

REVISTA MEXICANA DE ANGIOLOGÍA



Órgano oficial de la
Sociedad Mexicana de Angiología
Cirugía Vascular y Endovascular, AC

Volumen 53, No. 1, Enero-Mazo 2025

www.RMAngiologia.com

ARTÍCULOS ORIGINALES

- 1 The effectiveness of conservative treatments for chronic venous disease in Mexico**
Alejandro González-Ochoa and Ignacio Escotto-Sánchez
- 11 Resección de tumor de cuerpo carotídeo con y sin embolización preoperatoria: serie de casos en un centro único**
Andrea M. Briceño-González y Manuel E. Marquina-Ramírez
- 16 Efecto del cilostazol en la maduración de fístulas arteriovenosas en pacientes con enfermedad renal crónica**
Carlos J. Bernal-González, Jaime G. López-Taylor, Claudia E. Mojica-Rodríguez, Ma. Fernanda Sánchez-Gutiérrez, César U. Cervantes-Domínguez, Hilda P. Ledezma-Verdeja y Tonatiuh González-Heredia
- 21 Análisis de las características de pacientes postoperados de malformaciones vasculares**
Ma. del Rosario Lozada-Torres, Mariana García-Márquez, Rigoberto Román-Hernández y Ubaldo Espíndola-Arias

ARTÍCULO DE REVISIÓN

- 29 Aneurismas y pseudoaneurismas en fístulas arteriovenosas: revisión de la bibliografía**
Jennifer Mondragón-Zamora, Lucía Requejo-García, Soraya Fernández-González, Juan Zafra-Angulo, María de la Palma-Fariñas-Alija, Beatriz Martínez-Turégano, Verónica Morillo-Jiménez, Ana Mayor-Díaz y José I. Martínez-León

CASOS CLÍNICOS

- 35 Traumatismo vascular penetrante de antebrazo asociado a lesión neurológica y miotendinosa**
Osvaldo Valdés-Dupeyrón, Pablo A. Guerrero-Zambrano, Lidia Espinales-Casanova, Pablo A. Guerrero-Pico, Eduardo G. Ponce-Moreno y Lisette Rodríguez-Marcos
- 41 Isquemia aguda por trombosis de arterias subclavia, radial y cubital en relación con hipercolesterolemia familiar**
César E. Jiménez-Jiménez, Diego A. Beltrán-Rincón, Jheinner E. Sarmiento-Hernández, Valeria Delgado-Hoyos y Juan D. Saavedra-Henao



REVISTA MEXICANA DE ANGIOLOGÍA



Órgano oficial de la
Sociedad Mexicana de Angiología
Cirugía Vascul ar y Endovascular, AC

Volumen 53, No. 1, Enero-Marzo 2025

www.RMAngiologia.com

COMITÉ EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

Editor jefe / Editor in chief

Dr. Javier E. Anaya-Ayala
*Instituto Nacional de Ciencias Médicas
y Nutrición Salvador Zubirán
CDMX, México.*

Coeditores / Co-editors

Dr. Rodrigo Lozano-Corona
*Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos,
ISSSTE, CDMX, México.*

Dr. Eder Mendoza-Fuentes

*Dirección de Comités clínicos, SMACVE,
CDMX, México.*

Comité Editorial Nacional / National Editorial Committee

Dr. Carlos Huerta-Trujillo

Secretaría, SMACVE, CDMX, México.

Dr. Jorge David Olivares-García

Tesorería, SMACVE, CDMX, México.

Dr. Eder Mendoza-Fuentes

Dirección, Comités clínicos, SMACVE, CDMX, México.

Dr. Rigoberto Román-Hernández

Dirección, Programa académico, SMACVE, CDMX, México.

Dr. Alfonso Espinoza-Arredondo

Dirección, Programa científico, SMACVE, CDMX, México.

Dra. Tamara Clementina Muñoz-Martínez

Dirección, Comités eventos transcongreso, SMACVE, CDMX, México.

Dra. Verónica Carbajal-Robles

Dirección, Vinculación académica nacional, SMACVE, CDMX, México.

Dr. Jorge García-Dávila

*Dirección, Vinculación académica internacional, SMACVE,
CDMX, México.*

Dr. Arturo Parra-Ortiz

*Dirección, Vinculación asociaciones médicas, SMACVE,
CDMX, México.*

Dr. Felipe Alejandro Piña-Avilés

Dirección, Boletín informativo, SMACVE, CDMX, México.

Dr. Rodrigo Marcelo Maitret-Velázquez

*Dirección, Redes sociales, SMACVE,
CDMX, México.*

Dr. Eduardo Sánchez-Pérez

*Dirección, Vinculación capítulos regionales-colegios estatales,
SMACVE, CDMX, México.*

Dr. Rubén Ventura Hernández-Tejeda

*Dirección, Comité de actividades extracurriculares transcongreso,
SMACVE, CDMX, México.*

Dra. María Isabel Guevara-Saldívar

*Dirección, Vinculación de la familia angiológica, SMACVE,
CDMX, México.*

Dra. Liza Ochoa-Armendariz

Hospital Tacuba, ISSSTE, CDMX, México.

Dr. Omar Antonio Hernández-Hurtado

Hospital Central Universitario de Chihuahua, Chi., México.

Dr. Juan Miguel Rodríguez-Trejo

Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, CDMX, México.

Dr. José Armando Romero-Cruz

Hospital Central Militar, CDMX, México.

Dr. Oscar Andrés Rodríguez-Jiménez

*Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional La Raza, IMSS,
CDMX, México.*

Dr. Ernesto Pacheco-Pittaluga

*Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI,
CDMX, México.*

Dr. Venancio Pérez-Damián

Hospital Español de México, CDMX, México.



PERMANER

www.permanyer.com

Dr. Miguel Ángel Sierra-Juárez
Hospital General de México, CDMX, México.

Dra. Nora Sánchez-Nicolat
*Hospital Regional Adolfo López Mateos,
CDMX, México.*

Dr. Carlos Hinojosa-Becerril
*Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán,
CDMX, México.*

Dr. Miguel Gerardo Carrizales-Vázquez
*Unidad Médica de Alta Especialidad No. 71, IMSS, Torreón,
Coah., México.*

Dr. Miguel Calderón-Llamas
Centro Médico Nacional de Occidente, Guadalajara, Jal., México.

Dra. Claudia Mojica-Rodríguez
Hospital Civil de Guadalajara, Guadalajara, Jal., México.

Dr. Iván Enrique Murillo-Barrios
*Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Cardiología 34,
Monterrey, N.L., México.*

Dr. Rubén Alfonso Rodríguez-Cabrero
*Hospital Regional Valentín Gómez Farías, ISSSTE, Zapopan, Jal.,
México.*

Dr. Miguel Ángel Cisneros-Tinoco
*Unidad Médica de Alta Especialidad 14, Centro Médico Nacional
Adolfo Ruiz Cortines, Veracruz, Ver., México.*

Dr. Dámaso Hernández-López
Hospital Regional Ignacio Zaragoza, ISSSTE, CDMX, México.

Dr. Rubén Alfonso Rodríguez Cabrero
Hospital Valentín Gomez Farías, ISSSTE, Zapopan, Jal., México.

Dr. Neftalí Rodríguez Ramírez
*Centro Médico Nacional 20 de Noviembre (ISSSTE),
CDMX, México.*

Dr. Enrique Santillán Aguayo
Hospital Dalinde, CDMX, México.

Dr. Roberto Carlos Serrato Auld
*Hospital de Especialidad de la Raza (IMSS),
CDMX, México.*

Comité Editorial Internacional / International Editorial Committee

Dr. Jaime Benarroch-Gampel
Emory University, Atlanta, GA, USA.

Dr. Guillermo Garelli
Hospital San Roque, Córdoba, Argentina.

Dr. Manuel García-Toca
Stanford Vascular Surgery, Stanford, CA, USA.

Dr. Luis Garrido
Universidad Católica, Santiago de Chile, Chile.

Dr. Luis Figueroa
Humber River Regional Hospital, University of Toronto, Toronto, Canada.

Dra. Sarah Hamdi
*Groupement Hospitalier de Territoire Grand Paris Nord-Est. GHI
Montfermeil, France.*

Dr. Fernando Joglar-Irizarry
Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico.

Dr. Nilo J Mosquera
Hospital de Ourense, Ourense, Galicia, Spain.

Dr. Heron E Rodriguez
Northwestern University, Chicago, IL, USA.

Dra. Maricarmen Romero Toledo
Piano Hospital Biel., Switzerland.

Dra. Adriana Torres-Machorro
*Groupement Hospitalier de Territoire Grand Paris Nord-Est. GHI
Montfermeil, France.*

Dr. Jaime Vélez Victoria
Clínica Farallones, Cali, Colombia.

Consejo Consultivo / Advisory Board

Dr. Leopoldo Alvarado-Acosta
CDMX, México.

Dr. Marcelo Páramo Días
CDMX, México.

Dr. Félix Ramírez Espinoza
Zapopan, Jalisco, México.

Dr. Carlos Sánchez Fabela
CDMX, México.

Dr. Luis Sigler Morales[†]
San Diego, California, USA.

Dr. Samuel Gutiérrez Vogel
CDMX, México.

Dr. Rafael Gutiérrez Carreño
CDMX, México.

Dr. Carlos M. Martínez López
CDMX, México.

Dr. Hilario Gómez Valdez
CDMX, México.

Dr. Ricardo Romero Martínez
CDMX, México.

Dr. José Enrique Sánchez Chibrás
CDMX, México.

Dr. Carlos E. Velasco Ortega
CDMX, México.

Dr. Antonio Marcos Díaz
CDMX, México.

Dra. Elizabeth Enríquez Vega
CDMX, México.

Dr. Francisco Jacobo Nettel García
Querétaro, Querétaro, México.

Dr. Valente Guerrero González
Irapuato, Guanajuato, México.

Dr. Juan Miguel Rodríguez Trejo
CDMX, México.

Dr. Guillermo R. Aguilar Peralta
Ciudad Guzmán, Jalisco, México.

Dr. Benjamín Sánchez Martínez
CDMX, México.

Dr. José Antonio Muñoa Prado
Tuxtla Gutiérrez, Chis., México.

Dr. Carlos Arturo Hinojosa Becerril
CDMX, México.

**Mesa directiva Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vascular A.C. /
Directors board Mexican Society of Angiology and Vascular Surgery A.C.**

Presidente

Dr. Alfonso Cossio-Zazueta
SMACVE, CDMX, México.

Vicepresidente

Dr. Jaime Gerardo Estrada-Guerrero
SMACVE, Tampico, Tamps., México.

Secretaria

Dra. Claudia Elizabeth Olivos-Suárez
SMACVE, CDMX, México.

Tesorero

Dr. Martín Hilarino Flores-Escartin
SMACVE, CDMX, México.

