios craneales III y IV. Esta corre a lo largo del borde medial del tentorio eventualmente dando ramas pequeñas pares irrigando la dura del tentorio. (Rhoton, Ardi, Chambers et al)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

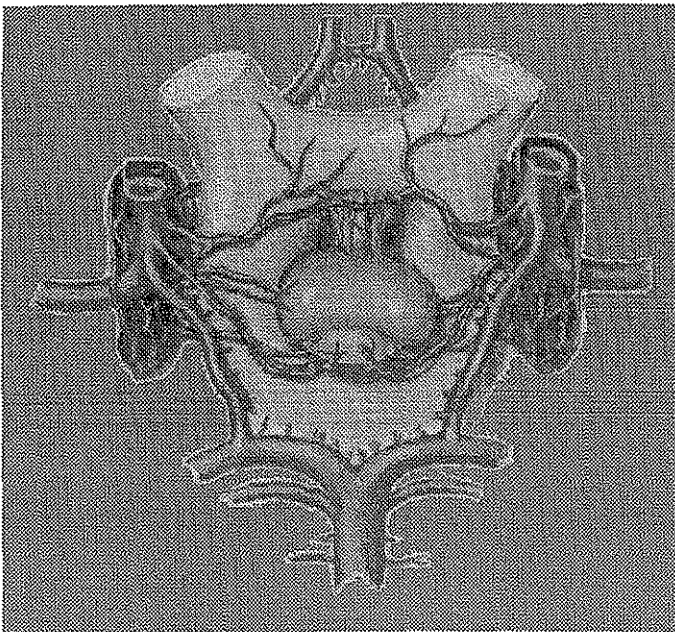


Un segundo tronco, el tronco inferolateral se origina de la cara lateral de la porción horizontal de la carótida intracavernosa, rodea lateralmente la región del foramen oval donde pasa encima del VI nervio craneal para ramas pequeñas que irrigan la segunda y tercera división del V nervio craneal. Esta entonces forma una segunda rama que rodea anteriormente hacia la fisura orbitaria superior e irriga la primera división del V nervio craneal además de la cara más distal del III, IV y VI nervios craneales, rodea

inferiormente el ganglio de Gasser y forma una rama con una trayectoria hacia el agujero redondo. (Lasjaunias, Théron, et al.)

En este nivel algunas ramas pequeñas irrigan la parte medial del ganglio de Gasser. La parte principal del tronco inferolateral rodea lateralmente para dar origen a algunas ramas en la región del agujero oval que irriga la cubierta de la dura del piso de la fosa infratemporal. Esta parte del tronco inferolateral puede también formar una anastomosis con las ramas durales proximales de la arteria meníngea media.

El tronco inferolateral (Lasjaunias, Moret, Mink et.al.) esta presente en aproximadamente el 80% de los casos y es considerada como la rama de la arteria carótida intracavernosa que contribuye mas comúnmente a las fistulas carótido-cavernosas.



La arteria carótida externa tiene numerosas contribuciones hacia la red vascular del seno cavernoso. En la mayoría de los casos alcanza al seno cavernoso a través del foramen oval, pero puede atravesar el foramen de Vesalio y forma una anastomosis principal con ramas durales del tronco inferolateral surgido de la arteria carótida interna. Otras contribuciones llegan a ser de la arteria faríngea ascendente, (Lasjaunias, Moret et.al.) rama del sistema carotideo externo y forma una anastomosis dentro de la dura del clivus con ramas colaterales de la arteria meníngea dorsal al clivus, originadas del tronco meningohipofisiario.

ANATOMIA DEL DRENAJE VENOSO

Rostralmente las venas oftálmicas superior e inferior y las venas esfenoparietales se comunican con el seno cavernoso; éste se comunica con el contralateral a través del seno intercavernoso anterior y posterior, configuración que es llamada seno circular o coronario. Además el seno cavernoso recibe sangre de la superficie medial e inferior del cerebro y de la vena Silvana. El seno cavernoso drena hacia el seno petroso superior, petroso inferior y plexo basilar; ventralmente recibe sangre de las venas durales. (Dominique, Dyon, Aron et al.)

CLASIFICACION:

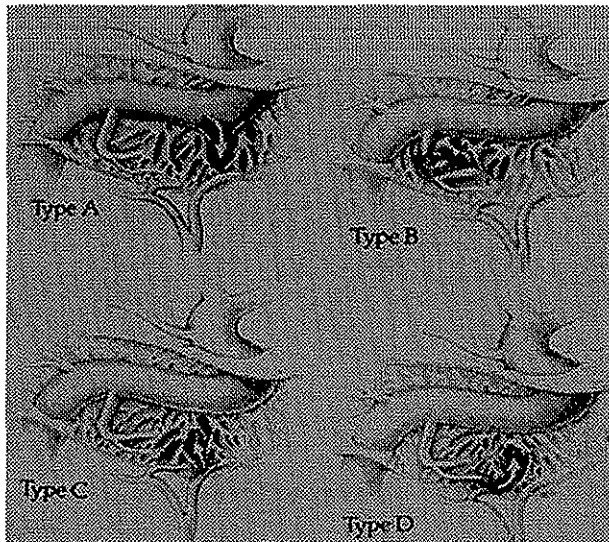
Las malformaciones arteriovenosas derales del seno cavernoso pueden ser clasificadas según criterios hemodinámicos, anatómicos, etiológicos y anastomóticos:

Hemodinámicamente: - Fistulas de bajo flujo y Fistulas de alto flujo

Anatómicamente: - Fistulas directas y Fistulas transdurales.

Etiológicamente: - Fistulas espontáneas y Fistulas traumáticas.

Basado en la red de anastomosis entre el sistema carotideo externo e interno dentro del seno cavernoso el Dr. Barrow reconoció cuatro tipos de fistulas carótido cavernosas: 1) Las tipo A fistula directa entre la arteria carótida interna intracavernosa y el seno cavernoso; 2) Las tipo B es una comunicación dural entre ramas intracavernosas de la arteria carótida interna y el seno cavernoso; 3) Las tipo C es una comunicación dural entre ramas meníngicas de la arteria carótida externa y el seno cavernoso; 4) Las tipo D son comunicaciones derales entre ramas de tanto la arteria carótida interna como externa y el seno cavernoso. (Barrow, spector, et al)



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

ETIOLOGIA Y FISIOPATOLOGÍA

La causa traumática es la más frecuente (Debrum, Lacour , Viñuela), incluyendo aquellas por trauma cerrado o por lesiones abiertas. Desde principios del siglo anterior, Lie sugirió un origen congénito, sin embargo se han sumado reportes de múltiples etiologías. Se han relacionado a la ruptura de un aneurisma intracavernoso proveniente de la arteria carótida interna o de sus ramas intracavernosas, por trombosis parcial del seno cavernoso (Taniguchi y cols.), por ruptura de una de las arterias durales de paredes delgadas que normalmente atraviesan el seno cavernoso (Newton y Hoyt), secundario a enfermedades de la pared de los vasos sanguíneos (Hieshima y cols.) y en especial con el síndrome de Ehlers Danlos (Schievink).

Algunos factores se han descrito como predisponentes para la ruptura de las arterias pequeñas: embarazo, e hipertensión arterial en relación con el embarazo, trauma menor, enfermedad vascular aterosclerótica, y enfermedades vasculares relacionadas con la colágena (Hieshima, Mehringer, Kashiwagi, Cahan, Tsuchida et.al.) Los síntomas que ocurrieron en estos pacientes pueden ser explicados por el hecho que el sistema de presión baja del seno cavernoso se transforma en sistema de presión alta, por el aumento de la presión intracavernosa y el mayor estancamiento del retorno venoso de la circulación venosa cerebral e intracraneal. La obstrucción del retorno venoso puede llevar a una congestión venosa retrograda severa. La congestión de la vena oftálmica

lleva a ingurgitación y dilatación vascular, edema y proptosis. Una disminución en el retorno venoso de la vena cerebral media puede llevar a hipertensión venosa cortical y hemorragia intracraneal (Hiramatsu y cols.).

MANIFESTACIONES CLINICAS:

La descripción clínica tradicional de una fistula carótido-cavernosa es el exoftalmos pulsátil. Los signos y los síntomas oftalmológicos son los mas comúnmente encontrados e incluyen la inyección conjuntival, quemosis (edema), proptosis, diplopía, disminución de la agudeza visual, presión intraocular elevada, oftalmoplejía con o sin parálisis de los nervios craneales asociados (III IV y VI) y soplo periorbitario. El trigémino (especialmente la primera rama) y raramente el nervio facial pueden afectarse.

La sintomatología ocular puede ser bilateral o incluso totalmente contralateral a la fistula, dependiendo del patrón del drenaje venoso. (Pruv, Merland et al)

La proptosis es reportada en mas de 90% de los casos. La proptosis que rápidamente empeora ocurre por la trombosis abrupta de la vena oftálmica superior. La oftalmoplejía resulta de la proptosis, ingurgitación de los músculos extraoculares y parálisis de los nervios craneales (NC). La parálisis del los NC III, IV y VI pueden ser causada por isquemia venosa o compresión vascular. En las fistulas directas el daño a los nervios craneales puede ser de un resultado directo del trauma. El VI par craneal es el más frecuentemente afectado debido a su trayecto intracavernoso. La parálisis del III nervio craneal generalmente no esta asociada con afección pupilar, como ocurre en los aneurismas de la arteria comunicante posterior. Las fistulas con drenaje al seno

lleva a ingurgitación y dilatación vascular, edema y proptosis. Una disminución en el retorno venoso de la vena cerebral media puede llevar a hipertensión venosa cortical y hemorragia intracraneal (Hiramatsu y cols.).

MANIFESTACIONES CLINICAS:

La descripción clínica tradicional de una fistula carótido-cavernosa es el exoftalmos pulsátil. Los signos y los síntomas oftalmológicos son los mas comúnmente encontrados e incluyen la inyección conjuntival, quemosis (edema), proptosis, diplopía, disminución de la agudeza visual, presión intraocular elevada, oftalmoplejía con o sin parálisis de los nervios craneales asociados (III IV y VI) y soplo periorbitario. El trigémino (especialmente la primera rama) y raramente el nervio facial pueden afectarse.

