



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DELEGACIÓN SUR**

**DEL DISTRITO FEDERAL**

**UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA  
GUTIÉRREZ”**

**CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**TÍTULO**

**“EVALUACIÓN DE LOS ACTUALES CRITERIOS QUIRÚRGICOS PARA  
DOLICOARTERIOPATÍA DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA  
SINTOMÁTICA”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**ESPECIALIDAD EN ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR**

**PRESENTA: DRA. LESLIE ALIN MUÑOZ URIARTE**

**TUTOR: DR. JOSÉ OCTAVIO FERNÁNDEZ SANDOVAL**

**TUTOR METODOLÓGICO: DR. EFRAÍN MALDONADO ALCARÁZ**

**CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2024**



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.

  
**DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA**



JEFA DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD DEL HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

*P.A.*  
  
**DR. JOSÉ DE JESUS GARCÍA PÉREZ**

PROFESOR TITULAR DE ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR DEL HOSPITAL  
DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

  
**DR. JOSÉ OCTAVIO FERNÁNDEZ SANDOVAL**

MÉDICO ADSCRITO DE ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR DEL HOSPITAL  
DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

  
**DR. EFRAÍN MALDONADO ALCARÁZ**

MÉDICO ADSCRITO DE UROLOGÍA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **3601**.  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 034**  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082**

FECHA **Martes, 13 de diciembre de 2022**

**Dr. JOSE OCTAVIO FERNANDEZ SANDOVAL**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **EVALUACIÓN DE LOS ACTUALES CRITERIOS QUIRÚRGICOS PARA DOLICOARTERIOPATÍA DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA SINTOMÁTICA** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional  
R-2022-3601-240

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**Dr. José Luis Martínez Ordaz**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## AGRADECIMIENTOS

A lo largo de mi vida siempre han existido personas a quienes agradecerles. A mis padres, a mis hermanas, a mis amigos, a mis maestros.

Soy una persona que considera que todo pasa por una razón. Si las cosas son para ti, la vida se encarga de dártelas de una u otra forma. Este logro, por más que me haya costado, no es solo mío, lo comparto con todos mis seres queridos, quienes me han acompañado a lo largo de estos años y nunca me han dejado sola.

Mamá, gracias por querer dármelo todo, por darme más de lo que pudiste tener y por todo lo que todavía me sigues dando a pesar de los años. El verte orgullosa de mi es el mejor premio de todos y sé que después de esto, ese orgullo nunca se va a acabar.

Papá, gracias por ser mi ejemplo a seguir. Siempre has sido esa persona en la que me he querido convertir. Todos los días me levanto a pesar del cansancio pensando “si mi papá pudo hacerlo, yo también”, y aquí estoy, diez años después, aun esperando lograr lo mismo que tú.

A mis hermanas, Nara y Karen, por verme como una heroína. Sé que mi carrera me quitó mucho tiempo con ustedes, el cual tal vez no pueda recuperar, pero agradezco los pequeños gestos de amor y todo lo que hicieron por consentirme durante los momentos que sí podíamos pasar juntas. Sin ustedes esto tampoco sería posible.

A mis almas gemelas, Rubén y Mirza. No hay palabras que no haya dicho antes ni promesas que no haya hecho. Nuestro amor va más allá de esta página, pero quiero agradecerles por existir en mi vida. Han estado desde antes de saber que sería la

cirujana en la que me acabo de convertir y espero estén aún después de que ya no pueda levantar un bisturí.

Al Dr. Armando Mendoza, por ser quien me inspiró a perseguir la cirugía vascular hace siete años. Prometí cumplirlo y la deuda esta saldada. Maestro, gracias por confiar en mí.

A la Dra. Susana Juárez, por convertirme en angióloga antes que cualquiera. Por darme la confianza que nadie supo darme y por enseñarme que “maestro” es aquel que inspira para la vida. Mi tiempo con usted por siempre será mi mejor recuerdo de la residencia.

Por último, quiero agradecerles a mis compañeros residentes, en especial a Rubén y a Gaby. El tiempo fue relativo en cada guardia y cada día que pasé con ustedes. La residencia no se repetirá, pero no dudaría en hacerlo si significa volverlos a conocer.

A todos ustedes, por nunca soltarme de la mano y recordarme por qué escogí este camino cuando a mí ya se me estaba olvidando.

Esto no es el final, sino a penas el comienzo de una gran carrera, y mientras ustedes me lo permitan, espero poder seguir recorriéndola a su lado.

## **DEDICATORIA**

Para mis padres, Socorro y Jeronimo.

Para mis hermanas, Karen y Nara.

Para mi otra mitad, Rubén y Mirza.

|  |   |
|--|---|
| <b>DATOS DEL ALUMNO</b>  |   |
| Apellido paterno<br>Apellido materno:<br>Nombre:<br>Teléfono:<br>Universidad:<br>Facultad:<br>Especialidad:<br>Número de cuenta:<br>Email: | Muñoz<br>Uriarte<br>Leslie Alin<br>55 12 91 57 27<br>Universidad Nacional Autónoma de México<br>Facultad de Medicina<br>Angiología y Cirugía Vascul ar<br>311039331<br><a href="mailto:lesliealinmunoz@gmail.com">lesliealinmunoz@gmail.com</a> |
| <b>DATOS DEL ASESOR</b>  |   |
| <b>Asesor 1</b><br>Apellido paterno:<br>Apellido materno:<br>Nombre:<br>Teléfono:<br>Email:  | Fernández<br>Sandoval<br>José Octavio<br>55 48 22 99 45<br><a href="mailto:octfer01@hotmail.com">octfer01@hotmail.com</a>   |
| <b>Asesor 2:</b><br>Apellido paterno:<br>Apellido materno:<br>Nombre:<br>Teléfono:<br>Email:   | Maldonado<br>Alcaraz<br>Efraín<br>55 51 08 26 30<br><a href="mailto:uromail@gmail.com">uromail@gmail.com</a>  |
| <b>Datos de la tesis</b>   |   |
| <b>Título:</b><br>Número de páginas:<br>Año:<br>Número de registro:  | “Evaluación de los actuales criterios quirúrgicos para dolicoarteriopatía de la arteria carótida interna sintomática.”<br>2024<br>R – 2022 – 3601 – 240   |

# ÍNDICE

|    |                            |    |
|----|----------------------------|----|
| 1  | Marco teórico              | 13 |
| 2  | Planteamiento del problema | 28 |
| 3  | Justificación              | 28 |
| 4  | Pregunta de investigación  | 29 |
| 5  | Hipótesis                  | 29 |
| 6  | Objetivos                  | 30 |
| 7  | Material y métodos         | 30 |
| 8  | Estrategia de trabajo      | 39 |
| 9  | Logística                  | 39 |
| 11 | Resultados                 | 42 |
| 12 | Discusión                  | 51 |
| 13 | Conclusión                 | 52 |
| 14 | Bibliografía               | 54 |

## RESUMEN

### “EVALUACIÓN DE LOS ACTUALES CRITERIOS QUIRÚRGICOS PARA DOLICOARTERIOPATÍA DE LA ARTERIA CARÓTIDA INTERNA SINTOMÁTICA”

AUTORES: Dra. Leslie Alin Muñoz Uriarte

Médico Residente de segundo de Angiología y Cirugía Vascular

**ANTECEDENTES:** Las dolicoarteriopatías de la arteria carótida interna (DACI) son configuraciones anormales en la geometría y trayecto de la porción extracraneal de la arteria carótida interna (ACI por sus siglas). Estas anomalías se han relacionado con una amplia gama de síntomas cerebrovasculares. Las DACI, en particular aquellas sintomáticas, pueden tratarse quirúrgicamente, ya que se asocian a una amplia gama de síntomas neurológicos debido a un aporte sanguíneo cerebral insuficiente. Algunos autores han propuesto criterios, los cuales incluyen parámetros clínicos y de gabinete, indicativos de tratamiento quirúrgico, sin embargo, no existe un consenso que apoye su uso cotidiano en nuestra práctica médica, sin embargo, gran parte de los pacientes que se encuentran sintomáticos no cumplen con los criterios quirúrgicos sugeridos previamente, por lo que deberá reconsiderarse la validez de estos.

**OBJETIVO:** Comparar los resultados postoperatorios y beneficios clínicos en pacientes sintomáticos con dolicoarteriopatías de la arteria carótida interna posterior al tratamiento quirúrgico indicado según los actuales criterios quirúrgicos.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizará un estudio transversal, retrospectivo, descriptivo y observacional con expedientes de pacientes a cargo del servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional Siglo XXI sometidos a resección del segmento redundante de la arteria carótida interna, serán evaluados los resultados postoperatorios haciendo un análisis de la corrección hemodinámica y mejoría clínica a partir del 1ero de Enero del 2017 y el 30 de Octubre del 2022, se realizará la recolección de datos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel Office 365 y se efectuará el análisis estadístico. Para el análisis estadístico descriptivo, se utilizarán medidas de tendencia central (media, porcentaje) y de dispersión (desviación estándar, rango).

**RECURSOS E INFRAESTRUCTURA:** En esta unidad de tercer nivel se cuenta con expedientes clínicos completos, incluyendo estudios de angiotomografía y ultrasonido en sistema y físicos, correspondientes a pacientes con dolencia de la arteria carótida interna que se han operado en esta unidad.

**EXPERIENCIA DEL GRUPO:** El servicio de Angiología y Cirugía Vascul ar en el Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional Siglo XXI cuenta con amplia experiencia en el tratamiento quirúrgico de dol icidad de la arteria carótida interna, realizando procedimientos de corrección quirúrgica en más de 100 pacientes en los últimos 5 años, con una incidencia mínima de complicaciones trans y postoperatorias.

