

## Escala Eagle para riesgo cardiovascular prequirúrgico en endarterectomía de arteria carótida interna

Natalia Inés Coronel Duarte<sup>1, 2, 3, 4</sup>, Juliana Salcedo-Mesa<sup>2, 3</sup>,  
Silvia Morales Rojas<sup>2, 3</sup>, Eder Moreno Vargas<sup>1, 3, 5, 6</sup>, Hernán Bayona Ortiz<sup>3, 7</sup>,  
Marcos Manuel Tarazona-Lara<sup>8</sup>

### Resumen

**Introducción:** la endarterectomía carotídea se emplea para el tratamiento de pacientes con estenosis severa (> 70%) o síntomas cerebrovasculares por enfermedad de la carótida interna. La escala Eagle ha sido usada como predictor de eventos cardíacos luego de una cirugía mayor. Este estudio busca determinar el uso de la escala Eagle como predictor de eventos mayores luego de endarterectomía carotídea.

**Materiales y métodos:** en este estudio observacional retrospectivo de corte transversal, se revisaron historias clínicas de pacientes sometidos a endarterectomía carótida entre los años 2017 y 2021, donde la escala Eagle se realizó durante la visita prequirúrgica, para evaluar el riesgo de complicaciones mayores luego de una endarterectomía carotídea hasta finalizar la hospitalización.

**Discusión:** un total de 19 pacientes fueron evaluados prequirúrgicamente con el puntaje de la escala de Eagle y fueron tratados con endarterectomía carotídea, con un promedio de edad de 77 años. El procedimiento quirúrgico se realizó con mayor frecuencia en pacientes sintomáticos (89,40%), incluyendo 10 (59%) con antecedentes de ataque isquémico transitorio (AIT) y 7 (41%) con ataque cerebrovascular. Las imágenes diagnósticas indicaron estenosis severa de la arteria carótida en 18 pacientes (94,7%) y la mayoría de los pacientes presentaron riesgo moderado (68,42%) según la escala Eagle, además, 5 presentaron complicaciones menores y ninguno presentó complicaciones mayores.

**Conclusiones:** un puntaje moderado en la escala de Eagle indica riesgo de desarrollar complicaciones cardiovasculares menores luego de endarterectomía carotídea, pero se requieren estudios con mayor tamaño de muestra para dilucidar el papel del puntaje Eagle como predictor de complicaciones cardiovasculares mayores luego de una endarterectomía carotídea.

**Palabras clave:** accidente cerebrovascular, escala de Eagle, endarterectomía carotídea, riesgo, complicaciones, muerte, infarto del miocardio, procedimientos quirúrgicos vasculares, estenosis.

## Eagle score presurgical cardiovascular risk in endarterectomy of the internal carotid artery

### Abstract

**Introduction:** Carotid endarterectomy is used for treating patients with severe stenosis (>70%) or cerebrovascular symptoms secondary to internal carotid disease. Eagle score has been used as a predictor of cardiovascular events after major surgery. This study aims to assess the use of Eagle Score as a predictor of major cardiovascular events after carotid endarterectomy.

**Materials and methods:** A retrospective observational cross-sectional study was conducted. Medical records of patients who underwent carotid endarterectomy between 2017 and 2021 were reviewed. The EAGLE scale was performed pre-surgically to assess the risk of the risk of major complications after carotid endarterectomy from surgery to the last day of hospitalization.

**Discussion:** A total of 19 patients were assessed pre-surgically using the Eagle scale score and subsequently underwent carotid endarterectomy (Mean age of 77 years-old). The surgical procedure was predominantly performed on symptomatic patients (89.4%), including 10 patients (59%) with a history of transient ischemic attack (TIA) and 7 patients (41%) with a cerebrovascular attack. Previous diagnostic imaging indicated severe carotid artery stenosis in 18 patients (94.7%). According to the EAGLE Scale, the majority presented a moderate risk (68.42%), among whom 5 patients experienced minor complications, and none experienced major complications.