La sintomatología ocular puede ser bilateral o incluso totalmente contralateral a la fistula, dependiendo del patrón del drenaje venoso. (Pruv, Merland et al)

La proptosis es reportada en mas de 90% de los casos. La proptosis que rápidamente empeora ocurre por la trombosis abrupta de la vena oftálmica superior. La oftalmoplejía resulta de la proptosis, ingurgitación de los músculos extraoculares y parálisis de los nervios craneales (NC). La parálisis del los NC III, IV y VI pueden ser causada por isquemia venosa o compresión vascular. En las fistulas directas el daño a los nervios craneales puede ser de un resultado directo del trauma. El VI par craneal es el más frecuentemente afectado debido a su trayecto intracavernoso. La parálisis del III nervio craneal generalmente no esta asociada con afección pupilar, como ocurre en los aneurismas de la arteria comunicante posterior. Las fistulas con drenaje al seno

cavernoso posterior comúnmente no causan manifestaciones oculares prominentes pero pueden producir parálisis de los nervios oculares.

El aumento de la presión intraocular ocurre porque existe alteración del humor acuoso a través de los canales de Schelemm, resultando potencialmente en glaucoma del nervio óptico. El cierre de la fistula normalmente resulta en la normalización de la presión intraocular. La disminución de la agudeza visual resulta de una variedad de mecanismos oculares que incluyen keratitis, y ulceración corneal; la hemorragia vitrea y la isquemia retineal relacionadas con el robo arterial o la congestión venosa; La oclusión de la vena central de la retina y raramente el desprendimiento de la retina. La neuropatía óptica también ocurre como un resultado de la isquemia. (Parkinson et al)

Los pacientes con fistulas carótido cavernosas comúnmente reportan un soplo pulsátil (normalmente unilateral y a menudo nocturno) que puede no ser audible en la auscultación. Muchos pacientes reportan que el ruido es a menudo posicional y en respuesta a la compresión mecánica de la arteria carótida cervical. Un soplo craneal o facial auscultable invariablemente se acompaña de una fistula directa pero es menos común con las fistulas indirectas (40 a 50% de los pacientes). La ausencia de un soplo es un signo no confiable del cierre de las fistulas indirectas pero puede ser utilizado para valorar la patencia de las fistulas directas, especialmente después del tratamiento.

La cefalea (normalmente orbitaria y retroorbitaria) es común, no específica y se presenta en aproximadamente el 40% de los individuos afectados. Los pacientes pueden reportar exacerbación de la cefalea con el ejercicio, por maniobras de Valsalva y por hipertensión sistémica no tratada. El dolor y la hiperestesia esta probablemente causada

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas

por la presión de las membranas durales del seno cavernoso que son ricamente inervadas. La distensión y la inflamación de las membranas durales es una fuente de inconformidad para los pacientes. La cefalea focal severa es una entidad clínica importante que requiere de una evaluación y atención urgente, porque puede aumentar la presión de las venas cerebrales por un drenaje venoso cortical retrogrado.

Las manifestaciones cerebrales son mucho menos comunes y en caso de ocurrir, representar la necesidad de un tratamiento de emergencia. Sin embargo cualquier cambio en los síntomas del paciente sugieren cambios en el drenaje venoso, posiblemente a patrones de alto riesgo a pesar de la mejoría clínica. (Francis, Khayata, Zabranski et al)

EVALUACION POR IMAGEN:

Las modalidades de la imagen no invasiva son raramente requeridas para el diagnóstico de las fistulas carótido-cavernosas, pero ocasionalmente el diagnóstico es sugerido por la tomografía computada de cráneo o por imagen de resonancia magnética.

Las características tomográficas típicas entre los pacientes con drenaje anterior incluyen proptosis con o sin atenuación de la grasa infraorbitaria, ingurgitación de los músculos extraoculares, ingurgitación de la vena oftálmica superior e ingurgitación del seno cavernoso. Raramente puede demostrar trombosis de la vena oftálmica superior. La alteración cortical del drenaje venoso puede resultar en la visualización de lesiones hipertensas con edema perilesional. Las complicaciones hemorrágicas son también primeramente demostradas por tomografía axial de cráneo. Los hematomas cerebrales

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas

son normalmente localizadas en la región en donde se presentan venas dilatadas anormales.

La tomografía computada puede también visualizar lesiones traumáticas que acompañan a las fistulas directas, fracturas orbitarias, fracturas del canal del nervio óptico y de la base del cráneo. Las radiografías simples son útiles después del tratamiento para valorar la opacidad de los balones y monitorizar los cambios de posición del mismo.

Panangiografía cerebral.

La panangiografía cerebral es el estándar de oro para la confirmación diagnóstica y la evaluación de los pacientes con sospecha de fistula carótido-cavernosa. La panangiografía requiere del uso de un equipo de angiografía por sustracción digital de alta resolución con capacidad rápida de filmación. Una angiografía diagnóstica completa normalmente requiere de inyecciones selectivas de la arteria carótida común, la arteria carótida interna, la arteria carótida externa y la arteria vertebral, y puede obtenerse la siguiente información:

- 1.- Localización y tamaño de la fistula.
- 2.- Diferenciación de una fistula carótido-cavernosa directa de una indirecta.
- 3.- Irrigación arterial específica en el caso de una lesión dural o indirecta, incluyendo la presencia de un daño tanto en la arteria carótida interna como la externa o conexiones de la arteria oftálmica.
- 4.- Caracterización del gasto venoso del seno cavernoso, incluyendo la presencia de cualquier estenosis y o trombosis venosa

- 5.- Identificación de características de alto riesgo, tales como reflujo venoso cortical, varices del seno cavernoso o pseudoaneurismas.
- 6.- Identificación de lesiones vasculares traumáticas asociadas, tales como disecciones vasculares o fistulas arteriovenosas durales.
- 7.- La presencia de condiciones predisponentes, tales como aneurismas cavernosos predisponentes o displasia fibromuscular.
- 8.- Evaluación del flujo arterial colateral y de la bifurcación carotídea para decidir el sacrificio de la carótida. La evaluación de aterosclerosis en la bifurcación es importante en la compresión manual terapéutica.

La evaluación de la morfología de las fistulas directas de alto flujo en ocasiones puede ser difícil porque el llenado rápido del seno cavernoso obscurece el detalle arterial y disminuye la opacificación de la arteria carótida interna distal a la fistula. El promedio de adquisición de las proyecciones de forma rápida es de 5 a 7 cuadros por segundo, y un aumento del promedio de inyección de la arteria carótida interna (7 a 10 ml por segundo) puede ser útil. A pesar de estas medidas, puede ser necesaria la maniobra adicional designada para reducir el flujo transfistula. La maniobra de Mehringer-Hieshima consiste en la compresión manual de la arteria carótida ipsilateral a la fistula para analizar la colateralidad vascular y determinar mejor el sitio de la fistula al reducir su flujo. La maniobra de Huber se refiere a la inyección selectiva a la arteria vertebral dominante mientras que la compresión manual es aplicada a la arteria carótida interna ipsilateral. Si la arteria comunicante posterior esta presente la fistula puede opacificarse por un flujo sifón retrogrado.

Alternativamente la opacificación puede ocurrir a través de una arteria comunicante posterior contralateral por el polígono de Willis al segmento A1 ipsilateral. En ambas maniobras las proyecciones deben hacerse en posición lateral.

La irrigación para las fistulas carótido-cavernosas durales (indirectas) normalmente se origina de ramas de la arteria carótida interna ipsilateral y de la arteria carótida externa. La irrigación de la arteria carótida interna variablemente se origina de ramas durales del segmento cavernoso, incluyendo el tronco meningohipofisario, el tronco inferolateral, la arteria capsular de McConell y ramas de la arteria oftálmica. La irrigación de la arteria carótida externa se origina de la arteria faríngea ascendente. La arteria meníngea media, accesoria y la arteria maxilar interna, incluyendo las ramas que atraviesan por el agujero redondo y el canal pterigoideo (Vidiano). La valoración de la arteria carótida externa es importante en casos de fistulas carótido-cavernosas durales o indirectas, no solamente para documentar la irrigación arterial, sino también para identificar las comunicaciones anastomóticas útiles si la embolización arterial es requerida. (Pruv, Merland et al.)

La identificación de la fase venosa de la angiografía o patrón de salida del seno cavernoso es fundamental para evaluar el tratamiento endovascular y determinar su pronóstico. Por ejemplo la presencia de un reflujo venoso cortical y de una varice empeoran su pronóstico. La estenosis severa del seno intercavernoso, seno cavernoso y seno petroso inferior pueden restringir el acceso venoso endovascular. La presencia de una estenosis venosa cercana al seno cavernoso puede desencadenar un cierre espontáneo de la fistula, es especial en aquellas de bajo flujo. Alternativamente, una

estenosis venosa puede facilitar una oclusión transvenosa de coils. (Lasjaunias, Moret Théron et al.)

La clasificación más utilizada para describir el tipo de FCC debido a que nos orienta sobre sus características morfológicas y de anastomosis local es la clasificación de Barrow: 1) Las tipo A son fistulas directas entre la arteria carótida interna intracavernosa y el seno cavernoso; 2) Las tipo B son una comunicación dural entre ramas intracavernosas de la arteria carótida interna y el seno cavernoso; 3) Las tipo C son una comunicación dural entre las ramas meníngeas de la arteria carótida externa y el seno cavernoso; 4) y las tipo D son comunicaciones durales entre ramas de tanto la arteria carótida interna como externa y el seno cavernoso.

Las fistulas directas (tipo A de Barrow) son generalmente traumáticas, pero las manifestaciones clínicas pueden retrasarse hasta por unos meses y algunas presentaciones tardías pueden ser causadas por pseudoaneurismas que posteriormente se rompen dentro del seno cavernoso. Las lesiones craneales penetrantes ocurrieron con tratamientos quirúrgicos como en el abordaje transeptoefenoidal, transetmoidal, endarterectomia carotídea, la rizotomía del ganglio de Gasser directa o percutánea y la gangliolisis microcompresiva con balón.

Las fistulas arteriovenosas carótido-cavernosas (Barrow tipo B-D) son cinco veces más comunes que las fistulas tipo A o directas y las tipo D de Barrow son las más frecuentes.

Un modelo mecánico desarrollado por Terada y cols menciona a la hipertensión venosa como un agente causal en la formación de las fistulas durales, situación replicada en los modelos animales. Hay casos en humanos que apoyan a la hipertensión venosa como la

causa de la fistula dural. La sinusitis inflamatoria complicada por fistulas durales del seno cavernoso esta probablemente relacionada con la trombosis parcial del seno. La hipertensión venosa, la estasis vascular y la trombosis del seno probablemente promueven el desarrollo y la proliferación de cortos-circuitos arteriovenosos intrínsecos. En los centros que cuentan con el tratamiento endovascular, se considera a esta medida terapéutica como la forma de tratamiento de primera elección. Sin embargo la experiencia publicada en el mundo aún es escasa. Reportes recientes de series de casos por autores americanos y europeos mencionan una eficacia del 70 al 88%, muchas veces superior a los resultados quirúrgicos tradicionales.