Editores previos / Former editors

Dr. Héctor Álvarez-Tostado[†]
Dr. Nicolás Figueras-Carrera[†]
Dr. Luis Márquez-Campos[†]

Dr. Frantz Magloire-Duverglas
Dr. Marcelo Páramo-Díaz
Dr. Carlos Sánchez Fabela

Esta obra se presenta como un servicio a la profesión médica. El contenido de la misma refleja las opiniones, criterios y/o hallazgos propios y conclusiones de los autores, quienes son responsables de las afirmaciones. En esta publicación podrían citarse pautas posológicas distintas a las aprobadas en la Información Para Prescribir (IPP) correspondiente. Algunas de las referencias que, en su caso, se realicen sobre el uso y/o dispensación de los productos farmacéuticos pueden no ser acordes en su totalidad con las aprobadas por las Autoridades Sanitarias competentes, por lo que aconsejamos su consulta. El editor, el patrocinador y el distribuidor de la obra, recomiendan siempre la utilización de los productos de acuerdo con la IPP aprobada por las Autoridades Sanitarias.



PERMANYER
www.permanyer.com

Permanyer

Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España – permanyer@permanyer.com

Permanyer México

Temístocles, 315
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo – 11560 Ciudad de México
mexico@permanyer.com

ISSN: 0377-4740

Ref.: 10966AMEX251



www.permanyer.com

Revista Mexicana de Angiología es open access con licencia Creative Commons. Las opiniones, hallazgos y conclusiones son las de los autores.

Los editores y la editorial no son responsables por los contenidos publicados en la revista.

© 2025 Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vascular y Endovascular, A.C. Publicado por Permanyer.

Esta es una publicación open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

The effectiveness of conservative treatments for chronic venous disease in Mexico

La efectividad del tratamiento conservador de la enfermedad venosa crónica en México

Alejandro González-Ochoa^{1*}  and Ignacio Escotto-Sánchez^{2,3}

¹Department of Vascular Surgery, Centro Médico del Noroeste, San Luis Río Colorado, Son.; ²Department of Vascular Surgery, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE, Mexico City; ³Department of Vascular Surgery, Hospital Médica Sur, Mexico City, Mexico

Abstract

Background: Chronic venous disease (CVD) continues to be a global health problem, where not all patients receive expedited interventional management. **Objective:** To evaluate the effectiveness of conservative treatments for CVD symptoms in the Mexican population. **Method:** This prospective, multicenter, cohort study recruited 794 adult outpatients with symptomatic CVD with a maximum follow-up of 8 weeks. The patient's initial treatment included venoactive drugs (VADs), compression therapy, and lifestyle changes. Candidates for immediate interventional treatment were excluded. **Results:** The most common clinical, etiological, anatomical and pathophysiological (CEAP) classification stages were C2 (30.7%) and C1 (30%). VADs were recommended in 95.8% of subjects and compression therapy in 70.9%. Conservative therapy was associated with a significant improvement regarding pain scale (5.8 ± 2.6 vs. 3.2 ± 2.1), venous clinical severity score (VCSS) (6.3 ± 4.1 vs. 4.4 ± 2.9), and chronic venous insufficiency quality of life questionnaire-14 (CIVIQ-14) (34.0 ± 21.4 vs. 18.8 ± 15.9) with a $p < 0.001$ for all scores. **Conclusion:** Results show that conservative treatment, primarily VADs, is associated with significant improvements in symptoms, signs and quality of life in patients with CVD.

Keywords: Chronic venous disease. Venoactive drugs. Micronized purified flavonoid fraction. Chronic venous insufficiency quality of life questionnaire-14.

Resumen

Antecedentes: La enfermedad venosa crónica (EVC) sigue siendo un problema de salud mundial y no todos los pacientes reciben un manejo intervencionista expedito. **Objetivo:** Evaluar la efectividad del tratamiento conservador de la EVC en la población mexicana. **Método:** Este estudio de cohorte prospectivo y multicéntrico reclutó 794 pacientes con EVC sintomática con seguimiento máximo de ocho semanas. Los tratamientos recomendados incluyeron fármacos venoactivos (VADs), terapia de compresión y modificaciones en el estilo de vida. Se excluyeron aquellos candidatos a tratamientos intervencionistas. **Resultados:** Los estadios CEAP más comunes fueron C2 (30.7%) y C1 (30%). Se recomendó VADs en el 95.8% de los casos, mientras que la terapia de compresión en 70.9%. El tratamiento conservador mostró una mejoría significativa en

*Correspondence:

Alejandro González-Ochoa
E-mail: alex8as2@yahoo.com.mx

Date of reception: 05-11-2024

Date of acceptance: 15-01-2025

DOI: 10.24875/RMA.24000065

Available online: 01-04-2025

Rev Mex Angiol. 2025;53(1):1-10

www.RMAngiologia.com

0377-4740/© 2025 Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vascular y Endovascular, A.C. Published by Permanyer México. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

escalas de dolor (5.8 ± 2.6 vs. 3.2 ± 2.1), VCSS (6.3 ± 4.1 vs. 4.4 ± 2.9) y CIVIQ-14 (34.0 ± 21.4 vs. 18.8 ± 15.9), con un valor de $p < 0.001$ respectivamente. **Conclusión:** Los resultados muestran que el tratamiento conservador, especialmente con VADs, se asocia con mejoría significativa en signos, síntomas y calidad de vida en pacientes con EVC.

Palabras clave: Enfermedad venosa crónica. Fármacos venoactivos. Fracción flavonoide micronizada purificada. CIVIQ-14.

Introduction

Chronic venous disease (CVD) is a prevalent condition in Mexico, affecting 71.3% of the population¹, and imposes a major burden on the healthcare system. The pathophysiology of CVD is complex, involving genetic and environmental factors, venous hypertension, inflammation, and valvular incompetence². This creates a vicious cycle of disease progression with a 4% annual progression rate of 4% and a 50% recurrence within 5 years post-treatment. CVD tends to worsen in older populations and those with obesity^{3,4}. Although non-lethal, CVD significantly impacts the quality of life (QoL), affecting patients physically and psychologically at all stages of the condition, often without a direct correlation to the severity of clinical signs^{5,6}.

The main goals of CVD treatment are to improve venous function and alleviate clinical symptoms. However, evidence suggests that CVD is underdiagnosed and undertreated, particularly in its early stages⁷, with the specific role of venoactive drugs (VADs) remaining controversial. Gathering treatment data from individual countries to understand the disease better and improve planning for proper prevention and treatment programs at the national level is important.

We analyzed data from a population in Mexico recruited for the VEIN STEP study⁸ to evaluate the effectiveness of conservative treatments on CVD manifestations and QoL and to generate nationally representative data to improve our understanding of the disease's different settings.

Methods

In this prospective, multicenter, cohort study, general practitioners (GPs) and vascular surgeons from 41 centers across Mexico recruited consecutive adult patients with symptomatic CVD. Patients were excluded if they were already receiving treatment with VADs or compression hosiery, had lower limb arterial disease, possessed any concomitant condition affecting lower limb pain or edema, were planning any CVD-related procedures or surgeries, or were pregnant or breastfeeding. Ethical approval was obtained, and the study complies with European Regulation EU 536/2014. Data was

collected anonymously, and the study is registered on clinicaltrials.gov (NCT04574375). We adhered to the strengthening the reporting of observational studies in epidemiology guidelines when preparing this paper.

The study's primary objective was to evaluate the effectiveness of conservative treatments for CVD symptoms. Secondary objectives assessed the impact on QoL, patient and physician satisfaction, and general disease management.

Detailed demographic and medical data were recorded at the initial visit (V0). Patients were classified according to the clinical, etiological, anatomical, and pathophysiological (CEAP) classification⁹. Using a 10-cm visual analog scale (VAS)¹⁰, patients were asked to indicate the global intensity of their symptoms and the intensity of each symptom (pain, heaviness, cramps, and sensation of swelling). The intensity of paresthesia, itching, and burning sensation symptoms were assessed with a four-point scale (none, mild, moderate, or severe). The patient's QoL was assessed using the 14-item chronic venous insufficiency QoL questionnaire (CIVIQ-14)¹¹ covering pain, physical, and psychological domains and reported as a global index score (GIS) to be standardized from 0 to 100. The questionnaire has been validated and is a reliable and sensitive instrument^{12,13}. In addition, the venous clinical severity score (VCSS)¹⁴ was used to gauge the severity of venous symptoms based on ten clinical descriptors, with a maximum score of 30.

Following V0, patients received conservative treatments as per physicians' usual practices, which included pharmacological (oral VADs, painkillers, topical treatment, etc.) and non-pharmacological (compression therapy, lifestyle advice, etc.) options. Symptom improvement was first assessed at a week-2 telephone follow-up (V1) using the seven-point patient global impression of change (PGIC) questionnaire, where patients also reported symptom-specific improvements and time to improvement. At the week-4 follow-up (V2), physicians reassessed patients using the VAS, PGIC, CIVIQ-14, and VCSS and evaluated treatment satisfaction on a five-item scale. An optional week-8 follow-up (V3) through telephone further assessed PGIC and collected data on treatment adherence, lifestyle recommendations, and adverse events.

Statistical analysis

Continuous variables are described by mean \pm standard deviation or median (interquartile range); 95% two-sided confidence intervals (CI) were calculated when appropriate. Categorical variables are presented as numbers and percentages. Missing data were not replaced. Within-group differences were evaluated by a paired t-test or Wilcoxon signed-rank test for continuous variables with a normal or skewed distribution, respectively. Statistical significance was assumed when $p < 0.05$ (two-sided). All statistical analyses were performed with the Statistical Analysis Software (SAS) version 9.4 (SAS, Cary, NC, USA).

Results

Baseline demographic and patient characteristics

Between July 2021 and February 2022, 42 physicians in Mexico screened 807 patients, with 794 meeting the analysis criteria. Of these, 749 completed all required visits, and 589 attended an optional follow-up. Among the analyzed patients, 75.9% were female with a mean age of 52 years, 95.3% identified as Latino/Hispanic, and the mean body mass index (BMI) was 28.4 kg/m². Lifestyle data showed that 48.7% were sedentary, and 34.5% had jobs requiring standing for over 5 h daily. A family history of CVD was reported by 58.9%, with hypertension (22.4%) and diabetes (17.1%) being the most common comorbidities. In addition, 16.2% of participants had other venous disorders, primarily hemorrhoidal disease. Demographic and clinical data are summarized in [table 1](#).

Baseline clinical characteristics

A greater proportion of women were classified as C1-C3, whereas more men were classed as C4-C6. CVD symptoms were prevalent across all CEAP classifications. Leg pain and heaviness were the most frequent symptoms (90.4 and 94.6%, respectively). Symptoms were present daily in 51.8% of patients and were more likely to be experienced after prolonged standing or at the end of the day. The mean global symptom VAS score across the CEAP classes was 5.8 ± 2.6 , with a gradual increase in each successive CEAP class. Leg telangiectasis, varicose veins, and edema were the most frequent CVD signs reported (30, 30.7, and 19.4%, respectively).