**RESULTADOS:** Se realizó revisión de 75 expedientes clínicos, con exclusión de 10 casos con un total de 65 expedientes integrados dentro del presente estudio. La edad media fue de 73 años, 19 (29.2%) correspondió a hombres y 46 (70.8%) a mujeres. Se encontró el tabaquismo positivo en 35 (53.8%) de esta población, con una mediana de índice tabáquico de 0.9 paquetes/año. Dentro de las comorbilidades asociadas, la diabetes mellitus se presentó en 23 (32.3%), hipertensión arterial en 54 (83.1%) y dislipidemia en 19 (29.2%). Con respecto a la sintomatología preoperatoria 15 (23.1%) pacientes se presentaron con un evento vascular cerebral de tipo isquémico, 1 (1.5%) paciente con ataque isquémico transitorio, 6 (9.2%) con amaurosis fugax, 5 (7.7%) con distrofia macular, 7 (18.8%) con síntomas vestibulares, 3 (4.6%) con tinnitus y 5 (7.7%) con síntomas inespecíficos, hablando de un cuadro clínico con un síntoma único durante su diagnóstico. A su vez, se encontró a un grupo de pacientes con síntomas mixtos, dentro de los cuales 3 (4.6%) presentaron síntomas vestibulares con síncope, 2 (3.1%) síntomas vestibulares con evento vascular cerebral de tipo isquémico, 3 (4.6%) con ataque isquémico transitorio o evento vascular cerebral isquémico con amaurosis fugax, 2 (3.1%) con ataque isquémico transitorio y síncope, y 2 (3.1%) con tinnitus y síncope. Durante el análisis de los resultados, se pudo observar que los síntomas más frecuentes eran el AIT/EVC (35.38%) así como el tinnitus y los de tipo vestibular (26.15%). En cuanto a características de la enfermedad, se estudió la incidencia de lateralidad de la dol icidad conforme a si se presentaban de tipo bilateral con predominancia de la sintomatología de un lado o si se encontraban de manera unilateral, 13 (20%) con bilateralidad de predominio izquierdo, 10 (15.40%) bilateral de predominio derecho, 28 (43.10%) unilaterales izquierdos, 14 (21.5%) unilaterales derechos. En cuanto al tipo de dol icidad se presentaron 3 (4.6%) casos de tortuosidad en S, 8 (12.3%) tortuosidad en C y 6 (9.2%) de tipo rizo. La dol icidad más frecuente fue el de tipo kinking, encontrándose en 48 (73.8%) casos, con la siguiente distribución: Kinking grado I en 24 (36.9%) casos, kinking grado II en 20 (30.8%) casos, kinking grado III 4 (6.2%) casos, siendo la mediana de ángulo de kinking de 57.5 grados. La media de velocidad pico sistólica máxima previa a la intervención fue de 139.97 cm/s. Del total de 65 pacientes que conformaron este estudio 42 (64.6%) se presentaron con repercusión hemodinámica al diagnóstico, 28 (43.1%) de los pacientes se presentaron con dol icidad sin estenosis carótida, 37 (27.7%) con dol icidad y estenosis carotidea agregada, de estos se analizó su lateralidad siendo predominantes aquellas dol icidades izquierdas 12 (18.5%) y bilaterales de predominio izquierdo en 12 (18.5%), seguidos de las derechas en 9 (13.8%) y finalmente las bilaterales de predominio derecho en

4 (6.20%). En cuanto al análisis del tipo de intervención, se realizó anastomosis T-T de ACC a ACI en 38 (58.5%), anastomosis T-T de ACC-ACC en 14 (21.5%), anastomosis T-T de ACI a ACI en 2 (3.1%), anastomosis T-L de ACI a ACC en 4 (6.2%), anastomosis T-T bulbo-ACI en 1 (1.5%), transposición de ACE-ACI en 4 (6.2%) e interposición de injerto en 2 (3.1%). Aunado a la técnica utilizada se encontró que se realizó ligadura de ACE en 39 (60%) y requirieron endarterectomía simultánea en 25 casos (38.5%). Durante el seguimiento postoperatorio se pudo encontrar que la resolución de los síntomas se presentó en 62 (95.38%) pacientes, dentro de los cuales 48 (73.8%) no presentaron complicaciones asociadas al procedimiento. En cuanto a las complicaciones presentadas, las cuales fueron en 17 (26.2%) casos, la más frecuente fue la lesión del nervio laríngeo recurrente en 5 (7.7%), seguido de la lesión del nervio glossofaríngeo en 4 (6.2%), lesión del nervio hipogloso en 1 (1.5%), evento vascular cerebral de tipo isquémico en 1 (1.5%), hematoma cervical en 2 (3.1%), reestenosis a 36 meses en 1 (1.5%) y finalmente la persistencia de los síntomas en 3 (4.6%). La mediana de velocidad pico sistólica máxima encontrada en el seguimiento postquirúrgico fue de 85 cm/s, con un rango intercuartílico entre 65 y 98 cm/s. Presentándose corrección hemodinámica en el ultrasonido de 61 (93.8%) pacientes. En cuanto al análisis de los criterios quirúrgicos, se observó que 38 (58%) pacientes no cumplían con ninguno de los criterios quirúrgicos sugeridos para intervención, de los cuales 28 (73.7%) no presentaron complicaciones asociadas al procedimiento y 10 (26.3%) presentaron algún tipo de complicación. Se encontró que 27 (41.5%) pacientes si cumplían con algún criterio para tratamiento quirúrgico, 8 (29.6%) del criterio 1, 2 (7.4%) del criterio 2, 12 (44.4%) del criterio 3 y 5 (18.5%) que cumplían con 2 o más criterios. Del criterio 1, 6 (75%) no presentaron complicaciones y 2 (25%) con alguna complicación. Del criterio 2, los 2 (100%) pacientes no presentaron complicaciones. Del criterio 3, 8 (66%) sin complicación y 4 (33%) con complicación. Por último, del grupo de 2 o más criterios 4 (80%) no tuvieron complicaciones y 1 (20%) si presentó complicación. En cuanto a los predictores de resolución quirúrgica sin complicación se encontró que la única variable con significancia estadística fue la hipertensión arterial con una p 0.03 y un Odds ratio de 1. Finalmente, en la asociación entre el tipo de dolencia, sintomatología y repercusión hemodinámica, se encontró que la dolencia de tipo kinking en su mayoría cursa con repercusión hemodinámica en el ultrasonido 19 (51.4%) y clínicamente se manifiestan con una insuficiencia cerebrovascular de moderada a severa (curso crónico y EVC respectivamente).

**CONCLUSIONES:** El tratamiento de la dolicoarteriopatía carotídea sintomática no depende únicamente del grado o tipo de dolencia, es necesario tomar en cuenta el cuadro clínico del paciente, el cual puede ser muy amplio y variado. Una vez descartadas otras patologías de origen neurológico, estos pacientes deben de ser valorados por un otorrinolaringólogo para posteriormente poder derivarse con un cirujano vascular, donde no se debe menos preciar su cuadro clínico por estar **confirmado** de síntomas variados o

incluso de tipo inespecífico, se deber realizar un interrogatorio y exploración física exhaustivos y dirigidos, como ya fueron fundamentados en este trabajo antes de pasar a los estudios de imagen y concretar un diagnóstico certero. Los criterios que se han sugerido hasta ahora son demasiado estrictos para incluir a la población que necesita de tratamiento quirúrgico una vez establecido un diagnóstico, por lo que se necesita una revaloración de su verdadera utilidad, ya que se deja a un gran número de pacientes sin tratamiento con posibilidad de corrección anatómica y sintomática.

**PALABRAS CLAVE:** Dolicoarteriopatías, arteria carótida, angiología, cirugía vascular.

## **1 MARCO TEORICO**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

Las dolicoarteriopatías de la arteria carótida interna ocupan un lugar especial entre las diversas causas de trastornos isquémicos de la circulación cerebral, posicionándose en el segundo lugar, después de la enfermedad carotídea. Su incidencia es poco estudiada ya que a menudo cursan como asintomáticas y suelen ser hallazgos radiológicos, cuando llegan a manifestarse, lo hacen con una gama amplia de síntomas inespecíficos, ataque isquémico transitorio o evento vascular cerebral de tipo isquémico, no siempre permitiendo su adecuado diagnóstico. A pesar del daño potencial que pueden causar las dolicoarteriopatías carotídeas, la información sobre su prevalencia y etiología sigue siendo limitada y su tratamiento quirúrgico controversial, por lo que a pesar de que múltiples autores han sugerido criterios para su indicación quirúrgica, nada ha sido aceptado de manera universal o unánime.

### **1.2 DEFINICIÓN**

Las dolicoarteriopatías se consideran configuraciones anormales en la geometría y trayecto normal de la porción extracraneal de la arteria carótida interna (ACI) (1).

La porción cervical de la ACI tiene dos puntos de fijación, el primero se encuentra a nivel de la bifurcación con el ligamento de Meyer, y el segundo en la entrada a la base de cráneo. Las dolicoarteriopatías se presentan al ocurrir una elongación del vaso entre estos dos puntos (2). Metz et al. (1961) y Weibel et al. (1965) clasificaron

las dolencias dependiendo de su morfología y hasta la actualidad sigue vigente. Se conforma de tres tipos: tortuosidad, rizo y kinking.

La tortuosidad se describe como aquella elongación u ondulación en el trayecto de la arteria carótida interna y puede tomar forma de “C” o “S”. El rizo o bucle se define como aquella elongación o redundancia que da como resultado un enrollamiento de la arteria sobre sí misma, en ocasiones puede ser en una curva o doble. Por último, el tipo más frecuente de anomalía es el kinking, el cual se define como una angulación entre uno o más segmentos de la ACI, causando una compresión visible en el lumen de esta, y se divide según el ángulo que presente, fue así como Metz et al., dividió el kinking en tres grados. El grado I todas aquellas anomalías con angulación entre los  $90^\circ - 60^\circ$ , grado II entre  $60^\circ - 30^\circ$ , y el grado III en ángulos menores de  $30^\circ$  (1,3–5).

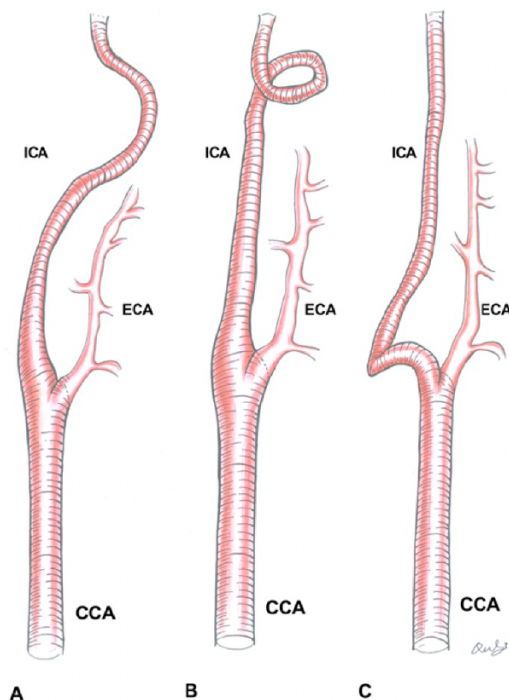


Figura 1. Tipos de dolicoarteriopatías (A) Tortuosidad, (B) Rizo, (C) Kinking. ICA (arteria carótida interna), ECA (arteria carótida externa), CCA (arteria carótida común).

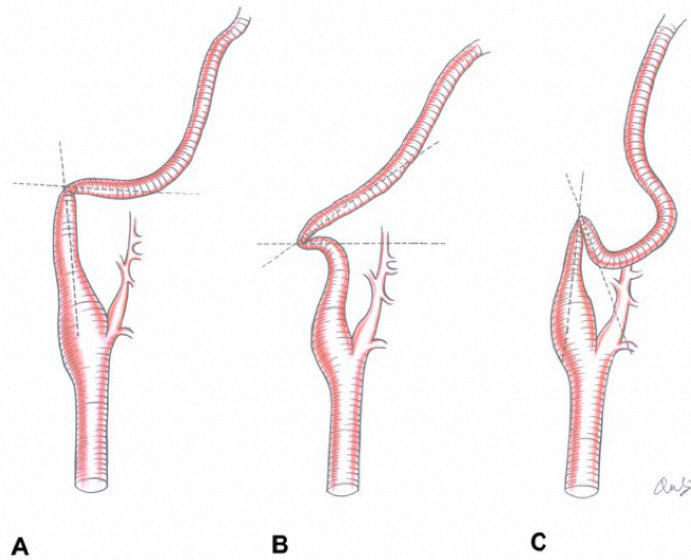


Figura 2. Grados de kinking (A) Grado I, (B) Grado II, (C) Grado III.