Consideramos muy importante, dar a conocer a la comunidad médica nuestra experiencia en el tratamiento de las FCC, debido a que nuestra casuística es una de las más abundantes internacionalmente. La comunicación masiva de los resultados finales y el pronóstico de esta forma de tratamiento, permitirá definir un algoritmo de tratamiento para todos los pacientes con esta lamentable patología vascular.

HIPOTESIS

La oclusión endovascular de las fistulas carótido-cavernosas con abordaje trans-venoso, trans-arterial utilizando diferentes agentes embolizantes es un método eficaz en el tratamiento de esta patología.

causa de la fistula dural. La sinusitis inflamatoria complicada por fistulas durales del seno cavernoso esta probablemente relacionada con la trombosis parcial del seno. La hipertensión venosa, la estasis vascular y la trombosis del seno probablemente promueven el desarrollo y la proliferación de cortos-circuitos arteriovenosos intrínsecos. En los centros que cuentan con el tratamiento endovascular, se considera a esta medida terapéutica como la forma de tratamiento de primera elección. Sin embargo la experiencia publicada en el mundo aún es escasa. Reportes recientes de series de casos por autores americanos y europeos mencionan una eficacia del 70 al 88%, muchas veces superior a los resultados quirúrgicos tradicionales.

Consideramos muy importante, dar a conocer a la comunidad médica nuestra experiencia en el tratamiento de las FCC, debido a que nuestra casuística es una de las más abundantes internacionalmente. La comunicación masiva de los resultados finales y el pronóstico de esta forma de tratamiento, permitirá definir un algoritmo de tratamiento para todos los pacientes con esta lamentable patología vascular.

HIPOTESIS

La oclusión endovascular de las fistulas carótido-cavernosas con abordaje trans-venoso, trans-arterial utilizando diferentes agentes embolizantes es un método eficaz en el tratamiento de esta patología.

OBJETIVOS Y METAS:

OBJETIVO

Primario

Describir la eficacia de la terapia endovascular en el tratamiento de las fistulas carótido-cavernosas.

Secundarios

Enumerar las modalidades de tratamiento endovascular en las fistulas carótido-cavernosas.

Conocer la prevalencia y características demográficas de los pacientes con fistulas carótido-cavernosas.

Describir la evolución clínica de los pacientes con fistulas carótido cavernosas tratados con TEV.

METODOLOGÍA

DISEÑO

Es un trabajo observacional, descriptivo, transversal y ambilectivo que se llevó a cabo en el departamento de Neuroimagen y Terapia endovascular Neurológica del INNN “Manuel Velasco Suárez”.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes con el diagnóstico de fistula carótido-cavernosa, tratados por Terapia Endovascular desde octubre de 1992 hasta Diciembre del 2001.

Para la recolección retrolectiva se debe contar con el expediente radiológico y clínico correspondiente.

Para los pacientes incluidos en forma prolectiva, se debe contar con el diagnóstico de Fístula carótido cavernosa, estudios de laboratorio y gabinetes completos según la indicación del servicio tratante y consentimiento informado para la realización del procedimiento terapéutico.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes con Fístula carótido cavernosa tratados inicialmente con abordaje quirúrgico.

Pacientes que no aceptaron el tratamiento endovascular

Presencia de insuficiencia renal, antecedente de alergia a medios de contraste.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Error diagnóstico de ingreso

Falta de seguimiento clínico y angiográfico post-embolización.

PROCEDIMIENTO ANGIOGRAFICO:

A todos los pacientes se les realizo Panangiografía Cerebral con la técnica de Seldinger por sustracción digital, en un equipo marca TOSHIBA, modelo DFP – 60A, matriz 1024 x 1024.

Se estudió selectivamente ambas arterias carótidas internas y externas, así como el sistema vertebro-basilar, realizándose además maniobras de compresión de la carótida ipsilateral a la fistula con inyección en la carótida y eje vertebral contralateral.

En todos los pacientes se utilizó medio de contraste no iónico (optirray 240) del laboratorio Mallinckrodt.

PROCEDIMIENTOS TERAPÉUTICOS

Después de una evaluación sobre la condición del paciente desde el punto de vista clínico, anatómico y hemodinámico y con el entendimiento de las opciones terapéuticas disponibles, teniendo en cuenta los riesgos y beneficios se plantean las siguientes modalidades terapéuticas:

OCCLUSION CON BALON

La embolización transarterial con balón es el tratamiento de elección para las fistulas carotido cavernosas directas. Los balones desprendibles pueden ser flujo dirigidos a través de la fistula los balones se insuflan a un volumen mayor que el orificio de la fistula para prevenir la migración del balón dentro de la arteria carótida. (Barrow, Fleischer, Hoffman et al.) En ocasiones el orificio de la fistula es demasiado pequeño para permitir la entrada, así como el compartimiento venoso puede ser demasiado pequeño para permitir la insuflación del balón la cercanía de objetos cortantes en dicha área pueden puncionar el balón durante la insuflación del mismo (fragmentos óseos, cuerpos extraños) . (Serbinenko et al) En algunos pacientes quienes tienen una embolización previa con balones con oclusión subtotal de la FCC, la navegación de balones adicionales dentro de la fistula en ocasiones no es exitosa porque existen los balones previos ocluyendo de forma parcial el orificio de la fistula. Para estos pacientes la oclusión transarterial o transvenosa de la fistula con coils de platino es llevada a cabo. Nosotros preferimos el uso de balones de silicón (DSB Boston Scientific) insuflados con medio de contraste, la mayoría de los balones desprendibles poseen un mecanismo valvular para prevenir la desinflación de los mismos, la confiabilidad de este mecanismo varía de balón a balón. La desinflación tardía se debe a causas de biodegradación del balón, posterior a la colocación del balón en la fistula se realiza una angiografía cerebral para confirmar el cierre de la misma antes de desprender el mismo. (Debrum, Viñuela et al.)

EMBOLIZACION CON COILS

Si la colocación de balones por abordaje intrarterial no es posible la embolización con coils de la fistula tanto por abordaje venoso o arterial puede ser llevada a cabo, nosotros observamos que los coils GDC (Boston Scientific Target Therapeutics) o coils con fibras de dacron pueden ser colocados a través de un microcatéter directamente en el trayecto fistuloso con oclusión exitosa de la fistula. Para la colusión transvenosa del seno cavernoso es necesario cateterizar el seno petroso inferior y por ahí el seno cavernoso posteriormente la colocación de coils GDC o fibrados puede llevarse a cabo.

MANIOBRA DE COMPRESIÓN CAROTIDEA.

La técnica de compresión carotídea en el tratamiento de las fistulas carotido cavernosas es realizada por el paciente utilizando la mano contraria al sitio de compresión ejerciendo una presión firme sobre la arteria carótida por aproximadamente 1 minuto realizándose cada 30 minutos esto puede llevarse a cabo por semanas y puede resultar en cura de la fistula. (Higashida, Hieshima, Halbach et al).

CIRUGIA

Durante los pasados 30 años, el tratamiento de las fistulas carotido-cavernosas se había reducido estrictamente al tratamiento quirúrgico, y esta se ha reservado para los pacientes que han sido tratados de forma insatisfactoria de forma endovascular. La

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas

tortuosidad de la arteria carótida interna o las venas de drenaje, tales como la vena oftálmica superior, puede llevarse a cabo un avance exitoso del microcatéter, o la fistula puede ser demasiado grande y ser totalmente obliterada. Los intentos de ocluir las FCC pueden obstruir la arteria carótida interna. Las lesiones no capaces de embolizarse por vía trans-arterial o trans-venosa o estas que son incompletamente intratadas por técnicas endovasculares pueden ser consideradas para tratamiento quirúrgico. Las técnicas quirúrgicas proporcionan el acceso a vasos que no pueden ser cateterizados percutáneamente y proporcionan acceso directo al seno cavernoso para embolización con balones desprendibles, coils, o pegamento. Alternativamente el seno cavernoso puede ser directamente empaquetado con cottonoides o músculo. La meta de este tratamiento tanto por abordaje quirúrgico o endovasculares la obliteración del flujo a través de la fistula preservando el flujo sanguíneo de la arteria carótida interna. (Parkinson et al)

ETAPAS EN QUE PROGRAMA SU INVESTIGACIÓN, NÚMERO DE ETAPAS QUE USTED CONSIDERE INTERVIENEN EN SU PROYECTO:

1. Realización del protocolo 5%
2. Recolección de la muestra 55%
3. Análisis de los resultados 20%
4. Presentación de los resultados 10%
5. Publicación 10%

RESULTADOS:

En el período de 1992 a la fecha se incluyeron 106 pacientes, con diagnóstico de fistula carotido-cavernosa, provenientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (70%) y de Hospitales privados (30%). Fueron 59 (55.6%) hombres y 47 (44.4%) mujeres, con un promedio de 36.4 años.

La etiología más frecuente fue el traumatismo cerrado en 67 (63%), seguido por lesión de arma de fuego en 10 (9.4%). Las causa iatrogénica ocupó el segundo lugar (16%): después de biopsia nasofaríngea en 8 (7.5%), por abordaje transesfenoidal en 5 (4.7%) y por rinoplastia en 4 (3.7%). Otras causas fueron: por ruptura aneurismática en 7 (6.6%), síndrome de Ehlers Danlos en 2 (1.8%) y por neurosífilis en 1 caso. El cuadro clínico fue similar a lo reportado en la literatura internacional (ver tabla I y II). La mayoría de los pacientes (56%) tenían menos de 6 meses de evolución. Los tipos de fistulas fueron: 90 (84.9%) del tipo A, 8 (7.5%) del tipo B, 3 (2.8%) del tipo C y 5 (4.7%) del tipo D.

Los tratamientos de primera elección ofrecidos fueron la colocación de un balón desprendible, coils de platino en el trayecto fistuloso, la asociación de coils y balones, la aplicación de material embolizante tipo histoacryl y en algunos pacientes incluso se inició con tratamiento conservador consistente en compresión externa. En 41 (38.6%) se utilizó balón desprendible (DSB Boston Scientific), 18 (16.9%) con coils (Coils Platino GDC Boston Scientific), 35 (33%) con la asociación de coils y balones, 4 (3.7%) con histoacryl (cianobutil-2-cianoacrilato) y en 8 (7.5%) con compresión externa. Los abordajes utilizados fueron: transarterial por arteria carótida interna en 42 (39.6%), transvenoso (yugular) en 23 (21.6%), transarterial por arteria carótida externa en 4 (3.7%) y en forma mixta (arterial y venoso) en 36 (33.9%). El resultado del tratamiento endovascular de primera elección tuvo éxito en 98 (92.4%) pacientes. Seis pacientes requirieron la colocación de un balón extracraneal con oclusión completa de la arteria carótida interna, con la realización previa de una prueba de oclusión temporal. Cuatro (3.7%) pacientes fueron enviados a tratamiento microquirúrgico abierto. Las alteraciones neurológicas que no fueron corregidas por el procedimiento o incluso pudieron haber sido secundarias al mismo, se encuentra la parálisis oculomotora en 13 pacientes (12%), isquemia cerebral atribuida al material embolizante (balón o coils) en 2 pacientes (2%) y tromboembolismo cerebral en 2 pacientes (2%).

