



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CURSO DE ESPECIALIZACION EN NEUROLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIRUGIA
"MANUEL VELASCO SUAREZ"**

**CORRECCIÓN DE ACODAMIENTO CAROTÍDEO PARA EL
ABORDAJE ENDOVASCULAR TERAPÉUTICO EN ANEURISMAS
CEREBRALES**

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO EN:

Terapia Endovascular Neurológica

PRESENTA:

**DR. RICARDO FERNANDO VLADIMIR
DÍAZ-ROMERO PAZ**





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
“MANUEL VELASCO SUÁREZ”**

**Dr. Ricardo Colin Piana
Director de Enseñanza
INNN “MVS”**

**Dr. Marco Antonio Zenteno C.
Jefe del Departamento de Terapia Endovascular
INNN “MVS”**

**Dr. Marco Antonio Zenteno C
Tutor de la tesis
INNN “MVS”**

TESIS TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA

TITULO:

**CORRECCIÓN DE ACODAMIENTO CAROTÍDEO PARA EL
ABORDAJE ENDOVASCULAR TERAPÉUTICO EN EL
TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ANEURISMAS**

AUTOR:

Dr. Ricardo Díaz-Romero Paz

INSTITUCION:

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez”

TUTOR:

Dr. Marco Antonio Zenteno C.

*A mi Diego, la razón de mi vida
A mi esposa por su infinita ternura
A mi madre por ser el ejemplo que ilumina mi camino
A mi padre por todo su apoyo y amor
A toda mi familia por su inmensa esperanza
A esta gran institución que me brindo esta oportunidad inigualable
Al Maestro Zenteno por su ejemplo y amistad
A mi añorada Bolivia*

ÍNDICE

1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
4. OBJETIVOS.....	16
5. HIPÓTESIS.....	16
6. JUSTIFICACIÓN.....	17
7. METODOLOGÍA.....	18
8. RESULTADOS.....	24
9. DISCUSION	27
10. CONCLUSIONES.....	32
11. ANEXOS.....	33
12. BIBLIOGRAFÍA.....	42

INTRODUCCIÓN

La terapia endovascular neurológica (TEN) ha expandido sus fronteras en el manejo de la patología cerebrovascular, como el caso de la oclusión de aneurismas intracraneales *Koebbe, Lanzino*.

El abordaje endovascular en general requiere de la introducción y navegación de microcatéteres a través de las tortuosidades propias de la circulación intracraneal *Pierrot*.

En el 5 a 14.5% de aneurismas no es posible la embolización con coils debido a tortuosidad inusual que evita el abordaje adecuado *Murayama*.

La presencia adicional de irregularidades del trayecto de la arteria carótida interna (ACI) ya sea tortuosidad o acodamientos dificulta aún más la navegabilidad de los microcatéteres y en algunos casos puede impedir el acceso adecuado a la circulación intracraneal, es decir a nivel de la lesión (Ej. Aneurismas). Adicionalmente, al tratar de forzar el paso por vasos tortuosos o acodados a nivel extracraneal se puede disecar, perforar u ocluir el vaso.

Las tortuosidades o acodamientos dificultan el uso de dispositivos adicionales como en la técnica asistida mediante stent, útil en el tratamiento de aneurismas de cuello ancho *Howington*. Se han descrito algunas técnicas para poder vencer este obstáculo, pero son invasivas y representan un riesgo adicional para el paciente *Wehman*.

En la presente serie se realizó un seguimiento prospectivo de pacientes con aneurisma cerebral y acodamiento en el mismo eje, que se sometieron a corrección de acodamiento mediante angioplastia con stent de una forma segura y eficaz

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La terapia endovascular neurológica (TEN) ha expandido sus fronteras en el manejo de la patología cerebrovascular, en la actualidad hay 200,000 pacientes tratados de aneurismas por esta vía como es el caso de la oclusión de aneurismas intracraneales *Koebbe, Molyneux*

El abordaje endovascular en general requiere de la introducción y navegación de microcatéteres a través de las tortuosidades propias de la circulación intracraneal. En el 5 a 14.5% de aneurismas no es posible la embolización con coils debido a tortuosidad inusual proximal.

La presencia adicional de irregularidades del trayecto de la arteria carótida interna (ACI) ya sea tortuosidad o acodamientos con una prevalencia hasta del 16%, dificulta la navegabilidad de los catéteres y en algunos casos impedir el acceso adecuado a la circulación intracraneal a nivel de la lesión (Ej. Aneurismas). Se han descrito algunas técnicas para vencer las angulaciones y/o tortuosidades de la ACI en el tratamiento de lesiones aneurismáticas por vía endovascular, pero requieren de una exposición quirúrgica del vaso extracraneal y por lo tanto son más invasivas *Wehman*.

El presente reporte describe la experiencia de corrección endovascular mediante stent (técnica de mínima invasión) de tortuosidades y acodamientos carotídeos para facilitar y en algunos casos posibilitar el abordaje en el tratamiento de aneurismas intracraneales.

ANTECEDENTES

ANEURISMAS CEREBRALES.

Los aneurismas intracraneales son frecuentes, con una prevalencia de 0.5% a 6% en adultos, de acuerdo a estudios angiográficos y de autopsia. *Johnston* La mayoría de los aneurismas son asintomáticos y 50 a 80% nunca se rompen, otros son detectados incidentalmente por algún estudio de imagen y otros producen síntomas por compresión a tejido cerebral adyacente o nervios craneales *Brisman*. Otros debutan con ruptura produciendo hemorragia subaracnoidea (HSA), un tipo de ictus devastador con una letalidad de un 32% a 67% y de los sobrevivientes un 10% a 20% de dependencia a largo plazo. *Johnston*.

En las series de estudios patológicos los aneurismas rotos constituyen el 40% y los no rotos el 60%, la distribución de edades en los aneurismas rotos es de entre 50 a 59 años, en los no rotos de 60 a 69 años. *Weir*

La incidencia de HSA por aneurisma roto en Estados Unidos, es de 1 caso por 10,000 personas, con total de 27,000 casos nuevos por año *Schievink, Wijidicks*. La HSA es más frecuente en mujeres con una relación de (2:1), con una incidencia pico a los 55 a 60 años, representa el 5 a 15% de las causas de EVC. Poco se sabe sobre la etiología para la formación, crecimiento y ruptura de los aneurismas. Se ha demostrado un rol importante de los cambios vasculares inducidos por Hipertensión Arterial Sistémica (HAS) o tabaquismo. Efectos agudos de HSA son la hidrocefalia que se desarrolla en el 15 a 20%, en caso de ser sintomática generalmente se coloca una ventriculostomía. El vasoespasmo cerebral sigue siendo la principal causa de morbi-mortalidad que ocurre a 3 a 12 días del evento hemorrágico. *Greenberg*

Los hallazgos histológicos más importantes son defectos estructurales de la túnica media, que combinados con factores hemodinámicas principalmente nivel de las bifurcaciones arteriales dan origen la formación de aneurismas. *Schievink.*

Otro aspecto importante es la relación de enfermedad carotídea con la presencia de aneurismas cerebrales, en un estudio prospectivo de 100 pacientes con estenosis carotídea, 9 tuvieron aneurismas intracraneales. La prevalencia de aneurismas no rotos en ancianos con estenosis carotídea es mayor a la de la población en general (2.6 a 9%), se menciona que se puede realizar con seguridad una endarterectomía carotídea en pacientes portadores de un aneurisma cerebral no roto *Weir.*

Métodos de Diagnóstico por imagen. Existen tres métodos para el diagnóstico de aneurismas intracraneales. La angiografía mediante cateterismo es el estándar de oro, sin embargo existe un 10 a 20 % de los casos que falla en demostrar un aneurisma, en este caso se repite el estudio usualmente a las 6 semanas *Le Roux van Gijn J.* La angiografía rotacional tridimensional permite identificar la relación del aneurisma con otros vasos vecinos, la angiografía 2D o 3D es más costosa que las otras técnicas, las complicaciones neurológicas se presentan en 1 a 2.5%, con déficit neurológico permanente en un 0.1 a 0.5%, los riesgos no neurológicos son lesión de arteria femoral (0.05 a 0.55%), hematoma inguinal (6.9 a 10.7%), y lesión renal o reacción alérgica inducida por el medio de contraste (1 a 2%) *Barker.*

La angiografía por TC utiliza contraste IV y tiene una sensibilidad de 0.77 a 0.97 y una especificidad entre 0.87 a 1.00, sin embargo la sensibilidad declina mucho en los casos de aneurismas menores de 3 mm *Dammert Chappell.*

La angiografía por RM requiere más tiempo para la adquisición (30 a 60 minutos), tiene una sensibilidad y especificidad relativamente alta (sensibilidad de 0.69 a 0.99; especificidad 1.0) Bederson.

Aneurismas no rotos. Tienen una prevalencia de 2 % a 5% en la población, pueden ser asintomáticos y ser diagnosticados incidentalmente o producir síntomas por efecto de masa con parálisis de nervios craneales (NC) o compresión del tallo cerebral, este subgrupo tiene un aumento de riesgo de resangrado (6% al año) *Wiebers*.