**Conclusions:** Patients with minor cardiovascular complications after carotid endarterectomy were most commonly adjudicated as moderate risk according to the Eagle score. Further studies with large sample sizes are required to elucidate the role of Eagle Score as predictor of major cardiovascular events after carotid endarterectomy.

**Keywords:** stroke, eagle score, carotid endarterectomy (CEA), risk, complications, death, myocardial infarction, vascular surgical procedures, stenosis.

- 1 Grupo de investigación de Neurología, Universidad de los Andes, Facultad de Medicina, Bogotá, Colombia
- 2 Facultad de Medicina, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
- 3 Grupo de Investigación en Neurología, Colciencias, Bogotá, Colombia
- 4 UT Southwestern Medical Center, Dallas, Estados Unidos
- 5 Neurología Vasculat, Centro de Investigaciones Clínicas, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia
- 6 Neurología, Universidad de la Sabana, Cundinamarca, Colombia
- 7 Clínica DIME, Cali, Colombia
- 8 Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia

✉ **Correspondencia/Correspondence**  
Eder Alexander Moreno-Vargas,  
carrera 13C #165b-41, Bogotá, Colombia.  
Correo-e: ea.moreno68@uniandes.edu.co

**Historia del artículo/Article info**  
Historia del artículo/Article's history  
Recibido/Received: 3 de octubre, 2022  
Evaluado/Revised: 28 de noviembre, 2023  
Aceptado/Accepted: 5 de junio, 2024  
Publicado/Published online: 1 de agosto, 2024

**Citación/Citation:** Coronel Duarte NI, Salcedo-Mesa J, Morales Rojas S, Moreno Vargas E, Bayona Ortiz H, Tarazona-Lara MM. Escala Eagle para riesgo cardiovascular prequirúrgico en endarterectomía de arteria carótida interna. Acta Neurol Colomb. 2024;40(2):e842. <https://doi.org/10.22379/anc.v40i2.842>



## Introducción

La endarterectomía carotídea se define como una intervención quirúrgica, que tiene como finalidad remover la placa aterosclerótica de las carótidas internas en pacientes con estenosis severa (1), la cual está definida como la oclusión de más del 70% de la bifurcación carotídea (2). Estudios previos han demostrado que la endarterectomía carotídea reduce seis veces el riesgo de desarrollar un ataque cerebrovascular (ACV) en pacientes con oclusión severa (1, 3-4), sin embargo, existen complicaciones posquirúrgicas en pacientes que son sometidos a una cirugía vascular arterial, incluyendo: enfermedad coronaria y eventos isquémicos en más del 50% de los casos (5). A pesar de que la endarterectomía se realiza de manera segura con morbilidad y mortalidad menores al 6% (2, 6-7), la principal causa de muerte perioperatoria son los eventos adversos cardiacos, como el infarto agudo de miocardio (IAM) (6). Por esta razón, se requieren escalas que evalúen el riesgo preoperatorio de pacientes con múltiples comorbilidades (8). Entre las escalas cardiovasculares que se utilizan, no hay una exclusiva para endarterectomía de la carótida, aunque existe la de Eagle (tabla 1), que es de fácil aplicabilidad y evalúa: antecedentes de enfermedad cardíaca isquémica; presencia de la onda Q en el electrocardiograma, de arritmias ventriculares en pacientes con una edad mayor de 70 años o de diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2); antecedentes de angina o de insuficiencia cardíaca congestiva.

Esta escala ha demostrado ser un predictor útil en eventos cardiacos posteriores a una cirugía mayor, tiene una sensibilidad de 0,85 y una especificidad de 0,19 para riesgo de complicaciones cardiacas como IAM y muerte (4, 8, 9). Actualmente, la literatura es escasa con respecto al uso de esta escala en endarterectomía y en Colombia no se conocen estudios o datos epidemiológicos en los que se adopte esta escala, para estimar el riesgo cardiovascular prequirúrgico en esta cirugía (6).