DISCUSIÓN

Los resultados desafortunados de la ligadura de las arterias carótidas, para resolver las fistulas carotido cavernosas condujeron a la aceptación de su tratamiento endovascular y su tratamiento por diferentes abordajes arteriales y/o venosos así como la utilización

Los tratamientos de primera elección ofrecidos fueron la colocación de un balón desprendible, coils de platino en el trayecto fistuloso, la asociación de coils y balones, la aplicación de material embolizante tipo histoacryl y en algunos pacientes incluso se inició con tratamiento conservador consistente en compresión externa. En 41 (38.6%) se utilizó balón desprendible (DSB Boston Scientific), 18 (16.9%) con coils (Coils Platino GDC Boston Scientific), 35 (33%) con la asociación de coils y balones, 4 (3.7%) con histoacryl (cianobutil-2-cianoacrilato) y en 8 (7.5%) con compresión externa. Los abordajes utilizados fueron: transarterial por arteria carótida interna en 42 (39.6%), transvenoso (yugular) en 23 (21.6%), transarterial por arteria carótida externa en 4 (3.7%) y en forma mixta (arterial y venoso) en 36 (33.9%). El resultado del tratamiento endovascular de primera elección tuvo éxito en 98 (92.4%) pacientes. Seis pacientes requirieron la colocación de un balón extracraneal con oclusión completa de la arteria carótida interna, con la realización previa de una prueba de oclusión temporal. Cuatro (3.7%) pacientes fueron enviados a tratamiento microquirúrgico abierto. Las alteraciones neurológicas que no fueron corregidas por el procedimiento o incluso pudieron haber sido secundarias al mismo, se encuentra la parálisis oculomotora en 13 pacientes (12%), isquemia cerebral atribuida al material embolizante (balón o coils) en 2 pacientes (2%) y tromboembolismo cerebral en 2 pacientes (2%).

DISCUSIÓN

Los resultados desafortunados de la ligadura de las arterias carótidas, para resolver las fistulas carotido cavernosas condujeron a la aceptación de su tratamiento endovascular y su tratamiento por diferentes abordajes arteriales y/o venosos así como la utilización

de diversos materiales en las mismas. En un inicio, las FCC se embolizaban utilizando músculo y poliuretano de acuerdo a su flujo característico.

En 1974 Serbinenko introdujo el uso de balones desprendibles, que cerraban la fistula y preservaban el flujo de la ACI, minimizando la mortalidad. En 1978 Debrum y cols. mejoraron los balones desprendibles al calibrarlos y aumentar su eficiencia. Estos progresos tecnológicos sitúan al tratamiento endovascular como la primera alternativa terapéutica para el cierre de las fistulas de alto flujo y además ofrece ventajas importantes en comparación con otras técnicas de tratamiento.

Los balones desprendibles de latex y silastic son depositados con precisión y navegan por flujo aún en los vasos más tortuosos.

En la actualidad se cuenta además, con coils y otros agentes embolizantes para el tratamiento de las FCC.

Desde el punto de vista de tratamiento endovascular, existen diferentes alternativas en relación al abordaje de la fistula.

-Manejo de las FCC por ramas de la arteria carótida externa.

En los casos que las FCC, se hace por ramos duros de la carótida externa y el seno cavernoso, y la fistula no es muy grande, es decir de bajo gasto, el abordaje de la carótida externa con partículas de Polivinil Alcohol (PVA) y/o Histoacryl, puede solucionar el problema.

-Abordaje por vía venosa con balones desprendibles o coils.

Cuando el tamaño de la fistula es muy pequeño y es muy difícil el acceso al seno cavernoso por vía arterial, la vía venosa puede solucionar el abordaje en estos casos. El

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas

acceso al seno cavernoso se puede hacer por un cateterismo del seno petroso inferior o la vena oftálmica superior.

-En las FCC de larga evolución, que han condicionado una gran dilatación del seno cavernoso, la oclusión de la fistula por vía arterial con balones desprendibles puede ser imposible, ya que el balón difícilmente permanece estable en la gran ectasia venosa del seno cavernoso, y se corre el riesgo de ocluir la arteria carótida interna; en estos casos el abordaje de la fistula por vía venosa, puede ser una alternativa.

La embolización con balón trans-arterial es el tratamiento de elección en las FCC sintomáticas, sin embargo, la embolización trans-venosa, es una alternativa cuando la vía arterial falla.

-sacrificio de la arteria carótida interna ipsilateral a la fistula.

En los casos en los cuales la fistula entre la carótida interna y el seno cavernoso es muy grande, la carótida interna no puede ser preservada y entonces se utilizan balones en ambos extremos de la fistula para evitar la reperfusión de la misma, realizándose una técnica de "atrapamiento de la arteria carótida" o sacrificio de la ACI.

CONCLUSIONES:

Con lo anterior podemos concluir que la terapia endovascular es un método eficaz para el tratamiento de las fistulas carótido-cavernosas, con la conservación de la permeabilidad carotídea mayor al 83 % de los casos, condición que mejora las

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas

acceso al seno cavernoso se puede hacer por un cateterismo del seno petroso inferior o la vena oftálmica superior.

-En las FCC de larga evolución, que han condicionado una gran dilatación del seno cavernoso, la oclusión de la fistula por vía arterial con balones desprendibles puede ser imposible, ya que el balón difícilmente permanece estable en la gran ectasia venosa del seno cavernoso, y se corre el riesgo de ocluir la arteria carótida interna; en estos casos el abordaje de la fistula por vía venosa, puede ser una alternativa.

La embolización con balón trans-arterial es el tratamiento de elección en las FCC sintomáticas, sin embargo, la embolización trans-venosa, es una alternativa cuando la vía arterial falla.

-sacrificio de la arteria carótida interna ipsilateral a la fistula.

En los casos en los cuales la fistula entre la carótida interna y el seno cavernoso es muy grande, la carótida interna no puede ser preservada y entonces se utilizan balones en ambos extremos de la fistula para evitar la reperfusión de la misma, realizándose una técnica de "atrapamiento de la arteria carótida" o sacrificio de la ACI.

CONCLUSIONES:

Con lo anterior podemos concluir que la terapia endovascular es un método eficaz para el tratamiento de las fistulas carótido-cavernosas, con la conservación de la permeabilidad carotídea mayor al 83 % de los casos, condición que mejora las

expectativas funcionales de los pacientes en comparación con los logros alcanzados por el tratamiento neuroquirúrgico aislado.

RESULTADOS Y SU POSIBLE IMPACTO EN LA INVESTIGACION MEDICA:

En este estudio se demostró la eficacia de la Terapia endovascular neurológica, así como de los abordajes endovasculares (transarterial y transvenoso) y de los diferentes materiales embolizantes utilizados (coils, balones desprendibles, pegamento etc.) en el tratamiento de las fistulas carótido-cavernosas en sus diferentes tipos.

CONSIDERACIONES ÉTICAS:

Este protocolo se apega estrictamente al Manual de Bioética en la Investigación del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía y a la Declaración de Helsinki. Se realizará, contando con el consentimiento por escrito y firmado de los pacientes sometidos al estudio o de la persona responsable del mismo.

La autorización será firmada voluntariamente, previa explicación de las reacciones adversas que se pueden presentar por la aplicación del medio de contraste yodado.

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas

RECURSOS CON QUE CUENTA:

Humanos: Investigador principal y coautores

Físicos: Sala de Angiografía con equipo marca Toshiba Modelo DFP-60A. Matriz 1024 x 1024

Expedientes clínicos.

Financieros: Los del INNN y dependientes de la evaluación de trabajo social

RECURSOS MATERIALES:

Medio de contraste yodado no-iónico para aplicación endovascular.

Una vez aceptado el procedimiento endovascular el material será proporcionado por los familiares a través de la subdirección de Neuroimagen y Terapia endovascular.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Adam I. Lewis, Thomas A. Tomssick, John M. Tew. Management of 100 Consecutive Direct Carotid-Cavernous Fistulas: Results of treatment with Detachable Balloons. *Neurosurg*, 1995; 36: 239-245.
2. Barrow DL, Fleischer AS, Hoffman JC. Complications of detachable ballon catheter Technique in the treatment of traumatic intracranial arteriovenous fistulas. *J Neurosurg*. 1982;56:396-403.
3. Daniel L Barrow, Robert H. Spector, Ira F Braun, et al. Classification and treatment of spontaneous carotid- cavernous sinus fistulas. *J. Neurosourg* 1985; 62: 248-256.
4. Daniel L. Barrow, Ali Krisht. Cavernous Sinus Dural Arteriovenous Malformation. In Issam A. Awad, Daniel L. Barrow eds. *Dural Arteriovenous Malformations*. AANS, Illinois, 1998; 117-129.
5. Debrum G, Lacour P, Viñuela F, et al. Treatment of 54 traumatic carotid-cavernous fistula. *J Neurosurg*, 1981; 55: 678-692.
6. Debrum G, Viñuela F, Fox AJ, et al. Indications for treatment and classification of 132 traumatic carotid-cavernous fistulas. *Neurosurgery*. 1988; 22: 285-289.

7. Debrum GM, Davis KR, Nauta HJ, et al.: Treatment of carotid cavernous or cavernous aneurysms associated with a persistent trigeminal artery: Report of three cases. *AJNR* 9: 749, 1988.
8. Debrum GM, Viñuela F, Fox AJ, et al.: Combining the detachable ballon technique and surgery in imaging carotid cavernous fistulae. *J. Neurosurg* 49: 635,1978.
9. Dolenc V. Direct Microsurgical repair of intracavernous vascular lesions. *J Neurosurg.* 1983; 58: 824-831.
10. Dominique L. Dyon, Daniele S. Aron-Rosa, et al orbital veins y cavernous sinus. In Thomas H Newton, D. Gordon. *Potts Radiology of skull and brain Angiography.* The C.V. Mosby Company, Saint Louis 1974; Vol 2:3 2220-2254.
11. Eric J. Russell, Vivek Redd, Richard Rovin. Combined Arterial and Venous Approaches for Cure of Carotid-Cavernous Sinus Fistula in a Patient with Fibromuscular Dysplasia. *Skull Base Surgery* 1994; 4: 103-108.
12. Gerard Debrum, Pierre Lacour, Jean-Pierre Caro, et al. Detachable ballonand calibrated-leak ballon techniques in the treatment of cerebral vascular lesions. *J. Neurosurgery* 1978; 49: 635-649.