En 1998 los resultados de un estudio retrospectivo que incluyó a 53 centros con 2621 sujetos, demostró índices de ruptura para aneurismas pequeños (menos de 10 mm) de 0.05% al año, en casos de historia de hemorragia previa el riesgo era 10 veces mayor, igualmente los aneurismas de más de 10 mm del tope de la basilar y de la comunicante posterior tuvieron índices de ruptura aún mayores *ISUIA I*.

La fase prospectiva de ISUIA, incluyó a 1692 pacientes que fueron seleccionados para el tratamiento conservador, con estratificación adicional que incluyó al subgrupo de aneurismas menores de 7 mm (62% de la cohorte) mismo que tuvo una incidencia de sangrado acumulada en 5 años de 0%, sin embargo hay que considerar que para los aneurisma de segmento comunicante posterior fue de 5% la presentación de HSA. Otros estudios han demostrado riesgo de ruptura mayor en aneurismas no rotos.

La morbilidad y mortalidad es más favorable para pacientes asintomáticos, menores de 50 años, diámetro menor a 24 mm con aneurisma en la circulación anterior. La morbi-mortalidad de la TEN demostró ser menos dependiente de la edad y esto puede favorecer los procedimientos endovasculares, especialmente en pacientes de 50 a 70 años *Wiebers*.

Tratamiento endovascular de aneurismas En los últimos 15 años se ha revolucionado el tratamiento de aneurismas intracraneales, el desarrollo y aprobación de las espirales GDC (Guglielmi Detachable Coils) en 1995 ha hecho de la terapia endovascular una alternativa potencial de manejo en aneurismas cerebrales. Actualmente más de 200,000 pacientes han sido tratados con esta técnica, el desarrollo tecnológica permite actualmente el tratamiento de aneurismas que antes no eran elegibles para esta técnica *Koebbe*.

Para evaluar la seguridad y eficacia de cualquier modalidad terapéutica en el manejo de aneurismas se tienen algunas definiciones básicas que son:

Eficacia; El porcentaje de pacientes que tienen una adecuada respuesta clínica e imagenológica, resultado del procedimiento. La finalidad del tratamiento es prevenir el re-sangrado y estabilizar o disminuir los síntomas de efecto de masa ocasionado por aneurismas gigantes, se asume que el éxito de la terapia endovascular de aneurismas esta en relación al grado de exclusión del aneurisma de la circulación. El éxito técnico esta relacionado con factores como la anatomía de la circulación, la morfología aneurismática y la circulación colateral.

Grado de oclusión. Se define angiográficamente como el grado de oclusión, es decir el 100% menos el porcentaje de residual. Las categorías de estos resultados son oclusión completa mayor 90%, residual aneurismático, embolización incompleta, e imposibilidad de técnica de tratar.

En el seguimiento del grado de oclusión el resultado puede ser mejoría (trombosis progresiva del aneurisma) o empeoramiento (compactación de coils, recanalización).

Los niveles aceptables de oclusión inmediata, debe lograrse en más del 70% casos, menos 50% de oclusión en menos de 5% de los casos, la falla técnica idealmente se menor al 5% *Accreditation Council on Graduate Medical Education Aneurysm Endovascular Therapy.*

Los Riesgos de la embolización con coils, los menores son similares a los mencionados en la angiografía mediante cateterismo, los riesgos mayores incluyen disección arterial 0.7%, oclusión del vaso portador 2 %, evento tromboembólico 2.4%, la ruptura intraoperatoria es un las complicaciones más temidas y su incidencia es de 1.4 a 2.7%, con una mortalidad asociada de 30 a 40% Murayama, en general en la TEN la morbilidad es de 3.7 a 5.3% y la mortalidad de 1.1 a 1.5% *Henkes.*

En tres estudios que suman a 2.868 sujetos con aneurismas sometidos a embolización con coils, la oclusión angiográfica exitosa se logró en 85 a 90.4% sin embargo aneurismas grandes y de cuellos anchos tienen porcentajes menores de oclusión *Thornton, Murayama, Henkes.*

Luego de la embolización puede existir recurrencias, el flujo sanguíneo puede comprimir la malla de aneurismas dentro del aneurisma proceso conocido como compactación, esto permite el flujo sanguíneo al interior del aneurisma a esto le llamamos recurrencia o recanalización, la incidencia de la misma es de 20.9 a 33.6%. El riesgo de re-sangrado de un aneurisma embolizado es mayor que el clipado pero sigue siendo bajo, 0.8% con un seguimiento promedio de 31 meses *Raymond.*

Riesgos relativos de la embolización y clipaje de aneurismas. Existen estudios retrospectivos que sugieren que el tratamiento de aneurismas rotos y no rotos mediante embolización es más seguro que el clipaje, por lo menos en el período perioperatorio. *Johnston* reportó en un estudio basado en datos de egreso del Estado de California que la evolución de pacientes sometidos a embolización con coils era mejor que los sometidos a clipaje.

El Internacional Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) incluyó 2143 pacientes asignados aleatoriamente a clipaje y embolización, existió una reducción del riesgo absoluto de 7.4% y del 24% reducción del riesgo relativo al año, se está acumulando información de seguimiento a 5 años y la tendencia de beneficio por terapia endovascular continúa *Molyneux*.

Desarrollo de nuevas técnicas endovasculares para aneurismas. Los aneurismas de cuello ancho representan un reto para el tratamiento por TEN, para lidiar con este problema, se puede navegar un balón a lo largo del cuello aneurismático e inflarlo al momento de la colocación del coil, esta técnica inicialmente descrita por *Moret*, llamada técnica de “remodeling” permite el mejor tratamiento del cuello del aneurisma *Moret*.

A finales de lo 90´ se lograron diseñar stent lo suficientemente flexibles para navegar las tortuosidades intracraneales, con esta técnica el stent es desplegado a nivel de cuello de l aneurisma previniendo la herniación de coils, promoviendo un mejor empaquetamiento en especial en aneurismas de cuello ancho o gigantes *Liebre*.

Otra de sus acciones es desviar el flujo intra-aneurismático “inflow”, y permitir la estásis y trombosis intra-aneurismática, al cambiar esta dinámica de flujo se previene teóricamente la compactación de coils *Wakhloo*.

Inicialmente los stents utilizados para la embolización asistida con stents eran demasiado rígidos para navegar con eficacia y seguridad a través de las tortuosidades, sin embargo con el diseño de nuevos stents como el Neuroform (Boston Scientific/Target, Fremont, CA) ha hecho posible la navegación hasta el cuello del aneurisma, el diseño de celda abierta evita la obstrucción de vasos adyacentes al aneurisma. La combinación del stent con embolización con coils ha demostrado ser efectiva en la oclusión de aneurismas de cuello ancho

Benitez Fiorella Howington.

En el caso del Neuroform, a pesar del diseño que permite la navegación a través de tortuosidades y su liberación adecuada, en algunos casos el segmento arterial blanco no siempre es recto y la liberación es imposible

Lanzino.

La colocación de stent requiere de tratamiento antiplaquetario por 3 días previos al tratamiento, esto no significa un obstáculo en el tratamiento de aneurismas rotos, en estos casos se sugiere iniciar una carga de clopidogrel o aspirina poco antes de procedimiento

Lanzino.

ACODAMIENTO Y TORTUOSIDAD ACI

El segmento cervical de arteria carótida interna (ACI) se extiende desde la bifurcación de arteria carótida común hasta su entrada en la base de cráneo, su origen se ubica postero-lateral a la arteria carótida externa (ACE), luego asciende posteromedial a este vaso con un trayecto que puede ser rectilíneo, curvo o angulado *Newton, Krayenbill*

Las anomalías mayores en el segmento cervical de la ACI ocurren cerca de su origen o en su porción distal a nivel del atlas o del axis. *Weibel* tras realizar 1438 estudios angiográficos de vasos de cuello, encontró que el 75% de los acodamientos del ACI se ubicaban a 2 a 4 cm. de la bifurcación carotídea³. Igualmente *Weibel* define a la tortuosidad como cualquier ondulación o elongación de carótida interna en forma de “S” o “C”, mientras que “Coiling” es la elongación o redundancia de la carótida interna con una configuración en “S” exagerada o configuración circular, finalmente menciona que el Kinking (acodamiento) es la angulación de uno o más segmentos del vaso asociada a estenosis del segmento afectado. *Leipzig* tomando en cuenta la confusión y el gran número de términos para describir las irregularidades del trayecto de la arteria carótida interna, dividió a en dos categorías a estas alteraciones que son; la tortuosidad y el acodamiento, de esta manera, la elongación, redundancia, ondulación configuración en “S” se agrupan como tortuosidades, de las cuales la gran mayoría no tienen traducción clínica, por otra lado se considera al acodamiento o kinking como una angulación aguda del vaso, condición que se considera adquirida. La definición más completa es la de *Metz* que refiere que el acodamiento de la ACI se debe a un elongamiento del vaso, y la define como una angulación abrupta del eje del vaso de 90° o menos, y a su vez clasificó en tres grados al acodamiento: Grado 1; acodamiento de 90-60°, Grado 2; de 60 a 30°, Grado 3; <30°.

En estudios pioneros sobre el acodamiento carotídeo mencionan una prevalencia de 5% a 25% en los pacientes con síntomas cerebrovasculares o estenosis carotídea asintomática diagnosticada de forma incidental. Una de las series más representativas en el estudio de acodamientos (1000 angiografías) encontró una prevalencia de 16% en una población hospitalaria que es la más aceptada en la actualidad *Illuminati*.