### 1.3 INCIDENCIA

Las dolicoarteriopatías han sido descritas en la literatura médica desde hace siglos bajo diferentes terminologías sin tener un entendimiento concreto de su relevancia clínica. Se han reportado en todos los grupos etarios, desde fetos hasta pacientes de la tercera edad. Pellegrino et al en 1998 reportó una incidencia del 10 – 25% en la población general (2) . Sin embargo, la falta de claridad en cuanto al diagnóstico de esta condición ha dado lugar a resultados heterogéneos en estudios cohorte. Recientemente han tomado un lugar importante entre las causas de trastornos isquémicos de la circulación cerebral, presentando incidencia entre el 3.1% de la población general con evento vascular cerebral de tipo isquémico (EVCi) y hasta un 12% de pacientes hospitalizados con EVCi (6).

## 1.4 FISIOPATOLOGÍA

La ACI cervical es un segmento de transición entre un vaso elástico de la arteria carótida común (ACC) y un vaso muscular de la ACI intracraneal, las dolicoarteriopatías pueden ocurrir cuando la ACI cervical muestra transformación metaplásica secundaria a esta transición entre un tipo de arteria y otro, sin embargo, esta teoría aún es controversial (2).

Otra teoría aceptada es la embriológica: la ACI es originaria del tercer arco aórtico y la aorta dorsal, al formarse la unión entre estas dos estructuras se forma un esbozo arterial con un *doblez pronunciado*, esto alrededor de la quinta semana de gestación, conforme avanza el desarrollo embriológico y el corazón desciende hacia el tórax, jalando consigo el resto de las estructuras vasculares y rectificando este esbozo hasta tomar el trayecto normal que conocemos de la ACI. Se cree que una falla o persistencia de este *doblez* puede producir algún grado de ondulación, angulación o tortuosidad. Un factor que puede contribuir a la persistencia de esta anomalía e influenciar en el nivel en el que se presenta, es el crecimiento de la porción de la arteria derivada del arco aórtico. Tomando en cuenta que entre más crecimiento exista de esta porción, menos tracción habrá durante el descenso de las estructuras hacia el tórax, existiendo más probabilidad de persistencia de la dolicidad y que se presente a un nivel cervical más elevado (4).

En cuanto a los mecanismos hemodinámicos que se ven involucrados en las dolicoarteriopatías, existen múltiples estudios realizados en animales, modelos geométricos e in vivo para intentar simular las condiciones hemodinámicas que se presentan en la fisiopatología de esta anomalía, donde se ha evidenciado que el

suministro de sangre cerebral disminuye en pacientes portadores de dolilidad de la ACI. En la mayoría de los casos no lleva a hipoperfusión cerebral gracias a los mecanismos de autorregulación cerebral. Sin embargo, cuando alguno de estos mecanismos compensatorios se ve comprometido por factores como aterosclerosis, hipertensión, diabetes mellitus o edad avanzada, puede ocurrir isquemia cerebral (2). Los cambios hemodinámicos se asocian al grado de tortuosidad o kinking que se presente. El flujo sanguíneo se ve reducido en más del 40% con un ángulo de 60° y más del 60% en una angulación de 30° (7). En estudios más recientes con modelos in vivo, los resultados revelaron que las dolilidades de tipo kinking inducen un decremento en la presión arterial media (PAM) en la porción pre y posterior al sitio de la dolilidad, con un decremento promedio de hasta el 15.5% de la presión arterial, traduciéndose en un promedio de 21mmHg aproximadamente, los cuales pueden ser compensados en pacientes sanos con mecanismos de compensación intactos. Además de las variaciones hemodinámicas, la dolilidad de tipo kinking induce estenosis luminal y repercusión hemodinámica que suele encontrarse por encima de los 110 cm/s (8).

### **1.5 FACTORES DE RIESGO**

El desarrollo de las dolicoarteriopatías se ha intentado asociar a factores de riesgo cardiovascular como diabetes mellitus, hipertensión arterial, aterosclerosis, tabaquismo, sin embargo, no se ha podido demostrar una asociación directa debido a su incidencia en los diferentes grupos etarios, apoyando las teorías metaplásica y embriológica previamente mencionadas (9).

### **1.5.1 FACTORES DE RIESGO ADQUIRIDOS**

La ACI puede modificar su morfología normal con el paso de los años, considerando la edad como un factor de riesgo adquirido para dolicoarteriopatías. Se encontró que el corazón, la ACI y otros vasos centrales pueden modificar su posición original, adaptándose a los cambios anatómicos propios de la edad. A esto también puede aunarse el incremento del diámetro del bulbo carotídeo, elongarse o agravarse el grado de kinking o pronunciamiento de una tortuosidad previamente existente. Otro factor de riesgo es la disminución de la distancia de los cuerpos intervertebrales y altura del cuerpo vertebral propios de la edad avanzada, resultando en un acortamiento del cuello (10,11).

### **1.5.2 FACTORES CONGÉNITOS**

En cuanto a asociaciones genéticas se han descrito Voevoda et al. (2012) reportó una asociación entre el polimorfismo A80807T del factor transcriptor Sp4 asociándose a la tortuosidad patológica de la ACI. (12) Zaidi et al. (2005) describió a una familia que con síndrome de dolicidad arterial, donde la ACI se encontraba dólica y los miembros de la familia presentaban homocigocidad en los marcadores ubicados en el cromosoma 20q13 (13). En el 2016 Arslan et al. encontraron que la metaloproteinasa de la matriz extracelular (MMP) tipo 2 puede ser un factor etiológico involucrado en el desarrollo de las dolicoarteriopatías (6). La displasia fibromuscular (DFM) puede predisponer genéticamente a los pacientes a desarrollar dolicidades de la ACI. Paltseva et al. (2015) describió una alteración en las propiedades elasticidad de la capa media de las ACIs de los pacientes con DFM, disminución de la cantidad de células de músculo liso con aumento de la actividad

de MMP tipo 9, induciendo una degradación de la matriz extracelular (14). Además, la tortuosidad arterial y los aneurismas de la ACI pueden ocurrir en casos de síndrome de Loeys-Dietz tipo IB con mutación p.R537P en el gen TGFBR2 (15). Todos estos hallazgos forman argumentan de manera más consistente que el origen de las dolicoarteriopatías pueden tener un origen congénito más que adquirido.

## **1.6 CUADRO CLINICO**

Dentro de las dolicoarteriopatías, la de tipo kinking es la más frecuente. Por género, las mujeres se ven más afectadas por la dolicidad de tipo kinking y el rizo, mientras que los hombres por la tortuosidad (2). En su mayoría cursan como asintomáticas, y suelen ser hallazgos en estudios de imagen solicitados por otras patologías. Cuando llegan a manifestarse tienen un rango de signos y síntomas muy variados y pueden ser divididos según su fisiopatología: síntomas derivados de la falta de aporte sanguíneo cerebral, aquellos resultando del efecto de masa y otros síntomas no clasificados en las dos previas, dentro de los cuales los trastornos isquémicos de la circulación cerebral son los más severos.

### **1.6.1 SINTOMAS DERIVADOS DE LA FALTA DE APORTE SANGUÍNEO**

No todas las dolicoarteriopatías se manifiestan con síntomas derivados de un aporte sanguíneo deficiente en la circulación cerebral, solo el 4-20% de estas suelen presentarse con este tipo de sintomatología. Dentro de la clasificación morfológica de las dolicidades, el rizo no se considera como factor de riesgo para este cuadro clínico en específico, a diferencia del kinking, que en su mayoría se asocia a trastornos de tipo isquémico aún sin estenosis carotídea concomitante (12,16). Para

determinar el grado de daño cerebrovascular isquémico Pokrovski A.V. describió una clasificación de insuficiencia cerebrovascular, la cual está conformada de cuatro grados (17):

**Grado I:** curso asintomático o ausencia de signos de isquemia cerebral en el contexto de una lesión clínicamente significativa comprobada de los vasos cerebrales

**Grado II:** Ataque isquémico transitorio.

**Grado III:** Curso crónico enfermedad cerebrovascular, es decir, la presencia de síntomas neurológicos cerebrales o insuficiencia vertebrobasilar crónica sin antecedentes de déficit focal o sus secuelas.

En cuanto a síntomas hemisféricos, pueden ser producidos a través de mecanismos tromboembólicos o hemodinámicos, particularmente si el kinking se asocia a enfermedad carotídea.

Otras manifestaciones importantes dentro del cuadro clínico isquémico de un paciente portador de dolocidad, son aquellas de insuficiencia vascular ocular, los cuales pueden ser transitorios, agudos o crónicos, e incluyen la amaurosis fugax, uveítis, neuropatía retinal y ocular (18,19).

### **1.6.2 SÍNTOMAS DERIVADOS DEL EFECTO DE MASA**

Debido a la deformación anatómica y cambio en el trayecto normal de la carótida, las dolicoarteriopatías pueden presentarse como tumor hiperpulsátil, protuberancia faríngea, seno piriforme estrecho, sensación de cuerpo extraño retrofaríngeo, odinofagia y sensación obstructiva en garganta asociada con disnea secundaria a

una disminución del espacio faríngeo que puede causar apnea obstructiva del sueño o ronquera (2).

### **1.7 DIAGNÓSTICO POR IMÁGEN**

Actualmente existen múltiples técnicas de imagen que pueden ser utilizadas como herramientas en diagnóstico de esta patología, tal es el caso del ultrasonido Doppler, la angiotomografía computarizada, angi resonancia magnética y la angiografía por sustracción digital.

El ultrasonido Doppler continúa siendo un estudio no invasivo y rápido que puede aportar información útil para el diagnóstico de las DACI, tales como presencia o ausencia de estenosis luminal o flujo turbulento y es un estudio fiable para la evaluación del seguimiento postquirúrgico del paciente.

La angiotomografía y la angi resonancia magnética son el estudio de primera elección para la visualización morfológica de la dolencia, aportan información valiosa como nivel de bifurcación carotídea y de la dolencia, permiten detectar otras anomalías como dolencia bilateral, variaciones anatómicas de la ACI, así como presencia de enfermedad carotídea concomitante. Como ventaja permiten la planeación quirúrgica para reducir el riesgo de complicaciones transquirúrgicas.

La angiografía con sustracción digital se considera el gold estándar para el diagnóstico de enfermedades vasculares del segmento cervical e intracraneal ya que muestra a detalle la morfología de las DACIs, sin embargo, no permite observar cambios de la pared arterial, necesitando de otros estudios como la angiotomografía o angi resonancia para su diagnóstico complementario (2).

## **1.8 INDICACIONES TERAPÉUTICAS Y CRITERIOS QUIRÚRGICOS**

El tratamiento quirúrgico de las DACIs sigue siendo un tema controversial, y se determina según el grado de insuficiencia cerebrovascular que presente el paciente, la presencia de repercusión hemodinámica causada por la dolilidad y si se asocia a proliferación intimal o enfermedad carotídea en el sitio de máximo flexión. Gavrilenko et. al propuso indicaciones de tratamiento quirúrgico en pacientes con enfermedad carotídea asociada a DACI (20):

Criterio I: Estenosis de la ACI >60% más cualquier grado de insuficiencia cerebrovascular.

Criterio II: estenosis de la ACI <60% más un grado moderado o severo de insuficiencia cerebrovascular en combinación con una dolilidad tipo tortuosidad en “S” o “C” y una velocidad pico sistólica (VPS) máxima >110 cm/s.

A su vez, Kazakov et. al sugieren como indicación absoluta la presencia de una dolilidad con VPS máxima >180 cm/s (21).