13. Guido Guglielmi, Fernando Viñuela, Gary Duckwiler, et al. High-flow, Small-Hole Arteriovenous Fistulas: Treatment with Electrodetachable Coils. *AJNR* 1995; 16: 325-328.
14. Halbach VV, Higashida RT. Transvenous embolization of direct Carotid-Cavernous Fistulas. *AJNR* 1988; 9: 741-747.
15. Hieshima GB, Cahan LD, Mehringer CM, et al. Spontaneous arteriovenous fistulas of cerebral vessels in association with fibromuscular dysplasia. *Neurosurgery*. 1986; 18: 454-458.
16. HieshimaGB, Mehringer CM, Grinnell VS. Emergency occlusive techniques. *Surg Neurol* 1978; 9: 293-298.
17. Higashida R, Hiehima G, Halbach V. Closure of Carotid-Cavernous Sinus Fistulae by external compression of the carotid artery and jugular vein. *Acta Radiol. Suppl.* 1986; 369:580.
18. Hunter W: The history of an aneurysm of the aorta with some remarks on aneurysm in general. *Med Observ* 1957; 1: 323.
19. Lasjaunias P, Moret J. Mink J. The anatomy of the inferolateral trunk (ILT) of the internal Carotid artery. *Neuroradiology*. 1977; 13: 215-220.

20. Lasjaunias P, Moret J. The ascending pharyngeal artery: normal and pathological radionanatomy, *Neuroradiology*. 1976; 11: 77-82.
21. Lasjaunias P, Théron J. Radiographic anatomy of the accessory Meningeal artery. *Radiology* 1976; 121: 99-104.
22. Lee H. Monsein, Gerard Debrum, Neil R. Miller, et al. Treatment of Dural Carotid-Cavernous Fistulas via the Superior Ophthalmic Vein. *AJNR* 1991; 12: 435-439.
23. Michael M. H. Teng, Jiing-Feng Lirng, Tsuen Chang, et al. Embolization of Carotid-Cavernous Fistula by Means of Direct Puncture Through the Superior Orbital Fissure. *Radiology* 1995; 194: 705-711.
24. Parkinson D. A surgical approach to the cavernous portion of the carotid artery. *J Neurosurg* 23:474,1965.
25. Parkinson D. Carotid Cavernous Fistula. In: Vinken P J, Bruyn GW. Eds. *Handbook of Clinical Neurology*. Amsterdam: North-Holland Pub Co. 1975; 12: 267-287.
26. Parkinson D. Carotid cavernous fistula: Repair with preservation of the carotid artery *J. Neurosurg*. 38:99,1973.

27. Parkinson D: Transcavernous repair of carotid cavernous fistula. Case report. *J.Neurosurg* 26:474, 1965.
28. Paul M. Francis, Mazen H. KhAyata, Joseph M. Zabramski, et al. Carotid-Cavernous Fistulae: Part II; Treatment. In L. Philip Carter, Robert F. Spetzler, Mark G. Hamilton. Eds. *Neurovascular Surgery*, Mc Graw-Hill, Inc. 1994; 1061-1069.
29. Paul M. Francis, Mazen H. Khayata, Joseph M. Zabramski, et al. Carotid Cavernous Fistulae: part I Presentation an Features. In L. Philip Carter, Robert F. Spetzler, Mark G. Hamilton. Eds *Neurovascular Surgery*, Mc Graw Hill, Inc, 1998 1049-1057.
30. Pruv J.P. Fistules Carotido-Caverneusses. In J.J. Merland. *Neuroradiologie Interventionnelle, Monographies de l' ANPP*, Paris. 1992; 6: 95-104.
31. Rhoton AI, Hardy DG, Chambers SM. Microsurgical Anatomy an Dissection of the Esfenoid Bone: Cavernous Sinus and Sellar Region. *Surg. Neurol.* 1979; 12: 63-104.

32. Serbinenko FA. Ballon Catheterization and occlusion of major cerebral vessels. J. Neurosurg 1974; 41: 125-128.
33. Shiro Kashiwagi, Eiji Tsuchida, Katsuya Goto, et al. Ballon Oclusion of a Spontaneous Carotid-Cavernous Fistula in Ehlers-Danlos Syndrome Type IV. Surg. Neurol 1993; 39: 187-190.
34. Stanley L. Bernwell, Oisin R. O'Neill. Endovascular Therapy of Carotid – Cavernous Fistula. Neurosurgery Clinics of North America 1994; 5: 485-493.
35. Travers B: A case of aneurism by anastomosis in the orbit, cured by the common carotid artery. Med Chir 2:1, 1811
36. Van V. Halbach, Randall T. Higashida, Grant B Hieshima, et al. Embolization of branches Arising from the Cavernous Portion of the internal Carotid Artery. AJNR 1989; 10: 143-150.

ANEXOS

N:106

MUJERES: 47

(44.3%)

HOMBRES: 59

(55.6%)

PROMEDIO DE EDAD 36.4 AÑOS

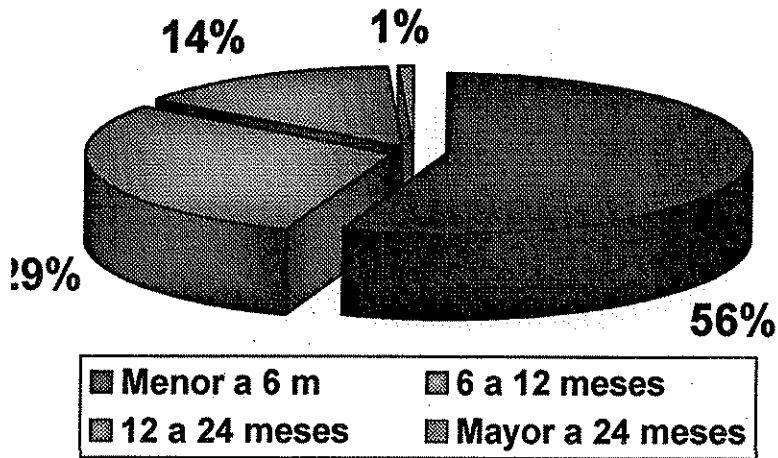
<i>Grupo de edad</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Menor a 20	5	4.7
20 - 30	38	35.8
30 - 40	27	25.4
40 - 50	15	14.1
50 - 60	15	14.1
Mayor de 60	6	5.6

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

		ETIOLOGIA	n	%
TRAUMA		Traumatismo cerrado	67	63
		Arma de fuego	10	9.4
		Arma blanca	2	1.8
IATROGENO		Biopsia nasofaríngea	8	7.5
		Abordaje transesfenoidal	5	4.7
		Rinoplastia	4	3.7
VASCULAR		Ruptura aneurismática	7	6.6
		Síndrome de Ehlers-Danlos	2	1.8
INFECCIOSO		Sífilis	1	0.9

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

EVOLUCIÓN CLÍNICA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas

<i>SIGNOS CLINICOS</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Protrusión ocular	76	72
Ojo rojo	62	59
Infección conjuntival	90	85
Venas retinianas dilatadas	55	52
Parálisis del VI	53	50
Edema periorbitario	48	45
Quemosis	40	38
Parálisis del III	38	36
Aumento de la presión ocular	34	32
Parálisis del IV	22	21
Parálisis del V	13	12
Hemorragias retinianas	13	12
Papiledema	8	8
Parálisis del VII	5	2,7
Atrofia óptica	2	2

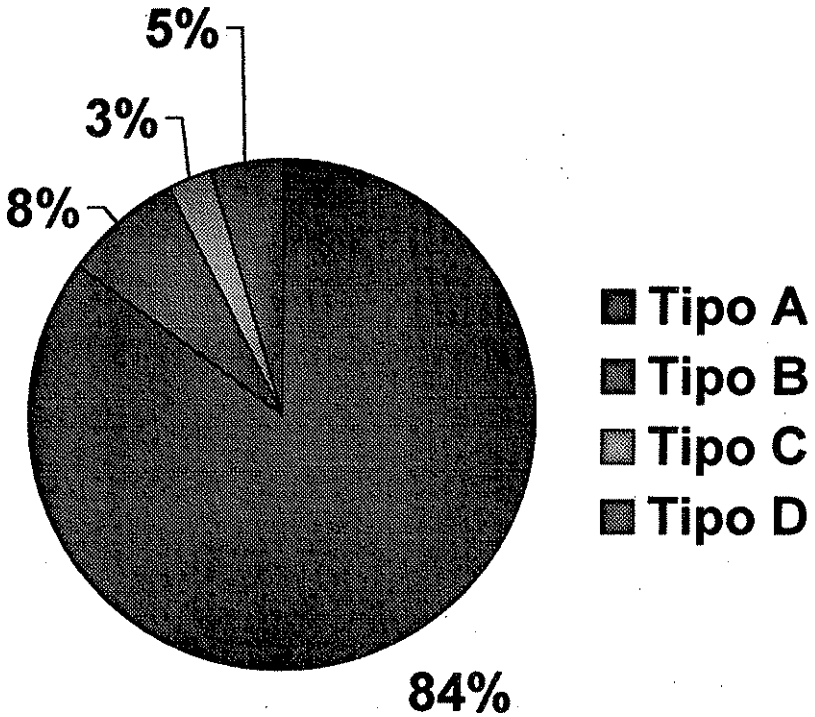
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas

<i>SÍNTOMAS</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Soplo	66	62
Diplopia	47	45
Dolor	21	20
Disminución de la agudeza visual	13	12

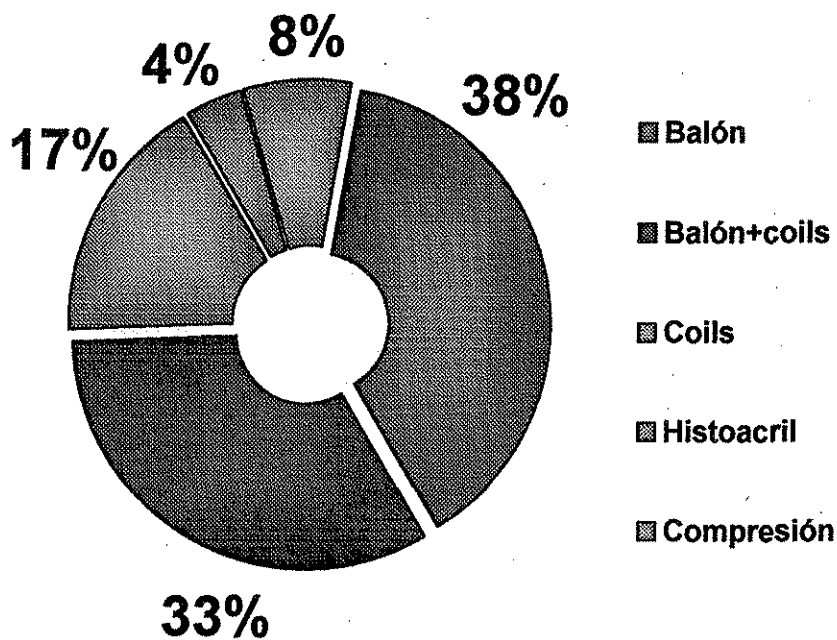
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TIPOS DE FISTULAS CAROTIDO CAVERNOSAS