De más de 800 casos de tortuosidad y acodamiento ACI estudiados, no existió un predominio en cuanto a sexo, y algunas de estas anomalías fueron bilaterales. La prevalencia de hipertensión arterial en pacientes con acodamiento parece ser mayor que los que no tienen esta anomalía, *Pancera* estudió a 590 pacientes con síntomas neurológicos mediante Ultrasonido (USG) Doppler de vasos de cuello, y encontró una prevalencia de acodamiento de 28.4% en normotensos y de 37.8% en hipertensos, con una diferencia significativa en ambos grupos ($P < 0.01$).

El acodamiento de la ACI representa una condición adquirida, con cambios degenerativos y destrucción de tejido elástico de la pared vascular, lo que produce una elongación del vaso y a su vez una acentuación del acodamiento, adicionalmente en cada sístole existe una elongación momentánea que puede incrementar el acodamiento. El acodamiento de la ACI produce síntomas isquémicos mediante mecanismo tromboembólico y/o hemodinámico, que incluyen cambios en el flujo por oclusión mecánica asociados a cambios de posición de la cabeza, microembolización y éstasis del flujo a nivel del acodamiento. *Bauer* El mecanismo hemodinámico cobra importancia mientras mayor sea el grado acodamiento, existen estudios experimentales que demostraron que el flujo sanguíneo puede reducirse a menos de 40% con un ángulación de 60° en la ACI y de 60% con una angulación de 30°.

Los hallazgos histopatológicos en el segmento angulado son alteraciones primariamente no inflamatorias y no aterosclerosas de la capa media y la íntima. Algunos de estos cambios son degeneración de la túnica media con fragmentación y desorganización del tejido elástico, hiperplasia de la túnica media, y finalmente áreas de hiperplasia fibromuscular alternadas con áreas de adelgazamiento de la media *Ballotta*.

Estudios complementarios en acodamiento carotídeo.

La **angiografía cerebral** ha sido de gran valor en estos pacientes, y es el patrón de oro para caracterizar anatómicamente el acodamiento, se deben obtener proyecciones de 4 vasos (intracraneales), es importante valorar el acodamiento en diferentes proyecciones, actualmente con la reconstrucción mediante angiografía 3D se puede medir con exactitud los grados del acodamiento, los estudios dinámicos como la cineangiografía son útiles para demostrar las alteraciones hemodinámicas del acodamiento en el vaso. El retraso en la opacificación de los vasos intracraneales es indicativo de un compromiso importante secundario al acodamiento.

La **técnica de USG Doppler**, se basa en el cambio de frecuencia de un eco emitido por una fuente de sonido en movimiento, al acercarse a un receptor se observa un incremento en la frecuencia percibida, y al alejarse un decremento. De esta manera es posible determinar la velocidad del flujo sanguíneo basado en el cambio de frecuencia reflejado por glóbulos rojos en movimiento con relación a un transductor fijo. Para la valoración de ACI, es un método seguro, eficaz, no invasivo y de bajo costo.

Para la enfermedad carotídea demostró una sensibilidad de 83 a 86% y una especificidad de 89% a 94% para estenosis mayores del 70%, para el acodamiento ACI igualmente existen estudios que demostraron su utilidad, aplicando la clasificación de Metz, adicionalmente dividieron a los que tenían estenosis mayor o menor de 50%, las velocidades sistólicas en el acodamiento superiores a 120cm/seg apoyan el diagnóstico de compromiso hemodinámico secundario al acodamiento del ACI *Oliviero*.

Opciones Terapéuticas en el acodamiento carotídeo. Existen reportes que demuestran que el acodamiento de la ACI es una condición potencialmente riesgosa, y que el tratamiento quirúrgico con revascularización ofrece buenos resultados Algunos estudios concluyeron que en pacientes con insuficiencia cerebrovascular asociada a acodamiento estenótico, descartando alguna otra causa de la sintomatología, la corrección del acodamiento mejora la sintomatología y protege contra la isquemia cerebral ipsilateral subsecuente. El estudio más importante y reciente en el ámbito fue el realizado por *Ballota* en el que realizó un ensayo clínico en pacientes sintomáticos con elongación (“coiling” y acodamiento) de ACI, se aleatorizó a los pacientes tanto al brazo quirúrgico(n=92) como médico(n=90) la finalidad determinar infarto y muerte a los 30 días y oclusión tardía. La incidencia de de AIT tardío hemisférico y retiniano fue significativamente menor en el grupo quirúrgico que el médico, 7.6% vs 21.1% (P=0.01) y 3.2% vs 12.2% (P=0.03) respectivamente. Existen otros pocos reportes que sugieren que el curso clínico del acodamiento carotídeo puede ser benigno. Los síntomas neurológicos transitorios producidos por rotación de la cabeza es una indicación de peso para el tratamiento del acodamiento de la ACI.

Se describen diferentes técnicas quirúrgicas para el manejo de acodamientos carotídeo *Gyurko*.

- 1) La transposición de arteria, criticado por no eliminar la elongación arterial.
- 2) Lisis de adhesiones.
- 3) Procedimientos vasculares como la resección segmentaria y anastomosis termino- terminal.
- 4) La técnica de endarterectomía con eversión permite la corrección de elongación severa y acodamiento de la ACI.

Cabe mencionar que todo procedimiento reconstructivo de carótida interna esta sujeto a dificultades técnicas y a complicaciones inherentes a la cirugía.

Angioplastía en enfermedad carotídea. En la actualidad no existen estudios que aborden el tratamiento de acodamiento mediante angioplastía con stent, la información disponible sobre angioplastía carotídea proviene de los realizados por enfermedad carotídea aterosclerosa estenótica.

Durante los últimos años la angioplastía carotídea con stent ha sido una alternativa, particularmente en los pacientes con riesgo alto de complicaciones para la endarterectomía carotídea. *SAPPHIRE*

Los dos aspectos que impulsaron el desarrollo de angioplastía carotídea con stent fueron la búsqueda de una mejor opción terapéutica en pacientes de alto riesgo y la tendencia a realizar cirugía de mínima invasión. Algunos autores sugieren que este procedimiento es más seguro, menos traumático y con mejor costo-efectividad que la endarterectomía carotídea. Existen varios ensayos clínicos que han comparado la angioplastía mediante stent con la endarterectomía carotídea con resultados similares en cuanto a morbilidad y mortalidad. *SPACE Cremonesi*

Los procedimientos endovasculares tienen como riesgo inherente el daño de la íntima y el riesgo subsecuente de trombosis, agregado a esto todos los stents son trombogénicos, por lo tanto, los pacientes que se someten a stent reciben terapia antiplaquetaria. El clopidogrel en combinación con la aspirina es actualmente el tratamiento estándar en los pacientes sometidos a colocación de stent *Byrne*.

TRATAMIENTO ANEURISMAS ASOCIADOS DE ACODAMIENTOS.

Se han descrito una técnica para los pacientes con tortuosidad proximal que no permite el ascenso adecuado del catéter guía lo suficiente para permitir el despredimiento de coils o de stent intracraneal, en esta técnica llamada "Cut Down" se expone quirúrgicamente la arteria vertebral o carótida extracraneal, para la primera se expone la arteria a nivel de C1 se disecciona la vertebral y se coloca un introductor 6Fr , y se procede a la embolización de forma rutinaria, el abordaje a la carótida extracraneal es similar , pero se realiza en la carótida común, este grupo tiene descrito 8 casos con esta técnica con una muerte posoperatoria tardía *Wehman*.

Considerando la asociación de heparina con antiagregantes no es infrecuente la presencia de hematoma inguinal.

El presente reporte describe la experiencia de corrección endovascular mediante stent de tortuosidades y acodamientos carotídeos para facilitar y en algunos casos posibilitar el abordaje en el tratamiento de aneurismas intracraneales.

HIPÓTESIS

H1 La corrección de acodamiento carotídeo mediante angioplastía con stent facilita el abordaje terapéutico de aneurismas de una manera eficaz y segura.

H0 La corrección de acodamiento carotídeo mediante angioplastía con stent no influye el abordaje terapéutico de aneurismas.

OBJETIVOS

GENERAL

Describir la seguridad y eficaz de la corrección de acodamientos carotídeos para el abordaje y tratamiento de aneurismas intracraneales.

ESPECÍFICOS

- Determinar la prevalencia de acodamiento carotídeo en los pacientes sometidos a angiografía en el INNN "MVS".
- Determinar las complicaciones tempranas y tardías secundarias a la angioplastía carotídea para corrección de acodamiento.
- Determinar las complicaciones tempranas y tardías secundarias al procedimiento de embolización y/o colocación de stent intracraneal para corrección de acodamiento.
- Determinar el grado de corrección de la angulación carotídea y los porcentajes de oclusión aneurismática que se lograron.
- Determinar el éxito técnico de la corrección carotídea y la embolización de aneurismas.

JUSTIFICACIÓN

Hay suficiente evidencia de que el tratamiento endovascular de aneurismas rotos y no rotos (especialmente de pacientes entre 50 a 70 años) tiene un menor morbi-mortalidad que la cirugía mediante clipaje. Con el desarrollo tecnológico de nuevos materiales hay una tendencia a mejorar la efectividad del manejo endovascular.