## Metodología

Estudio de corte transversal descriptivo, a partir de una base de datos de 19 pacientes con enfermedad carotídea de la Fundación Santa Fe de Bogotá, quienes fueron tratados con endarterectomía carotídea. Los datos se recolectaron desde el año 2017 hasta

**Tabla 1. Escala de Eagle**

| Criterios   | Puntaje |
|---|---------|
| Antecedente de enfermedad cardíaca isquémica/ ondas Q en el ECG preoperatorio | 1       |
| Edad > 70 años  | 1       |
| Angina  | 1       |
| Diabetes <i>mellitus</i>  | 1       |
| Antecedente de falla cardíaca congestiva                                      | 1       |
| Arritmias ventriculares   | 1       |
| <b>Riesgo de complicaciones cardiacas*</b>                                    |         |
| Bajo  | 0       |
| Moderado  | 1-2     |
| Alto  | ≥ 3     |

\*Infarto agudo de miocardio o muerte

**Fuente:** (6).

el 2021 y los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años sometidos a endarterectomía carotídea de forma intrahospitalaria o ambulatoria. Por su parte, los criterios de exclusión fueron: pacientes en los que no haya sido posible determinar el puntaje en la escala de Eagle, intervenciones de la carótida no relacionadas con patología aterosclerótica estenosante y en los que no sea posible el seguimiento. Se realizó un análisis descriptivo sociodemográfico y se evaluó prequirúrgicamente el riesgo de desarrollar eventos cardiovasculares usando la escala de Eagle. Se evaluaron los siguientes parámetros y datos adquiridos de los posoperatorios al momento del egreso: fecha de nacimiento, edad al momento de la cirugía, sexo, lateralidad del paciente, porcentaje de estenosis según imágenes, si el evento había sido sintomático (AIT o ACV), fecha de la cirugía, "escala de Eagle" (tabla 1), hallazgos quirúrgicos, imágenes diagnósticas (eco-stress, perfusión miocárdica, cateterismo cardíaco), complicaciones menores (hematoma y alteraciones temporales de pares craneales), complicaciones mayores (ACV, IAM o muerte), tiempo de estancia en UCI, tiempo de estancia en hospitalización general y tiempo total de estancia hospitalaria. El protocolo del proyecto fue avalado por el Comité de Ética del Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, bajo la referencia: CCEI-13601-2021. Además, no se declararon implicaciones éticas.

## Análisis estadístico

Las variables continuas se presentan como media y desviación estándar, y las variables categóricas como porcentajes. El riesgo de desarrollar eventos cardiovascular posteriores a la endarterectomía carotídea se adjudicó usando tres niveles de riesgo: riesgo bajo (0), riesgo moderado (1-2) y riesgo alto ( $\geq 3$ ) (tabla 1). Los datos fueron analizados usando Microsoft Excel.

## Resultados

Un total de 19 pacientes fueron evaluados prequirúrgicamente con el puntaje de la escala de Eagle. La mayoría fueron hombres (57,9%) y tenían un promedio de edad de 77 años. Un total de 11 pacientes (57,9%) tenían lateralidad derecha (tabla 2), las indicaciones de cirugía fueron asintomáticas en 2 pacientes (10,6%) y sintomáticas en 17 (89,4%), incluyendo 10 pacientes (59%) con antecedentes de AIT y 7 (41%) con ACV (tablas 2 y 3).

Las imágenes diagnósticas revelaron estenosis severa de la arteria carótida en 18 pacientes (94,7%) (tabla 2). La perfusión miocárdica, el eco-stress, y el cateterismo cardíaco se realizaron en 11 (57,8%), 6 (31,6%) y 2 (10,6%) pacientes, respectivamente, como parte de la evaluación cardiovascular prequirúrgica (figura 1). Los últimos 2 pacientes fueron llevados a cateterismo cardíaco, debido a que tuvieron un eco-stress o pruebas de perfusión miocárdica positivas.