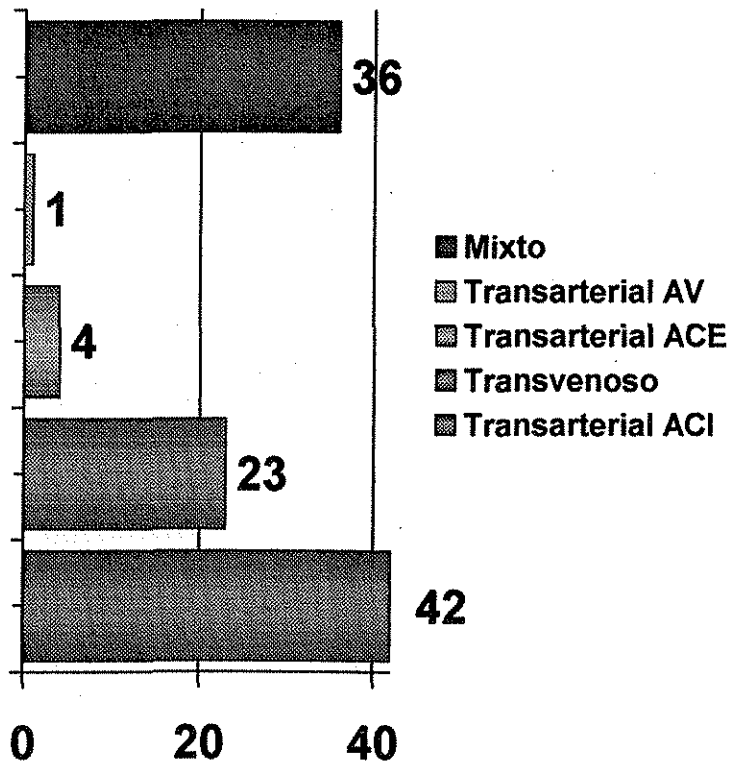
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tipos de tratamiento endovascular



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

LOS ABORDAJES MAS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE LAS FÍSTULAS CAROTIDO CAVERNOSAS



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

SIGNOS CLINICOS	Zenteno Trujillo et al.	Palestine et al.
<i>n=</i>	106	74
<i>Protrusión ocular</i>	72	70
<i>Ojo rojo</i>	59	58
<i>Infección conjuntival</i>	85	80
<i>Venas retinianas dilatadas</i>	52	41
<i>Parálisis del VI</i>	50	51
<i>Edema periorbitario</i>	45	40
<i>Quemosis</i>	38	41
<i>Parálisis del III</i>	36	38
<i>Aumento de la presión ocular</i>	32	38
<i>Parálisis del IV</i>	21	23
<i>Parálisis del V</i>	12	14
<i>Hemorragias retinianas</i>	12	41*
<i>Papiledema</i>	8	12
<i>Parálisis del VII</i>	2.7	3
<i>Atrofia óptica</i>	2	5

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SÍNTOMAS	Zenteno Trujillo et al	Palestine et al
	%	%
Soplo	62	74
Diplopia	45	37
Dolor	20	19
Disminución de la agudeza visual	12	21

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Casos representativos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

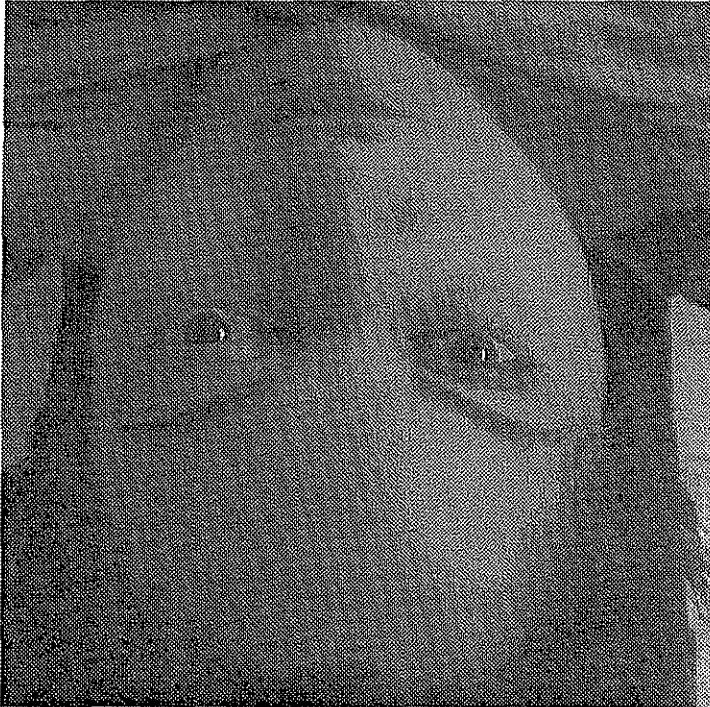
FISTULAS CAROTIDO CAVERNOSAS CASO 1

**Fem. 36 a. Diestra - 8 meses de evolución
Trauma ocular izquierdo - 2 años antes**



FISTULAS CAROTIDO CAVERNOSAS CASO 1

**Quemosis ocular izq.
Proptosis ocular izq.
Soplo ocular
Ingurgitación venosa**

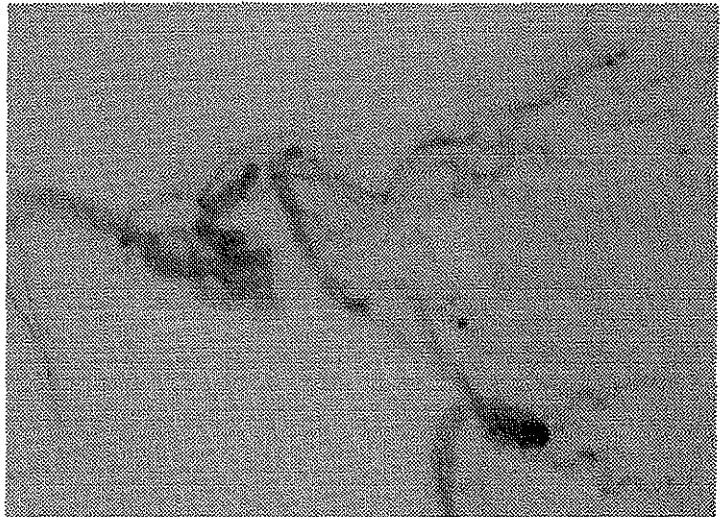


Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



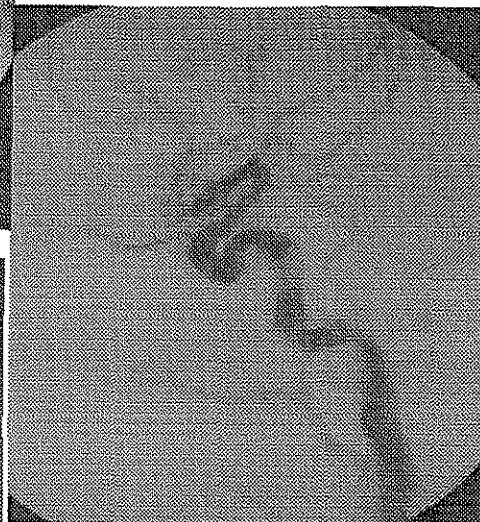
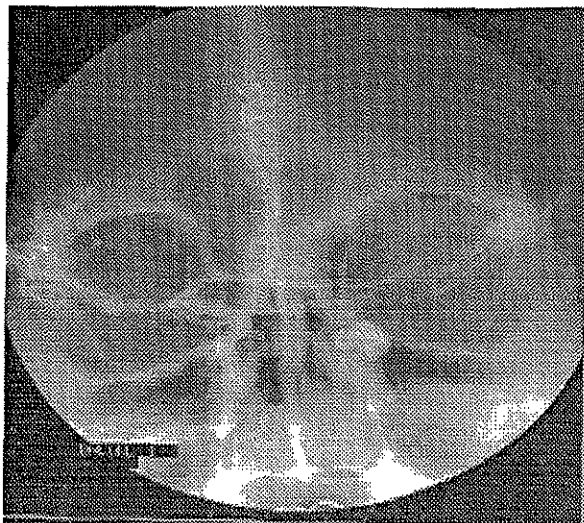
Tomografía computada de cráneo en fase contrastada con cortes coronales y axial en donde se visualiza aumento de volumen de la vena oftálmica superior en relación a la fistula carotido cavernosa de la paciente

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Angiografía cerebral con inyección carotídea interna izquierda en donde se visualiza la presencia de una FCC con dilatación de la vena oftálmica superior y drenaje facial.

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Placa simple de cráneo en proyecciones AP y lateral con presencia de 3 balones de ilastic ocluyendo la FCC. Inyección carotídea interna izquierda en proyección lateral demostrando oclusión de la fistula con ACI permeable.

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Fotografía de la paciente 1 semana posterior al tratamiento endovascular de una fistula carotido cavernosa izquierda

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Fotografía de la paciente a 1 semana del tratamiento de la FCC con presencia de movimientos oculares del ojo izquierdo.