Las angulaciones carotídeas por sí solas representan una entidad patológica que puede ocasionar infartos cerebrales, AIT u otra sintomatología neurológica, se ha demostrado que el tratamiento quirúrgico de la misma disminuye la frecuencia de aparición de estos eventos.

En el INNN" MVS" para vencer este obstáculo se corrigen los acodamientos por técnicas de mínima invasión (angioplastia con stent), técnica que no ha sido reportada para la resolución de esta entidad en específico, se tiene una serie de casos la mayoría con seguimiento prospectivo que medirá la eficacia y seguridad de este procedimiento alternativo.

Si bien la técnica de corrección de acodamiento que se reporta en esta serie se utilizó para el abordaje endovascular en aneurismas, podría valorarse su utilización para la corrección de acodamientos sintomáticos.

MATERIALES Y MÉTODOS.

DISEÑO Y PACIENTES

Se trata de una serie de casos con seguimiento mixto de predominio prospectivo, de pacientes portadores de aneurismas intracraneales con acodamiento/tortuosidad (A/T) de la ACI-C ipsilateral, que se sometieron a tratamiento mediante TEN tanto para la corrección mediante stent de A/T de la ACI-C como para la oclusión mediante coils del aneurisma asistida o no con stent. El reclutamiento de los pacientes fue secuencial entre Noviembre del 2005 a Junio del 2007. Se midieron variables demográficas (edad, sexo), clínicas (antecedentes patológicos, presentación clínica), y morfológicos del acodamiento o la tortuosidad (A/T) y del aneurisma (grado de oclusión).

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Variable independiente:

Angioplastia mediante stent Medición. Cualitativa dicotómica

Definición conceptual. Procedimiento que se realiza técnica endovascular a través de la colocación de stent a nivel de la ACI con la finalidad de modificar la angulación del acodamiento

Definición operacional Presencia de stents carotídeos, de la bifurcación carotídea al segmento petroso de la ACI evidenciados mediante estudio angiográfico 2 D y/o reconstrucción 3D.

Variables dependientes:

VARIABLES DEPENDIENTES	DEF. CONCEP.	DEF. OPERACIONAL	ESCALA MEDICIÓN	INSTRUMENTO
OCCLUSIÓN DE ANEURISMA	Medida en que el aneurisma es rellenado por los coils	100% menos residual aneurismático	Númerica	Angiografía De 4 vasos
COMPLICACIÓN POR EMBOLIZACIÓN	Déficit neurológico o extraneurológico secundaria al procedimiento perioperatorio o tardío	Menor Mayor	Ordinal	Exploración neurológica Y por estudio de imagen
COMPLICACIÓN POR CORRECCIÓN	Déficit neurológico o extraneurológico secundaria al procedimiento perioperatorio o tardío	Menor Mayor	Ordinal	Exploración neurológica Y por estudio de imagen
CORRECCIÓN ACOD.	Grado Rectificación del Acod.carotídeo posterior al stent	Completa Parcial Tortuosidad distal	Categorica	Angiografía Reconstruc. 3d
DEPENDENCIA	Grado de funcionalidad del sujeto posterior al procedimiento	Resultado de 0 al 6	Ordinal	Rankin

Otras variables

VARIABLES	DEF. CONCEP.	DEF. OPERACIONAL	ESCALA MEDICIÓN	INSTRUMENTO
COLATERAL VASCULAR	Grados de sustitución de FSC en un territorio determinado a través de vasos colaterales	Intracraneal, Extracraneal, Leptomeníngea o Mixta	NOMINAL	ANGIOGRAFÍA DE 4 VASOS
TENSIÓN ARTERIAL	Presión que ejerce sangre en un vaso medido en mmHg	PAS > a 140 mmHg, y PAD >90 mmHg medida en 2 op.	DIMENSIONAL NUMÉRICA	ESFIGMOMANÓMETRO
EDAD	Número de años vividos por el paciente	Años transcurridos desde la fecha de nacimiento hasta el momento del Dx	DIMENSIONAL NUMÉRICA	INTERROGATORIO DIRECTO
RESULTADO DE LA PRUEBA DE CORRECCIÓN DE ACODAMIENTO	Rectificación total o parcial de acodamiento mediante maniobras endovasculares	Tipo I Corrección por guía de 0.038 Tipo II Corrección por microguía extrasoporte Tipo III Corrección por 2 microguía extrasoporte Tipo IV no es posible la corrección por ningún medio	CATEGORICA	ANGIOGRAFÍA

PROCEDIMIENTO

Protocolo adquisición de imágenes Angiografía por reconstrucción digital

Se utilizó Angiografo Digital con Panel plano, biplano 3D AXIOM Artis dBA (Siemens Medical Systems, Erlangen Alemania) Se realizó angiografía de 4 vasos con adquisición imágenes en por lo menos dos planos de la ambas carótidas la reconstrucción 3D se realizará en estación de trabajo con el Software Leonardo, se midió en grados el acodamiento de ACI a través de del mismo Software que nos permite la medición, intersectando el eje del segmento pre-acodamiento con el posacodamiento.

Embolización y angioplastia carotídea. En caso de aneurismas incidentales, los pacientes fueron tratados mediante dosis de carga de doble esquema de antiagregación plaquetaria cuatro horas antes del procedimiento (clopidogrel 300mg y aspirina 100mg). En quienes no se logró administrar dicho esquema y en el caso de aneurisma roto, se utilizó un inhibidor de la glicoproteína IIb-IIIa (tirofiban) 20 minutos antes del despliegue de los stents a dosis de carga de 0.4 $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$ durante media hora seguido de 0.1 $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$ durante las 24 horas siguientes.

Mediante introductor corto femoral cateterizamos selectivamente la arteria carótida común (ACC) con un catéter guía de 8Fr (Guider, Boston Scientific, Fremont, CA). A través de disparos angiográficos logramos visualizar los segmentos tortuosos/acodados. Las imágenes obtenidas en 2D y 3D nos facilitaron la selección del mejor ángulo de trabajo así como en la selección de las medidas del stent carotídeo. Los stent elegidos fueron de acero inoxidable, debido a su gran fuerza radial (Wallstent, Boston Scientific, Fremont, CA).

Previa a la corrección del acodamiento se realizó una “prueba de corrección de acodamiento” que arbitrariamente se ha dividido en 4 circunstancias posibles; 1) Acodamiento que corrige con guía de 0.038 2) Corrección por microguía extrasoporte 3) Corrección por 2 microguías extrasoporte 4) No es posible la corrección por ningún medio.

Mediante roadmap subimos los stents montados sobre una microguía de 0.014” extra soporte (Choice PT, Boston Scientific, Fremont, CA o Transend, Boston Scientific, Fremont, CA). El extremo distal del primer stent se desplegó en todos los casos en la unión del segmento cervical con el segmento petroso a la ACI e incluir el segmento acodado hasta la ACC, de allí que se requiriera de más de un stent, colocados de manera telescopada. Posteriormente, durante el mismo tiempo o diferido se trató la patología vascular intracraneal con embolización con coils y/o colocación de stent intracraneal. Se registró el grado de oclusión aneurismática, las complicaciones secundarias al procedimiento y la evolución posterior en un tiempo de seguimiento variable métodos (esto debería ir a materiales y métodos). Se realizó control angiográfico a los tres meses de tratamiento en la mayoría de los casos.

Seguimiento post stent y posembolización

Seguimiento de la evolución neurológica y control de imagen tomográfica inmediata al procedimiento. Se realizó en su mayoría control de angiografía entre los 3 a 6 meses posteriores a la embolización, con el mismo protocolo de adquisición de imágenes mencionada, en algunos casos también ultrasonido Doppler de vasos de cuello. Adicionalmente se realizó una valoración neurológica en la consulta de seguimiento

ANÁLISIS ESTADÍSTICO. Se realizará estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión para variables numéricas, ya tablas de contingencia para variables categóricas, en caso de que la variable dependiente tenga homogeneidad de varianzas y una distribución normal (pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov), se aplicarán pruebas paramétricas de lo contrario no paramétricas, considerando una P significativa <0.05 , con intervalos de confianza de 95% Los datos se analizarán con el paquete estadístico SPSS versión 14.

RESULTADOS.

Ver tablas y gráficos en anexos

Características de los aneurismas

En esta serie de casos, todas las pacientes pertenecieron al género femenino, la edad media fue de 62.82 ± 9.163 con un rango de 45 a 75 años. Dentro de los antecedentes más importantes esta hipertensión arterial sistémica asociada o no con Diabetes Mellitus en casi la mitad de los casos, todos los pacientes tuvieron aneurismas intracraneales de circulación anterior, la gran mayoría no rotos en 75%. En cuanto a la presentación clínica, la mayoría de aneurismas no rotos sintomáticos presentaron déficit visual compresivo (4 pacientes) y un caso paresia de tercer nervio craneal, un solo caso debutó con ruptura aneurismática aguda, para lo cual se decidió primero la protección del domo aneurismático a continuación la corrección de acodamiento y finalmente completar la embolización. Todos se originaron de ACI supraclinoidea y 50% fueron del segmento comunicante posterior, 5 (41.7%) pacientes tuvieron más de un aneurisma. El diámetro mayor del aneurisma fue de 11.31 ± 7.576 , 58% tuvieron ya sean un aneurisma grande o gigante.

Características del Acodamiento carotídeo.