Las complicaciones menores más frecuentes fueron: neuropraxia del par craneal VII en 4 pacientes (21%) y hematoma cervical en 1 paciente (5%) (figura 2). No se presentaron complicaciones mayores luego de la endarterectomía carotídea. El promedio de estancia en la UCI fue de  $2 \pm 1,2$  días y el promedio de estancia hospitalaria fue de  $2 \pm 2,2$  días (tabla 2). En relación con la escala Eagle, el riesgo leve, moderado y severo se presentó en 4 (21%), 13 (68,4%) y 2 (11%) pacientes, respectivamente. Un total de cinco complicaciones menores ocurrieron en el grupo de riesgo moderado, incluyendo cuatro neuropraxias del par VII, y un hematoma cervical (tabla 3). No se presentaron complicaciones mayores o menores en el grupo de riesgo severo (tabla 3).

**Tabla 2. Características de los pacientes llevados a endarterectomía en el periodo 2017-2021**

|                              | (n)         | %                    |
|------------------------------|-------------|----------------------|
| <b>Edad</b>                  |             |                      |
| < 70 años                    | 6           | 31,6                 |
| $\geq 70$ años               | 13          | 68,4                 |
| Promedio                     | 77 años     |                      |
| Mediana                      | 75 años     |                      |
| <b>Sexo</b>                  |             |                      |
| Hombres                      | 11          | 57,9                 |
| Mujeres                      | 8           | 42,1                 |
| <b>Lateralidad</b>           |             |                      |
| Derecha                      | 11          | 57,9                 |
| Izquierda                    | 8           | 42,1                 |
| <b>Grado de estenosis</b>    |             |                      |
| Severa $\geq 70\%$           | 18          | 94,7                 |
| <70%                         | 1           | 5,3                  |
| <b>Evento</b>                |             |                      |
| <b>Sintomático</b>           |             | % total              |
| ACV                          | 7           | 36,8                 |
| AIT 10                       | 52,5        |                      |
| <b>Asintomático</b>          |             |                      |
| Tamizaje                     | 2           | 10,6                 |
| <b>Estancia hospitalaria</b> |             |                      |
|                              | <b>Días</b> | <b>Promedio días</b> |
| UCI 1 - 4                    | $2 \pm 1,2$ |                      |
| Hospitalización              | 1 - 9       | $2 \pm 1,2$          |
| Total                        | 2 - 10      | 4                    |

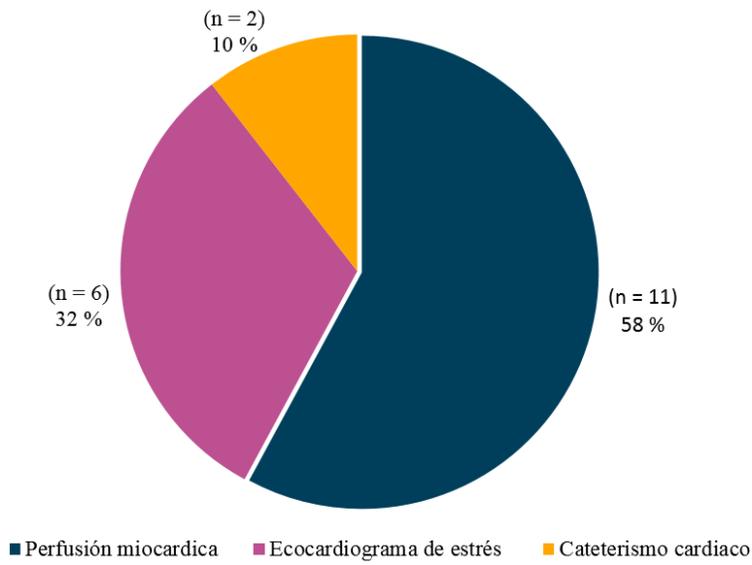
**Nota:** ACV: accidente cerebrovascular, AIT: ataque isquémico transitorio y UCI: unidad de cuidados intensivos.

**Fuente:** elaboración propia.

## Discusión

La cirugía de endarterectomía carotídea se realiza con el objetivo de prevenir el ataque cerebrovascular (ACV). En los pacientes con obstrucción severa de la carótida interna sin intervención quirúrgica, el riesgo de ACV aumenta en un 69% (10). Según las últimas recomendaciones de la Sociedad de Cirugía Vascular del año 2021, se considera que la endarterectomía carotídea es el "gold standard" en un 50-90% en pacientes sintomáticos con estenosis carotídea y en pacientes asintomáticos con estenosis en un 70-99% (11).

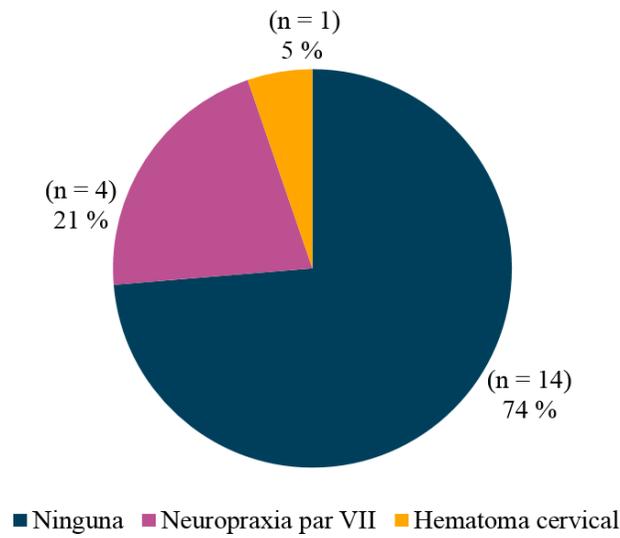
### Imágenes de apoyo diagnóstico



**Figura 1. Imágenes de apoyo diagnóstico**

Fuente: elaboración propia.

### Complicaciones menores



**Figura 2. Complicaciones menores**

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Características de los pacientes con endarterectomía carotídea en el periodo 2017- 2021 según la escala de Eagle

| Puntaje Eagle            | Número de pacientes | Sexo | Edad | Factores de riesgo                        | % este-nosis | Sin-tomáti-cos | Lateralidad | Complicación mayor | Complicación menor  | UCI | Días hospita-lización no UCI | días de estancia hospi-talaria |
|--------------------------|---------------------|------|------|---|--------------|----------------|-------------|--------------------|---------------------|-----|------------------------------|--------------------------------|
| (0)<br>Riesgo bajo       | 4                   | F    | 62   |   | 95           | ACV            | Derecha     |                    | Neuropraxia par VII | 1   | 9                            | 10                             |
| %                        | 21%                 | M    | 64   | -   | 70           | AIT            | Derecha     | -                  |                     | 1   | 1                            | 2                              |
|                          |                     | M    | 69   |   | 60           | ACV            | Izquierda   |                    | -                   | 3   | 1                            | 4                              |
|                          |                     | M    | 66   |   | 90           | AIT            | Derecha     |                    | -                   | 1   | 1                            | 2                              |
| (1-2)<br>Riesgo moderado | 13                  | F    | 75   | Edad                                      | 70           | ACV            | Izquierda   |                    | -                   | 4   | 2                            | 6                              |
| %                        | 68%                 | F    | 86   | Edad                                      | 80           | AIT            | Derecha     |                    | -                   | 3   | 1                            | 4                              |
|                          |                     | F    | 59   | DM2                                       | 70           | ACV            | Izquierda   |                    | Hematoma cervi-cal  | 4   | 2                            | 6                              |
|                          |                     | M    | 68   | Cardiopatía                               | 75           | AIT            | Derecha     |                    |                     | 1   | 1                            | 2                              |
|                          |                     | M    | 82   | Edad + DM2                                | 90           | No             | Izquierda   | -                  | -                   | 1   | 7                            | 8                              |
|                          |                     | M    | 76   | Edad + DM2                                | 85           | AIT            | Derecha     |                    | -                   | 1   | 2                            | 3                              |
|                          |                     | F    | 89   | Edad + DM2                                | 90           | ACV            | Derecha     |                    | Neuropraxia par VII | 1   | 3                            | 4                              |
|                          |                     | F    | 73   | Edad + DM2                                | 72           | ACV            | Derecha     |                    |                     | 1   | 1                            | 2                              |
|                          |                     | M    | 80   | Edad + DM2                                | 70           | AIT            | Izquierda   |                    | Neuropraxia par VII | 1   | 1                            | 2                              |
|                          |                     | M    | 71   | Edad + DM2                                | 90           | AIT            | Derecha     |                    |                     | 2   | 1                            | 3                              |
|                          |                     | F    | 85   | Edad + DM2                                | 90           | ACV            | Derecha     |                    | -                   | 1   | 2                            | 3                              |
|                          |                     | M    | 84   | Edad + Cardiopatía isquémica              | 90           | AIT            | Derecha     |                    | -                   | 4   | 0                            | 4                              |
|                          |                     | F    | 81   | Edad + IAM                                | 80           | No             | Izquierda   |                    | Neuropraxia VII     | 1   | 1                            | 2                              |
| (≥ 3)<br>Riesgo alto     | 2                   | M    | 76   | Edad + falla cardiaca congestiva + angina | 95           | AIT            | Izquierda   |                    |                     | 3   | 4                            | 7                              |
| %                        | 10%                 | M    | 81   | Edad + Cardiomiopatía + DM2               | 70           | AIT            | Izquierda   |                    |                     | 3   | 1                            | 4                              |

**Nota:** \*F: femenino, M: masculino, IAM: infarto agudo de miocardio, DM2: diabetes *mellitus* tipo 2, ACV: accidente cerebrovascular, AIT: ataque isquémico transitório y VII: séptimo par craneal.

**Fuente:** elaboración propia.

En este estudio, al igual que en el ECST (European Carotid Surgery Trial) y el NASCET (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy trial) (12–13), se estableció que una estenosis carotídea con oclusión  $\geq 70\%$  es grave (3–4). En nuestra cohorte, 18 pacientes (94,7%) presentaron una estenosis severa, mientras que 1 paciente presentó estenosis moderada sintomática (1,05%). Además, no se registraron casos de ACV tras el procedimiento, lo que resulta congruente con la literatura existente que describe una reducción del riesgo de ACV isquémico de siete veces aproximadamente (3).

Adicionalmente, la endarterectomía carotídea conlleva un riesgo de 7% de ACV y muerte en los siguientes 30 días (14). Por lo tanto, la evaluación de riesgo de mortalidad y complicaciones cardiovasculares durante y después de la cirugía, destaca la importancia de una escala de riesgo cardiovascular específica para evaluar el balance riesgo–beneficio de la intervención. En el estudio realizado por Blay *et al.* (12), se encontró que pacientes sometidos al procedimiento de manera temprana tenían una tasa de muerte perioperatoria del 1,3% a los 30 días, del 2,7% de desarrollar un ACV y del 0,96% de presentar un IAM. En contraste a estudios previamente realizados, en nuestra muestra no se presentaron complicaciones mayores o desenlaces fatales (12, 14–17).

Para la evaluación cardiovascular del riesgo prequirúrgico, se usó la escala de Eagle (antecedente de enfermedad isquémica, angina, arritmias ventriculares, falla cardíaca, edad mayor a 70 años y diabetes *mellitus*) (tabla 1), que se creó con el objetivo de evaluar el riesgo prequirúrgico de presentar complicaciones cardíacas y muerte en cirugías, específicamente vasculares (5, 13–15).

Los pacientes con al menos tres criterios de la escala de Eagle tienen un alto riesgo de muerte por origen cardíaco, IAM y complicaciones cardiovasculares posoperatorias en cirugía vascular (6, 9). Los pacientes con 1 o 2 criterios se encuentran en riesgo intermedio y se benefician de algún tipo de estratificación coronaria no invasiva (9). Finalmente, los pacientes sin criterios de la escala de Eagle tienen un bajo riesgo de presentar complicaciones (9).

En este estudio, la mayoría de los pacientes se clasificaron en un riesgo de moderado a alto (15 pacientes, 78,94%), lo cual es compatible con investigaciones previas (9). Además, en este subgrupo se presentaron con mayor frecuencia complicaciones

menores, siendo la principal la neuropraxia del VII par craneal, situación consecuente con lo encontrado por Knappich *et al.* (17), sin embargo, en un metaanálisis realizado en el año 2017, los pares craneales más afectados fueron el nervio vago, seguido del hipogloso (16, 18–19).

La estancia en hospitalización y UCI tuvo un promedio de  $2 \pm 1,2$  días, sin diferencias en los grupos clasificados en riesgos bajo, moderado y alto. En un estudio realizado por Ceballos *et al.* en una población similar, la estancia hospitalaria fue menor a 5 días (16, 20).

En este estudio, el pequeño tamaño de la muestra fue una limitación significativa para el análisis de los datos. A pesar de ello, el estudio proporciona una descripción detallada de los resultados posoperatorios de los 19 pacientes, lo que puede servir como base para futuras investigaciones de validación de escalas de riesgo cardiovascular para la cirugía de endarterectomía carotídea. Además, se destaca la necesidad de evaluar de manera más exhaustiva factores de riesgo adicionales, como la clasificación de dislipidemia, tabaquismo, hipertensión y porcentaje de estenosis de la carótida interna, esto podría permitir la creación de un puntaje de Eagle modificado, específico para las complicaciones mayores de la endarterectomía de la carótida interna, e identificar a los pacientes con mayor riesgo de complicaciones menores posoperatorias, contribuyendo así a resultados más favorables.

## Conclusiones

Este estudio describe que un puntaje moderado en la escala Eagle presenta complicaciones cardiovasculares menores sin presencia de complicaciones mayores, posterior a endarterectomía carotídea. Se requieren estudios con tamaños de muestra más grandes para dilucidar el papel del puntaje Eagle como predictor de complicaciones cardiovasculares mayores.

**Contribuciones de los autores.** Natalia Coronel: conceptualización, curaduría de datos, análisis formal, investigación, metodología, *software*, validación, visualización, supervisión, administración del proyecto, escritura (borrador original), escritura (revisión del borrador y revisión/corrección); Juliana Salcedo: curaduría de datos, análisis formal, investigación, visua-

lización, escritura (borrador original), escritura (revisión del borrador y revisión/corrección); Natalia Morales: curaduría de datos, análisis formal, investigación, visualización, escritura (borrador original), escritura (revisión del borrador y revisión/corrección); Eder Moreno: análisis formal, metodología, software, escritura (borrador original); Hernán Bayona: conceptualización, metodología, supervisión, escritura (borrador original); Marcos Tarazona: conceptualización, escritura (borrador original).

**Conflictos de interés.** Los autores declaran que no existe ninguna relación personal o financiera con personas o entidades públicas o privadas, de la cual se pueda derivar algún conflicto de intereses.

**Financiación.** Los autores no recibieron financiación para la escritura ni para la publicación de este artículo.

**Implicaciones éticas.** El protocolo del proyecto fue avalado por el Comité de Ética del Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, bajo la referencia: CCEI-13601-2021. No se declaran implicaciones éticas.

**Agradecimientos.** Al grupo de investigación en neurología y a todos sus integrantes por su aporte en la investigación.

## Referencias

1. The Texas Heart Institute. Endarterectomía carotídea. The Texas Heart Institute. <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/endarterectomia-carotidea/>
2. Saba L, Mallarini G. A comparison between NASCET and ECST methods in the study of carotids: evaluation using multi-detector-row CT angiography. *Eur J Radiol.* 2010;76(1):42-7. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2009.04.064>
3. Cohen JE, Frucella G. Indicaciones de endarterectomía en pacientes con esternosis carotídea sintomática y asintomática. *Rev Argent Neurocirugía.* 1997;11(1):11-37. <https://aanc.org.ar/ranc/items/show/899>
4. Fleck J, Biller J. Indicators of carotid endarterectomy: AHA guidelines. *Semin Cerebrovasc Dis Stroke.* 2002;2(4):287-91. <https://doi.org/10.1053/scds.2002.130315>
5. Eagle KA, Singer DE, Brewster DC, Darling RC, Mulley AG, Boucher CA. Dipyridamole-thallium scanning in patients undergoing vascular surgery: optimizing preoperative evaluation of cardiac risk. *JAMA.* 1987;257(16):2185-9. <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/365744>
6. Aziz I, Lewis RJ, Baker JD, Virgilio C. Cardiac morbidity and mortality following carotid endarterectomy: the importance of diabetes and multiple eagle risk factors. *Ann Vasc Surg.* 2001;15(2):P243-6. <https://doi.org/10.1007/s100160010056>
7. Benítez-Rodríguez C, Calderón-Llamas M, Nuño-Escobar C, Gavilánez-Chávez G, Llamas-Macías FJ, González-Bojórquez JL, *et al.* Post-surgical complications in patients undergoing carotid endarterectomy. Cross-sectional study. *Rev Mex Angiología.* 2021;49(4):117-22. <https://doi.org/10.24875/RMA.21000034>
8. de Virgilio C, Toosie K, Lewis RJ, Stabile BE, Baker JD, White R, *et al.* Cardiac morbidity and operative mortality following lower-extremity amputation: the significance of multiple eagle criteria. *Ann Vasc Surg.* 1999;13(2):204-8. <https://doi.org/10.1007/s100169900243>
9. Wong T, Detsky AS. Preoperative cardiac risk assessment for patients having peripheral vascular surgery. *Ann Intern Med.* 1992;116(9):743-53. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-116-9-743>
10. Orrapin S, Rerkasem K. Carotid endarterectomy for symptomatic carotid stenosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;6. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001081.pub3>
11. AbuRahma AF, Avgerinos ED, Chang RW, Darling RC, Duncan AA, Forbes TL, *et al.* Society for vascular surgery clinical practice guidelines for management of extracranial cerebrovascular disease. *J Vasc Surg.* 2022;75(1):45-22S. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.04.073>
12. Blay E, Balogun Y, Nooromid MJ, Eskandari MK. Early carotid endarterectomy after acute stroke yields excellent outcomes: an analysis of the procedure-targeted ACS-NSQIP. *Ann Vasc Surg.* 2019;57:194. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.10.023>

13. Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HWK, Clagett GP, Barnes RW, Wallace MC, *et al.* The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial. *Stroke*. 1999;30(9):1751–8. <https://doi.org/10.1161/01.STR.30.9.1751>
14. Warlow C. MRC European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70–99%) or with mild (0–29%) carotid stenosis. *Lancet*. 1991;337(8752):1235–43. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(91\)92916-P](https://doi.org/10.1016/0140-6736(91)92916-P)
15. Parmar CD, Torella F. Prediction of major adverse cardiac events in vascular surgery: are cardiac risk scores of any practical value? *Vasc Endovasc Surg*. 2009;44(1):14–9. <https://doi.org/10.1177/1538574409349320>
16. Ceballos Burbano O, Márquez Rodríguez JA, Messier Rodríguez J, Azuero Escallón JA, Olaya Rodríguez AF, León Guzmán E. Disminución de complicaciones neurológicas perioperatorias en pacientes con endarterectomía carotídea bajo anestesia regional. *Acta Neurol Colomb*. 2019;35(3):130–9. <https://doi.org/10.22379/24224022260>
17. Knappich C, Kuehnl A, Haller B, Salvermoser M, Algra A, Becquemin JP, *et al.* Associations of perioperative variables with the 30-day risk of stroke or death in carotid endarterectomy for symptomatic carotid stenosis. *Stroke*. 2019;50(12):3439–48. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.119.026320>
18. Kakisis JD, Antonopoulos CN, Mantas G, Moulakakis KG, Sfyroeras G, Geroulakos G. Cranial nerve injury after carotid endarterectomy: Incidence, risk factors, and time trends. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2017;53(3):320–35. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2016.12.026>
19. Beasley WD, Gibbons CP. Cranial nerve injuries and the retrojugular approach in carotid endarterectomy. *Ann Royal Coll Surg Engl*. 2008;90(8):685–8. <https://doi.org/10.1308/003588408X318138>
20. Florez Amaya PC. Desenlaces de endarterectomía carotídea temprana en la Fundación CardiolInfantil – La Cardio en el periodo comprendido desde el 2018 al 2021 [Trabajo de grado, Universidad del Rosario, Colombia]. 2022. <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/424ef22e-eda9-44f7-a8c0-0b43833b6659/content>