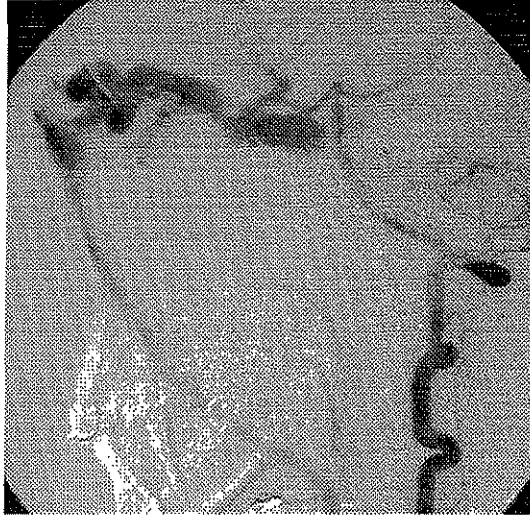
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Paciente masculino de 26 años de edad quien sufrió de un traumatismo craneal posterior a caída de caballo con presencia de hematoma epidural y posteriormente desarrolla quemosis proptosis ingurgitación derecha por lo que se somete a cierre quirúrgico de la ACI der. Por lo que se realiza tratamiento endovascular por abordaje intra-arterial vertebral.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Inyección de la arteria vertebral derecha con proyección lateral en donde se demuestra una FCC con pobre llenado supraclinoideo, dilatación de la vena oftálmica y drenaje por la vena facial.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

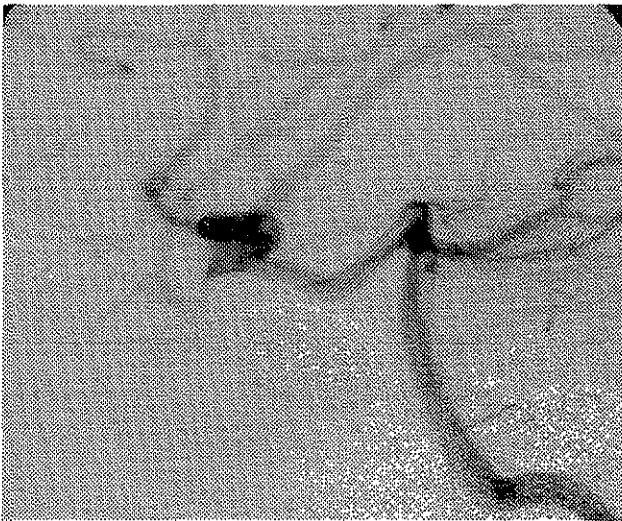
Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Acercamiento de la inyección vertebral en proyección lateral con la presencia de la FCC del mismo paciente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

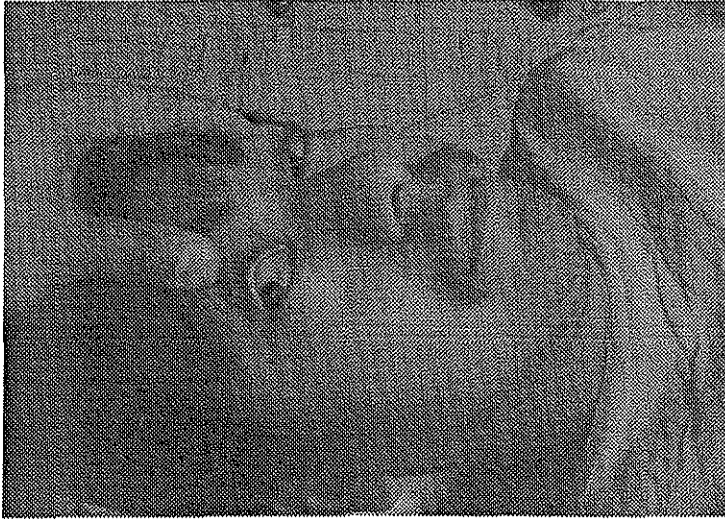
Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Inyección vertebral con proyección angiográfica en AP en donde se demuestra cierre del 100% de la FCC y la presencia de 1 balón de Silastic colocado por esta vía.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

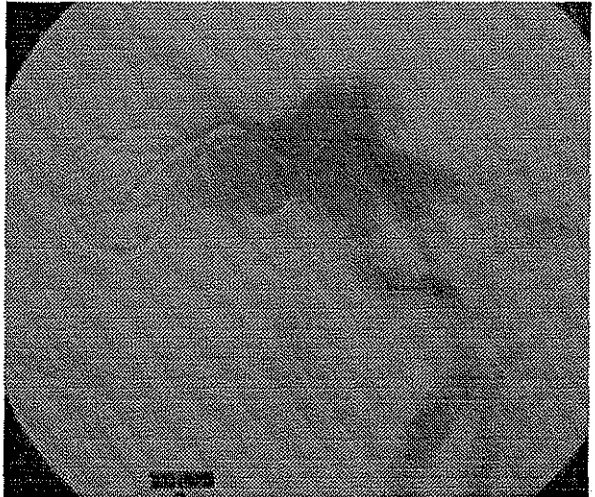
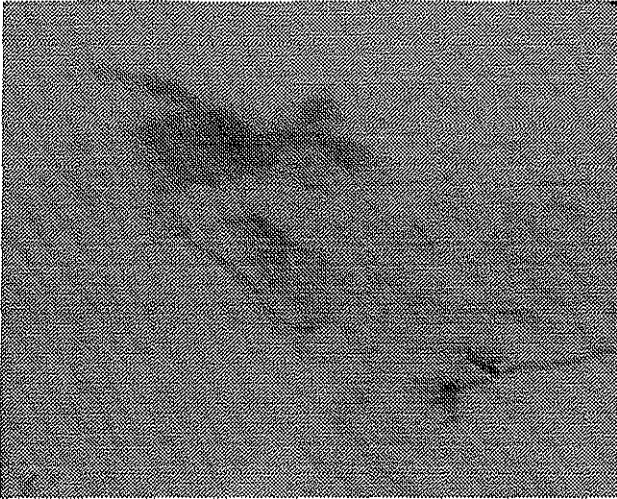
Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Fotografía del paciente inmediatamente después del tratamiento endovascular en donde se visualiza ausencia de afección de los nervios craneales extraoculares, disminución de la quemosis y proptosis.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas

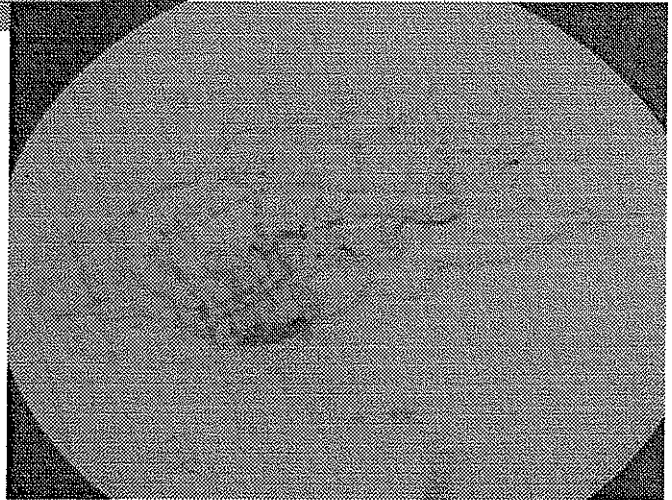


Inyección de la ACH con presencia de una FCC de alto flujo.

Inicio del tratamiento endovascular por abordaje venoso con presencia de Coils desprendibles de Guglielmi en el trayecto fistuloso.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

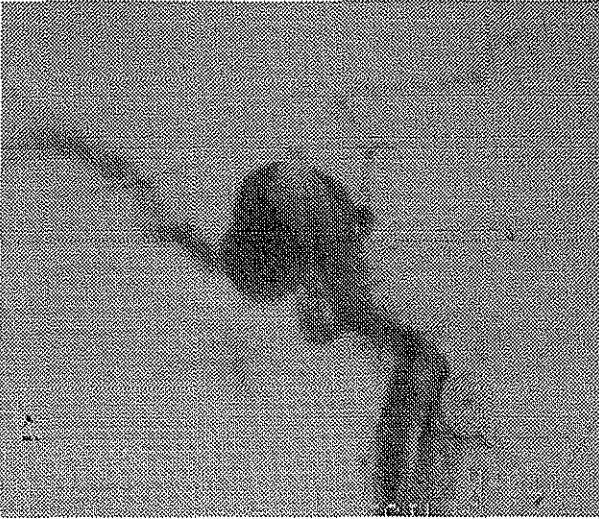
Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Inyección por ACI en proyección oblicua derecha con la presencia de mayor material embolizante (coils desprendibles de Guglielmi) durante la embolización.
Inyección por ACI en proyección lateral de control final con cierre del 100% de la FCC.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

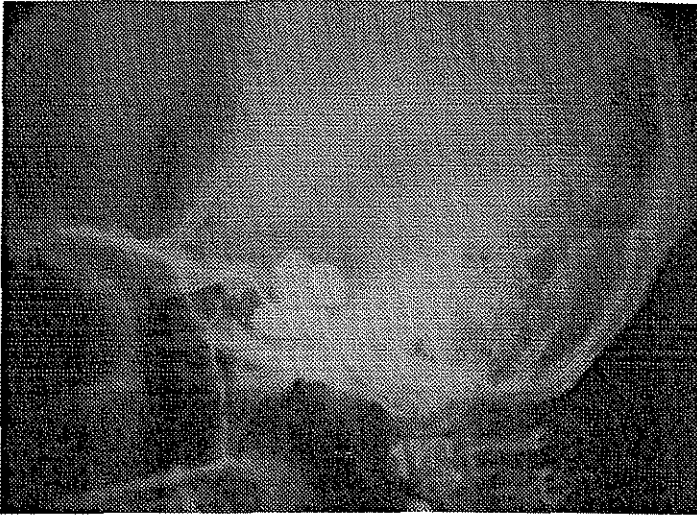
Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



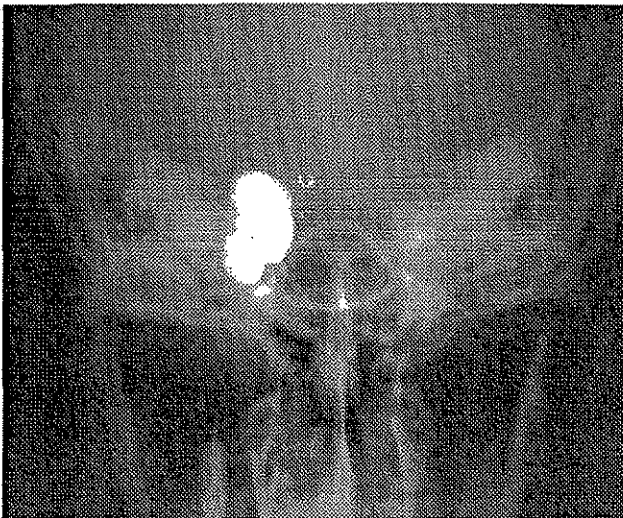
Angiografía por sustracción digital con inyección por ACI der. En proyección lateral normal y con acercamiento con presencia de FCC demostrándose el trayecto fistuloso y la presencia de dilatación de la vena oftálmica superior.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Rx simple en proyección AP y lateral con presencia de 3 balones de silastic insuflados a 8 años de tratamiento del paciente