En cuanto el acodamiento existió una predilección por el lado izquierdo 69%, su ubicación más frecuente en el segmento proximal de la ACI en el 69%, la angulación fue de 73.33 ± 19.92 , con un rango de 30-100, en 8 casos fue acodamiento o kinking es decir una angulación menor a 90° , en dos casos la angulación no fue tan pronunciado, es decir tortuosidad, en tres casos tuvieron dos acodamientos en el mismo eje tratado es decir en tandem lo que dificultaba más aún el abordaje, cabe mencionar que ninguno de estos acodamientos fueron sintomáticos.

Procedimiento de Corrección del acodamiento y embolización de aneurisma.

Para angioplastia carotídea se utilizaron en todos los casos stents, en general se requirieron dos stents; 6 pacientes (46.2%), solo en un caso se utilizó hasta 4 stents carotídeos debido a la dificultad de corregir el acodamiento, todos los procedimientos de angioplastia carotídea se realizaron en una sesión en la mayoría de los casos junto con la embolización aneurismática, en cuanto la corrección lograda fue exitosa con resolución completa del acodamiento en 8 de la carótidas corregidas (67%), en un caso fue parcial pero disminuyendo casi completamente la angulación, en tres casos se evidenció una tortuosidad distal, casi en el origen de la carótida petrosa, ninguno obstaculizo en el abordaje intracraneal.

No se registraron complicaciones agudas debido al stent carotídeo como tal, en una paciente se detecto hiperplasia endotelial leve, una paciente presentó equimosis en brazos y piernas secundarias a antiagregación plaquetaria combinada que remitió suspendiendo el clopidogrel. Cabe mencionar que en 4 pacientes (31%) se intento embolización de primera instancia pero fue imposible por la inestabilidad de los catéteres o ascenso del stent intracraneal, en los demás se corrigió la angulación de primera instancia, y luego se embolizó con coils y/o se navegó el stent intracraneal. En un caso se intento previamente clipaje mediante cirugía pero no fue posible por falta de visibilidad del cuello aneurismático.

Para el tratamiento de la patología aneurismática se logró una porcentaje de oclusión promedio de 93.13 ± 5.939 y la oclusión fue completa (mayor de 95%) en la gran mayoría, se utilizó técnica “sole-stent” como tratamiento primario en un aneurisma pequeño a nivel cavernoso, que en el seguimiento se ocluyó completamente. En el 75% (9 pacientes) de los casos se utilizó como técnica adyuvante el stent intracraneal, en la mayoría Neuroform³ y en los menos Lektin-Motion.

Existieron dos complicaciones tromboembólicas secundarias al procedimiento principal (embolización), que no se reflejaron en morbilidad neurológica permanente, en un caso empeoró el déficit visual preoperatorio de forma transitoria. Se empleó una sesión en general para completar el tratamiento de corrección, embolización y colocación stent intracraneal (58.3%), en los otros casos se utilizaron otras sesiones para re-embolización de residual. El tiempo de seguimiento fue en promedio de 13.92 ± 6.487 meses

La evolución de los pacientes medidos por Escala de Rankin modificada, tuvieron un evolución muy satisfactoria con Rankin 0 el 67%, ninguno tuvo dependencia neurológica (Rankin 3-6).

DISCUSIÓN.

En la presenta se reporta por primera vez una técnica de mínima invasión para la corrección de acodamiento carotídeo para el tratamiento de aneurismas, pero que podría valorarse su aplicación en el manejo de acodamientos sintomáticos.

Característica de los pacientes.

De lo encontrado en esta tesis el promedio de edad de 63 años es coincidente con la edad de presentación de acodamiento carotídeo considerado más un proceso de vascular degenerativo, pero también se asocia a la edad de presentación de los aneurismas no rotos de 60 a 69 años. La edad de presentación clínica de aneurismas coincide con una mayor prevalencia de la presencia de acodamientos, por lo que en la práctica clínica no es infrecuente encontrar a pacientes portadores de aneurismas intracraneales y concomitantemente irregularidades en el trayecto de la carótida.

Es interesante que todas las pacientes fueron mujeres, no se ha descrito hasta el momento un predilección por género para el acodamiento, para eventos de HSA hay predominancia del sexo femenino 2:1. En una revisión de estudios angiográficos secuenciales en los pacientes con acodamiento igualmente el género femenino fue el predominante, esta tendencia parece ir más allá del azar, aunque no tenemos una explicación aún para esta situación.

La prevalencia de acodamientos en, en estudios poblacionales llega ser de tan solo 1.3%, en estudios hospitalarios esta prevalencia es variable en el INNN aproximadamente un 10% de los pacientes sometidos a angiografía de diferente índole tienen un acodamiento carotídeo

La asociación entre acodamiento y aneurismas ya sean rotos o no rotos parece no ser casual, en la valoración de 266 estudios angiográficos consecutivos que se realizó en este servicio, se encontraron a 27 pacientes portadores de acodamiento de diferentes grados, de los cuales sorprendentemente 52% estuvieron asociados a HSA aguda o tardía.

Los cambios histológicos a nivel de segmento acodado degeneración de la túnica media con fragmentación y desorganización del tejido elástico, hiperplasia de la túnica media, y finalmente áreas de hiperplasia fibromuscular alternadas con áreas de adelgazamiento de la media *Pancera*, algunos de estos hallazgos son coincidentes con las alteraciones que existen y predisponen a la formación de aneurismas, esto apoyaría la hipótesis que junto a factores hemodinámicas el aneurisma se origina o es consecuencia de alteración en el vaso portador, este proceso de alteración de la pared vascular se presentaría a múltiples niveles.

La Hipertensión arterial sistémica fue el principal antecedente, presente en el 42% de los pacientes de esta serie, Pancera reportó un incremento de la prevalencia de acodamiento en hipertensos (37.8%). En nuestra revisión de estudios angiográficos, 37% de los pacientes con acodamientos tuvieron HAS. En cuanto al acodamiento la mayoría tuvo un grado leve de angulación, muchas veces suficiente para impedir el adecuado acceso, la prevalencia de kinking es menor y se asocia más a repercusión hemodinámica y tromboembólica.

Características de los aneurismas cerebrales.

En cuanto los aneurismas el tipo tratado mayormente fueron los no rotos, tomando en cuenta la necesidad de medicación antiagregante plaquetaria, es deseable que el procedimiento se realice en pacientes portadores de aneurismas no rotos o con sangrado remoto, en esta serie esta fue la constante, sin embargo en un paciente HSA se decidió corregir la carótida para facilitar la embolización previa a protección del domo, se ha descrito que esta es una de desventajas de la utilización de técnica utilizando stent intracraneal, sin embargo hay casos reportados de utilización de stent intracraneal en aneurismas con sangrado agudo, con las precauciones necesarias.

Un porcentaje importante de los pacientes de esta serie portaban aneurismas complejos, tanto por el tamaño como por la presencia de cuello ancho, razón por la cual se utilizó la técnica asistida de colocación de stent intracraneal a nivel del cuello del aneurisma, lo que nos permitió una porcentaje global de oclusión de 93% en promedio bastante adecuada en comparación a otras series mundiales.

La utilización de stents permite la reconstrucción del cuello para embolización y reduce la probabilidad de herniación de los coils hacia el vaso portador, esta técnica se mejoró con la introducción de los stents de nitinol autoexpansibles diseñados para la circulación intracraneal *Henkes Howington*. A pesar del diseño del Neuroform para permitir la navegación a través de tortuosidades y su liberación adecuada, en algunos casos el segmento arterial blanco no siempre es recto y la liberación es en circunstancias imposible

Sin embargo aún se esta tratando de que estos stents tenga una mayor navegabilidad (deformabilidad elasticidad) a través de tortuosidades propias de circulación intracraneal, si a esto le sumamos la presencia de tortuosidades o acodamientos a nivel carotídeo las posibilidades de abordar por vía endovascular al aneurisma se reducen.

En esta serie se utilizó stent intracraneal en 9 pacientes (75%) a pesar de estas características mejoradas de navegabilidad y elasticidad en 4 casos hubieron dificultades técnicas en el ascenso y/o la estabilidad de los microcatéteres debido a tortuosidad intracraneal sumada a la extracraneal (acodamiento carotídeo)

Precisamente una de las razones principales para corregir las irregularidades de la carótida fue hacer factible el ascenso de los stents IC a nivel del cuello del aneurisma y su consiguiente desprendimiento, de hecho en dos casos se decidió corrección del acodamiento tras intentos fallidos de ascender el stent por estas irregularidades, la angioplastia carotídea al corregir completamente el acodamiento permitió finalmente la navegación hasta el nivel de cuello aneurismático, al igual que la navegación de microcatéteres y el procedimiento de embolización se facilitaron logrando mejores porcentajes de oclusión.

En un caso la resolución por vía endovascular fue la única opción tras dos intentos fallidos de resolución por vía quirúrgica por lo que la corrección de acodamiento fue obligatoria para acceder a la circulación intracraneal.

.

Acodamiento Carotídeo

El manejo actual de los acodamientos y tortuosidades es controversial existe alguna evidencia de que el manejo quirúrgico de estas lesiones, en el caso de pacientes con síntomas isquémicos puede ser beneficiosa *Ballota*, existen diversas técnicas quirúrgicas, muchas consisten en la resección del segmento angulado, considerando en un principio a estos no aptos para la corrección mediante angioplastia con stent, por la presencia de adherencias externas en el presente reporte a pesar que la intención del procedimiento fue la corrección del acodamiento para abordaje intracraneal, esta meta se logro en la mayoría con la resolución completa el kinking en la mayoría , tres pacientes presentaron un "escalón" o tortuosidad transmitida distal al stent, que no

tuvieron significancia o obstaculizaron el abordaje, según nuestra experiencia esto se minimiza asegurando que el despliegamiento del primer stent se inicie en la unión de arteria carótida cervical y petrosa, y extendiéndose hasta ACC, requiriendo para esto en general dos stents carotídeos telescopados.

Corrección de acodamiento

Es de esperarse un rango menor de complicaciones hemodinámicas o vasovagales en comparación a la enfermedad carotídea aterosclerosa, ya que no se utiliza baloneo y no se tiene que vencer un estenosis arterial.

Nos existieron complicaciones secundarias específicamente a la angioplastía carotídea por al ser entidades diferentes y no estar asociado a presencia de placa ateromatosa las complicaciones tromboembolicas fue prácticamente nula en un caso de se registro hiperplasia neoíntimal estable, la incidencia de re-estenosis se espera igualmente mucho menor a la enfermedad aterosclerosa.

Hasta el momento no se había descrito antes esta técnica para corrección de acodamientos de ACI ni como para hacer accesible el abordaje endovascular ni como procedimiento terapéutico para acodamientos sintomáticos, se han descrito técnicas quirúrgicas como la de Cut-Down a través de carótida extracraneal con la finalidad de librar este obstáculo, sin embargo consideramos a esta una técnica con la ventaja de ser menos invasiva e igualmente eficaz.

CONCLUSIONES.

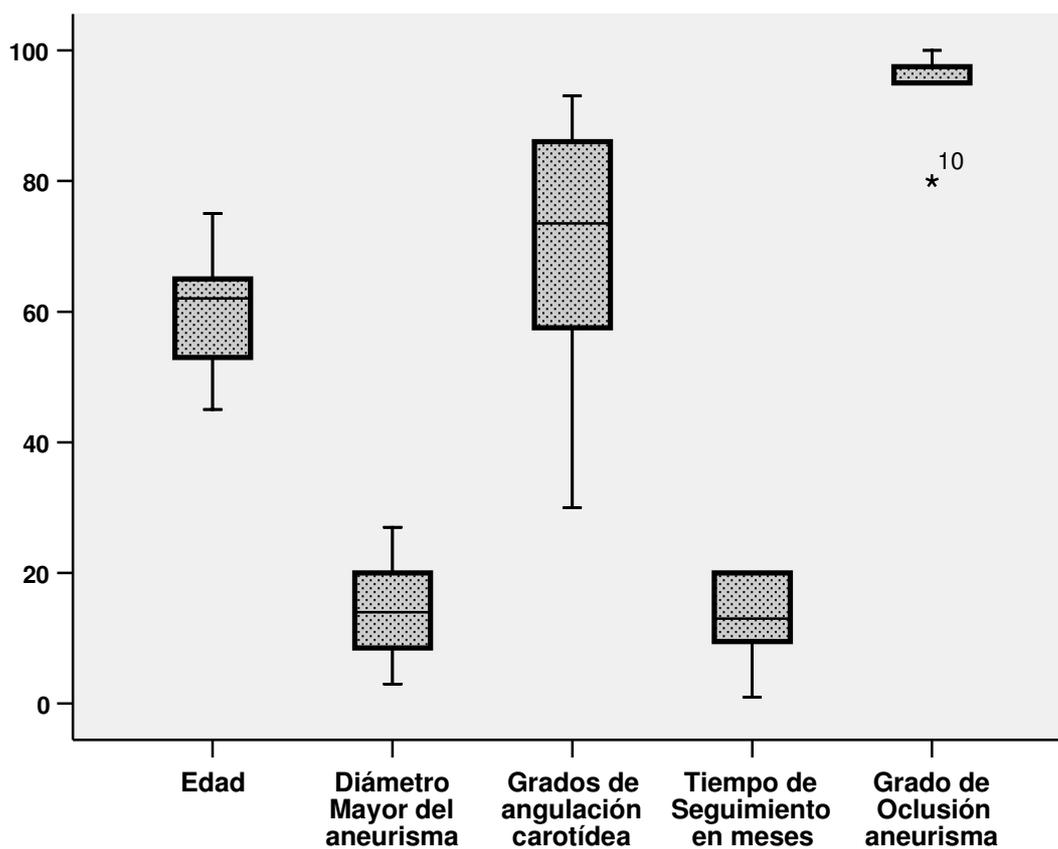
Este reporte con un serie pequeña de pacientes, sugiere que la corrección de acodamientos carotídeos mediante angioplastía con stent facilita el abordaje endovascular en especial para el tratamiento de aneurismas complejos (gigantes y/o de cuello ancho) mejorando la navegabilidad de los stents IC y la mejor maniobrabilidad de microcatéteres para embolización de aneurismas.

Se requiere un número mayor de pacientes y un seguimiento a largo plazo para confirmar la eficacia y seguridad del procedimiento.

ANEXOS

VARIABLES NÚMERICAS CUANTITATIVAS

Variables	Media y DS	Rango
Edad	62.82 ± 9.163	45-75
Diámetro Mayor	11.31 ± 7.576	3-27
Grado de angulación	73.33 ± 19.924	30-100
Grado de Oclusión aneurismática	93.13 ± 5.939	80-100
Tiempo de Seguimiento en meses	13.92 ± 6.487	1-21



Antecedentes Patológicos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
HAS	3	25.0	25.0
HAS+DM2	2	16.7	41.7
Tabaquismo	1	8.3	50.0
Obesidad	1	8.3	58.3
Dislipidemia	1	8.3	66.7
EPOC	1	8.3	75.0
Tuberculosis renal	1	8.3	83.3
Migraña	1	8.3	91.7
Colitis	1	8.3	100.0
Total	12	100.0	

Roto/No roto

	Frecuencia	Porcentaje
No roto	9	75.0
Roto	3	25.0
Total	12	100.0

Número de aneurismas

	Frecuencia	Porcentaje
1	7	58.3
2	4	33.3
3	1	8.3
Total	12	100.0

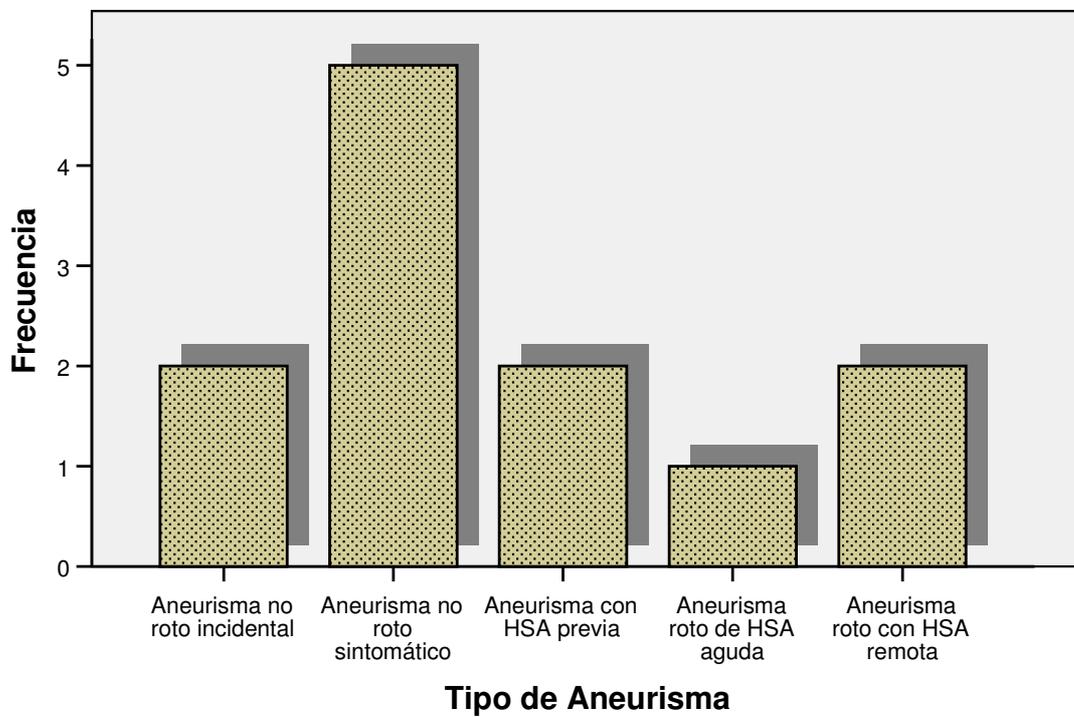
Otro aneurisma adicional

	Frecuencia	Porcentaje
si	5	41.7
no	7	58.3
Total	12	100.0

Tipo de Aneurisma

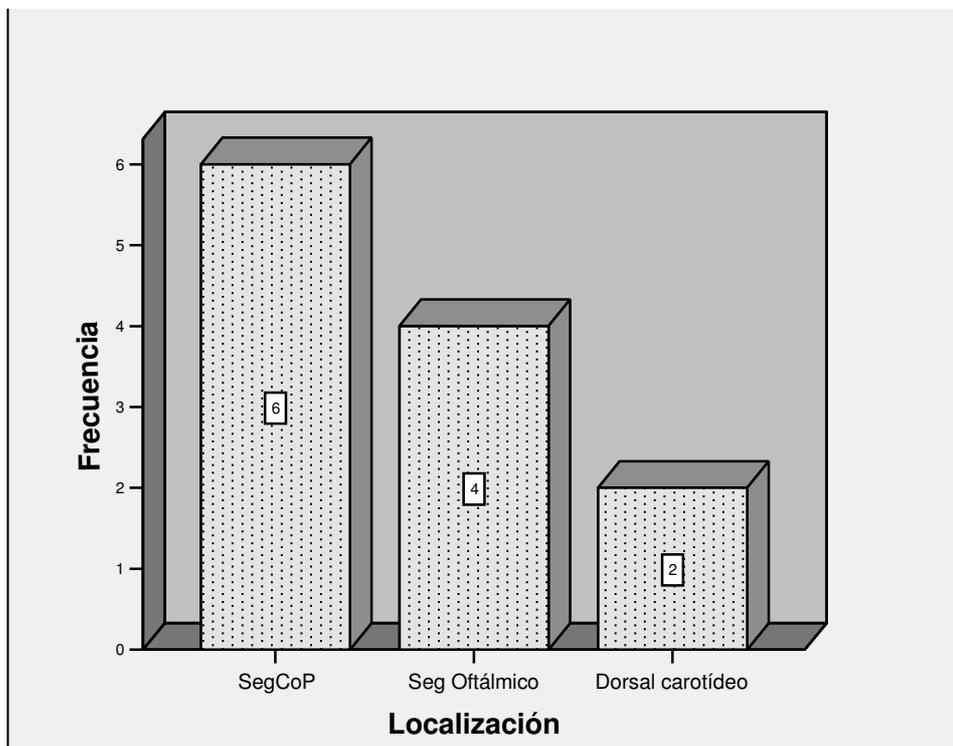
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Aneurisma no roto incidental	2	16.7	16.7
Aneurisma no roto sintomático	5	41.7	58.3
Aneurisma no roto con HSA previa	2	16.7	75.0
Aneurisma roto de HSA aguda	1	8.3	83.3
Aneurisma roto con HSA remota	2	16.7	100.0
Total	12	100.0	

Tipo de Aneurisma



Localización

	Frecuencia	Porcentaje
SegCoP	6	50.0
Seg Oftálmico	4	33.3
Dorsal carotídeo	2	16.7
Total	12	100.0



Tamaño

	Frecuencia	Porcentaje
pequeño	5	41.7
grande	5	41.7
gigante	2	16.7
Total	12	100.0

Lado del acodamiento

	Frecuencia	Porcentaje
Izquierdo	9	69.2
Derecho	4	30.8
Total	13	100.0

Segmento del acodamiento

	Frecuencia	Porcentaje
Proximal	9	69.2
Medio	4	30.8
Total	13	100.0

Número de Stents carotídeos

	Frecuencia	Porcentaje
1	4	30.8
2	6	46.2
3	2	15.4
4	1	7.7
Total	13	100.0

Presencia de stent intracraneal

	Frecuencia	Porcentaje
presente	9	75.0
ausente	3	25.0
Total	12	100.0

Número de tratamientos

	Frecuencia	Porcentaje
1	7	58.3
2	2	16.7
3	2	16.7
4	1	8.3
Total	12	100.0

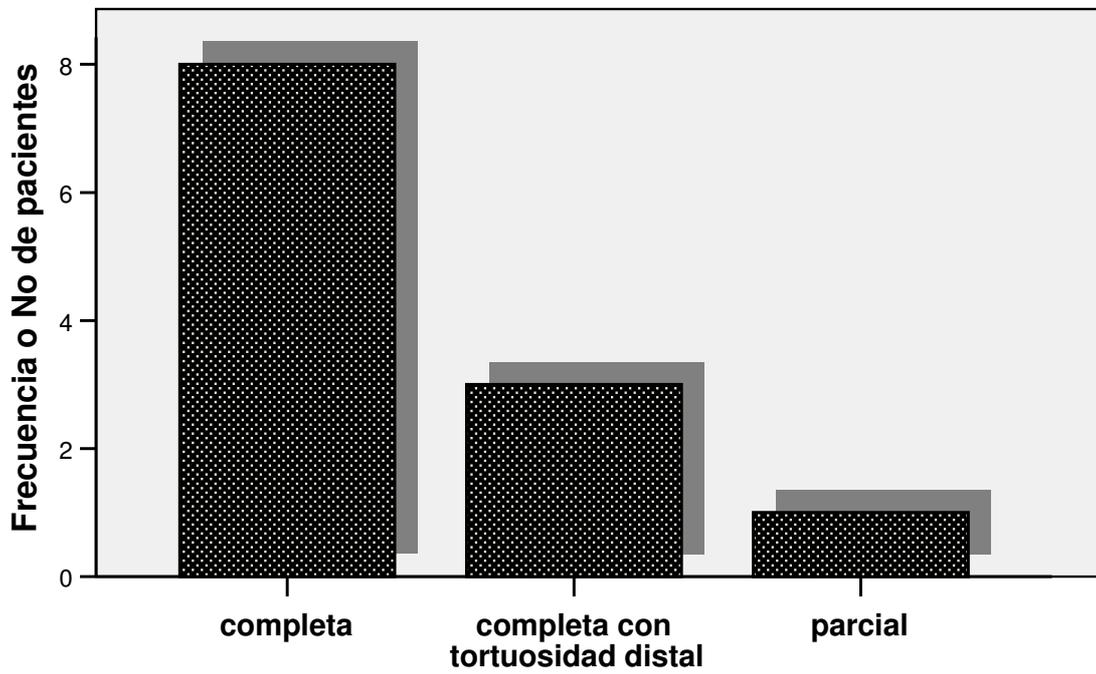
Problemas técnicos previos a la embolización y/o colocación de stent

	Frecuencia	Porcentaje
no	8	61.5
si	4	30.8
Total	12	92.3
Faltante	1	7.7
Total	13	100.0

Corrección del acodamiento

	Frecuencia	Porcentaje
completa	8	66.7
completa con tortuosidad distal	3	25.0
parcial	1	8.3
Total	12	100.0

Corrección del acodamiento obtenida



Complicaciones de la embolización

	Frecuencia	Porcentaje
Déficit neurológico transitorio	4	33.3
sin déficit	8	66.7
Total	12	100.0

Complicaciones de la corrección

	Frecuencia	Porcentaje
Déficit neurológico transitorio	1	8.3
sin déficit	11	91.7
Total	12	100.0

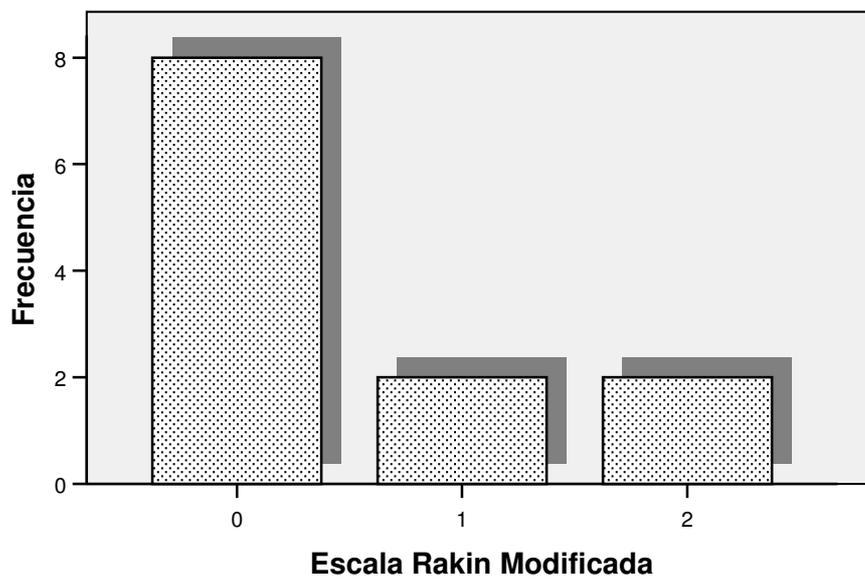
Complicaciones de antiagregación

	Frecuencia	Porcentaje
ninguna	11	91.7
equimosis y petequias	1	8.3
Total	12	100.0

Grado de dependencia según mRS

	Frecuencia	Porcentaje
0	8	66.7
1	2	16.7
2	2	16.7
Total	12	100.0

Grado de dependencia



BIBLIOGRAFÍA

Koebbe CJ, Veznedaroglu E, Jabbour P, Rosenwasser RH. Endovascular management of intracranial aneurysms: current experience and future advances. **Neurosurgery** 2006;59:S3-93-S3-102

Lanzino G, Kanaan Y, Perrini P: Emerging Concepts in the Treatment of Intracranial Aneurysms: Stents, Coated Coils, and Liquid Embolic Agents. **Neurosurgery** 57:449-459, 2005

Pierot L, Boulin A, Castaings L, et al. Endovascular treatment of pericallosal artery aneurysms. **Neurol res** 1996;18(1):49-53

Murayama Y, Nien YL, Duckwiler G, et al. Guglielmi detachable coil embolization of cerebral aneurysms: 11 years' experience. **J Neurosurg** 2003;98:959-966

Howington JU, Hanel RA, Harrigan MR, et al. The Neuroform stent, the first microcatheter-delivered stent for the use of intracranial circulation. **Neurosurgery** 2004;54(1):2-5

Wehman J, Hanel R, Levy E, et al Giant cerebral aneurysms: endovascular challenges. **Neurosurgery Endovascular Neurosurgery** 2006;59:S3-125- S3-138

Pancera P, Ribul M, Presciuttini B; Prevalence of carotid artery kinking in 590 consecutive subjects evaluated by Echocolor Doppler. Is there a correlation with arterial hypertension? **Journal of Internal Medicine**. jul 2000; 248(1):7-12.

Johnston SC, Higashida RT, Barrow DL, et al. Recommendations for the endovascular treatment of intracranial aneurysms: a statement for healthcare professionals from the Committee on Cerebrovascular Imaging of the American Heart Association Council on Cardiovascular Radiology. **Stroke** 2002;33:2536-2544

Brisman JL, Song JK, Newell DW. Cerebral aneurysms. **N Engl J Med**. Aug 31 2006;355(9):928-39

Weir B: Unruptured intracranial aneurysms: a review. **J Neurosurg** 96:3–42, 2002

Schievink WI. Intracranial aneurysms. **N Engl J Med** 1997;336:28-40. [Erratum, N Engl J Med 1997;336:1267.]

Wijdicks EF, Kallmes DF, Manno EM, Fulgham JR, Piepgras DG. Subarachnoid hemorrhage: neurointensive care and aneurysm repair. **Mayo Clin Proc** 2005;80:550-559

Greenberg MS. SAH and aneurysms. In: **Greenberg** MS, ed. Handbook of neurosurgery. 5th ed. New York: Thieme Medical, 2000:754-803

Le Roux PD, Winn HR. Management of the ruptured aneurysm. In: Le Roux PD, Winn HR, Newell DW, eds. **Management of cerebral aneurysms**. Philadelphia: Saunders, 2004:303-33.

van Gijn J, Rinkel GJ. Subarachnoid haemorrhage: diagnosis, causes and management. **Brain** 2001;124:249-278

Barker FG II, Ogilvy CS. Efficacy of prophylactic nimodipine for delayed ischemic deficit after subarachnoid hemorrhage: a metaanalysis. **J Neurosurg** 1996;84:405-414

Dammert S, Krings T, Moller-Hartmann W, et al. Detection of intracranial aneurysms with multislice CT: comparison with conventional angiography. **Neuroradiology** 2004;46:427-434.

Chappell ET, Moure FC, Good MC. Comparison of computed tomographic angiography with digital subtraction angiography in the diagnosis of cerebral aneurysms: a meta-analysis. **Neurosurgery** 2003;52:624-

Bederson JB, Awad IA, Wiebers DO, et al. Recommendations for the management of patients with unruptured intracranial aneurysms: a statement for healthcare professionals from the Stroke Council of the American Heart Association. **Stroke** 2000;31:2742-2750

White PM, Teasdale EM, Wardlaw JM, Easton V. Intracranial aneurysms: CT angiography and MR angiography for detection prospective blinded comparison in a large patient cohort. **Radiology** 2001;219:739-749.

International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms Investigators. Unruptured intracranial aneurysms—risk of rupture and risks of surgical intervention. **N Engl J Med** 1998; **339**: 1725–33.

Wiebers DO, Whisnant JP, Huston J, et al. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. **Lancet**. Jul 12 2003;362(9378):103-10

Accreditation Council on Graduate Medical Education Aneurysm Endovascular Therapy Supplement to **AJNR**: 22, September 2001

Henkes H, Fischer S, Weber W, et al. Endovascular coil occlusion of 1811 intracranial aneurysms: early angiographic and clinical results. **Neurosurgery** 2004;54:268-280

Thornton J, Debrun GM, Aletich VA, Bashir Q, Charbel FT, Ausman J. Follow-up angiography of intracranial aneurysms treated with endovascular placement of Guglielmi detachable coils. **Neurosurgery** 2002;50:239-249

Raymond J, Guilbert F, Weill A, et al. Long-term angiographic recurrences after selective endovascular treatment of aneurysms with detachable coils. **Stroke** 2003;34:1398-1403

Johnston SC, Wilson CB, Halbach VV, et al. Endovascular and surgical treatment of unruptured cerebral aneurysms: comparison of risks. **Ann Neurol** 2000;48:11-19

Molyneux A, Kerr R, Stratton I, Sandercock P, Clarke M, Shrimpton J, Holman R: International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: A randomised trial. **Lancet** 360:1267–1274, 2002.

Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, et al. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and. **Lancet**. Sep 3-9 2005;366(9488):809-17.

Shanno GB, Armonda RA, Benitez RP, Rosenwasser RH. Assessment of acutely unsuccessful attempts at detachable coiling in intracranial aneurysms. **Neurosurgery** 2001;48:1066-1072

Moret J, Cognard C, Weill A, Castaings L, Rey A: The “remodelling technique” in the treatment of wide neck intracranial aneurysms: Angiographic results and clinical follow-up in 56 cases. **Intervent Neuroradiol** 3:21–35, 1997

Lieber BB, Stancampiano AP, Wakhloo AK: Alteration of hemodynamics in aneurysm models by stenting: Influence of stent porosity. **Ann Biomed Eng** 25:460–469, 1997

Wakhloo AK, Lieber BB, Divani AA, Duffy-Fronckowiak M, Hopkins LN: Parent vessel remodeling after stenting of broad-based canine carotid artery aneurysms. **Intervent Neuroradiol** 3[Suppl]:81, 1997 (abstr).

Benitez RP, Silva MT, Klem J, Veznedaroglu E, Rosenwasser RH: Endovascular occlusion of wide-necked aneurysms with a new intracranial microstent (Neuroform) and detachable coils. **Neurosurgery** 54:1359–1368, 2004

Fiorella D, Albuquerque FC, Han P, McDougall CG: Preliminary experience using the Neuroform stent for the treatment of cerebral aneurysms

Howington JU, Hanel RA, Harrigan MR, Levy EI, Guterman LR, Hopkins LN: The Neuroform stent, the first microcatheter-delivered stent for use in the intracranial circulation. **Neurosurgery** 54:2–5, 2004.

Newton TH, Potts DG. Radiology of the skull and brain Angiography. 1era ed. United States of America: Mosby; 1974. 2.

Krayenbill HA, Yasargil MG. **Cerebral angiography**. Philadelphia:JB Lippincott, 1968:24-7.

Weibel J, Fields WS: Tortuosity, coling and Kinking of the internal carotid Artery II Relationship of morphological variation to cerebrovascular insufficiency. **Neurology** 1965 15:462-468

Leipzig TJ, Hohrmann GJ The Tortuous or kinked Carotid Artery: Pathogenesis and Clinical Considerations. **Surg. Neurol** 1986;25:478-86.

Metz M, Murray-Leislie RM, Bannister NG, et al: Kinking of the internal carotid artery in relation to cerebrovascular disease. **Lancet**. 1961 1:424-426.

Illuminati G; Calió FG; Papaspyropoulos V Revascularization of Internal Carotid Artery for Isolated, Stenotic, and Symptomatic Kinking. **Arch Surg**. 2003;138:192-197.

Bauer R, Sheehan S, Meyer JS, Arteriographic study of cerebrovascular disease: II Cerebral symptoms due to kinking, tortuosity and compression of carotid and vertebral arteries in the neck **Arch Neurol** 1961;4:119-31.

Ballotta E, Thiene G, Baracchini, et al. Surgical vs medical treatment for isolated internal carotid artery elongation with coiling or kinking in symptomatic patients : A prospective randomized clinical study. **Journal of Vascular Surgery**. Nov 2005;42(5):838-846.

Oliviero, Ugo MD; Scherillo, Giovanna MD; Casaburi, Cosma MD; Prospective Evaluation of Hypertensive Patients with Carotid Kinking and Coiling: An Ultrasonographic 7-Year Study. **Angiology** March/April 2003;54(2):169-175

Gyurko G, Revesz J. New surgical procedures for the management of carotid kinking. **Acta Chir Hung**. 1990;31(4):325-31.

Gruberg L. SAPPHERE The Stent and Angioplasty with Protection for Patients at High Risk for Endarterectomy No. 2004. (SAPPHERE)

Shawl F, Kadro W, Domanski MJ et al. Safety and efficacy of elective carotid artery stenting in high-risk patients. **J Am Coll Cardiol** 2000; 35:1721-8.

Cremonesi A, Setacci C, Bignamini A, Bolognese L, Briganti F, Di Sciascio G, Inzitari D, Lanza G, Lupattelli L, Mangiafico S, Pratesi C, Reimers B, Ricci S, de Donato G, Ugolotti U, Zaninelli A, Gensini GF. First consensus document of the ICCS–SPREAD Joint Committee. **Stroke**. 2006;37:2400 –2409.

The SPACE Collaborative Group. 30 day results from the SPACE trial of stent-protected angioplasty versus carotid endarterectomy in symptomatic patients: a randomized non-inferiority trial. **Lancet**. 2006;368:1239 –1247

Byrne JV **Interventional Neuroradiology**. Oxford University press 1st Ed. New York:2002