## **1.9 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO**

A lo largo de los años se han desarrollado diferentes técnicas para el tratamiento quirúrgico de la dolicoarteriopatía en el intento de corregir la flexión y acortando la ACI. El acortamiento del trayecto la ACI puede restaurar el flujo sanguíneo cerebral normal. Estas técnicas incluyen la resección de la porción redundante de la ACI con anastomosis término-terminal (T-T) o término-lateral (T-L), la endarterectomía

carotídea con o sin resección de la ACI y la reimplantación in situ de la ACI con o sin injerto protésico.

La reconstrucción quirúrgica dependerá de la anatomía del paciente, la presencia o ausencia de enfermedad carotídea concomitante y la porción redundante a reseccionar para lograr la corrección de la dolencia. Suele ser decisión del cirujano durante el transquirúrgico cuál será la técnica a utilizarse y debe de ser adaptada a cada paciente y morfología de la dolencia.

La anastomosis término-terminal de la ACI suele ser una buena opción en la mayoría de los casos, siempre y cuando se cuente con una adecuada sección de ACI sana en la porción proximal y distal de la arteria. Este tipo de reconstrucciones suele adaptarse bien en pacientes con tortuosidades o kinkings con un abundante segmento redundante de la ACI. (Figura 3). La anastomosis término-lateral (T-L) con reimplantación de la ACI a la arteria carótida común (ACC) puede realizarse en dolencias con localización más baja, en la que posterior a la resección el segmento redundante se permita la reimplantación de la ACI al bulbo carotídeo. (Figura 4). En algunos casos, puede considerarse la anastomosis a la arteria carótida externa (ACE), como pueden ser kinkings de ubicación elevada o donde posterior a la rectificación de la ACI no sea posible la reimplantación a la ACC, es entonces que se realiza la resección del segmento redundante y se realiza la reconstrucción quirúrgica con transposición de la ACI a la ACE. (Figura 5.) En cuanto a la endarterectomía puede realizarse de manera convencional, asociada a parche o por eversión, esta última suele ser una buena opción debido a que posterior a la resección del segmento redundante, se procede a la endarterectomía por eversión con posterior reimplantación. (Figura 6 y 7). En caso de que la anastomosis,

reimplantación o transposición no sea posible, la derivación con injerto autólogo o protésico es la última opción (Figura 8) (2,5,22–27).

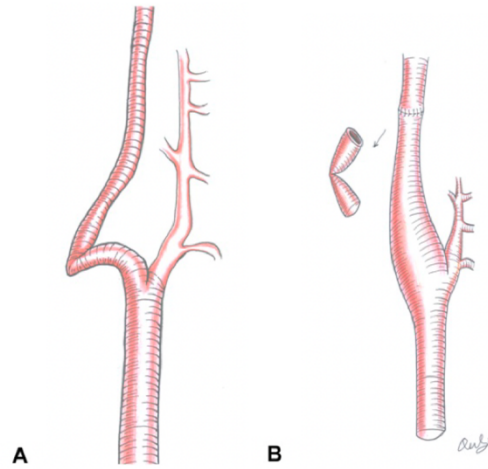


Figura 3. Anastomosis término-terminal posterior a resección de DACI (A) Prequirúrgica (B) Postquirúrgica

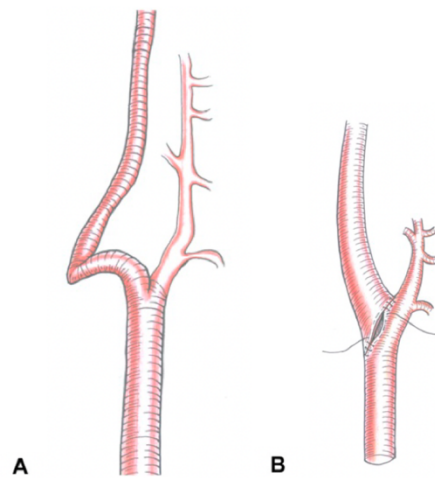


Figura 4. Anastomosis término-lateral posterior a resección de DACI (A) Prequirúrgica (B) Postquirúrgica

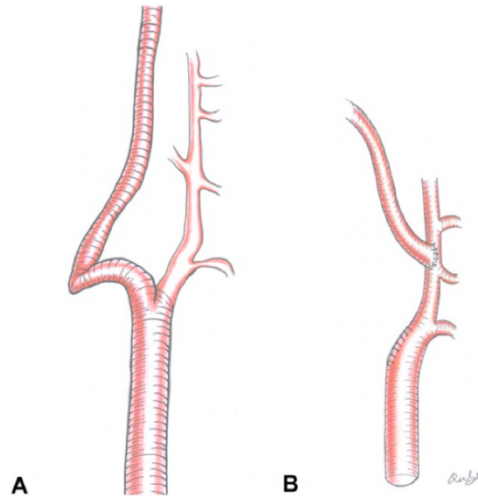


Figura 5. Transposición de ACI a ACE posterior a resección de DACI (A) Prequirúrgica (B) Postquirúrgica

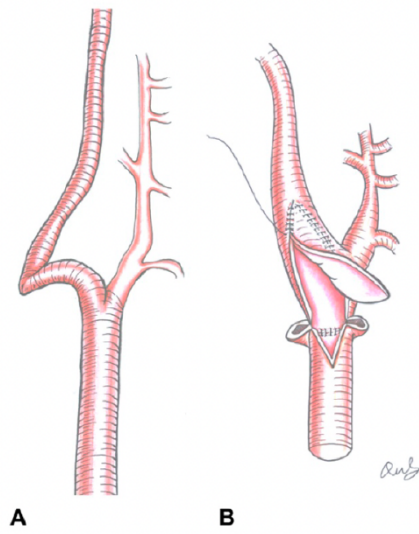


Figura 6. Endarterectomía carotídea con colocación de parche posterior a resección de DACI y anastomosis T-T (A) Prequirúrgica (B) Postquirúrgica

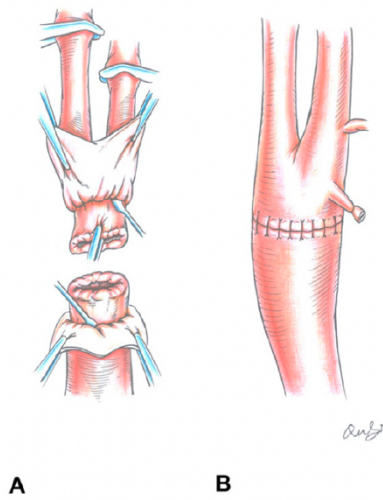


Figura 7. Endarterectomía por eversión con a resección de DACI y posterior anastomosis T-T (A) Prequirúrgica (B) Postquirúrgica

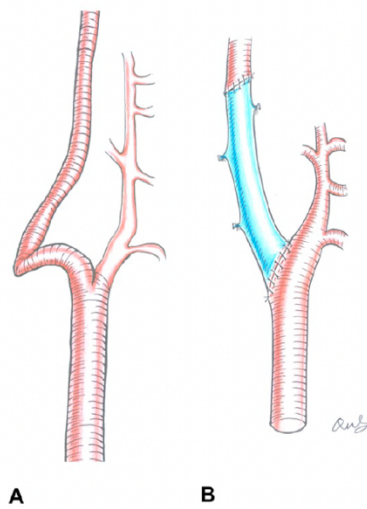


Figura 8. Derivación de ACI a ACC con injerto posterior a resección de DACI (A) Prequirúrgica (B) Postquirúrgica

## **1.10 COMPLICACIONES**

La cirugía de carótida se considera de las más delicadas dentro de los procedimientos vasculares, la corrección de las dolicoarteriopatías no son la excepción, por lo que se asocian a múltiples complicaciones propias agregadas a las ya existentes y descritas para cualquier procedimiento quirúrgico como lo son la infección del sitio quirúrgico, hematoma cervical y hemorragia.

Dentro de las complicaciones propias del tratamiento quirúrgico de esta patología se encuentran la lesión de nervios craneales, la más frecuente siendo la del nervio hipogloso con una incidencia reportada entre el 4.4 – 17.5%, el nervio laríngeo recurrente en un 1.5 – 15%, laríngeo superior 1.8 – 4.5%, nervio marginal mandibular en un 1.1 – 3.1%, el nervio glossofaríngeo en un 0.2-1.5% y el espinal accesorio en menos del 1% (28). La reestenosis, trombosis in situ, y EVCI trans y postquirúrgico también están descritos dentro de las complicaciones (2).

## **1.11 PRONÓSTICO**

El tratamiento apropiado para las DACIs se ha asociado con buenos resultados clínicos. La reconstrucción anatómica con corrección y resección del segmento afectado de la ACI puede prevenir síntomas cerebrovasculares progresivos y se asocia a bajas tasas de morbimortalidad, aumentando el flujo sanguíneo cerebral y mejorando las funciones cognitivas.

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las dolicoarteriopatías de la arteria carótida interna (DACI) no son infrecuentes, y aunque varios estudios han investigado las DACI, varias preguntas sobre la etiología y el mejor curso de tratamiento siguen sin respuesta. También es difícil correlacionar su aparición con su manifestación clínica, ya que se pueden presentar como una gama de síntomas neurológicos diversos debido a un aporte sanguíneo cerebral insuficiente o incluso cursar asintomáticas. Algunos autores han propuesto criterios, los cuales incluyen parámetros clínicos y de gabinete indicativos de tratamiento quirúrgico, sin embargo, no existe un consenso que apoye su uso cotidiano en nuestra práctica médica, propiciando que aquellos pacientes que no cumplen con ellos no sean sometidos a intervención quirúrgica para corrección de la dolilidad. Sin embargo, gran parte de los pacientes que se encuentran sintomáticos no cumplen con los criterios quirúrgicos establecidos previamente, por lo que deberá reconsiderarse la validez de estos.

## **3 JUSTIFICACIÓN**

La clasificación de las dolicoarteriopatías actualmente se basa en evaluaciones visuales subjetivas, igualmente información sobre su prevalencia y factores de riesgo sigue siendo inconsistente y poco evaluada. En algunos estudios entre pacientes con una amplia gama de patologías como evento cerebrovascular, demencia u otras afecciones neurológicas, hipertensión, índice de masa corporal (IMC) elevado, hipercolesterolemia, diabetes mellitus y tabaquismo han sido

vinculados con el desarrollo de dolicoarteriopatías, mientras que otros autores no han reportado asociación de estos con su incidencia.

Algunas DACI, en particular aquellas sintomáticas, deben tratarse quirúrgicamente. Se han descrito múltiples técnicas para su corrección, el ejemplo más usado es la resección y acortamiento de la ACI con posterior reimplantación de esta en la ACI o ACC. El tratamiento quirúrgico ha reportado buenos resultados y superioridad ante el tratamiento médico, y se asocia con bajas tasas de morbilidad y mortalidad. Sin embargo, a pesar del éxito de la reconstrucción quirúrgica, la modalidad de indicación terapéutica en esta patología es ineficiente, debido a que sigue siendo objeto de numerosos debates debido a la falta de estudios, por lo que en el presente estudio se buscará evaluar los parámetros de indicación quirúrgica actualmente establecidos.

#### **4 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Aquellos pacientes con dolilidad de arteria carótida interna sintomática que no cumplen con los criterios quirúrgicos establecidos presentan mejoría clínica al establecer un tratamiento quirúrgico?