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

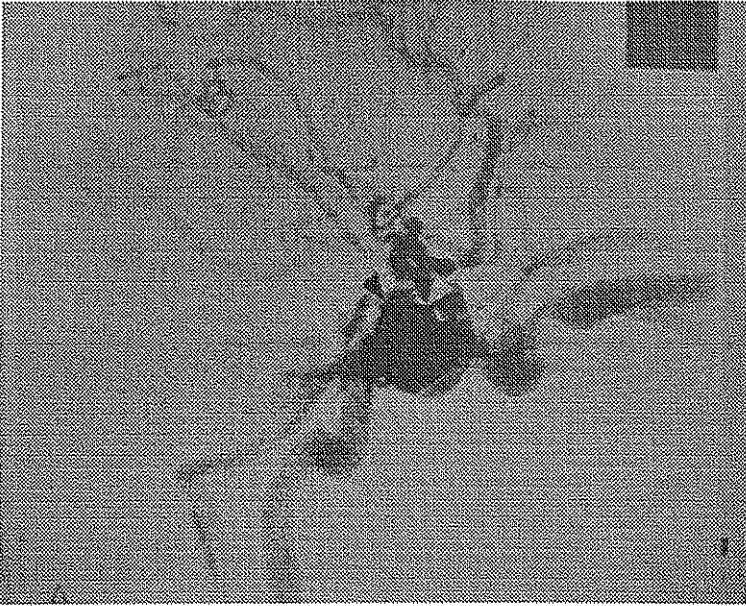
Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Inyección carótida interna derecha en proyección lateral normal y con acercamiento, post embolización con balones de Silastic con preservación de la ACI derecha demostrando un tratamiento exitoso de la FCC

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Mujer de 61 años de edad con disminución de la agudeza visual quemosis bilateral Proyección lateral de angiografía cerebral por arteria carótida derecha en donde se demuestra una fistula carotido cavernosa sec. a aneurisma intracavernoso roto con drenaje venoso cortical petroso y orbitario.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALIÓ
DE LA BIBLIOTECA

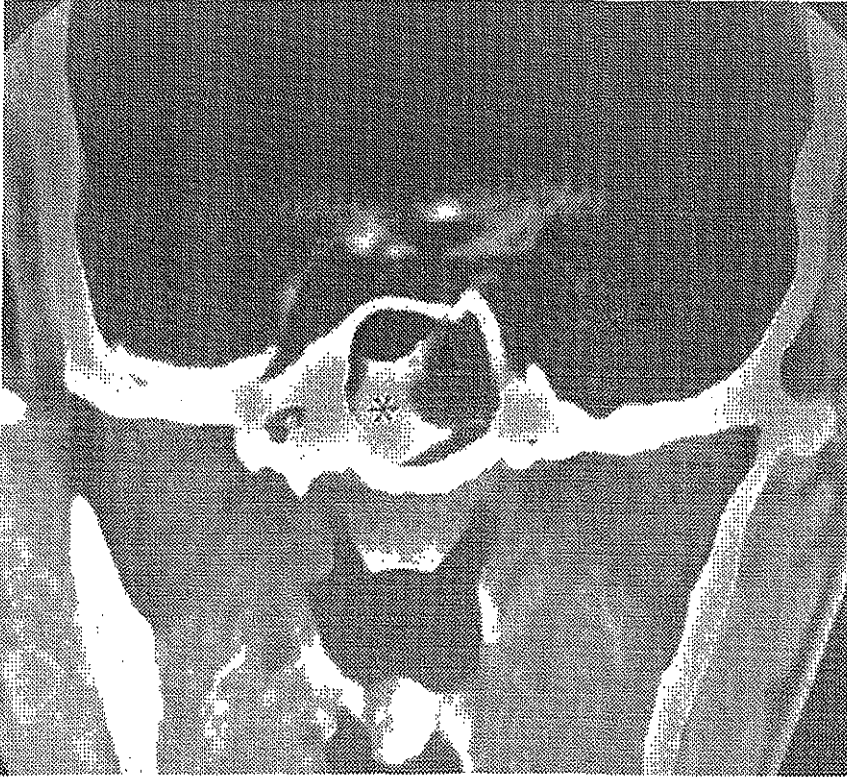
Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Colocación de un balón de silicón con abordaje intra-arterial dentro del aneurisma cerrando la fistula y preservando la arteria carótida interna.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Tomografía computada de cráneo en proyección coronal que demuestra una fractura basilar, con la administración de medio de contraste se observa fuga de líquido cefalorraquídeo dentro del seno esfenoidal también se observa desplazamiento lateral del seno cavernoso indicando una fistula.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas

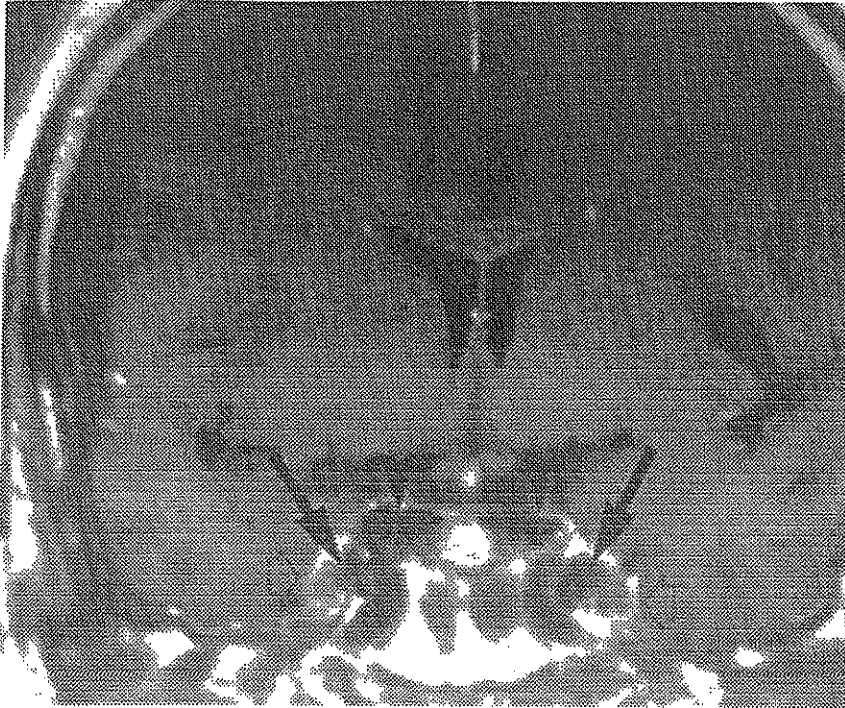
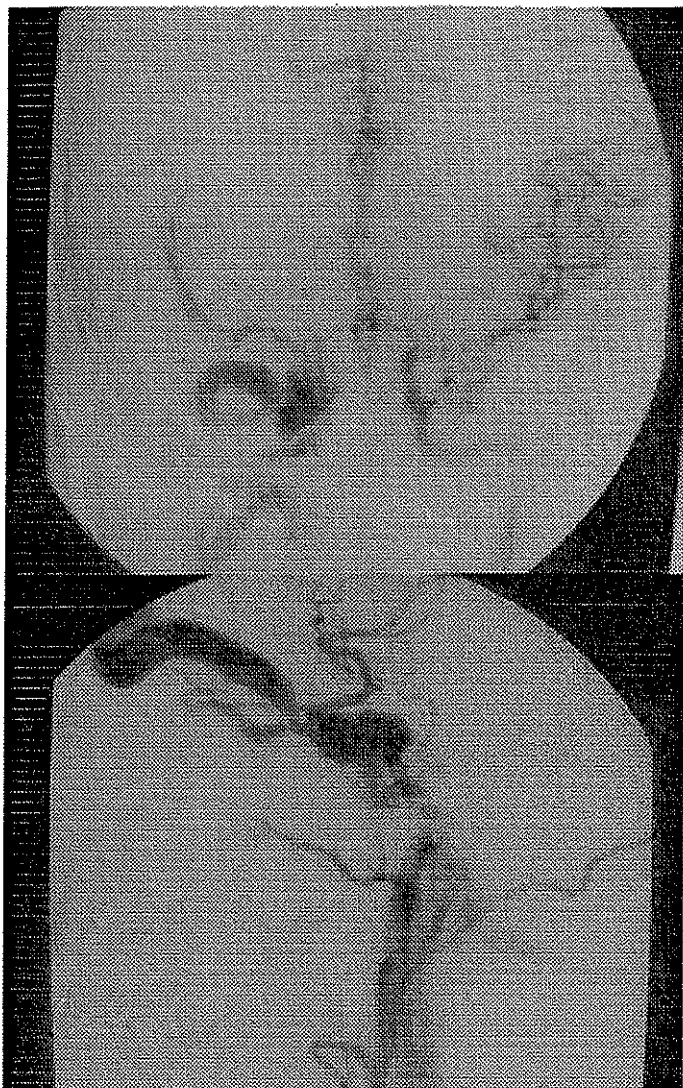


Imagen de resonancia magnética de cráneo en corte coronal en secuencia de T1 contrastado que demuestra ensanchamiento de las paredes laterales del seno cavernoso, de los senos intercavernosos y presencia de ingurgitación de la vena oftálmica superior.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Inyección carótida int. Izq. En proyección AP y Lat. Con presencia de FCC con dilatación importante de la vena oftálmica superior y la presencia del trayecto fistuloso.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

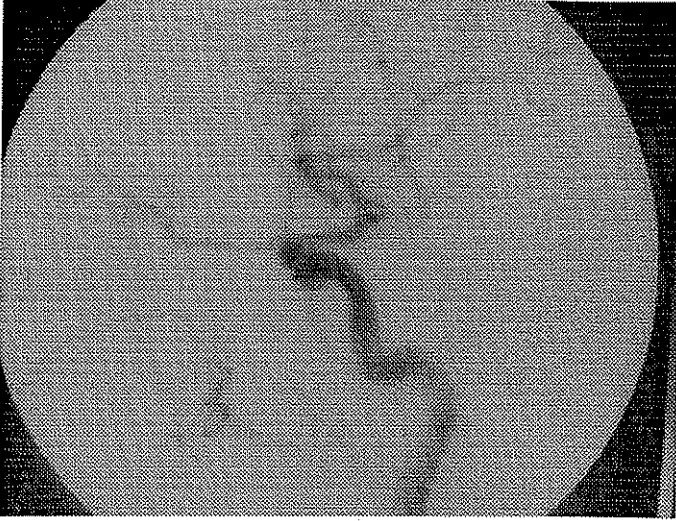
Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Rx. Simple en proyección lateral con presencia de un balón de Silastic insuflado post-tratamiento endovascular por abordaje intraarterial.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Modalidades terapéuticas de las fistulas carótido-cavernosas



Angiografía por sustracción digital con inyección por arteria carótida interna izquierda con proyección lateral en donde se demuestra cierre completo de la FCC con preservación de la arteria carótida interna izquierda.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN