

## Disminución de complicaciones neurológicas peri-operatorias en pacientes con endarterectomía carotídea bajo anestesia regional

Decrease of perioperative neurological complications in patients with carotid endarterectomy under regional anesthesia

Oswaldo Ceballos Burbano (1), Jorge Adalberto Márquez Rodríguez (2), Juliana Messier Rodríguez (3), Jorge Andrés Azuero Escallón (4), Andrés Felipe Olaya Rodríguez (5), Erika León Guzmán MSc. (6)

### RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** la endarterectomía carotídea es el estándar de oro para disminuir la incidencia de evento cerebral isquémico en pacientes con enfermedad aterosclerótica carotídea sintomática o severa. Sin embargo, durante el procedimiento se requiere la interrupción de flujo sanguíneo cerebral por la carótida interna, lo que puede conllevar una inadecuada perfusión cerebral y un evento cerebrovascular perioperatorio.

**OBJETIVO:** determinar la incidencia de eventos cerebrovasculares perioperatorios, mortalidad y complicaciones, así como la estancia hospitalaria, en pacientes llevados a endarterectomía carotídea en el Hospital de San José, en Bogotá, Colombia. Además, se comparará el beneficio del uso de anestesia local, en comparación con anestesia general, en los pacientes llevados a este procedimiento quirúrgico, para disminuir el riesgo de eventos cerebrovasculares.

**METODOLOGÍA:** estudio de cohorte retrospectiva de pacientes llevados a endarterectomía carotídea entre noviembre del 2006 y noviembre del 2017.

**RESULTADOS:** 32 pacientes fueron llevados a endarterectomía carotídea, de los cuales 12 (37,5%) fueron bajo anestesia general y 20 (62,5%) bajo anestesia regional. La incidencia de ECV global fue del 15,6%. Requirieron shunt 12 pacientes (37,5%), con una incidencia de infarto cerebral en pacientes en los que se usó shunt del 33,3%, en comparación con el 5% en los que no se usó. La mortalidad global y las complicaciones fueron de 3,1% y la mediana de días de estancia hospitalaria en los pacientes de anestesia general fue de cuatro días (RIQ = 3,5-8,5), en contraste con los 2,5 días (RIQ = 2-7,5) en pacientes de anestesia regional.

**CONCLUSIONES:** según la experiencia obtenida en el Hospital de San José, existe una menor incidencia de ECV perioperatorio, menor tasa de mortalidad, una estancia hospitalaria y en UCI en los pacientes llevados a endarterectomía carotídea bajo anestesia regional.

**PALABRAS CLAVE:** endarterectomía carotídea, accidente cerebrovascular, trastornos cerebrovasculares, cuidados posoperatorios(DeCS).

- (1) Profesor titular, Departamento de Cirugía General, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital de San José, Bogotá, Colombia.
- (2) Profesor asociado, Departamento de Cirugía General, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital de San José, Bogotá, Colombia.
- (3) Instructor asistente, Departamento de Cirugía General, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital de San José, Bogotá, Colombia.
- (4) Residente de segundo año, Cirugía Vascular Periférica, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital de San José, Bogotá, Colombia.
- (5) Residente de segundo año, Cirugía General, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital de San José, Bogotá, Colombia.
- (6) Instructor asistente, División de Investigaciones, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Hospital de San José, Bogotá, Colombia.

## SUMMARY

**INTRODUCTION:** carotid endarterectomy is the gold standard for reducing the incidence of ischemic stroke in patients with symptomatic or severe carotid atherosclerosis. However, the procedure requires the interruption of cerebral blood flow by the internal carotid, this can result in inadequate cerebral perfusion and a perioperative cerebrovascular event.

**OBJECTIVE:** to determine the incidence of peri-operative cerebrovascular events, mortality and complications, as well as hospital stay, in patients undergoing carotid endarterectomy at the Hospital de San José de Bogotá. We also compared the benefit of using local anesthesia vs general anesthesia in patients taken to this surgical procedure to reduce the risk of cerebrovascular events

**METHODOLOGY:** study of a retrospective cohort of patients undergoing carotid endarterectomy between November 2006 and November 2017.

**RESULTS:** 32 patients were taken to a carotid endarterectomy of which 12 (37.5%) were under general anesthesia and 20 (62.5%) were under regional anesthesia, the incidence of global CVD was 15.6%. Twelve patients (37.5%) required a shunt with an incidence of cerebral stroke in patients in whom a shunt of 33.3% was used. 5% in those that were not used. Overall mortality and complications were 3.1% and median hospital stay in patients under general anesthesia for 4 days (RIQ: 3.5-8.5) versus regional anesthesia 2.5 days (RIQ: 2-7.5).

**CONCLUSIONS:** according to the experience in the hospital of San José de Bogotá, there is a lower incidence of cerebrovascular events, in the perioperative period, a lower mortality rate, a hospital stay and in the lower intensive care unit in patients undergoing carotid endarterectomy under regional anesthesia.

**KEYWORDS:** endarterectomy, carotid; stroke, cerebrovascular disorders, postoperative care (MeSH)

## INTRODUCCIÓN

El evento cerebrovascular (ECV) es la tercera causa de mortalidad ajustada por años de vida en el mundo, la estenosis carotídea constituye una de sus principales causas (1). La incidencia de ECV en Latinoamérica es de 0,89-1,83/1000 (2) y según un estudio colombiano realizado en Sabaneta, Antioquia tiene una tasa de incidencia anual de 88,9/100000 (3). En el estudio Epineuro se encontró que en Colombia la prevalencia de ECV es de 19,9/1000, por lo que debe considerarse una causa importante de discapacidad (4).

La endarterectomía carotídea ha demostrado ser mejor que cualquier otro método para la reducción de la incidencia de ECV (particularmente de carácter isquémico) en pacientes con estenosis carotídea sintomática o severa (70-99% de estenosis) (5,6). Sin embargo, durante el procedimiento se requiere interrumpir el flujo sanguíneo por la carótida interna, lo que puede derivar en un ECV perioperatorio en un 1,4-6%, así como que este ECV sea intraoperatorio en un 15-20% de los casos (7,8).

Se ha reportado una intolerancia al clampeo carotídeo del 7-30% (9), por lo que se han descrito varios métodos de monitoreo intraoperatorio para determinar la necesidad de *shunt* carotídeo. Los más frecuentes son: medición de la presión del muñón carotídeo distal, medición de flujo volumétrico, medición de oximetría cerebral, Doppler transcraneal, potenciales evocados somatosensoriales, electroencefalografía y el método directo bajo anestesia regional de realizar pruebas sensitivas, motrices, cognitivas y del estado de conciencia durante el clampeo carotídeo

(7,10). Sin embargo, aún no se ha estandarizado la técnica anestésica (8,11) ni de neuromonitoreo para la realización de la endarterectomía carotídea, aun cuando esta discusión se ha mantenido desde hace aproximadamente 40 años y desde hace aproximadamente 20 años se han realizado revisiones sistemáticas para responder a este interrogante. No obstante, por las características de los estudios y la alta variabilidad en el monitoreo, se encuentra una gran heterogeneidad en los estudios, lo cual hace difícil su comparación (9,12).

Estudios como el GALA y el de Timaran y colaboradores han mostrado la tendencia de un riesgo mayor de ECV y muerte en pacientes llevados a endarterectomía carotídea bajo anestesia general, sin que se presente diferencia estadísticamente significativa, si se compara con los intervenidos bajo anestesia regional (11,13). En Colombia son escasos los estudios que mencionen las experiencias institucionales en este tipo de intervenciones. Entre ellos debe considerarse un trabajo publicado en la *Revista Colombiana de Anestesiología* en el que se reportan 48 pacientes llevados a endarterectomía carotídea bajo anestesia general entre 1999 y el 2000 (14), así como el publicado por el grupo de la Universidad de Antioquia, en el cual se reporta el análisis de 50 pacientes en un periodo comprendido entre 1995 y el 2003. En dicho trabajo, en el que también se tuvo en cuenta el tipo de anestesia, predominó la realización de endarterectomía carotídea con anestesia general, lo cual ocurrió con 38 pacientes (76%) (15).

Se destaca otro estudio, del grupo de la Fundación Cardiovascular de Colombia, que reporta 20 casos realizados

con anestesia regional, entre el 2004 y el 2005, y da cuenta de las complicaciones neurológicas perioperatorias (16). Por su parte, el grupo de la Fundación Cardioinfantil describió sus resultados respecto a grupos de edades menores y mayores a 80 años, sin hacer mención de sus resultados respecto al tipo de anestesia utilizada (17). Lo anterior lleva a concluir que no se ha podido establecer una directriz sobre la estandarización del tipo de anestesia recomendable para la realización de la endarterectomía carotídea.

El objetivo del presente trabajo es determinar la incidencia de eventos cerebrovasculares perioperatorios, mortalidad y complicaciones en pacientes llevados a endarterectomía carotídea en el Hospital de San José, en Bogotá, Colombia. Además, se comparó el beneficio de utilizar anestesia local, en comparación con anestesia general, en los pacientes llevados a este procedimiento, para disminuir el riesgo de eventos cerebrovasculares.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio en el cual se basa este escrito fue de cohorte retrospectiva e incluyó pacientes con indicación de endarterectomía carotídea por estenosis carotídea secundaria a enfermedad aterosclerótica, tratados en el Hospital de San José en el periodo comprendido entre el 1.º de noviembre del 2006 y el 1.º de noviembre del 2017. La exploración imagenológica en pacientes que cursaban con EV se llevó a cabo mientras se realizaban estudios tomográficos que descartaran o corroboraran la sospecha diagnóstica. Se excluyeron tres pacientes que no contaban con la información completa en su historial clínico. La recolección de los datos la hicieron los investigadores y como documento fuente se tomaron las historias clínicas de los pacientes.

Esta investigación, estudiada y aprobada por el Comité de Ética e Investigación con Seres Humanos del Hospital de San José, se acoge a las normas de buenas prácticas clínicas en investigación, por lo que garantiza la confidencialidad de la información en la recolección y análisis de los datos, así como a la Resolución 8430 de 1993, de Colombia, según la cual el estudio fue clasificado como un estudio con riesgo mínimo.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo, en el cual las variables continuas se reportaron con medidas de tendencia central (promedio o mediana) y de dispersión (desviación estándar o rango intercuartílico), mientras que las variables categóricas se analizaron y describieron en frecuencias absolutas y relativas. Para el cálculo de la incidencia de eventos cerebrovasculares se consideró, en el numerador, el número de eventos presentados y, en el denominador, la población en riesgo. Se hizo el análisis de correspondencia múltiple. El procesamiento y análisis estadístico se llevó a cabo en Stata 13®.

## RESULTADOS

Se incluyeron 32 pacientes para el análisis de datos, luego de verificar los criterios de selección. La edad promedio fue de 71,6 años, se intervinieron más hombres que mujeres (21 casos para 65,6% y 11 casos para 34,3%, respectivamente) y su distribución se mantuvo similar en los pacientes llevados a endarterectomía carotídea bajo anestesia general y anestesia regional. En el grupo de pacientes de anestesia general, la mayoría (41,6%) presentaba estenosis carotídea entre el 70% y el 79% de la carótida intervenida, mientras que en el grupo de anestesia regional la mayoría (60%) presentaba estenosis carotídea entre el 90% y el 99% de la carótida intervenida. Los tiempos de anestesia, de cirugía y de clampeo fueron mayores en el grupo de anestesia regional, comparados con los de anestesia general (146 min vs. 141 min, 106 min vs. 93,1 min y 29,6 min vs. 20,7 min, respectivamente). El *shunt* se usó en el 75% de los pacientes de anestesia general y en el 15% de los pacientes de anestesia regional. En la tabla 1 se muestran otras características clínicas y quirúrgicas.

Cinco pacientes (15,6%) en total presentaron evento cerebrovascular, todos de tipo infarto cerebral y uno con puntuación NIHSS mayor a 20, el cual presentó mayores complicaciones y muerte. En el grupo de anestesia general se presentaron tres casos, de los cuales dos ocurrieron en el intraoperatorio y uno en el postoperatorio. En el grupo de anestesia regional se dieron dos casos, uno en el intraoperatorio y el otro en el postoperatorio (tabla 2).

Solamente hubo una complicación asociada al procedimiento quirúrgico, la cual se presentó en el paciente del grupo de anestesia regional. Este presentó infarto cerebral en el postoperatorio a las 16 h y 55 min del procedimiento. En su caso se utilizó *shunt* y se documentó una trombosis aguda de la arteria carotídea intervenida, por lo que requirió reintervención para realizar trombectomía.

Se reportó una muerte, que ocurrió en uno de los pacientes intervenidos con anestesia general, los cuales presentaron infarto cerebral intraoperatorio. Este infarto tuvo secuelas neurológicas severas, estancia en UCI postoperatoria de 25 días y estancia hospitalaria total de 27 días.

Los pacientes con infarto cerebral intervenidos con anestesia general presentaron estenosis carotídeas del 60% y estenosis carotídea del 79%, mientras que los que tuvieron infarto cerebral y fueron intervenidos con anestesia regional presentaron una estenosis entre el 80% y el 89%.

En los tres pacientes con infarto cerebral del grupo de anestesia general se usó el *shunt* carotídeo. En solo un paciente del grupo de infarto cerebral intervenido con anestesia regional se utilizó *shunt* (el mismo que presentó la trombosis carotídea en el postoperatorio); en el otro paciente no se utilizó, dado que tenía un test de oclusión

**Tabla 1. Características sociodemográficas y clínico-quirúrgicas de los pacientes sometidos a endarterectomía carotídea en el Hospital de San José, 2006-2017, discriminada según tipo de anestesia implementada**

Variable	Anestesia general n = 12	Anestesia regional n = 20	Total n = 32
<b>Sexo n (%)</b>			
Hombres	8 (66,6)	13 (65)	21 (65,6)
<b>Edad, años</b>			
Promedio, ( $\pm$ DE)	70,7 ( $\pm$ 5,5)	72,1 ( $\pm$ 8,7)	71,6 ( $\pm$ 7,6)
Rango (mín.-máx.)	62-79	54-89	54-89
Hipertensión arterial, n (%)	11 (91,6)	17 (85)	28 (87,5)
Diabetes mellitus, n (%)	3 (25)	4 (29)	7 (21,8)
Tabaquismo, n (%)	6 (50)	11 (55)	17 (53,1)
ECV previo, n (%)	10 (83,3)	16 (80)	26 (81,2)
<b>Carótida intervenida, n (%)</b>			
Derecha	6 (50)	7 (35)	13 (40,6)
Izquierda	6 (50)	13 (65)	19 (59,4)
<b>Porcentaje de estenosis de carótida intervenida, n (%)</b>			
60-69	1 (8,3)	1 (5)	2 (6,2)
70-79	5 (41,7)	3 (15)	8 (25)
80-89	2 (16,7)	4 (20)	6 (18,8)
90-99	4 (33,3)	12 (60)	16 (50)
<b>Porcentaje de estenosis de carótida contralateral a la intervenida, n (%)</b>			
< 20	7 (58,4)	12 (60)	19 (59,4)
20-49	3 (25)	3 (15)	6 (18,8)
50-74	1 (8,3)	3 (15)	4 (12,6)
75-99	0 (0)	0 (0)	0 (0)
100	1 (8,3)	2 (10)	3 (9,3)
<b>Test de oclusión carotídea, n (%)</b>			
Negativo para isquemia	0 (0)	18 (90)	18 (56,2)
Positivo para isquemia	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No se realiza	12 (100)	2 (10)	14 (43,7)
Uso de shunt, n (%)	9 (75)	3 (15)	12 (37,5)
<b>Tiempo de anestesia, minutos</b>			
Promedio, ( $\pm$ DE)	141 (32,3)	146 (31,3)	144 (31,3)
Rango (mín.-máx.)	(105-205)	(85-205)	(85-205)
<b>Tiempo de cirugía, minutos</b>			
Promedio, ( $\pm$ DE)	93,1 (26,2)	106 (27,6)	101 (27,3)
Rango (mín.-máx.)	(65-135)	(60-180)	(60-180)

**Tabla 1. Características sociodemográficas y clínico-quirúrgicas de los pacientes sometidos a endarterectomía carotídea en el Hospital de San José, 2006-2017, discriminada según tipo de anestesia implementada. Continuación.**

Variable	Anestesia general n = 12	Anestesia regional n = 20	Total n = 32
<b>Tiempo de clampeo, minutos</b>			
Promedio, (± DE)	20,7 (11,2)	29,6 (12,2)	26,1 (12,4)
Rango (mín.-máx.)	(5-45)	(12-65)	(5-65)
<b>PAS más baja registrada, mmHg</b>			
Promedio, (± DE)	97,4 (20,1)	135 (22,6)	121,2 (28,4)
<b>PAD más baja registrada, mmHg</b>			
Promedio, (± DE)	52,4 (13,1)	72,9 (13,2)	65,2 (16,4)
<b>PAS más alta registrada, mmHg</b>			
Promedio, (± DE)	153 (29,7)	175,3 (23)	167 (27,5)
<b>PAD más alta registrada, mmHg</b>			
Promedio, (± DE)	88,5 (17,5)	99,2 (14,1)	95,2 (16,1)

DE: desviación estándar.

mín.-máx.: mínimo-máximo.

ECV: evento cerebrovascular.

PAS: presión arterial sistólica.

PAD: presión arterial diastólica.

mmHg: milímetros de mercurio.

**Tabla 2. Incidencia de enfermedad cerebrovascular y otras complicaciones asociadas a pacientes sometidos a endarterectomía carotídea**

Característica	Anestesia general	Anestesia regional	Total
Número de casos de ECV	3	2	5
Incidencia de ECV (%)	25	10	15,6
<b>Tipo de ECV</b>			
IC	3	2	5
AIT	0	0	0
<b>Momento de presentación del IC, n (%)</b>			
Intraoperatorio	2 (66,6)	1 (50)	3 (60)
Posoperatorio	1 (33,3)*	1 (50)**	2 (40)
<b>Complicaciones asociadas al procedimiento quirúrgico</b>			
Requerimiento de reintervención, n (%)	0 (0)	1 (5)	1 (3,1)
Muerte, n (%)	1 (8,3)	0 (0)	1 (3,1)

ECV: evento cerebrovascular.

AIT: ataque isquémico transitorio.

IC: infarto cerebral.

RIQ: Rango intercuartílico.

(\*) tiempo de presentación de IC post operatorio 42 h 40 min.

(\*\*) tiempo de presentación del IC post operatorio 16 h 15 min.

carotídea negativo, el cual presentó en el intraoperatorio el evento cerebrovascular.

El promedio de las presiones arteriales, tanto sistólicas como diastólicas, más altas y más bajas registradas fue notablemente menor en los pacientes con infarto cerebral, si se compara con aquellos que no tuvieron infarto cerebral en los dos grupos (anestesia general y anestesia regional) (tabla 3). La mediana de días de hospitalización y de días de estancia en UCI fue marcadamente mayor en los pacientes con infarto cerebral, en comparación con aquellos que no lo presentaron en los dos grupos (anestesia general y anestesia regional).

En el análisis de correspondencias múltiples (figura 1) se corroboró que los pacientes que no tuvieron eventos cerebrovasculares se caracterizaron por presentar menores tiempos de anestesia (120-180 min), menor tiempo de estancia hospitalaria (< 5 días), y no requirieron estancia en UCI. Por el contrario, los pacientes que experimentaron eventos cerebrovasculares se caracterizaron por tener tiempos de anestesia mayores de 180 min, mayor tiempo de estancia hospitalaria (> 20 días), así como mayor tiempo de estancia en UCI (> 3 días) y muerte.

## DISCUSIÓN

La endarterectomía carotídea es un procedimiento que puede realizarse bajo anestesia general o anestesia regional, de manera segura, sin que haya preponderancia de algún tipo de anestesia en particular (18). Tampoco se ha estandarizado el neuromonitoreo necesario para establecer el requerimiento de shunt carotídeo, el cual varía dependiendo de los cirujanos y las instituciones, y la elección se determina por preferencias del cirujano, el recurso humano calificado para dicho monitoreo, los recursos técnicos y los recursos económicos disponibles (19). En el Hospital de San José, la anestesia regional para realizar la endarterectomía carotídea es aplicada por un anestesiólogo entrenado en bloqueos guiados por ultrasonido. Este especialista aplica el anestésico bajo guía imagenológica, a nivel de los plexos cervicales superficial y profundo, así como adyacente al bulbo carotídeo. Se ha demostrado seguridad en el empleo de este método anestésico ya que disminuye la cantidad de anestésico local empleado, debido a que no se hace capa por capa desde la piel hasta las carótidas bajo visión directa. A esto se suma la reducción del riesgo de aplicación intravascular del anestésico, con el fin de disminuir la posibilidad de que se presenten convulsiones asociadas a sobredosis de anestésico local o su aplicación endovascular directa (20).

En el Hospital de San José, la técnica empleada para llevar a cabo la endarterectomía carotídea es la técnica convencional, la cual consiste en realizar una arteriotomía longitudinal iniciando en la arteria carótida común y conti-

nuando por la bifurcación carotídea hasta la arteria carótida interna. Posteriormente, se realiza la endarterectomía con inicio en la arteria carótida común, en el plano comprendido entre la túnica media y la adventicia, retirando la placa inicialmente hacia el ostium de la arteria carótida externa y después hacia el ostium de la arteria carótida interna, hasta encontrar arteria sana. Luego se hace lavado de los detritus y restos de placa aterosclerótica para proceder al cierre mediante la colocación de parche autólogo de safena mayor (21).

Este estudio identificó una incidencia menor de infarto cerebral en los pacientes llevados a endarterectomía carotídea bajo anestesia regional, en comparación con aquellos en los que se empleó anestesia general (10% vs. 25%), así como una menor estancia hospitalaria y menos días en UCI, lo que conlleva una mejor relación costo-beneficio para el paciente y la institución (22). Por otra parte, el uso de shunt, cuyo objetivo es mantener la perfusión cerebral durante el clampeo carotídeo, no evitó que se presentara infarto cerebral en tres de nueve pacientes (33,3%), en quienes se utilizó dentro del grupo de anestesia general, y en uno de tres pacientes del grupo de anestesia regional (33,3%). La misma relación 1:3 se mantuvo en los dos grupos. Cabe aclarar que en ninguno de los casos de infarto cerebral la estenosis documentada de la carótida contralateral fue mayor o igual al 50%.

En la literatura se encuentra reportado un riesgo de evento cerebrovascular perioperatorio que varía entre 1,4% y 6% (23). El hallado en nuestros pacientes llevados a procedimiento bajo anestesia regional fue más cercano a lo reportado, aunque este resultado puede verse impactado negativamente por tratarse de una cohorte pequeña. Por ello, teniendo en cuenta las tendencias encontradas en el gráfico de correspondencia múltiple (ver figura 1), se deben llevar a cabo estudios encaminados a demostrar la asociación entre el uso de shunt carotídeo, la anestesia general y el antecedente de ECV previamente a la presentación de infarto cerebral perioperatorio.

Hubo una muerte por complicaciones secundarias y con secuelas neurológicas en un paciente en el cual se llevó a cabo el procedimiento bajo anestesia general con infarto cerebral intraoperatorio, lo que representa una mortalidad de 3,1%. En la literatura, la mortalidad perioperatoria aislada reportada se encuentra entre 0,9% y 2,43% (24). Sin embargo, estudios como el North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) reportan una tasa global de muerte o ECV perioperatorio de 6,5%, una tasa ECV discapacitante o muerte en los siguientes 30 días de 2,9% y ECV discapacitante o muerte en los siguientes 90 días de 2,0%, luego de analizar 1409 pacientes llevados a endarterectomía carotídea (25).

**Tabla 3. Características quirúrgicas de los pacientes sometidos a endarterectomía carotídea con y sin presencia de ECV en el Hospital de San José, 2006-2017**

VARIABLE	Anestesia general		Anestesia regional	
	Presencia de IC n = 3	SIN IC n = 9	Presencia de IC n = 2	SIN IC n = 18
<b>ECV previo, n (%)</b>	2 (66,7)	8 (88,9)	2 (100)	14 (77,7)
<b>Porcentaje de estenosis de carótida intervenida, n (%)</b>				
60-69	1 (33,3)	0 (0)	0 (0)	1 (5,6)
70-79	2 (66,7)	3 (33,3)	0 (0)	3 (16,7)
80-89	0 (0)	2 (22,2)	2 (100)	2 (11,1)
90-99	0 (0)	4 (44,5)	0 (0)	12 (66,7)
<b>Porcentaje de estenosis de carótida contralateral a la intervenida, n (%)</b>				
< 20	2 (66,7)	5 (55,6)	1 (50)	11 (61,1)
20-49	1 (33,3)	2 (22,2)	1 (50)	2 (11,1)
50-74	0 (0)	1 (11,1)	0 (0)	3 (16,7)
75-99	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
100	0 (0)	1 (11,1)	0 (0)	2 (11,1)
<b>Test de oclusión carotídea, n (%)</b>				
Negativo para isquemia	0 (0)	0 (0)	1 (50)	17 (94,4)
Positivo para isquemia	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No se realiza	3 (100)	9 (100)	1 (50)*	1 (5,6)
<b>Uso de shunt, n (%)</b>	3 (100)	6 (66,7)	1 (50)	2 (11,1)
<b>Tiempo de clampeo, minutos</b>				
Promedio, ± DE	21 (10,3)	20,6 (12,1)	23,5 (9,1)	30,4 (12,6)
Rango (mín.-máx.)	(15-33)	(5-45)	(17-30)	(12-65)
<b>PAS más baja registrada, mmHg</b>				
Promedio, ± DE	94 (22,5)	98,5 (20,6)	112 (11,3)	138,2 (22,2)
Rango (mín.-máx.)	(68-108)	(70-126)	(104-120)	(103-182)
<b>PAD más baja registrada, mmHg</b>				
Promedio, ± DE	50 (13,1)	53,2 (13,8)	64 (16,9)	73,8 (13)
Rango (mín.-máx.)	(38-64)	(37-81)	(52-76)	(46-98)
<b>PAS más alta registrada, mmHg</b>				
Promedio, ± DE	133 (11,5)	160 (31,3)	150 (31,1)	178 (21,2)
Rango (mín.-máx.)	(120-142)	(102-190)	(128-172)	(130-211)
<b>PAD más alta registrada, mmHg</b>				
Promedio, ± DE	80,3 (3,5)	91,2 (19,6)	87,5 (33,2)	100,5 (11,8)
Rango (mín.-máx.)	(77-84)	(67-130)	(64-111)	(75-124)
<b>Días de hospitalización</b>				
Mediana, (RIQ)	20 (10-27)	4 (3-4)	29 (10-48)	2 (2-4)

**Tabla 3. Características quirúrgicas de los pacientes sometidos a endarterectomía carotídea con y sin presencia de ECV en el Hospital de San José, 2006-2017. Continuación**

VARIABLE	Anestesia general		Anestesia regional	
	Presencia de IC n = 3	SIN IC n = 9	Presencia de IC n = 2	SIN IC n = 18
<b>Días de estancia en UCI</b>				
Mediana, (RIQ)	17 (5-25)	3 (2-3)	7,5 (5-10)	0 (0-2)

IC: infarto cerebral.

DE: desviación estándar.

mín.-máx.: mínimo-máximo.

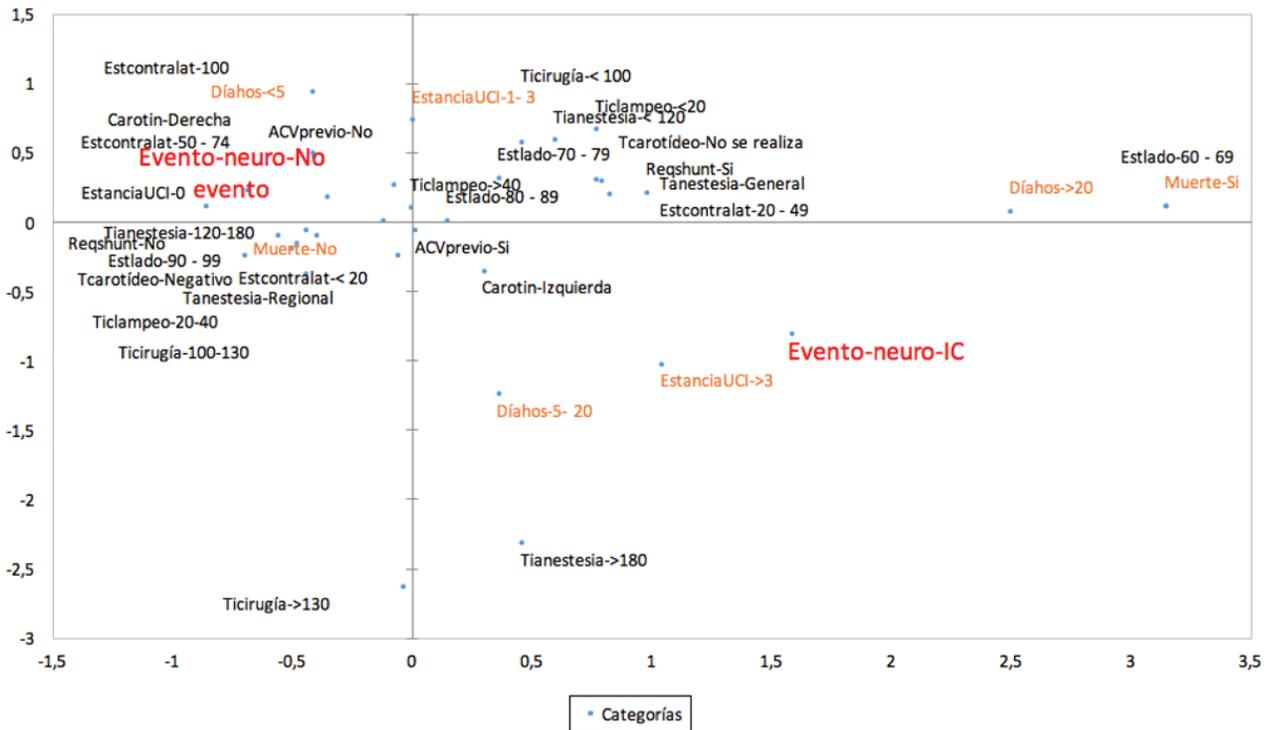
PAS: presión arterial sistólica.

PAD: presión arterial diastólica.

RIQ: Rango intercuartílico.

UCI: unidad de cuidado intensivo.

(\*) No se realizó test de oclusión porque se utilizó shunt carotideo.



**Figura 1. Gráfica de correspondencia múltiple**

El comportamiento hemodinámico de nuestros pacientes es concordante con lo reportado en la literatura sobre las presiones arteriales medias de los pacientes llevados a endarterectomía carotídea bajo anestesia general, de modo que se encuentra que estas son menores que las de los pacientes de anestesia regional (26). Se pudo evidenciar que el promedio de presiones arteriales sistólicas y diastólicas, tanto las más bajas como las más altas, es mayor a 10 mmHg en los pacientes llevados a anestesia regional que en los pacientes llevados a anestesia general.

Al comparar el comportamiento hemodinámico de los pacientes que presentaron infarto cerebral con los pacientes que no presentaron el evento, se evidenció que las presiones arteriales sistólicas y diastólicas, tanto más altas como más bajas, fueron menores en el grupo de los pacientes con infarto cerebral, en comparación con los pacientes que no presentaron infarto cerebral, y esta diferencia fue más marcada en los pacientes del grupo de anestesia regional.

El promedio de las presiones más bajas registradas en los pacientes que presentaron infarto cerebral en el grupo de anestesia regional no fue menor al límite inferior del rango de la normalidad (presión arterial sistólica 90 mmHg, presión arterial diastólica 60 mmHg). Esto sugiere que quizá la hipertensión intraoperatoria podría proteger a los pacientes que son llevados a endarterectomía carotídea bajo anestesia regional. En la literatura se ha demostrado que los pacientes a los que se les realiza anestesia regional presentan una presión arterial media mayor en el intraoperatorio previo al clampeo carotídeo que los pacientes bajo anestesia general, de modo que el requerimiento de shunt se reduce (26). Esto puede explicarse por la hipertensión refleja posterior a la administración de anestésicos locales cerca de la bifurcación carotídea y mayores niveles de hormonas de estrés como el cortisol, la metanefrina y la normetanefrina (27).

No hubo complicaciones relacionadas con el procedimiento anestésico en anestesia regional, aun cuando en la literatura se reporta la parálisis de cuerda vocal en un 43% de los pacientes por infiltración del nervio vago (28). Solo se presentó una complicación quirúrgica y consistió en un requerimiento de reintervención en un paciente que presentó infarto cerebral postoperatorio por trombosis aguda de la arteria carótida interna. En este caso se usó shunt y el procedimiento se llevó a cabo bajo anestesia regional. En la literatura está descrito que la inserción intraluminal de shunt se asocia con una morbilidad perioperatoria alta, que incluye desde la lesión vascular directa hasta la tromboembolia distal causal de eventos cerebrovasculares (29). De los doce pacientes en los que

se empleó el shunt carotídeo, cuatro (33,3%) presentaron infarto cerebral, mientras que de los veinte pacientes en los que no se utilizó el shunt carotídeo, solo uno (5%) presentó infarto cerebral. Este porcentaje se situó dentro del rango reportado en la literatura mundial (1,4-6%). Por tanto, quizá el uso de shunt sea el factor preponderante que eleve en forma apreciable el riesgo de evento cerebrovascular perioperatorio en los pacientes a quienes se les realiza endarterectomía carotídea.

Las limitaciones del estudio consistieron en que la muestra fue reducida, a pesar de que se recolectaron pacientes durante once años en el Hospital San José, siendo este un lugar de referencia en cirugía vascular periférica.

## CONCLUSIONES

La endarterectomía carotídea es el estándar de oro para el manejo de la estenosis carotídea sintomática. Sin embargo, dado el riesgo de evento cerebrovascular perioperatorio, no es un procedimiento inocuo. En la experiencia del Hospital de San José se encontró una incidencia de ECV menor cuando este procedimiento se realiza bajo anestesia regional, probablemente porque ello permite hacer un neuromonitoreo directo intraoperatorio no invasivo. Así, se disminuye el uso de shunt carotídeo, debido a que este, al parecer, es el factor preponderante que incrementa el riesgo de evento cerebrovascular perioperatorio. Por otra parte, de ser necesario realizar el procedimiento bajo anestesia general, el uso de shunt carotídeo obligatorio podría incrementar el riesgo de ECV, por lo que se deben hacer estudios encaminados a determinar y estandarizar el método de neuromonitoreo no invasivo más efectivo para evaluar la tolerancia del clampeo carotídeo, como el Doppler transcraneal, la presión sistólica del muñón carotídeo, el electroencefalograma, los potenciales evocados somatosensoriales o la espectroscopia infrarroja. No obstante, existen grandes limitaciones debido a que no en todas las instituciones estos recursos se encuentran disponibles.

Adicionalmente, los pacientes llevados a endarterectomía bajo anestesia regional tuvieron una menor tasa de mortalidad, menor estancia hospitalaria y menor estancia en UCI que los pacientes que fueron llevados al procedimiento bajo anestesia general. Esto, sumado a la menor incidencia de ECV perioperatorio, hace que la endarterectomía carotídea bajo anestesia regional sea el método de elección en nuestra institución.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS

1. Yip H, Sung P, Wu C, Yu C. Carotid stenting and endarterectomy. *Int J Cardiol.* 2016;214:166-74. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.03.172>
2. Silva FA, Zarruk JG, Quintero C, Arenas W, Rueda-Clausen CF, Silva S, et al. Enfermedad cerebrovascular en Colombia. *Rev Colomb Cardiol.* 2006;13(2):85-9.
3. Uribe C, Jiménez I, Mora M, Arana A, Sánchez J, Zuluaga L, et al. Epidemiology of cerebrovascular diseases in Sabaneta, Colombia (1992-1993). *Rev Neurol.* 1997;25(142):1008-12.
4. Pradilla AG, Vesga BE, León-Sarmiento FE, Grupo Geneco\*. Estudio neuroepidemiológico nacional (Epineuro) colombiano. *Rev Panam Salud Publica.* 2003;14(2):104-11.
5. Ferguson G, Eliasziw M, Barr H, Clagett G, Barnes R, Wallace M, et al. The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial: surgical results in 1415 patients. *Stroke.* 1999;30(9):1751-8.
6. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group\*. Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). *Lancet.* 1998;351(9113):1379-87.
7. Montisci R, Sanfilippo R, Bura R, Branca C, Piga M, Saba L. Status of the circle of Willis and intolerance to carotid cross-clamping during carotid endarterectomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013;45(2):107-12.
8. Mendonça CT, Fortunato-Jr. JA, de Carvalho CA, Weingartner J, Filho ORM, Rezende FF, et al. Carotid endarterectomy in awake patients: safety, tolerability and results. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2014;29(4):574-80.
9. Ladak N, Thompson J. General or local anaesthesia for carotid endarterectomy? *Contin Educ Anaesthesia, Crit Care Pain.* 2012;12(2):92-6.
10. Watts K, Lin PH, Bush RL, Awad MDS, Mccoy SA, et al. The impact of anesthetic modality on the outcome of carotid endarterectomy. *Am J Surg.* 2004;188(6):741-7.
11. Timaran CH, Timaran DE. Colocación de stents vs. endarterectomía para enfermedades carotídeas. Resultados del Carotid Revascularization Endarterectomy vs. Stenting Trial (CREST). *Rev Argent Cir Cardiovasc.* 2011;9(2):81-7.
12. Muchada R, Lucchesie G. Endarterectomía carotídea bajo remifentanil. *Rev Colomb Anestesiol.* 2001;29(9):1-7.
13. Fominaya Pardo RC, Santos Rodríguez CA, Cano Restrepo FA. Endarterectomía carotídea: resultados perioperatorios y a mediano plazo, experiencia institucional. *Rev Colomb Cur.* 2006;21(1):29-38.
14. Enrique J, Marín B, Marín AB, Guillermo J, Carvajal B, Cecilia L, et al. Endarterectomía carotídea. ¿Es la anestesia regional nuestra única alternativa? *Rev Col Anest.* 2006;34(95):95-101.
15. Monroy Melo F, Cepeda Páez KA, Camacho Mackenzie J, Pinzón Flórez CE. Endarterectomía carotídea en octogenarios: comparación de desenlaces con pacientes menores de 80 años, experiencia en la Fundación Cardio Infantil. *Univ Méd.* 2011;52(2):178-90.
16. Canessa R. Revascularización carotídea y anestesia. *Rev Chil Anest.* 2013;42:299-307.
17. Mofidi R, Nimmo A, Moores C, Murie J, Chalmers R. Regional versus general anaesthesia for carotid endarterectomy: impact of change in practice. *Surgeon.* 2006;4(3):158-62.
18. Kragsterman B, Pärsson H, Bergqvist D. Local haemodynamic changes during carotid endarterectomy- The influence on cerebral oxygenation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004;27:398-402.
19. Stoneham MD, Stamou D, Mason J. Regional anaesthesia for carotid endarterectomy. *Br J Anaesth.* 2015;114(3):372-83.
20. Arnold M, Perler B. Carotid artery: Endarterectomy. En: Cronenwett J, Wayne J, editors. *Rutherford's vascular surgery*, 8th ed. Elsevier Saunders; 2014. p. 1514-43.
21. McCarthy RJ, Walker R, Mcateer P, Budd JS, Horrocks M. Patient and hospital benefits of local anaesthesia for carotid endarterectomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001;22:13-8.
22. Sef D, Skopljanac-Macina A, Milosevic M, Skrtic A, Vidjak V. Cerebral neuromonitoring during carotid endarterectomy and impact of contralateral internal carotid occlusion. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2018;27(5):1395-402. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.12.030>.
23. Tangkanakul C, Counsell CE, Warlow CP. Local versus general anaesthesia in carotid endarterectomy: A Systematic review of the evidence. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1997;13:491-9.
24. Flores Ferreira L. Endarterectomía carotídea: nuestra experiencia. *Rev Cir Parag.* 2012;36(1):15-20.
25. Texakalidis P, Giannopoulos S, Jonnalagadda AK, Kokkinidis DG, Machinis T, Cantwell JR, et al. Carotid artery endarterectomy (CEA) vs. carotid artery stenting (CAS) for restenosis after CEA: A systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg.* 2018;115:421-29. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.02.196>
26. McCarthy RJ, Nasr MK, Mcateer P, Horrocks M. Physiological advantages of cerebral blood flow during carotid endarterectomy under local anaesthesia. A randomised clinical trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2002;24:215-21.
27. McCleary AJ, Maritati G, Gough MJ. Carotid endarterectomy; local or general anaesthesia? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001;22:1-12.
28. Hoefler J, Pierer E, Rantner B, Stadlbauer K. Ultrasound-guided regional anesthesia for carotid endarterectomy induces early hemodynamic and stress hormone changes. *J Vasc Surg.* 2015;62(1):57-67. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2015.02.036>.