#### **5 HIPÓTESIS**

Al evaluar los beneficios obtenidos en pacientes sintomáticos con dolicoarteriopatía de carótida interna tratados de manera quirúrgica, aun sin cumplir con los criterios

sugeridos, se encontrarán mejoría clínica y corrección hemodinámica por lo que se ampliará la población sintomática tratable y se requerirá un replanteamiento de los criterios en la población mexicana.

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo General:**

Comparar los resultados postoperatorios y beneficios clínicos en pacientes sintomáticos con dolicoarteriopatías de la arteria carótida interna posterior al tratamiento quirúrgico indicado según los actuales criterios quirúrgicos vs aquellos pacientes que no cumplían con los mismos.

### **6.2 Objetivos específicos:**

- Comprobar la validez de los actuales criterios quirúrgicos para dolicoarteriopatías de la arteria carótida interna.
- Identificar a los pacientes con mejoría clínica y corrección hemodinámica postquirúrgica que no cumplieron con los criterios establecidos y fueron tratados quirúrgicamente.
- Identificar nuevos parámetros indicativos de tratamiento quirúrgico.

## **7 MATERIAL Y MÉTODOS**

- Por el objetivo general: Analítico

- Por maniobra que realizará el investigado: Observacional.
- Por la temporalidad: Longitudinal.
- Por la conformación: Unicéntrico.
- Por la obtención de los datos: retrospectivo
- Por número de centros a participar: Homodémico.

## **7.1 UBICACIÓN ESPACIOTEMPORAL**

La investigación se efectuará en el servicio de Angiología del Hospital de especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI ubicado en Av. Cuauhtémoc 330, Doctores, Cuauhtémoc, 06720 Ciudad de México, CDMX a partir de la aprobación por el comité de ética de este hospital y 6 meses posteriores.

## **7.2 UNIVERSO DE TRABAJO**

Pacientes que ingresen al área de Angiología del Hospital de especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI ubicado en Av. Cuauhtémoc 330, Doctores, Cuauhtémoc, 06720 Ciudad de México, CDMX a partir de la aprobación por el comité de ética de este hospital y 6 meses posteriores.

## **7.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **7.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes de ambos sexos mayores de 18 años

- Con dolicoarteriopatías de la arteria carótida interna sintomática
- Sometido a procedimiento quirúrgico para corrección de daño
- Que cuenten con expediente clínico completo y estudios de imagenología (angiotomografía de troncos supraórticos, ultrasonido Doppler dúplex carotídeo pre y postquirúrgico)

### **7.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Expediente incompleto
- Pacientes con dolicoarteriopatías asintomáticas
- Pacientes no tratados quirúrgicamente
- Pacientes con estudios de imagenología incompletos (ausencia de angiotomografía de troncos supraórticos, ultrasonido Doppler dúplex carotídeo pre y postquirúrgico)
- Pacientes con dolicidad de arteria carótida interna secundaria a tumor de cuerpo carotídeo

### **7.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se estima un tamaño de muestra aproximado de 75 pacientes registrados con la base de datos del servicio de Angiología del Hospital de especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI en un periodo de 5 años, la cual podría someterse a cambios durante la evolución de este estudio, utilizando la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

- Donde N es el total de la población correspondiente a 75 pacientes registrados en Angiología en un periodo de 5 años.
- $Z_{\alpha}$  es igual a 1.96 (seguridad 95%).
- P que es la proporción esperada, en este caso 5% (0.05).
- q es 1- p (en este caso 1-0.05 (0.95)).
- d es la precisión (5%).

## 7.5 TIPO DE MUESTREO

El tipo de muestreo del presente protocolo será consecutivo no probabilístico.

## 7.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES Y ESCALA DE MEDICIÓN

| VARIABLES   |                                   |   |                       |                   |
|-------------|-----------------------------------|---|-----------------------|-------------------|
| VARIABLE    | DEFINICIÓN CONCEPTUAL             | DEFINICIÓN OPERACIONAL                      | ESCALA DE MEDICIÓN    | INDICADOR         |
| <b>Edad</b> | Tiempo que ha vivido una persona. | Edad al momento del tratamiento quirúrgico. | Cuantitativa discreta | 1. Años cumplidos |

|                                     |   |   |                                |   |
|-------------------------------------|---|---|--------------------------------|---|
| <b>Sexo</b>                         | Clasificación en hombres o mujeres teniendo en cuenta características fenotípicas, anatómicas y cromosómicas. | La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de la hoja de Historia Clínica del expediente clínico.   | Cualitativa nominal dicotómica | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Femenino</li> <li>2. Masculino</li> </ol>   |
| <b>Tabaquismo</b>                   | Consumo de cigarros o productos inhalados derivados del tabaco.   | La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de la hoja de historia clínica del expediente clínico.   | Cualitativa nominal dicotómica | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>  |
| <b>Comorbilidades</b>               | Coexistencia de dos o más enfermedades crónico-degenerativas en un mismo individuo.                           | Enfermedades que presenta el paciente además de la patología primaria por la cual fue realizado un procedimiento quirúrgico a cargo de nuestro servicio y estén reportados en la historia clínica del expediente clínico. | Cualitativa nominal            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ninguna</li> <li>2. Diabetes mellitus</li> <li>3. Hipertensión arterial</li> <li>4. Dislipidemia</li> </ol> |
| <b>Sintomatología preoperatoria</b> | Conjunto de signos y/o síntomas por los cuales se realizó envío para valoración                               | Signos y/o síntomas por los cuales se realizó el procedimiento quirúrgico. Los  | Cualitativa nominal dicotómica | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neurológico (Evento vascular cerebral, ataque isquémico</li> </ol>  |

|                          |   |   |                       |  |
|--------------------------|---|---|-----------------------|--|
|                          | del paciente a nuestro servicio.  | datos serán tomados de la nota inicial/primera vez de valoración por nuestro servicio, tomada del expediente clínico.   |                       | transitorio, amaurosis fugax, vestibulares)<br>2. No neurológicos (disfagia, disnea, ronquera, tinnitus, espasmo hemilingual, tumor pulsátil). |
| <b>Tipo de dolilidad</b> | La dolilidad de la arteria carótida interna se clasifica según su morfología en tortuosidad, coil y kinking.      | La obtención de esta variable se hará mediante al análisis de la angiotomografía de troncos supraórticos prequirúrgica. | Cualitativa ordinal   | 1. Tortuosidad<br>2. Coil<br>3. Kinking <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado I</li> <li>• Grado II</li> <li>• Grado III</li> </ul>   |
| <b>Índice tabáquico</b>  | Cigarrillos máximos consumidos en un día, multiplicados por el tiempo total de consumo en años dividido entre 20. | La obtención de esta variable se hará mediante revisión de la historia clínica del expediente clínico.                  | Cuantitativa continua | Paquetes/año   |
| <b>Lateralidad</b>       | Hace referencia al lado afectado  | La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de la hoja de historia clínica del expediente clínico y se   | Cualitativa nominal   | 1. Derecho<br>2. Izquierdo<br>3. Bilateral   |

|                                       |   |  |                                |                     |
|---------------------------------------|---|--|--------------------------------|---------------------|
|                                       |   | confirmará mediante el análisis de la angiotomografía de troncos supraórticos preoperatoria.   |                                |                     |
| <b>Velocidad pico sistólica (VPS)</b> | Hace referencia a la velocidad de flujo sanguíneo a nivel de un vaso, se mide en centímetros sobre segundo.             | VPS a nivel de la ACI, la cual se obtiene mediante rastreo ultrasonográfico pre y postquirúrgico.  | Cuantitativa continua.         | centímetros/segundo |
| <b>Corrección hemodinámica</b>        | Corrección de la velocidad pico sistólica (VPS) a nivel del sitio de reconstrucción en la arteria carótida interna      | Corrección de la VPS en la arteria carótida interna medida mediante rastreo ultrasonográfico y valorándose mediante el cálculo de porcentaje del diferencial entre VPS pre y postquirúrgicas | Cuantitativa discreta          | 1. Porcentaje       |
| <b>Mejoría clínica</b>                | Capacidad de un tratamiento de alcanzar los parámetros de eficacia establecidos por los pacientes y los psicoterapeutas | Capacidad del tratamiento quirúrgico para evitar nueva sintomatología neurológica y corregir sintomatología no neurológica   | Cualitativa nominal dicotómica | 1. Si<br>2. No      |

|                                   |  |   |                                |                |
|-----------------------------------|--|---|--------------------------------|----------------|
| <b>Enfermedad carotídea</b>       | Hace referencia a la presencia de aterosclerosis a nivel de la arteria carótida interna y/o bulbo carotídeo. | La obtención de esta variable se hará mediante el análisis de la angiogramografía de troncos supraórticos prequirúrgica.  | Cualitativa nominal dicotómica | 1. Si<br>2. No |
| <b>Endarterectomía simultánea</b> | Referencia a la resección quirúrgica de la placa aterosclerótica en una arteria.                             | Se hará referencia a la realización de endarterectomía de manera simultánea a la resección de la dolencia. La obtención de esta variable se hará mediante revisión de la nota de técnica postquirúrgica.                      | Cualitativa nominal dicotómica | 1. Si<br>2. No |
| <b>Tiempo de pinzamiento</b>      | Hace referencia al tiempo de clamping arterial.  | Se hará referencia a la realización de control vascular mediante clamping de la arteria carótida común, interna y externa, cesando el flujo de sangre cerebral. La obtención de esta variable se hará mediante revisión de la | Cuantitativa discreta          | Minutos        |

|                                     |  |  |                                |   |
|-------------------------------------|--|--|--------------------------------|---|
|                                     |  | nota de técnica postquirúrgica.  |                                |   |
| <b>Tipo de complicaciones</b>       | Referencia a el resultado desfavorable secundario de una enfermedad, condición de salud o tratamiento.   | Se hará referencia al resultado desfavorable secundario al tratamiento quirúrgico indicado por nuestro servicio. La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de las notas postquirúrgicas, de evolución y seguimiento del expediente clínico. | Cualitativa nominal            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hemorragia</li> <li>2. Infección de sitio quirúrgico</li> <li>3. Lesión de nervios craneales</li> <li>4. Evento vascular cerebral</li> <li>5. Muerte</li> </ol> |
| <b>Persistencia de los síntomas</b> | Conjunto de signos y/o síntomas por los cuales se realizó envío para valoración del paciente a nuestro servicio y se presentan a pesar de haber recibido tratamiento médico. | Signos y/o síntomas por los cuales se realizó el procedimiento quirúrgico y persisten a pesar de este. La obtención de esta variable se hará mediante la revisión de las notas postquirúrgicas, de evolución y seguimiento del expediente clínico.           | Cualitativa nominal dicotómica | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>  |

## **8 ESTRATEGIA DE TRABAJO**

### **8.1 RECOLECCIÓN DE DATOS**

Una vez terminado de recolectar los datos de todos los pacientes ingresados a nuestro protocolo durante los 6 meses que dure el tiempo de reclutamiento de estos, se vaciará toda la información obtenida mediante el Instrumento de Recolección de Datos al programa estadístico SPSS v.25 para realizar la estadística final.

### **8.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Toda la información recolectada en las hojas del Instrumento de Recolección de Datos, las características de los participantes y de los resultados se efectuará mediante medidas de tendencia central y de dispersión de acuerdo con la distribución de los datos se vaciará en el programa estadístico SPSS v.25, donde se procesarán todos los datos. Se realizarán pruebas de correlación de Chi cuadrada, correlación de Pearson o Spearman según corresponda.

## **9 LOGÍSTICA**

### **9.1 Recursos humanos**

### **9.2 Recursos materiales.**

Se contará con las instalaciones de la unidad médica, material bibliográfico, biblioteca, equipo de cómputo, impresora, internet y paquete de análisis estadístico SPSS v.25.

### **9.3 Recursos financieros**

Los propios del Centro Médico Nacional Siglo XXI y de los investigadores.

### **9.4 Factibilidad**

La presente investigación es factible, dado que se cuenta con los insumos materiales (laboratorio y equipo de ultrasonido y humanos suficientes, así como la infraestructura necesaria donde se llevará a cabo la investigación (Hospital Español). Este estudio servirá como preámbulo a nuevas investigaciones y seguimiento de nuestra población.

## **10 ASPECTOS BIOÉTICOS**

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo en seleccionar, con base al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, que se encuentra vigente actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos:

Título Segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos,

Capítulo I Disposiciones Comunes, en los artículos 13 al 27.

Así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia,

octubre 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989; 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002; Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004; 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008; 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

El presente trabajo se presentará ante el Comité de Investigación en Salud (CIS 3401) y ante el Comité de Ética en Investigación en Salud (CEI 3401-8) del Centro Médico Nacional Siglo XXI en la Ciudad de México, mediante el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen. El presente estudio cumple con los principios recomendados por la Declaración de Helsinki, las Buenas Prácticas Clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación (Norma 2000-001-009 del IMSS); así también se cubren los principios de: Beneficencia (los actos médicos deben tener la intención de producir un beneficio para la persona en quien se realiza el acto), No maleficencia (no infringir daño intencionalmente), Justicia (equidad – no discriminación) y Autonomía (respeto a la capacidad de decisión de las personas y a su voluntad en aquellas cuestiones que se refieren a ellas mismas), tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuirá a conocer y documentar las repercusiones que representan este tipo de lesiones en la calidad de vida de los pacientes. Contribuye además abriendo una línea de investigación donde se pueda, eventualmente, evaluar las repercusiones incluso económicas que representan para los pacientes, sus familias y para el Instituto por

las limitaciones funcionales que pueda presentar los pacientes en su calidad de vida. Acorde a las pautas del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17, numeral I, se considera una investigación sin riesgo.

Por lo anterior, no requiere de Carta de Consentimiento Informado, se solicitará carta de excepción de carta de consentimiento informado en protocolos retrospectivos. La información obtenida será con fines de la investigación, así como los datos de los pacientes no se harán públicos en ningún medio físico o electrónico.

Contribuciones y beneficio a los participantes. No se obtendrá ningún beneficio para los participantes y el mayor beneficio será de aspecto científico para la prevención de complicaciones futuras y manejo óptimo y eficiente del padecimiento.

Riesgo/beneficio. Al ser un estudio retrospectivo, no presenta riesgo alguno para el paciente y/o los investigadores, El beneficio que se presenta es la contribución a la investigación científica, y el manejo colectivo del padecimiento.

## **11 RESULTADOS**

Se realizó un estudio de investigación retrospectivo en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI en la Ciudad de México, dentro del departamento de Angiología y Cirugía Vascular. La finalidad del estudio fue valorar los criterios quirúrgicos sugeridos actualmente para el tratamiento quirúrgico de la dolicoarteriopatía de la arteria carótida interna sintomática, obteniéndose los siguientes resultados:

Se realizó revisión de 75 expedientes clínicos, con exclusión de 10 casos que no cumplían con criterios de inclusión, 4 de ellos por tener antecedente de tumor de cuerpo carotídeo y 6 de ellos por no tener expediente clínico electrónico o físico completo. Un total de 65 pacientes fueron integrados en el presente estudio. Dentro de las características demográficas de este estudio se encontró que se realizó un análisis en una población total de 65 pacientes a cargo del servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI, con una edad media de 73 años, 19 (29.2%) correspondió a hombres y 46 (70.8%) a mujeres. Se encontró el tabaquismo positivo en 35 (53.8%) de esta población, con una mediana de índice tabáquico de 0.9 paquetes/año. Dentro de las comorbilidades asociadas, la diabetes mellitus se presentó en 23 (32.3%), hipertensión arterial en 54 (83.1%) y dislipidemia en 19 (29.2%). (Tabla 1).

Con respecto a la sintomatología preoperatoria 15 (23.1%) pacientes se presentaron con un evento vascular cerebral de tipo isquémico, 1 (1.5%) paciente con ataque isquémico transitorio, 6 (9.2%) con amaurosis fugax, 5 (7.7%) con distrofia macular, 7 (18.8%) con síntomas vestibulares, 3 (4.6%) con tinnitus y 5 (7.7%) con síntomas inespecíficos, hablando de un cuadro clínico con un síntoma único durante su diagnóstico. A su vez, se encontró a un grupo de pacientes con síntomas mixtos, dentro de los cuales 3 (4.6%) presentaron síntomas vestibulares con síncope, 2 (3.1%) síntomas vestibulares con evento vascular cerebral de tipo isquémico, 3 (4.6%) con ataque isquémico transitorio o evento vascular cerebral isquémico con amaurosis fugax, 2 (3.1%) con ataque isquémico transitorio y síncope, y 2 (3.1%) con tinnitus y síncope. Durante el análisis de los resultados, se

pudo observar que los síntomas más frecuentes eran el AIT/EVC (35.38%) así como el tinnitus y los de tipo vestibular (26.15%) (Tabla 2).

En cuanto a características de la enfermedad, se estudió la incidencia de lateralidad de la dolilidad conforme a si se presentaban de tipo bilateral con predominancia de la sintomatología de un lado o si se encontraban de manera unilateral, 13 (20%) con bilateralidad de predominio izquierdo, 10 (15.40%) bilateral de predominio derecho, 28 (43.10%) unilaterales izquierdos y 14 (21.5%) unilaterales derechos. En cuanto al tipo de dolilidad se presentaron 3 (4.6%) casos de tortuosidad en S, 8 (12.3%) tortuosidad en C y 6 (9.2%) de tipo rizo. La dolilidad más frecuente fue el de tipo kinking, encontrándose en 48 (73.8%) casos, con la siguiente distribución: Kinking grado I en 24 (36.9%) casos, kinking grado II en 20 (30.8%) casos, kinking grado III 4 (6.2%) casos, siendo la mediana de ángulo de kinking de 57.5 grados.

La media de velocidad pico sistólica máxima previa a la intervención fue de 139.97 cm/s. Del total de 65 pacientes que conformaron este estudio 42 (64.6%) se presentaron con repercusión hemodinámica al diagnóstico, 28 (43.1%) de los pacientes se presentaron con dolilidad sin estenosis carótida, 37 (27.7%) con dolilidad y estenosis carotídea agregada, de estos se analizó su lateralidad siendo predominantes aquellas dolilidades izquierdas 12 (18.5%) y bilaterales de predominio izquierdo en 12 (18.5%), seguidos de las derechas en 9 (13.8%) y finalmente las bilaterales de predominio derecho en 4 (6.20%) (Tabla 3).

En cuanto al análisis del tipo de intervención, se realizó anastomosis T-T de ACC a ACI en 38 (58.5%), anastomosis T-T de ACC-ACC en 14 (21.5%), anastomosis T-T de ACI a ACI en 2 (3.1%), anastomosis T-L de ACI a ACC en 4 (6.2%), anastomosis

T-T bulbo-ACI en 1 (1.5%), transposición de ACE-ACI en 4 (6.2%) e interposición de injerto en 2 (3.1%). Aunado a la técnica utilizada se encontró que se realizó ligadura de ACE en 39 (60%) y requirieron endarterectomía simultánea en 25 casos (38.5%) (Tabla 4).

Durante el seguimiento postoperatorio se pudo encontrar que la resolución de los síntomas se presentó en 62 (95.38%) pacientes, dentro de los cuales 48 (73.8%) no presentaron complicaciones asociadas al procedimiento. En cuanto a las complicaciones presentadas, las cuales fueron en 17 (26.2%) casos, la más frecuente fue la lesión del nervio laríngeo recurrente en 5 (7.7%), seguido de la lesión del nervio glossofaríngeo en 4 (6.2%), lesión del nervio hipogloso en 1 (1.5%), evento vascular cerebral de tipo isquémico en 1 (1.5%), hematoma cervical en 2 (3.1%), reestenosis a 36 meses en 1 (1.5%) y finalmente la persistencia de los síntomas en 3 (4.6%).

A su vez la mediana de velocidad pico sistólica máxima encontrada en el seguimiento postquirúrgico fue de 85 cm/s, con un rango intercuartílico entre 65 y 98 cm/s. Presentándose corrección hemodinámica en el ultrasonido de 61 (93.8%) pacientes (Tabla 5).

Dentro de los criterios sugeridos para intervención quirúrgica se tomaron como criterio 1 una estenosis de la ACI >60% más cualquier grado de insuficiencia cerebrovascular, como criterio 2 una estenosis de la ACI <60% más un grado moderado o severo de insuficiencia cerebrovascular más dolilidad tipo tortuosidad en "S" o "C", más VPS máxima >110 cm/s, como criterio 3 cualquier tipo de dolilidad con una VPS máxima >180 cm/s. En cuanto al análisis de los criterios quirúrgicos,

se observó que 38 (58%) pacientes no cumplían con ninguno de los criterios quirúrgicos sugeridos para intervención, de los cuales 28 (73.7%) no presentaron complicaciones asociadas al procedimiento y 10 (26.3%) presentaron algún tipo de complicación. Se encontró que 27 (41.5%) pacientes si cumplían con algún criterio para tratamiento quirúrgico, 8 (29.6%) del criterio 1, 2 (7.4%) del criterio 2, 12 (44.4%) del criterio 3 y 5 (18.5%) que cumplían con 2 o más criterios. Del criterio 1, 6 (75%) no presentaron complicaciones y 2 (25%) con alguna complicación. Del criterio 2, los 2 (100%) pacientes no presentaron complicaciones. Del criterio 3, 8 (66%) sin complicación y 4 (33%) con complicación. Por último, del grupo de 2 o más criterios 4 (80%) no tuvieron complicaciones y 1 (20%) si presentó complicación. (Tabla 6).

En cuanto a los predictores de resolución quirúrgica sin complicación se encontró que la única variable con significancia estadística fue la hipertensión arterial con una  $p$  0.03 y un Odds ratio de 1 (Tabla 7).

Finalmente, en la asociación entre el tipo de dolilidad, sintomatología y repercusión hemodinámica, se encontró que la dolilidad de tipo kinking en su mayoría cursa con repercusión hemodinámica en el ultrasonido 19 (51.4%) y clínicamente se manifiestan con una insuficiencia cerebrovascular de moderada a severa (curso crónico y EVC respectivamente) (Tabla 8).

**Tabla 1. Características demográficas de los pacientes con dolencia carotídea (N=65)**

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>Edad, media (D.E.)</b>                  | 73.15 (DE 9.14)    |
| <b>Género</b>                              |                    |
| <i>Hombres (%)</i>                         | 19 (29.20)         |
| <i>Mujeres (%)</i>                         | 46 (70.80)         |
| <b>Tabaquismo (%)</b>                      | 35 (53.80)         |
| <b>IT, paquetes/año, mediana (R.I.C.)</b>  | 0.9 (RIC 0 - 5.75) |
| <b>Comorbilidades</b>                      |                    |
| <i>Diabetes mellitus (%)</i>               | 21 (32.3)          |
| <i>Hipertensión arterial sistémica (%)</i> | 54 (83.10)         |
| <i>Dislipidemia (%)</i>                    | 19 (29.2)          |

D.E. (Desviación estándar), R.I.C. (Rango inter cuartílico), IT (Índice tabáquico)

**Tabla 2. Sintomatología preoperatoria (N=65)**

|   |            |
|---|------------|
| <b>Evento vascular cerebral isquémico (%)</b> | 15 (23.10) |
| <b>Ataque isquémico transitorio (%)</b>       | 1 (1.50)   |
| <b>Tumor hiperpulsátil (%)</b>                | 6 (9.20)   |
| <b>Amaurosis fugax (%)</b>                    | 3 (4.60)   |
| <b>Distrofia macular (%)</b>                  | 5 (7.70)   |
| <b>Vestibulares (%)</b>                       | 7 (18.80)  |
| <b>Tinnitus (%)</b>                           | 3 (4.60)   |
| <b>Síncope (%)</b>                            | 8 (12.30)  |
| <b>Inespecíficos (%)</b>                      | 5 (7.70)   |
| <b>Vestibulares + Síncopa (%)</b>             | 3 (4.60)   |
| <b>Vestibulares + EVCI (%)</b>                | 2 (3.10)   |
| <b>AIT/EVCI + Amaurosis fugax (%)</b>         | 3 (4.60)   |
| <b>AIT + Síncopa (%)</b>                      | 2 (3.10)   |
| <b>Tinnitus + Síncopa (%)</b>                 | 2 (3.10)   |
| <b>TOTAL (%)</b>                              | 65 (100)   |
| <b>Vestibular ó Tinnitus* (%)</b>             | 17 (26.15) |
| <b>AIT ó EVCI ** (%)</b>                      | 23 (35.38) |

AIT (Ataque isquémico transitorio), EVCI (Evento vascular cerebral isquémico) \*Pacientes con tinnitus o síntoma vestibular, \*\*Pacientes con sintomatología focal, con o sin secuela

**Tabla 3. Características de la dolilidad carotídea**

**Lateralidad N = 65**

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Bilateral de predominio izquierdo (%) | 13 (20)    |
| Bilateral de predominio derecho (%)   | 10 (15.40) |
| Izquierda (%)                         | 28 (43.10) |
| Derecha (%)                           | 14 (21.50) |

**Tipo de dolilidad N = 65**

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| Tortuosidad en S (%)  | 3 (4.60)   |
| Tortuosidad en C (%)  | 8 (12.30)  |
| Rizo (%)              | 6 (9.20)   |
| Kinking grado I (%)   | 24 (36.90) |
| Kinking grado II (%)  | 20 (30.80) |
| Kinking grado III (%) | 4 (6.20)   |

**Incidencia de Kinking N = 48**

|   |              |
|---|--------------|
| Ángulo de Kinking en grados, mediana (R.I.C.) | 57.5 (30-90) |
| Categorías de Kinking                         |              |
| <30 grados (%)                                | 4 (8.33)     |
| 59-30 grados (%)                              | 20 (41.66)   |
| 60-90 grados (%)                              | 24 (50)      |

**Repercusión hemodinámica y estenosis carotídea**

|   |                |
|---|----------------|
| VPS preoperatoria, cm/s, media (D.E.)           | 139.97 (65.48) |
| Repercusión hemodinámica al diagnóstico (%)     | 42 (64.60)     |
| Sin repercusión hemodinámica al diagnóstico (%) | 23 (35.40)     |
| Dolicidades sin estenosis carotídea (%)         | 28 (43.10)     |
| Dolicidades con estenosis carotídea (%)         | 37 (27.70)     |
| Izquierda (%)                                   | 12 (18.50)     |
| Derecha (%)                                     | 9 (13.80)      |
| Bilateral de predominio izquierdo (%)           | 12 (18.5)      |
| Bilateral de predominio derecho (%)             | 4 (6.20)       |

D.E. (Desviación estándar), R.I.C. (Rango inter cuartílico)

**Tabla 4. Tipo de intervención (N=65)**

|   |            |
|---|------------|
| Anastomosis T-T ACC-ACI (%)                   | 38 (58.50) |
| Anastomosis T-T ACC-ACC (%)                   | 14 (21.50) |
| Anastomosis T-T ACI-ACI (%)                   | 2 (3.10)   |
| Anastomosis T-L ACI-ACC (%)                   | 4 (6.20)   |
| Anastomosis T-T BULBO-ACI (%)                 | 1 (1.50)   |
| Transposición de ACE-ACI (%)                  | 4 (6.20)   |
| Interposición de injerto (%)                  | 2 (3.10)   |
| <hr/>   |            |
| Con ligadura de la ACE (%)                    | 39 (60)    |
| Con endarterectomía simultánea (%)            | 25 (38.50) |
| Sin endarterectomía ni ligadura de la ACE (%) | 1 (1.50)   |

T-T (término-terminal), T-L (término-lateral), ACC (arteria carótida común), ACI (arteria carótida interna), ACE (arteria carótida externa)

**Tabla 5. SEGUIMIENTO POSTOPERATORIO (N=65)**

|  |    |                   |
|--|----|-------------------|
| Resolución de los síntomas posterior a la intervención | 62 | 95.38%            |
| Pacientes resueltos sin complicación                   | 48 | 73.80%            |
| Complicaciones   | 17 | 26.20%            |
| <i>Lesión de N. laringeo recurrente</i>                | 5  | 7.70%             |
| <i>Lesión de N. glossofaríngeo</i>                     | 4  | 6.20%             |
| <i>Lesión de N. hipogloso</i>                          | 1  | 1.50%             |
| <i>EVCI postquirúrgico</i>                             | 1  | 1.50%             |
| <i>Hematoma cervical</i>                               | 2  | 3.10%             |
| <i>Reestenosis a 36 meses</i>                          | 1  | 1.50%             |
| <i>Persistencia de los síntomas</i>                    | 3  | 4.60%             |
| <hr/>  |    |                   |
| VPS máxima postoperatoria, mediana en cm/s (RIC)       |    | <b>85 (65-98)</b> |
| Corrección hemodinámica en el seguimiento              | 61 | 93.80%            |
| Sin corrección hemodinámica en el seguimiento          | 4  | 6.20%             |

N. (nervio), EVCI (evento vascular cerebral isquémico), VPS (velocidad picosistólica), RIC (rango intercuartílico).

**Tabla 6. Pacientes que cumplían con criterios sugeridos para intervención quirúrgica N=65**

|                                | Sin complicación asociada al procedimiento (%) | Con alguna complicación asociada al procedimiento (%) |
|--------------------------------|--|---|
| <b>SIN CRITERIOS</b>           | 28 (73.70)                                     | 10 (26.30)  |
| <b>CON ALGÚN CRITERIO</b>      | 20 (74)  | 7 (25.90)   |
| <i>Criterio 1, n = 8</i>       | 6 (75)   | 2 (25)  |
| <i>Criterio 2, n = 2</i>       | 2 (100)  | 0 (0)   |
| <i>Criterios 3, n = 12</i>     | 8 (66)   | 4 (33)  |
| <i>2 o más criterios, n =5</i> | 4 (80)   | 1 (20)  |

ACI (arteria carótida interna), VPS (velocidad pico sistólica)

**Criterio 1:** Estenosis de la ACI >60% + cualquier grado de insuficiencia cerebrovascular

**Criterio 2:** Estenosis de la ACI < 60% + un grado moderado o severo de insuficiencia cerebrovascular + dolilidad tipo tortuosidad en S o C + VPS

**Criterio 3:** Cualquier tipo de dolilidad + VPS máxima ≥180 cm/s

**Tabla 7. Predictores de resolución quirúrgica sin complicación (N=65)**

|                                       | RESOLUCIÓN SIN COMPLICACIÓN | PRESENCIA DE COMPLICACIÓN O NO RESOLUCIÓN | OR                    | P       |
|---------------------------------------|-----------------------------|---|-----------------------|---------|
| <b>EDAD (D.E.)</b>                    | 72.89 (8.84)                | 73.88 (10.20)                             |                       | 0.706   |
| <b>GÉNERO</b>                         |                             |   |                       | 0.522   |
| Hombre (%)                            | 13 (68.4)                   | 6(31.6)                                   |                       |         |
| Mujer (%)                             | 35(76.1)                    | 11 (23.9)                                 |                       |         |
| <b>DIABETES</b>                       |                             |   |                       | 0.759   |
| Diabético (%)                         | 15 (71.4)                   | 6 (28.6)                                  |                       |         |
| No diabético (%)                      | 33 (75)                     | 11 (25)                                   |                       |         |
| <b>HIPERTENSIÓN</b>                   | 37 (68.5)                   | 17 (31.5)                                 |                       | 0.03    |
| Hipertenso (%)                        | 11 (100)                    | 0 (0)                                     | 1                     |         |
| No hipertenso (%)                     |                             |   | 0.685 (0.572 - 0.821) |         |
| <b>DISLIPIDEMIA</b>                   | 13 (68.4)                   | 6 (31.6)                                  |                       | 0.522   |
| Con dislipidemia (%)                  | 35 (76.1)                   | 11 (23.9)                                 |                       |         |
| Sin dislipidemia (%)                  |                             |   |                       |         |
| <b>TABAQUISMO</b>                     | 26 (74.3)                   | 9 (25.7)                                  |                       | 0.931   |
| Fumadores (%)                         | 22 (73.3)                   | 8 (26.7)                                  |                       |         |
| No fumadores (%)                      |                             |   |                       |         |
| <b>IT (R.I.C.)</b>                    | 0.87 (0 - 6.37)             | 9 (0 - 10.4)                              |                       | 0.875   |
| <b>LATERALIDAD</b>                    | 29 (70.7)                   | 12 (29.3)                                 |                       | 0.455   |
| Izquierda (%)                         | 19 (79.2)                   | 5 (20.8)                                  |                       |         |
| Derecha (%)                           |                             |   |                       |         |
| <b>ESTENOSIS CAROTÍDEA</b>            | 34 (72.3)                   | 13 (27.7)                                 |                       | 0.655   |
| Sin estenosis carotídea (%)           | 14 (77.8)                   | 2 (22.2)                                  |                       |         |
| Con estenosis carotídea (%)           |                             |   |                       |         |
| <b>ENDARTERECTOMÍA</b>                | 29 (72.5)                   | 11 (27.5)                                 |                       | 0.755   |
| Sin endarterectomía (%)               | 19 (76)                     | 6 (24)                                    |                       |         |
| Con endarterectomía (%)               |                             |   |                       |         |
| <b>VPS MÁXIMA PREQX, MEDIA (D.E.)</b> | 135.82 (60.35)              | 151 (79.06)                               |                       | 0.394 * |

D.E. (Desviación estándar), R.I.C. (Rango intercuartílico), IT (Índice tabáquico), VPS (velocidad pico sistólica)

\*Contraste de hipótesis mediante T de student, para el resto de las variables Chi cuadrada.

**Tabla 8. Asociación entre el tipo de dolilidad, sintomatología y repercusión hemodinámica (N=65)**

| VPS             | ASINTOMÁTICO n=9 |             | AIT n=4   |             | CURSO CRÓNICO n=32 |             | EVCI n=20 |             |
|-----------------|------------------|-------------|-----------|-------------|--------------------|-------------|-----------|-------------|
|                 | <110 cm/s        | ≥110 cm/seg | <110 cm/s | ≥110 cm/seg | <110 cm/s          | ≥110 cm/seg | <110 cm/s | ≥110 cm/seg |
| PREQUIRÚRGICA   |                  |             |           |             |                    |             |           |             |
| TORTUOSIDAD (%) | 1 (16.7)         | 1 (20)      | 1 (16.7)  | 1 (20)      | 3 (50)             | 1 (20)      | 1 (16.7)  | 2 (40)      |
| RIZO (%)        | 0 (0)            | 0 (0)       | 0 (0)     | 0 (0)       | 4 (80)             | 1 (100)     | 1 (20)    | 0 (0)       |
| KINKING (%)     | 2 (18.2)         | 5 (13.5)    | 1 (9.1)   | 1 (2.7)     | 4 (36.4)           | 19 (51.4)   | 4 (36.4)  | 12 (32)     |

AIT (Ataque isquémico transitorio), EVCI (Evento vascular cerebral isquémico), VPS (velocidad pico sistólica)

## 12 DISCUSIÓN

El presente trabajo tuvo como objetivo principal evaluar la utilidad de los actuales criterios de indicación quirúrgica para la corrección de la dolicoarteriopatía de la arteria carótida interna. Si bien, no han sido aceptados por consenso, múltiples autores y trabajos, demuestran su utilidad para determinar qué pacientes deberán de abordarse de manera invasiva. En este estudio logramos demostrar que las DICAs pueden tener como criterio mayor la presencia de la dolilidad sintomática como indicación para el tratamiento. De igual manera se observó mejoría sintomática y corrección hemodinámica durante el seguimiento postquirúrgico, independientemente del tipo y grado de dolilidad, en más de un 90% de los pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico, asociado a una tasa mínima de complicación. La técnica quirúrgica y el centro hospitalario donde se realiza el procedimiento deben ser objetivo de un posterior análisis y revisión de resultados para establecer técnicas quirúrgicas de primera elección de acuerdo con el tipo de dolicoarteriopatía.

## 13 CONCLUSIÓN

El tratamiento de la dolicoarteriopatía carotídea sintomática no depende únicamente del grado o tipo de dolilidad, es necesario tomar en cuenta el cuadro clínico del paciente, el cual puede ser muy amplio y variado. Una vez descartadas otras patologías de origen neurológico, estos pacientes deben de ser valorados por un otorrinolaringólogo para posteriormente poder derivarse con un cirujano vascular, donde no se debe menos preciar su cuadro clínico por estar conformado de síntomas variados o incluso de tipo inespecífico, se deber realizar un interrogatorio y exploración física exhaustivos y dirigidos, como ya fueron fundamentados en este trabajo antes de pasar a los estudios de imagen y concretar un diagnóstico certero. Los criterios que se han sugerido hasta ahora son demasiado estrictos para incluir a la población que necesita de tratamiento quirúrgico una vez establecido un diagnóstico, por lo que se necesita una revaloración de su verdadera utilidad, ya que se deja a un gran número de pacientes sin tratamiento con posibilidad de corrección anatómica y sintomática. Por lo que, como propuesta final, ante los hallazgos de este estudio sería conveniente la modificación de los criterios ya mencionados de la siguiente forma:

| <b>CRITERIO</b>   | <b>CRITERIOS PREVIOS</b>   | <b>CRITERIOS SUGERIDOS TRAS LA CONCLUSIÓN DE ESTE TRABAJO</b>  |
|-------------------|--|--|
| <i>CRITERIO 1</i> | Estenosis de la ACI >60% + cualquier grado de insuficiencia cerebrovascular  | Estenosis de la ACI >60% + cualquier grado de insuficiencia cerebrovascular                                  |
| <i>CRITERIO 2</i> | Estenosis de la ACI < 60% + un grado moderado o severo de insuficiencia cerebrovascular + dolilidad tipo tortuosidad en S o C + VPS máxima $\geq 110$ cm/s | Cualquier tipo de dolilidad + cualquier grado de insuficiencia cerebro vascular + VPS máxima $\geq 110$ cm/s |
| <i>CRITERIO 3</i> | Cualquier tipo de dolilidad + VPS máxima $\geq 180$ cm/s   | Cualquier tipo de dolilidad + VPS máxima $\geq 180$ cm/s   |

ACI (arteria carótida interna), VPS (velocidad pico sistólica máxima)

Es así como se lograría captar al mayor número de pacientes candidatos al tratamiento quirúrgico necesario para la corrección de esta patología.

## 14 BIBLIOGRAFÍA

1. Dilba K, van Dam-Nolen DHK, Crombag GAJC, van der Kolk AG, Koudstaal PJ, Nederkoorn PJ, et al. Dolichoarteriopathies of the extracranial internal carotid artery: The Plaque At RISK study. *Eur J Neurol.* 2021 Sep 1;28(9):3133–8.
2. Yu J, Qu L, Xu B, Wang S, Li C, Xu X, et al. Current understanding of dolichoarteriopathies of the internal carotid artery: A review. Vol. 14, *International Journal of Medical Sciences.* Ivyspring International Publisher; 2017. p. 772–84.
3. Metz H, Murray-Leslie RM, Bannister RG, Bull JW, Marshall J. Kinking of the internal carotid artery. *The Lancet.* 1961 Feb 25; 1:424–6.
4. Weibel J, Fields WS. Tortuosity, coiling, and kinking of the internal carotid artery I. Etiology and radiographic anatomy.
5. Batrashov VA, Yudaev SS, Zemlyanov AV. SURGICAL CORRECTION OF PATHOLOGICAL TORTUOSITIES OF INTERNAL CAROTID ARTERIES: CURRENT STATE OF THE PROBLEM. *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center.* 2021;16(3):61–7.
6. Arslan Y, Arslan İB, Pekçevik Y, Şener U, Köse Ş, Zorlu Y. Matrix Metalloproteinase Levels in Cervical and Intracranial Carotid Dolichoarteriopathies. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases.* 2016 Sep 1;25(9):2153–8.
7. DERRICK JR., ESTESS M., WILLIAMS D. CIRCULATORY DYNAMICS IN KINKING OF THE CAROTID ARTERY. *Surgery.* 1965 Aug; 58:381–3.
8. Wang L, Zhao F, Wang D, Hu S, Liu J, Zhou Z, et al. Pressure Drop in Tortuosity/Kinking of the Internal Carotid Artery: Simulation and Clinical Investigation. *Biomed Res Int.* 2016;2016.

9. Beigelman R, Izaguirre AM, Robles M, Grana DR, Ambrosio G, Milei J. Are kinking and coiling of carotid artery congenital or acquired? *Angiology*. 2010 Feb;61(1):107–12.
10. Kamenskiy A V., Pipinos II, Carson JS, Mactaggart JN, Baxter BT. Age and disease-related geometric and structural remodeling of the carotid artery. *J Vasc Surg*. 2015 Dec 1;62(6):1521–8.
11. Zheng JW, Zhang WL, Fan XD, Zhang ZY. Elongation and Tortuosity of the Bilateral Internal Carotid Artery Presenting as a Pulsatile Cervical Mass: Report of a Case. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007 Jul;65(7):1370–2.
12. Voevoda MI, Kulikov IV, Maksimov VN, Smirnova IuV. Association of Sp4 gene polymorphism with pathological tortuosity of internal carotid arteries. *Kardiologiya*. 2009 Jul; 49:46–9.
13. Zaidi SHE, Peltekova V, Meyer S, Lindinger A, Paterson AD, Tsui LC, et al. A family exhibiting arterial tortuosity syndrome displays homozygosity for markers in the arterial tortuosity locus at chromosome 20q13. *Clin Genet*. 2005 Feb;67(2):183–8.
14. Paltseva EM, Oskolkova SA, Polyakova VO, Krylova YS, Ivanova AG, Abramyan AV, et al. The structure of the internal carotid artery wall in pathological tortuosity. *Arkh Patol*. 2015 Sep;77(5):3–8.
15. Kiliç E, Alanay Y, Utine E, Ozgen-Mocan B, Robinson PN, Boduroğlu K. Arterial tortuosity and aneurysm in a case of Loews-Dietz syndrome type IB with a mutation p.R537P in the TGFBR2 gene. *Turk J Pediatr*. 2012 Mar; 54:198–202.
16. Saba L, Mallarini G. Correlation between kinking and coiling of the carotid arteries as assessed using MDCTA with symptoms and degree of stenosis. *Clin Radiol*. 2010 Sep;65(9):729–34.

17. Pokrovsky A.V. Clinical Angiology. Pokrovsky A.V., editor. Vol. 1. Moscow: Medicine Publishers; 2004. 744–746 p.
18. Vlasov SK. Changes in the organ of vision in pathological tortuosity and atherosclerotic stenosis of the carotid arteries. Vestn Oftalmol. 2010 Sep;126(5):58–62.
19. Gavrilenko AV., Kuklin AV, Kisileva TN, Abramian AV, Omarzhanova II. Immediate and remote results of surgical treatment of patients presenting with pathological tortuosity of internal carotid arteries and accompanying ocular ischaemic syndrome. Angiol Sosud Khir. 2013;19(4):114–9.
20. Gavrilenko AV, Kuklin AV, Khripkov AS, Abramian AV. Assessment of efficacy of reconstructive operations on carotid arteries in combination of stenosis and pathological tortuosity. Angiol Sosud Khir. 20(3):116–22.
21. Kazakov Iul, Ivanova OV, Pospelova AM, Vardak A. Diagnostic peculiarities, surgical policy, and efficacy of reconstructive operations in pathological tortuosity of internal carotid arteries. Angiol Sosud Khir. 2015;21(4):153–7.
22. Hao JH, Zhang LY, Lin K, Liu WD, Zhang SG, Wang JY, et al. Surgical Revascularization of Symptomatic Kinking of the Internal Carotid Artery. Vasc Endovascular Surg. 2016 Oct 1;50(7):470–4.
23. Ballotta E, Thiene G, Baracchini C, Ermani M, Militello C, Da Giau G, et al. Surgical vs medical treatment for isolated internal carotid artery elongation with coiling or kinking in symptomatic patients: A prospective randomized clinical study. J Vasc Surg. 2005 Nov;42(5):838–46.

24. Chino ES. A simple method for combined carotid endarterectomy and correction of internal carotid artery kinking. *J Vasc Surg.* 1987;6(2):197–9.
25. Van Alphen 11 A M. KINKING OF THE CAROTID ARTERY Indications for surgery and surgical procedure.
26. Illuminati G, Ricco JB, Calìò FG, D’Urso A, Ceccanei G, Vietri F. Results in a consecutive series of 83 surgical corrections of symptomatic stenotic kinking of the internal carotid artery. *Surgery.* 2008 Jan;143(1):134–9.
27. Ramírez-Pérez EB, García-Pérez JJ, Fernandez-Sandoval O, Maldonado-Alcaráz E. Surgical reconstruction of symptomatic dolicoarteriopathy in the internal carotid artery and predictors of hemodynamic restoration. *Revista Mexicana de Angiología.* 2020 Jan 1;48(1):1–10.
28. Sidawy Anton N., Perler Bruce A. *Rutherford’s Vascular and Endovascular Therapy.* 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2019. 1207 p.