The CIVIQ-14 means GIS at baseline was 34 ± 21.4 . The QoL score varied across CEAP classes, with a moderate impact in patients with a classification of C0-C3 (mean GIS: 7.2-36.7) and a high impact in those with a CEAP classification of C4b-C6 (mean GIS: 49-58.9).

Treatments prescribed at baseline

At V0, Oral VADs were prescribed to 95.8% of patients, either as monotherapy (18.9%) or in combination with other treatments. The most prescribed VAD was micronized purified flavonoid fraction (MPFF), given to 80.2% of VAD recipients, followed by diosmin (12.6%). Compression therapy, either elastic or inelastic, was recommended for 70.9% of patients. Combination therapy was more frequently prescribed for patients at higher CEAP stages. In addition, nearly all patients (99.5%) received lifestyle advice, which included regular exercise, weight management, and avoiding long periods of standing or sitting, among others ([Table 2](#)).

Treatment effectiveness

According to the PGIC, overall symptom improvements were noted in 93.6% of patients at V1 and in 94.6% at V2. At the optional V3, of 588 patients evaluated, 99.4% reported improvements in symptoms. Benefits were observed across all CEAP stages as displayed in [table 3](#). The individual symptoms that improved the most according to the PGIC were heaviness and pain, (77.1 and 74%, respectively) ([Fig. 1](#)). However, the relative risk at V2 was lower for itching at 0.61 (95% CI 0.56-0.67) and paresthesia at 0.63 (95% CI 0.58-0.68) ([Fig. 2](#)).

According to the VAS, global symptom intensity improved from a mean of 5.8 ± 2.6 at V0 to 3.2 ± 2.1 at V2 ($p < 0.001$). Improvement was achieved within a mean time of 6.7 ± 3.2 days and was observed regardless of whether VADs were prescribed as monotherapy or in combination with other treatments. Improvements were greatest in CEAP classes C4b and above, which also had the highest VAS scores at baseline. The population exhibited an overall decrease in the VCSS at V2, from a mean of 6.3 ± 4.1 to 4.4 ± 2.9 ($p < 0.001$) and this was more evident in patients with higher CEAP classes. The CIVIQ-14 GIS improved from V0 to V2 by a mean of 15.2 ± 12.6 points ($p < 0.001$). This was observed across all three CIVIQ-14 dimensions. The VAS, VCSS, and CIVIQ-14 GIS overall mean differences from V0 to V2 are summarized in [figure 3](#).

89.3% of the patients and 88.7% of physicians were satisfied with the prescribed treatment.

Table 1. Baseline demographic data of recruited patients

Characteristics	C0s-C1 (n = 240)	C2 (n = 244)	C3 (n = 154)	C4a (n = 78)	C4b (n = 43)	C5 (n = 9)	C6 (n = 26)	Overall (n = 794)
Sex, n (%)								
Male	49 (20.4)	43 (17.6)	46 (29.9)	22 (28.2)	14 (32.6)	2 (22.2)	14 (53.8)	191 (24.1)
Female	189 (79.1)	201 (82.4)	108 (70.1)	56 (71.8)	29 (67.4)	7 (77.8)	12 (46.2)	603 (75.9)
Age (y), mean (SD)	46.1 (13.5)	52.1 (13.2)	53.3 (14.9)	58.2 (11.7)	59.4 (11.9)	58.8 (10.0)	64.9 (13.1)	52.0 (14.2)
Ethnicity								
Latino/hispanic	222 (93.3)	233 (95.5)	149 (96.8)	75 (96.2)	41 (95.3)	9 (100)	26 (100)	757 (95.3)
Caucasian/white	14 (5.9)	7 (2.9)	4 (2.6)	1 (1.3)	2 (4.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	28 (3.5)
Asian	0 (0.0)	2 (0.8)	1 (0.6)	2 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (0.6)
BMI (kg/m ²) mean (SD)	27.3 (4.8)	28.0 (4.5)	28.8 (4.7)	30.6 (4.8)	29.5 (4.6)	29.8 (5.3)	29.8 (5.4)	28.4 (4.8)
BMI range, n (%)								
< 18.5	3 (1.3)	0 (0.0)	1 (0.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (11.1)	0 (0.0)	5 (0.6)
18.5-24.9	77 (32.5)	64 (26.2)	33 (21.4)	11 (14.1)	7 (16.3)	0 (0.0)	4 (15.4)	197 (24.8)
25.0-30.0	94 (39.5)	110 (45.1)	61 (39.6)	23 (29.5)	18 (41.9)	2 (22.2)	12 (46.2)	320 (40.3)
≥ 30.0	65 (27.0)	70 (28.7)	59 (38.3)	44 (56.4)	18 (41.9)	6 (66.7)	10 (38.5)	272 (34.3)
Lifestyle, n (%)								
Sedentary	95 (39.5)	119 (48.8)	87 (56.5)	36 (46.2)	22 (51.2)	7 (77.8)	21 (80.8)	387 (48.7)
Active occupation								
No	13 (5.5)	20 (8.2)	15 (9.7)	4 (5.1)	4 (9.3)	3 (33.3)	5 (19.2)	64 (8.1)
Normal task	84 (35.0)	91 (37.3)	50 (32.5)	26 (33.3)	17 (39.5)	1 (11.1)	8 (30.8)	277 (34.9)
Prolonged standing	77 (32.0)	82 (33.6)	60 (39.0)	33 (42.3)	13 (30.2)	2 (22.2)	7 (26.9)	274 (34.5)
Prolonged sitting	65 (27.3)	47 (19.3)	29 (18.8)	11 (14.1)	9 (20.9)	1 (11.1)	6 (23.1)	168 (21.2)
Heavy lifting	1 (0.4)	4 (1.6)	0 (0.0)	4 (5.1)	0 (0.0)	2 (22.2)	0 (0.0)	11 (1.4)
Family history of CVD	146 (60.8)	140 (57.4)	93 (60.4)	46 (59.0)	24 (55.8)	4 (44.4)	15 (57.7)	468 (58.9)
History of CVD treatment	19 (7.9)	66 (27.0)	47 (30.5)	27 (34.6)	20 (46.5)	7 (77.8)	15 (57.7)	201 (25.3)
VADs	16 (6.6)	55 (22.9)	39 (25.3)	23 (29.4)	16 (37.2)	6 (66.6)	12 (46.1)	167 (21.1)
Compression therapy	5 (2.0)	20 (20.5)	21 (13.6)	11 (14.8)	7 (16.2)	5 (55.6)	9 (34.6)	78 (9.9)
Interventions	3 (1.2)	12 (4.9)	4 (2.6)	4 (5.1)	2 (4.6)	0 (0.0)	3 (11.5)	28 (3.5)
Other vein disorders	28 (11.6)	33 (13.5)	32 (20.8)	15 (19.2)	8 (18.6)	5 (55.6)	8 (30.8)	129 (16.2)
Hemorrhoidal disease	27 (11.2)	29 (11.9)	28 (18.2)	13 (16.6)	8 (18.6)	1 (11.1)	5 (19.2)	111 (13.9)
DVT	1 (0.4)	4 (1.6)	4 (2.6)	2 (2.5)	1 (2.3)	2 (22.2)	2 (7.7)	16 (2.0)
PTS	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (22.2)	0 (0.0)	2 (0.2)
PCS	1 (0.4)	0 (0.0)	1 (3.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.8)	3 (0.3)
Other comorbidities								
No	186 (77.5)	177 (72.5)	89 (57.8)	29 (37.2)	14 (32.6)	0 (0.0)	12 (46.2)	507 (63.9)
Hypertension	32 (13.4)	38 (15.6)	40 (26.0)	32 (41.0)	20 (46.5)	6 (66.7)	10 (38.5)	178 (22.4)
DM	22 (9.5)	28 (11.5)	30 (19.5)	22 (28.2)	18 (41.9)	6 (66.7)	9 (34.6)	136 (17.1)
Thyroid disease	12 (5.0)	13 (5.3)	4 (2.6)	4 (5.1)	2 (4.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	35 (4.4)

CVD: chronic venous disease; SD: standard deviation; n: number of patients; BMI: body mass index; Sx: syndrome; y: years; Sx: syndrome; DVT: deep vein thrombosis; PTS: post-thrombotic syndrome; DM: diabetes mellitus; PCS: pelvic congestive syndrome. Some patients reported more than one chronic comorbidity.

Adherence to conservative treatment and adverse events

At V2, adherence to lifestyle advice was 96.6%. Adherence to VADs was 98.5%, and adherence to compression was 88%, although 13.1% of participants who used compression did not wear it as prescribed. The main reasons for non-adherence to compression were difficulty putting it on (36.1%), discomfort of the hosiery (16.4%), sweating (11.5%), and skin irritation (8.2%). No serious adverse events requiring the suspension of medication were reported with VAD.

Discussion

This study provides insight into the management of CVD in daily clinical practice in a population in which 95.3% of patients were of Latino/Hispanic origin. This is particularly important since CVD data from Mexican populations are scarce, especially from multicenter studies.

Compared to the VEIN STEP-Global study, Mexican data revealed higher rates of a BMI > 30 (34.3 vs. 30.4%), sedentary lifestyle (48.7 vs. 40%), and diabetes mellitus (17.1 vs. 13.3%). In addition, Mexican

Table 2. Treatment recommendations at V0 according to the CEAP category and overall

Characteristic, n (%)	C0s-C1 (n = 240)	C2 (n = 244)	C3 (n = 154)	C4a (n = 78)	C4b (n = 43)	C5 (n = 9)	C6 (n = 26)	Overall (n = 794)
Advice regarding lifestyle								
Yes	237 (98.7)	244 (100)	154 (100)	78 (100)	42 (97.7)	9 (100)	26 (100)	790 (99.5)
No	3 (1.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (0.5)
Compression therapy								
No	108 (45.0)	60 (24.6)	34 (22.1)	17 (21.8)	9 (20.9)	1 (11.1)	2 (7.7)	231 (29.1)
Yes	132 (55.0)	184 (75.4)	120 (77.9)	61 (78.2)	34 (79.1)	8 (88.8)	24 (92.3)	563 (70.9)
Bandages								
Elastic	7 (2.9)	15 (8.2)	19 (15.8)	12 (19.7)	8 (18.6)	1 (11.1)	17 (66.1)	79 (9.9)
Non-elastic	6 (2.5)	11 (73.3)	14 (73.7)	9 (75.0)	4 (9.3)	1 (11.1)	14 (53.8)	60 (7.5)
Stockings,	0 (0.0)	4 (26.7)	5 (26.3)	3 (25.0)	4 (9.3)	0 (0.0)	4 (15.3)	20 (2.5)
Mild (8-15 mmHg)	126 (96.2)	171 (92.9)	106 (88.3)	50 (82.0)	26 (60.4)	7 (77.7)	8 (30.7)	494 (62.2)
Moderate (15-20 mmHg)	12 (9.5)	9 (5.3)	3 (2.8)	1 (2.0)	0 (0.0)	1 (11.1)	0 (0.0)	26 (3.2)
Firm (20-30 mmHg)	39 (31.0)	30 (17.5)	32 (30.2)	9 (18.0)	4 (9.3)	1 (11.1)	3 (11.5)	118 (14.8)
Extra firm (30-40 mmHg)	75 (59.5)	130 (76.0)	68 (64.2)	40 (80.0)	21 (48.8)	1 (11.1)	5 (19.2)	340 (42.8)
Very firm (> 40 mmHg)	0 (0.0)	1 (0.6)	2 (1.9)	0 (0.0)	1 (2.3)	3 (33.3)	0 (0.0)	7 (0.8)
Not defined	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (11.1)	0 (0.0)	1 (0.1)
Below-knee	0 (0.0)	1 (0.6)	1 (0.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.2)
Below-knee	88 (69.8)	86 (50.3)	69 (65.1)	23 (46.0)	12 (27.9)	2 (22.2)	5 (19.2)	285 (35.8)
Compression compliance								
Occasionally	5 (4.0)	5 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (11.1)	0 (0.0)	11 (1.3)
Regularly	98 (77.8)	120 (70.2)	67 (63.2)	31 (62.0)	13 (30.2)	2 (22.2)	3 (11.5)	334 (42.0)
Year-round	23 (18.3)	46 (26.9)	39 (36.8)	19 (38.0)	13 (30.2)	4 (44.4)	5 (19.2)	149 (18.7)
Oral VAD								
Calcium dobesilate	0 (0.0)	3 (1.2)	2 (1.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.8)	6 (0.8)
Diosmin	22 (9.9)	47 (19.2)	13 (8.4)	9 (11.5)	2 (4.6)	0 (0.0)	3 (11.5)	96 (12.0)
MPFF	197 (82.0)	168 (68.8)	118 (76.6)	66 (84.6)	31 (72.0)	9 (100)	21 (80.7)	610 (76.8)
Oxerutin/Troxerutin	0 (0.0)	2 (0.8)	1 (0.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.8)	4 (0.5)
Ruscus extract	1 (0.4)	2 (0.8)	4 (2.6)	0 (0.0)	3 (6.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	10 (1.3)
Sulodexide	1 (0.4)	4 (1.6)	4 (2.6)	1 (1.3)	2 (4.6)	0 (0.0)	1 (3.8)	13 (1.6)
VAD combination	3 (1.3)	10 (4.0)	5 (3.2)	1 (1.3)	4 (9.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	22 (2.8)
Painkillers								
Paracetamol	8 (18.6)	22 (20.0)	19 (12.3)	5 (6.4)	3 (6.9)	0 (0.0)	6 (23.0)	63 (7.9)
Other NSAIDs	32 (74.4)	84 (76.4)	33 (21.4)	16 (20.5)	9 (20.9)	5 (55.5)	11 (50.6)	194 (24.4)
Aspirin	3 (7.0)	3 (2.7)	2 (1.3)	5 (6.4)	1 (2.3)	1 (11.1)	0 (0.0)	15 (1.8)
Other	0 (0.0)	1 (0.9)	0 (0.0)	2 (2.6)	0 (0.0)	1 (11.1)	4 (19.0)	8 (1.0)
Topical treatment								
No	224 (97.5)	230 (94.3)	123 (79.9)	65 (83.3)	40 (9.3)	5 (55.5)	14 (53.8)	701 (88.2)
Yes	16 (6.6)	14 (5.7)	31 (20.1)	13 (16.7)	3 (6.9)	4 (44.4)	12 (46.2)	93 (11.7)
Corticosteroids	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (16.7)	2 (0.2)
Local anesthetics	4 (26.7)	2 (14.3)	7 (4.5)	5 (6.4)	1 (2.3)	2 (22.2)	2 (16.7)	23 (2.8)
Venoactive drugs	7 (2.9)	10 (71.4)	16 (10.3)	7 (8.9)	1 (2.3)	3 (33.3)	1 (8.3)	45 (5.6)
Other	5 (33.3)	2 (14.3)	8 (5.1)	3 (3.84)	1 (2.3)	0 (0.0)	10 (83.3)	29 (3.6)

Patients usually receive a combination of treatments, especially in higher C-stages. CEAP: clinical-etiology-anatomy-pathophysiology; C: clinical parameter from CEAP; V0: baseline visit; SD: standard deviation; n: number of patients; NSAIDs: non-steroidal anti-inflammatory drugs; VAD: venoactive drug; HCSE: horse chestnut seed extract; MPFF: micronized purified flavonoid fraction.

patients had a higher incidence of advanced CVD (C4-C6 classification) at 19.5 versus 12.8% in the global cohort. These differences highlight the importance of collecting region-specific data, as CVD characteristics and risk factors may vary by geographic location¹⁵.

In this study, the reported symptoms are in line with previous epidemiological data on CVD in Mexico¹ where symptoms affected QoL even at early stages

of the disease. Despite this, only 25.3% of our patients had received previous treatment for venous leg disorders.

Clinical guidelines recommend conservative therapy as the initial treatment to improve symptoms and QoL in patients with CVD as an adjunct or alternative to interventional treatment¹⁶, with lifestyle advice, compression stockings, and VADs forming the mainstay of management². CVD patients are generally less

Table 3. CVD conservative treatment outcomes results. Patient description of change from baseline to evaluation visits according to CEAP stages for Global and individual symptom severity assessed with VAS, PGI-C, VCSS, and CIVIQ-14 global index score

Outcome evaluation	C0s-C1 (n = 240)	C2 (n = 244)	C3 (n = 154)	C4a (n = 78)	C4b (n = 43)	C5 (n = 9)	C6 (n = 26)	Overall (n = 794)
Global symptom VAS								
VAS V0	5.0 (2.4)	6.0 (2.5)	5.4 (2.5)	6.4 (2.9)	7.3 (2.3)	7.8 (1.5)	6.8 (2.4)	5.8 (2.6)
VAS V2	2.6 (1.7)	3.4 (2.2)	2.6 (1.7)	4.0 (2.5)	4.5 (1.7)	4.2 (1.4)	3.8 (1.6)	3.2 (2.1)
Change from V0 to V2	2.4 (2.0)	2.6 (1.7)	2.8 (2.0)	2.4 (2.0)	2.8 (1.8)	3.6 (1.7)	3.0 (2.5)	2.6 (1.9)
Days to symptoms improvement, mean (SD)	7.1 (2.9)	7.0 (3.1)	6.2 (3.0)	6.4 (3.5)	5.2 (2.6)	6.2 (3.2)	6.9 (4.3)	6.7 (3.2)
PGI-C from V0 to V1, n (%)								
Improvement	227 (94.5)	225 (92.2)	146 (94.8)	74 (94.9)	38 (88.3)	9 (100)	24 (92.3)	743 (93.6)
No change	4 (1.6)	3 (1.2)	4 (2.6)	3 (3.8)	1 (2.3)	0 (0.0)	2 (7.7)	17 (2.1)
Worsening	1 (0.4)	1 (0.4)	2 (1.3)	1 (1.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (0.6)
PGI-C from V0 to V2, n (%)								
Improvement, n (%)	225 (93.7)	233 (95.4)	144 (93.5)	73 (93.5)	42 (97.7)	9 (100)	25 (96.1)	751 (94.6)
No change, n (%)	2 (0.8)	1 (0.4)	1 (0.6)	1 (1.3%)	1 (2.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (0.8)
Worsening, n (%)	3 (1.2)	3 (1.2)	5 (3.2)	2 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	13 (1.6)
VCSS, mean (SD)								
V0	4.2 (2.8)	6.2 (3.4)	6.2 (3.2)	9.2 (4.3)	8.8 (2.8)	14.9 (4.1)	16.5 (3.5)	6.3 (4.1)
V2	3.0 (2.0)	4.5 (2.2)	4.7 (2.8)	6.3 (3.4)	6.4 (2.5)	9.2 (3.1)	11.0 (4.4)	4.4 (2.9)
V0-V2 score change	1.2 (2.4)	1.7 (2.5)	1.5 (2.4)	2.9 (3.5)	2.4 (2.4)	5.7 (3.1)	5.5 (4.7)	1.9 (2.8)
CIVIQ-14, mean (SD)								
GIS-V0	23.6 (14.9)	33.9 (20.9)	36.7 (22.6)	45.6 (21.4)	49.0 (20.9)	58.9 (24.4)	52.8 (18.0)	34.0 (21.4)
GIS-V2	11.7 (10.6)	19.6 (15.9)	19.6 (16.1)	27.1 (17.6)	30.3 (17.3)	31.9 (13.9)	25.5 (17.9)	18.8 (15.9)
GIS from V0 to V2	11.9 (9.9)	14.3 (12.0)	17.1 (13.5)	18.5 (14.3)	18.7 (11.5)	27.0 (17.6)	27.3 (20.0)	15.2 (12.6)

CEAP: clinical-etiology-anatomy-pathophysiology; C: Clinical parameter from CEAP; VAS: visual analog scale; PGI-C: patient global impression of change; n: number of patients; V0: baseline visit; V1: week-2 visit; V2: week-4 visit; SD: standard deviation; CIVIQ-14: 14-item chronic venous insufficiency quality of life questionnaire; GIS: global index score. *p < 0.001 along all (C) stages (Inferential analysis of change from V0 to V2 calculated with Wilcoxon signed rank test p value).

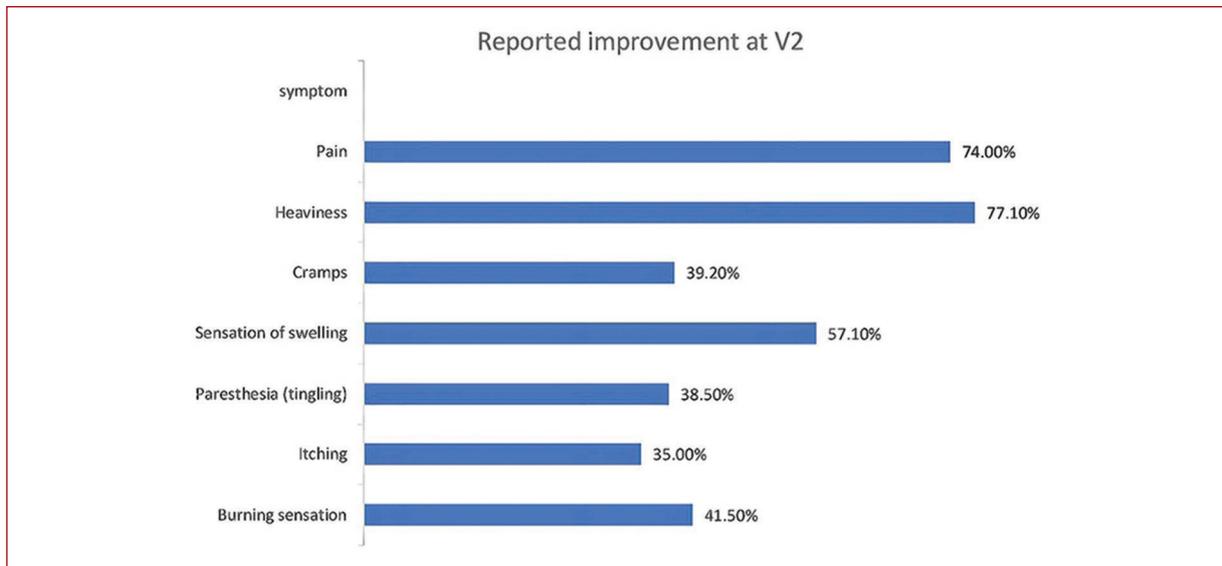


Figure 1. CVD conservative treatment individual symptoms outcomes results. The graphic represents the percentage of patients, according to the PGIC, who reported an improvement in each evaluated CVD symptom at V2 (although symptoms may persist). PGIC: patient global impression of change; V2: week-4 visit.

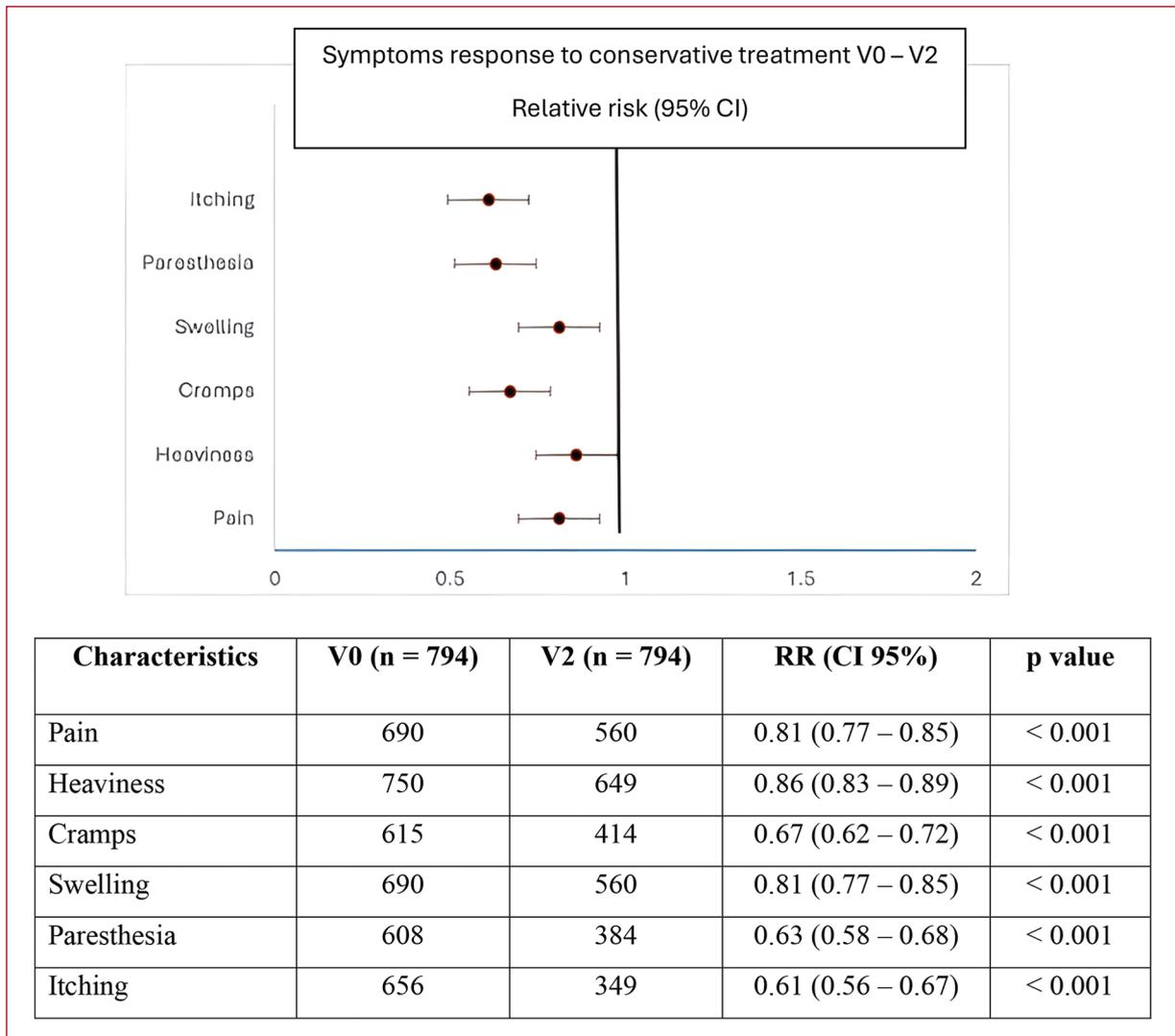


Figure 2. CVD conservative treatment individual symptoms outcomes results. The graphic represents individual CVD symptoms reported by patients at V0 that persisted at V2. CVD: chronic venous disease, V0: baseline visit; V2: week-4 visit; RR: relative risk; CI: confidence interval.

physically active than those without CVD, potentially leading to weight gain and disease progression¹⁷. Caggiati et al.¹⁸ concluded that lifestyle protocols should be tailored to the specific needs of each patient and should depend not only on the severity of CVD but also on age, motor deficits, comorbidities, and psychosocial conditions. Although physicians recommended lifestyle changes to most patients at V0, these recommendations varied, and their impact was difficult to assess, as outcomes from lifestyle changes, such as weight loss, diet, and exercise typically require extended periods to manifest.

Graduated compression therapy, which alleviates CVD symptoms and controls edema^{19,20}, was

prescribed to 70.9% of patients in this study, achieving an 88% compliance rate. However, adherence remains a significant challenge, particularly over time^{21,22}. This issue is exacerbated among older adults with limited mobility, individuals with morbid obesity, and those residing in hot, tropical climates^{2,19}.

In Mexico, VADs are often prescribed alongside lifestyle advice and elastic compression for symptom relief in CVD¹. However, the effectiveness of VADs in CVD management remains debated. A Cochrane review of 56 randomized trials with 7,690 participants indicated that VADs might reduce leg edema and some CVD symptoms but showed moderate-certainty evidence of higher adverse event risks and no significant impact on

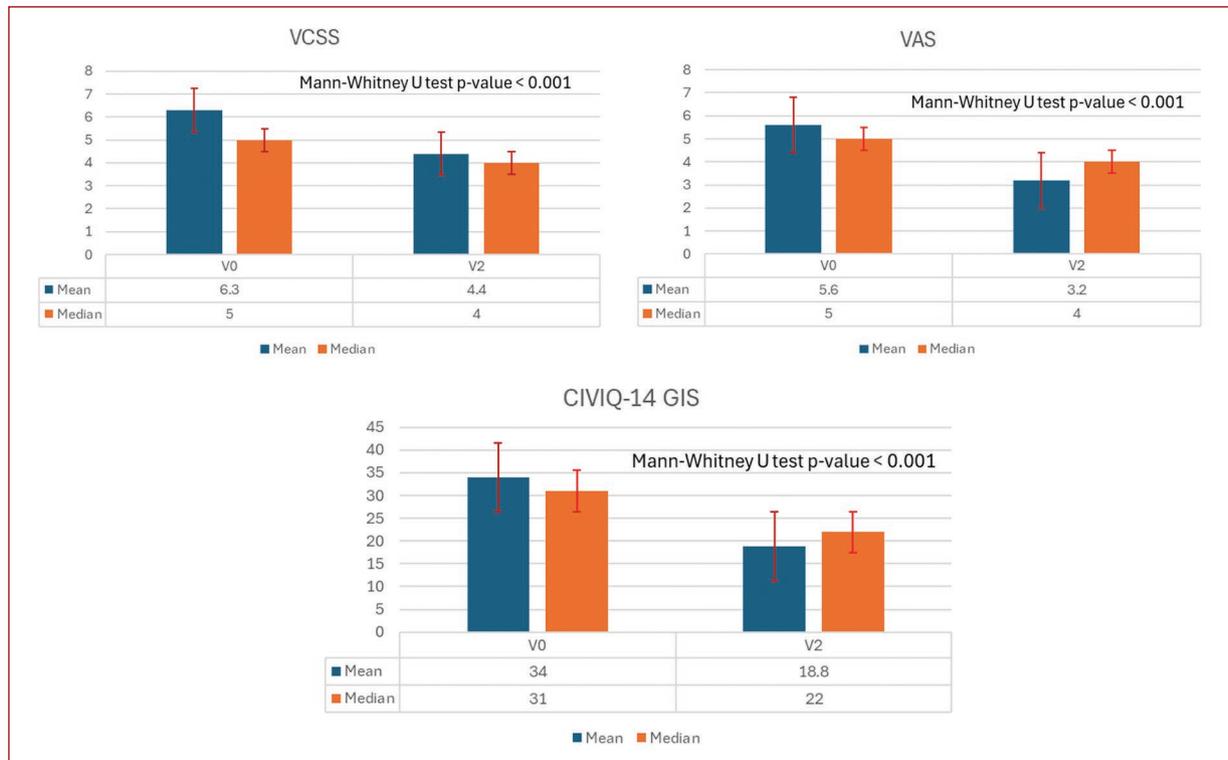


Figure 3. Chronic venous disease conservative treatment outcomes. Overall mean and median VCSS, VAS, and CIVIQ-14 GIS calculated values at V0 and V2. VAS: visual analog scale; CIVIQ-14 GIS: 14-item chronic venous insufficiency quality of life questionnaire global index score; VCSS: venous clinical severity score; V0: baseline visit; V2: week-4 visit. Median values were used to calculate the Mann-Whitney U test value of p.

QoL²³. In contrast, a meta-analysis by Kakkos et al.^{24,25} specifically on MPFF found improvements in CVD symptoms, edema, and QoL. In this study, physicians prescribed oral VADs to 95.8% of patients, either as monotherapy for early-stage CVD (C0s-C3) or in combination for advanced stages (C4-C6), with MPFF prescribed to 76.8% of patients and diosmin to 12%. Adherence to VAD treatment was high. Supporting this, Kim et al. found that while VADs may have more adverse events, these events were generally mild, with patients prioritizing symptom improvement over potential risks. European guidelines recommend VADs due to their benefits in alleviating clinical CVD manifestations, and adverse events are typically mild and non-disruptive to adherence^{2,24}.

Consistent with VEIN STEP- Global results, in Mexico, overall symptom intensity was reduced from a mean of 5.8 ± 2.6 at baseline to 3.2 ± 2.1 at V2, with significant improvements for all CEAP classes. VCSS scores were also improved at 4 weeks. These results complement other large international observational studies on CVD, such as VEIN CONSULT^{25,26} and VEIN ACT²⁷, by

focusing on the effectiveness of current CVD management from the perspectives of the patient and the physician.

Reductions in symptom severity also improved QoL overall and across the three CIVIQ-14 dimensions. Bogachev et al. reported similar findings in a smaller-scale real-world study, in which MPFF was added to conservative therapy for 6 months²⁸. In the present study, CIVIQ-14 scores showed progressive deterioration in QoL from CEAP C0s to C6, which is similar to the observation made by Radak et al.²⁹ on the relationship between CIVIQ-14 and CEAP that primarily involved pain and physical limitations in older patients and women. The RELIEF trial also demonstrated that age had a highly significant effect on global scores but not on psychological scores³⁰. The results of this study are in line with previous data showing that QoL can be affected by even mild or moderate CVD symptoms³¹. This highlights the importance of an early CVD diagnosis and treatment initiation to reduce symptoms and prevent progression to more severe forms of the disease.

This study's strengths include its observational design, providing real-world data, a large, multi-region and consecutive patient recruitment for better representativeness, and a high completion rate for V2 evaluations. However, limitations include potential selection bias due to physician choice, variability in patient management, and non-randomized treatment allocation. The study only included patients with CVD-related complaints and did not assess the reliability or responsiveness of the CIVIQ-14 QoL questionnaire. Diagnoses were mainly made by GPs without specialist confirmation, and the CEAP classification used was limited to its clinical component.

Conclusion

The VEIN STEP study in Mexico provides valuable data on the management of patients with CVD. We observed that patients with CVD present with a broad range of symptoms and clinical stages, and the impact on QoL is usually greater in patients with more severe CVD. This study supports the effectiveness of conservative therapies, including VADs, as monotherapy or in combination with other treatments, in managing CVD symptoms and improving QoL. These results from a Mexican population could serve as a basis for future research and help inform potential future updates to CVD prevention and treatment programs in Mexico.

Disclaimer

This study was presented at the American Venous Forum Annual Meeting, Tampa, Florida, USA, March 03-06, 2024.

Data availability

Data can be provided through the corresponding author upon reasonable request.

Funding

This study was funded by Servier Laboratories (Suresnes, Île-de-France, France).

Conflicts of interest

Alejandro J. González-Ochoa and Ignacio Escotto have received consultation fees and travel and registration support for meetings from Servier Laboratories. The authors currently serve as consultants for Servier.

Ethical considerations

Protection of humans and animals. The authors declare that the procedures followed complied with the ethical standards of the responsible human experimentation committee and adhered to the World Medical Association and the Declaration of Helsinki. The procedures were approved by the institutional Ethics Committee.

Confidentiality, informed consent, and ethical approval. The authors have obtained approval from the Ethics Committee for the analysis of routinely obtained and anonymized clinical data, so informed consent was not necessary. Relevant guidelines were followed.

Declaration on the use of artificial intelligence. The authors declare that no generative artificial intelligence was used in the writing of this manuscript.

References

- González-Ochoa AJ. Epidemiology of chronic venous disease in Mexico and its impact on quality of life. *Rev Mex Angiol.* 2023;51:35-44.
- De Maeseneer MG, Kakkos SK, Aherne T, Baekgaard N, Black S, Blomgren L, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2022 Clinical practice guidelines on the management of chronic venous disease of the lower limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2022;63:184-267.
- Aslam MR, Muhammad AH, Ahmad K, Jabbar S, Hayee A, Sagheer MS, et al. Global impact and contributing factors in varicose vein disease development. *SAGE Open Med.* 2022;10:1-13.
- Labropoulos N. How does chronic venous disease progress from the first symptoms to the advanced stages? A review. *Adv Ther.* 2019;36:13-9.
- Krasznai AG, Catarinella FS, Houtermans-Auckel J, Nieman FM, Wittens IJ, Mooij MC, et al. The relationship between psychological distress and impairment of disease-specific quality-of-life compared between liquid sclerocompression therapy and invasive treatments in patients with superficial venous disease during a one-year follow-up. *Phlebology.* 2021;36:719-30.
- Brittenden J, Cooper D, Dimitrova M, Scotland G, Cotton SC, Elders A, et al. Five-year outcomes of a randomized trial of treatments for varicose veins. *N Engl J Med.* 2019;381:912-22.
- Rabe E, Régnier C, Goron F, Salmat G, Pannier F. The prevalence, disease characteristics and treatment of chronic venous disease: an international web-based survey. *J Comp Eff Res.* 2020;9:1205-18.
- Mezalek ZT, Feodor T, Chernukha L, Chen Z, Rueda A, Sánchez IE, et al. VEIN STEP: a prospective, observational, international study to assess effectiveness of conservative treatments in chronic venous disease. *Adv Ther.* 2023;40:5016-36.
- Eklöf B, Rutherford RB, Bergan JJ, Carpentier PH, Gloviczki P, Kistner RL, et al. Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. *J Vasc Surg.* 2004;40:1248-52.
- Delgado DA, Lambert BS, Boutris N, McCulloch PC, Robbins AB, Moreno MR, et al. Validation of digital visual analog scale pain scoring with a traditional paper-based visual analog scale in adults. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2018;2:e088.
- Launois R, Le Moine JG, Lozano FS, Mansilha A. Construction and international validation of CIVIQ-14 (a short form of CIVIQ-20), a new questionnaire with a stable factorial structure. *Qual Life Res.* 2012;21:1051-8.
- Le Moine JG, Fiestas-Navarrete L, Katumba K, Launois R. Psychometric validation of the 14 items chronic venous insufficiency quality of life questionnaire (CIVIQ-14): confirmatory factor analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;51:268-74.
- Hultman KH, Sinabulya H, Blomgren L. Validation of a Swedish version of a short patient-reported outcome measure for superficial venous insufficiency. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2021;9:416-22.e4.
- Passman MA, McLafferty RB, Lentz MF, Nagre SB, Iafrazi MD, Bohannon WT, et al. Validation of Venous Clinical Severity Score (VCSS) with other venous severity assessment tools from the American Venous Forum, National Venous Screening Program. *J Vasc Surg.* 2011;54:2S-9.

15. Salim S, Machin M, Patterson BO, Onida S, Davies AH. Global epidemiology of chronic venous disease: a systematic review with pooled prevalence analysis. *Ann Surg.* 2021;274:971-6.
16. Lurie F, Kistner RL. Trends in patient reported outcomes of conservative and surgical treatment of primary chronic venous disease contradict current practices. *J Vasc Surg.* 2011;54:1536.
17. Belczak CE, de Godoy JM, Belzack SQ, Ramos RN, Caffaro RA. Obesity and worsening of chronic venous disease and joint mobility. *Phlebology.* 2014;29:500-4.
18. Caggiati A, De Maeseneer M, Cavezzi A, Mosti G, Morrison N. Rehabilitation of patients with venous diseases of the lower limbs: state of the art. *Phlebology.* 2018;33:663-71.
19. Palfreyman SJ, Michaels JA. A systematic review of compression hosiery for uncomplicated varicose veins. *Phlebology.* 2009;24:13-33.
20. Rabe E, Partsch H, Hafner J, Lattimer C, Mosti G, Neumann M, et al. Indications for medical compression stockings in venous and lymphatic disorders: an evidence-based consensus statement. *Phlebology.* 2018;33:163-84.
21. Kankam HK, Lim CS, Fiorentino F, Davies AH, Gohel MS. A summation analysis of compliance and complications of compression hosiery for patients with chronic venous disease or post-thrombotic syndrome. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2018;55:406-16.
22. Martinez-Zapata MJ, Vernooij RW, Simancas-Racines D, Uriona Tuma SM, Stein AT, Moreno Carriles RM, et al. Phlebotonics for venous insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;11:CD003229.
23. Kakkos SK, Timpilis M, Patrinos P, Nikolakopoulos KM, Papageorgopoulou CP, Kouri AK, et al. Acute effects of graduated elastic compression stockings in patients with symptomatic varicose veins: a randomised double blind placebo controlled trial 5. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2018;55:118-25.
24. Kim H, Cho S, Lee K, Lee SH, Joh JH. A nationwide study of compliance of venoactive drugs in chronic venous disease patients. *Ann Surg Treat Res.* 2023;104(5):288-295.
25. Maggioli A. Chronic venous disorders: pharmacological and clinical aspects of micronized purified flavonoid fraction. *Phlebology.* 2016;23:82-91.
26. Vuylsteke ME, Colman R, Thomis S, Guillaume G, Van Quickenborne D, Staelens I. An epidemiological survey of venous disease among general practitioner attendees in different geographical regions on the globe: the final results of the vein consult program. *Angiology.* 2018;69:779-85.
27. Bogachev VY, Jimenez-Arribas JM, Baila S, Ulloa J, Johannes W, Maharaj D, et al. Management and evaluation of treatment adherence and effectiveness in chronic venous disorders: results of the international study VEIN act program. *Drugs Ther Perspect.* 2019;35:396-404.
28. Bogachev VY, Boldin BV, Turkin PY. Administration of micronized purified flavonoid fraction during sclerotherapy of reticular veins and telangiectasias: results of the national, multicenter, observational program VEIN ACT PROLONGED-C1. *Adv Ther.* 2018;35:1001-8.
29. Radak DJ, Vlainac HD, Marinković JM, Maksimović MZ, Maksimović ZV. Quality of life in chronic venous disease patients measured by short chronic venous disease quality of life questionnaire (CIVIQ-14) in Serbia. *J Vasc Surg.* 2013;58:1006-13.
30. Jantet G. Relief Study: first consolidated European data. Reflux assessment and quality of life improvement with micronized flavonoids. *Angiology.* 2000;51:31-7.
31. Branisteanu DE, Feodor T, Baila S, Mitea IA, Vittos O. Impact of chronic venous disease on quality of life: results of vein alarm study. *Exp Ther Med.* 2019;17:1091-6.

Resección de tumor de cuerpo carotídeo con y sin embolización preoperatoria: serie de casos en un centro único

Carotid body tumor resection with and without preoperative embolization: a single-center case series

Andrea M. Briceño-González* y Manuel E. Marquina-Ramírez

Departamento de Cirugía General, Hospital Ángeles Mocol, Universidad la Salle, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: Los tumores del cuerpo carotídeo, o paragangliomas carotídeos, son usualmente benignos y se diagnostican mediante estudios de imagen. El tratamiento definitivo es la resección quirúrgica, sola o con embolización preoperatoria. Las complicaciones más graves incluyen sangrado y lesiones nerviosas. **Objetivo:** Evaluar los resultados postoperatorios inmediatos de la resección de paraganglioma carotídeo con y sin embolización preoperatoria. **Método:** Estudio retrospectivo y descriptivo en pacientes mayores de 18 años con paraganglioma carotídeo intervenidos en el Hospital Ángeles Mocol (2019-2024). **Resultados:** Se analizaron nueve pacientes, tres con embolización preoperatoria. La mediana de edad fue 43 años, predominando mujeres. La hipertensión arterial fue la comorbilidad principal. El tiempo quirúrgico osciló entre 120-180 minutos, con una mediana de sangrado de 270 ml. Hubo riesgo tromboembólico y dos pacientes ingresaron a terapia intensiva. No hubo lesiones nerviosas; el neuromonitoreo se utilizó en tres casos. **Conclusión:** La embolización preoperatoria redujo sangrado y tiempo quirúrgico en casos complejos. Se requieren más estudios prospectivos para validar su utilidad.

Palabras clave: Paraganglioma. Glomus carotídeo. Tumor del cuerpo carotídeo. Embolización. Lesión nerviosa. Hemorragia.

Abstract

Background: Carotid body tumors, or carotid paragangliomas, are usually benign and are diagnosed by imaging studies. The definitive treatment is surgical resection, alone or with preoperative embolization. The most serious complications include bleeding and nerve injuries. **Objective:** To evaluate the immediate postoperative results of carotid paraganglioma resection with and without preoperative embolization. **Method:** Retrospective and descriptive study in patients over 18 years of age with carotid paraganglioma operated on at the Ángeles Mocol Hospital (2019-2024). **Results:** Nine patients were analyzed, three with preoperative embolization. The median age was 43 years, with a predominance of women. Arterial hypertension was the main comorbidity. The surgical time ranged between 120-180 minutes, with a median bleeding of 270 ml. There was thromboembolic risk, and two patients were admitted to intensive care. There were no nerve injuries; neuromonitoring was used in three cases. **Conclusion:** Preoperative embolization reduced bleeding and surgical time in complex cases. Further prospective studies are required to validate its usefulness.

Keywords: Paraganglioma. Carotid glomus. Carotid body tumor. Embolization. Nerve injury. Bleeding.

*Correspondencia:

Andrea M. Briceño-González
E-mail: 97andrea.bg@gmail.com

Fecha de recepción: 06-08-2024

Fecha de aceptación: 27-01-2025

DOI: 10.24875/RMA.24000051

Disponible en internet: 01-04-2025

Rev Mex Angiol. 2025;53(1):11-15

www.RMAngiologia.com

0377-4740/© 2025 Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vasculard y Endovascular, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

En México, los tumores del cuerpo carotídeo (TCC) son relativamente frecuentes debido a factores ambientales como la hipoxemia crónica, asociada a la gran altitud de la Ciudad de México, que se encuentra a más de 2,000 metros sobre el nivel del mar¹. Aunque la incidencia general de los TCC es baja, aproximadamente 1:300,000 al año², varios estudios sugieren que esta cifra puede estar subestimada, ya que muchos tumores no se diagnostican clínicamente y solo se identifican en autopsias. Además, la exposición prolongada a la hipoxia podría predisponer a la población de áreas de gran altitud al desarrollo de estos tumores³.

El manejo estándar de los TCC es la resección quirúrgica, que es curativa en la mayoría de los casos. En las últimas décadas, la embolización preoperatoria ha ganado popularidad como una opción complementaria para reducir el flujo sanguíneo hacia el tumor, facilitando su resección y disminuyendo el riesgo de sangrado intraoperatorio³. A pesar de los beneficios teóricos, estudios recientes, como el de Amato et al.⁴, han mostrado resultados favorables con la embolización, pero no existen ensayos clínicos aleatorizados que demuestren de manera concluyente que esta técnica es superior a la cirugía sin embolización. Además, no está claro si la embolización preoperatoria puede reducir significativamente las complicaciones postoperatorias, como las lesiones nerviosas, lo que genera incertidumbre sobre su utilidad general⁵.

El objetivo de este estudio es describir una serie de casos de pacientes consecutivos que se sometieron a resección de cuerpo carotídeo en un centro único durante un lapso de cinco años. Las variables incluidas son el sangrado intraoperatorio, lesiones nerviosas y la estancia hospitalaria para determinar si la embolización preoperatoria aporta beneficios adicionales.

Método

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, basado en una serie de casos de pacientes con TCC, tratados en el Hospital Ángeles Mocol, Ciudad de México. La recolección de datos abarcó el periodo entre el año 2019 y 2024, incluyendo a todos los pacientes consecutivos que fueron sometidos a resección de TCC durante ese periodo.

Los pacientes elegibles para este estudio fueron aquellos con diagnóstico confirmado de paraganglioma del cuerpo carotídeo mediante estudios de imagen (tomografía computarizada, resonancia magnética o

ultrasonido) y que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico, con o sin embolización preoperatoria. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, independientemente del sexo o comorbilidades, con seguimiento postoperatorio completo, definido como al menos seis meses de seguimiento clínico o hasta la resolución de complicaciones posquirúrgicas.

El manejo de los pacientes se dividió en dos categorías: aquellos que recibieron manejo híbrido (embolización preoperatoria y posterior resección quirúrgica), y aquellos que recibieron manejo quirúrgico exclusivo (sin embolización). La decisión de realizar la embolización preoperatoria se basó en la clasificación de Shamblyn, que toma en cuenta la relación anatómica del tumor con las estructuras vasculares circundantes¹.

Se recolectaron datos demográficos (edad, sexo, peso, talla e índice de masa corporal), así como información sobre comorbilidades (hipertensión arterial, tabaquismo, diabetes *mellitus*, dislipidemia y EPOC). Además, se evaluaron las complicaciones postoperatorias (ingreso a la unidad de cuidados intensivos [UCI], infecciones, lesiones nerviosas, sangrado postoperatorio y disautonomía) y la estancia hospitalaria. El análisis estadístico de los datos fue principalmente descriptivo, utilizando mediana y rango para variables continuas, debido al reducido número de pacientes incluidos en el estudio. Las variables categóricas se expresaron en frecuencias y porcentajes. No se realizaron pruebas inferenciales.

Resultados

Se incluyeron nueve pacientes, de los cuales siete (77.7%) eran mujeres y dos (22.2%) hombres, con una mediana de edad de 43 años (rango: 30-58 años). Un paciente (11.1%) tenía hipertensión arterial sistémica y otro era fumador (11.1%), los demás sin comorbilidades (Tabla 1).

Cinco (55.6%) tumores se localizaron en el lado izquierdo y cuatro (44.4%) en el lado derecho. Tres pacientes (33.3%) fueron sometidos a embolización preoperatoria y seis (66.7%) recibieron tratamiento quirúrgico exclusivo (Tabla 2).

En el grupo con manejo híbrido (embolización preoperatoria + resección quirúrgica), la mediana de sangrado fue de 220 ml (rango: 200-250 ml), mientras que en el grupo quirúrgico exclusivo la mediana fue de 320 ml (rango: 300-350 ml) (Figs. 1 y 2).

No se presentaron lesiones nerviosas en ninguno de los grupos. El neuromonitoreo transoperatorio se utilizó en tres casos (33.3%). La mediana de estancia hospitalaria fue de tres días en ambos grupos (rango: 2-4 días).

Tabla 1. Características demográficas de pacientes sometidos a resección de glomus carotídeo

Variable	Grupo híbrido (n = 3)	Grupo quirúrgico (n = 6)
Edad, media (DE), años	50 (± 12)	47 (± 8)
Sexo		
Hombre	1 (33.33%)	1 (16.67%)
Mujer	2 (66.67%)	5 (83.33%)
Peso, media (DE), kg	70 (± 10)	74 (± 12)
Talla, media (DE), cm	167 (± 6)	169 (± 7)
IMC, media (DE), kg/m ²	25.8 (± 3.2)	28.1 (± 4.5)
Comorbilidades		
Hipertensión arterial	1 (33.33%)	0 (0%)
Tabaquismo	0 (0%)	1 (16.67%)
Dislipidemia	1 (33.33%)	1 (16.67%)
Diabetes mellitus	0 (0%)	1 (16.67%)
EPOC	1 (33.33%)	0 (0%)

DE: desviación estándar; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IMC: índice de masa corporal.

Dos pacientes (22.2%) fueron admitidos en la UCI por inestabilidad hemodinámica en el grupo quirúrgico exclusivo (Tabla 3).

La inestabilidad hemodinámica en los dos pacientes fue causada por hemorragia intraoperatoria (más de 500 ml), que provocó hipovolemia. Se resolvió mediante transfusiones de glóbulos rojos, cristaloides y soporte vasopresor en la UCI. Ambos pacientes se estabilizaron en 24 horas sin complicaciones a largo plazo.

El seguimiento de los pacientes varió de seis meses a dos años, con una mediana de seguimiento de 12 meses.

Discusión

En el presente estudio se observó una tendencia hacia menor sangrado intraoperatorio en los pacientes con embolización preoperatoria en comparación con aquellos sometidos solo a resección quirúrgica. Este hallazgo coincide con estudios como el de Amato et al.², quienes también reportaron una reducción del sangrado intraoperatorio en pacientes con embolización. Sin embargo, investigaciones más recientes como el metaanálisis de Jasper et al. en 2022, no encontraron diferencias significativas en términos de reducción de sangrado o tiempo quirúrgico entre la cirugía con y sin embolización, lo que sugiere que estos beneficios aún no están completamente consolidados¹.

Tabla 2. Características clínicas de los pacientes con diagnóstico de paraganglioma (n = 9)

Variable	Grupo híbrido (n = 3)	Grupo quirúrgico (n = 6)
Localización anatómica		
Derecha	1 (33.33%)	3 (50%)
Izquierda	2 (66.67%)	3 (50%)
Sintomatología		
Asintomáticos	2 (66.67%)	3 (50%)
Dolor	1 (33.33%)	3 (50%)
Disfagia	0 (0%)	2 (33.33%)
Diagnóstico		
TC	3 (100%)	5 (83.33%)
TC + USG	0 (0%)	2 (33.33%)
Clasificación de Shamblin		
Tipo I	0 (0%)	2 (33.33%)
Tipo II	1 (33.33%)	3 (50%)
Tipo III	2 (66.67%)	1 (16.67%)
Sangrado, media (DE), ml	220 (± 50)	320 (± 60)
Lesión nerviosa	0 (0%)	0 (0%)
Estancia hospitalaria, media (días)	2 (± 1)	4 (± 1)

DE: desviación estándar; TC: tomografía computarizada; USG: ultrasonografía.

Tabla 3. Prevalencia de las complicaciones quirúrgicas en el postoperatorio inmediato (n = 9)

Variable	Grupo híbrido (n = 3)	Grupo quirúrgico (n = 6)
Necesidad de terapia intensiva	0 (0%)	2 (33.33%)
Sangrado, media (DE), ml	220 (± 50)	320 (± 60)
Lesión nerviosa	0 (0%)	0 (0%)
Estancia hospitalaria, media (días)	2 (± 1)	4 (± 1)
Mortalidad	0 (0%)	0 (0%)

DE: desviación estándar.

Por otro lado, Li et al. reportaron que la embolización es especialmente útil en pacientes con tumores de mayor tamaño (clasificación Shamblin II y III), donde se minimizan las complicaciones vasculares y se facilita la resección⁶. En estos casos, la embolización preoperatoria puede reducir tanto el sangrado como las complicaciones quirúrgicas, lo que podría ser crucial en situaciones con tumores complejos⁷. Esto es particularmente relevante cuando la embolización se realiza en centros con amplia experiencia en técnicas

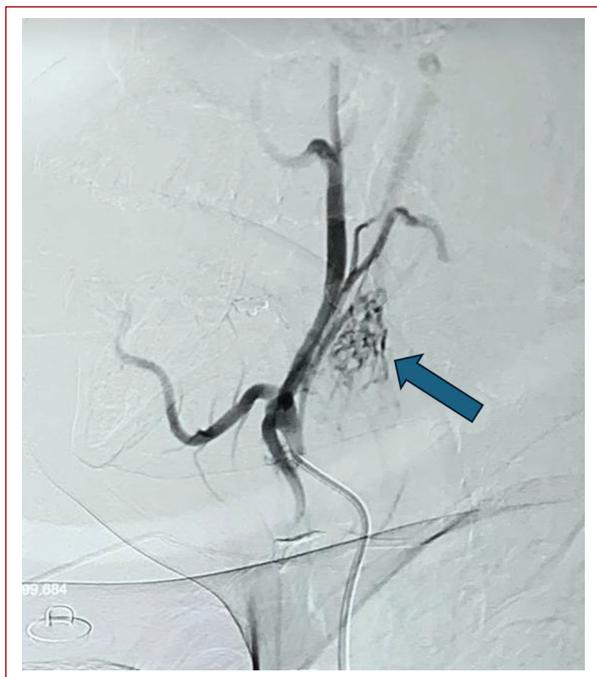


Figura 1. Representa una embolización endovascular selectiva, obtenida durante el procedimiento, una técnica mínimamente invasiva utilizada para bloquear el suministro de sangre a un tumor o malformación vascular, reduciendo su tamaño y minimizando el riesgo de hemorragia.

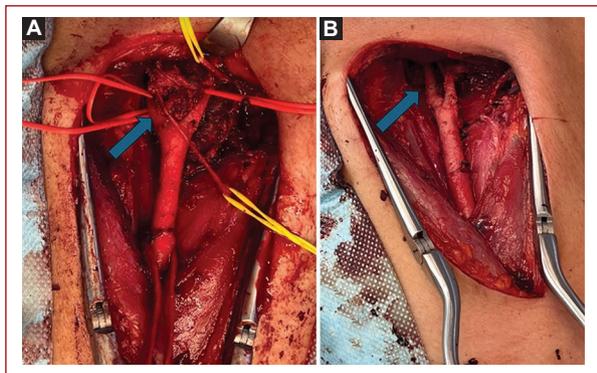


Figura 2. A: imagen intraoperatoria previa a la escisión quirúrgica de un tumor del cuerpo carotídeo, que muestra la relación del tumor con las estructuras vasculares adyacentes. **B:** imagen intraoperatoria posterior a la escisión quirúrgica de un tumor del cuerpo carotídeo, mostrando la relación del tumor con las estructuras vasculares adyacentes.

endovasculares, lo que podría influir en la variabilidad de los resultados entre diferentes instituciones.

Estudios multicéntricos, como el de Dixon et al., apoyan esta tendencia, ya que encontraron que la embolización

preoperatoria en tumores altamente vascularizados mejora el control del sangrado^{8,9}. Sin embargo, algunos trabajos proponen que su impacto en la duración de la cirugía no es significativo en todos los casos, lo que sugiere que los beneficios de la embolización podrían estar más relacionados con la reducción de complicaciones postoperatorias que con el tiempo quirúrgico *per se*^{10,11}.

Es importante destacar que la proporción de pacientes femeninas en nuestra serie (77.7%) es similar a la de otros estudios, como el de Dixon et al., que también observaron una mayor incidencia de tumores en mujeres, posiblemente debido a factores hormonales o genéticos. Estos datos subrayan la necesidad de continuar investigando las diferencias entre sexos en la incidencia y evolución de los TCC^{12,13}.

No fue posible realizar un análisis estadístico en nuestro estudio debido al pequeño tamaño de la muestra. Es fundamental realizar estudios prospectivos y multicéntricos con un mayor número de pacientes para confirmar estos hallazgos y establecer pautas más claras para su aplicación y permitan validar la embolización como parte del manejo preoperatorio, y considerar el seguimiento a largo plazo para evaluar tanto la seguridad como la recurrencia tumoral. Este enfoque garantizaría un manejo más efectivo y seguro de los TCC.

Conclusión

La embolización preoperatoria es una opción válida para reducir el sangrado y el tiempo quirúrgico, particularmente en pacientes con dificultades quirúrgicas esperadas. Sin embargo, debido al pequeño tamaño de la muestra y la naturaleza retrospectiva del estudio, no es posible hacer afirmaciones definitivas. Se requieren estudios adicionales con mayor número de pacientes y un diseño prospectivo para confirmar estos hallazgos y establecer pautas claras para el manejo de los TCC.

La realización de estudios multicéntricos permitirá validar la embolización como parte del manejo preoperatorio de estos tumores y proporcionará evidencia más sólida para guiar la toma de decisiones clínicas.

Agradecimientos

Al Hospital Ángeles Mocel por brindar la infraestructura necesaria para llevar a cabo este estudio. Su apoyo y compromiso con la investigación médica han sido fundamentales para la realización de este trabajo y han contribuido significativamente al avance del conocimiento en nuestra área. A los doctores Manuel Eduardo Marquina Ramírez y Nancy Verónica Alva Arroyo.

Financiamiento

Este estudio no ha recibido financiación específica de ninguna agencia del sector público, privado o con fines de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del Comité de Ética del Hospital Ángeles Mocol y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Los procedimientos fueron autorizados por el Comité de Ética de la institución.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio. Toda la información se almacenó en una base de datos protegida por contraseña.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.

Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

1. Jasper A, Mammen S, Gowri S, Keshava N, Selvaraj D. Imaging criteria to predict Shamblin group in carotid body tumors - revisited. *Diagn Interv Radiol.* 2021;27(3):354-9.
2. Amato B, Compagna R, Florio A, Calemma F, Rocca A, Salzano F, et al. Surgical versus sequential hybrid treatment of carotid body tumors. *Open Med (Wars).* 2019;14(1):968-76.
3. Gu G, Wu X, Ji L, Liu Z, Li F, Liu B, et al. Proposed modification to the Shamblin's classification of carotid body tumors: A single-center retrospective experience of 116 tumors. *Eur J Surg Oncol.* 2021;47(8):1953-60.
4. Vázquez JG, Ramírez JM, Zavala NP. Shamblin III carotid body tumor in a pediatric patient. *Rev Mex Angiol.* 2022;50(2):65-71.
5. Hoang VT, Trinh CT, Lai TAK, Doan DT, Tran TT. Carotid body tumor: A case report and literature review. *J Radiol Case Rep.* 2019;13(8):19-30.
6. Li Y, Zhou Q, Zhang G, Yu W, Xu G. Preoperative embolization of large carotid body tumors (Shamblin II and III): a retrospective analysis of 50 cases. *Int J Surg.* 2021;86:43-9.
7. Kim GY, Lawrence PF, Moridzadeh RS, Zimmerman K, Munoz A, Luna OK, et al. New predictors of complications in carotid body tumor resection. *J Vasc Surg.* 2017;65(6):1673.
8. Darouassi Y, Alaoui M, Mliha TM, Maghraoui O, Nouali A, Bouaity B, et al. Carotid body tumors: a case series and review of the literature. *Ann Vasc Surg.* 2017;43:265-71.
9. Dixon J, Atkins M, Bohannon W, Buckley C, Lairmore T. Surgical management of carotid body tumors: a 15-year single institution experience employing an interdisciplinary approach. 2016;29(1):16-20.
10. Bercin S, Muderris T, Sevil E, Gul F, Kilicarslan A, Kiris M. Efficiency of preoperative embolization of carotid body tumor. *Auris Nasus Larynx.* 2015;42(3):226-30.
11. Davila VJ, Chang JM, Stone WM, Fowl RJ, Bower TC, Hinni ML, et al. Current surgical management of carotid body tumors. *J Vasc Surg.* 2016;64(6):1703-10.
12. Kasper GC, Welling RE, Wladis AR, Jacob DE, Grisham AD, Tomsick TA, et al. A multidisciplinary approach to carotid paragangliomas. *Vasc Endovasc Surg.* 2006;40(6):467-74.
13. Shamblin WR, ReMine WH, Sheps SG, Harrison EG Jr. Carotid body tumor (chemodectoma). Clinicopathologic analysis of ninety cases. *Mayo Clin Proc.* 1971;46(9):651-3.

Efecto del cilostazol en la maduración de fístulas arteriovenosas en pacientes con enfermedad renal crónica

Effect of cilostazol on the maturation of arteriovenous fistulas in patients with chronic kidney disease

Carlos J. Bernal-González¹ , Jaime G. López-Taylor¹, Claudia E. Mojica-Rodríguez¹,
Ma. Fernanda Sánchez-Gutiérrez² , César U. Cervantes-Domínguez², Hilda P. Ledezma-Verdeja² y
Tonatiuh González-Heredia^{2*} 

¹Departamento de Cirugía de Tórax y Cardiovascular, O.P.D, Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde; ²Departamento de Ciencias Biomédicas, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá. Guadalajara, Jal., México

Resumen

Antecedentes: El cilostazol tiene efectos sobre el endotelio vascular que podrían favorecer la maduración de la fístula arteriovenosa al inhibir la agregación plaquetaria, producir vasodilatación y reducir la proliferación vascular. **Objetivo:** Evaluar la relación entre el uso de cilostazol y la maduración de fístulas arteriovenosas. **Método:** Estudio de cohorte retrospectivo con 62 pacientes sometidos a confección de fístula arteriovenosa para hemodiálisis. Se formaron dos grupos: 30 pacientes que recibieron cilostazol y 32 que no lo recibieron. La maduración se consideró exitosa según criterios ultrasonográficos. **Resultados:** En el grupo con cilostazol, el 86.6% ($n = 26$) logró una maduración exitosa, frente al 78.1% ($n = 25$) del grupo sin el fármaco. El riesgo relativo [(RR) de 1.109 (86.7 vs. 78.1%; IC95%: 0.289-4.260; $p = 0.584$), sin diferencia estadísticamente significativa. **Conclusión:** En nuestro estudio, el cilostazol no mostró un efecto significativo en la maduración de fístulas arteriovenosas y no hubo evidencia suficiente para recomendar o descartar su uso como coadyuvante en este proceso.

Palabras clave: Enfermedad renal crónica. Fístula arteriovenosa. Cilostazol.

Abstract

Background: Cilostazol has effects on the vascular endothelium that could promote arteriovenous fistula maturation by inhibiting platelet aggregation, inducing vasodilation, and reducing vascular proliferation. **Objective:** To evaluate the relationship between cilostazol use and arteriovenous fistula maturation. **Method:** A retrospective cohort study involving 62 patients who underwent native arteriovenous fistula creation for hemodialysis. Two groups were formed: 30 patients who received cilostazol and 32 who did not. Maturation was considered successful based on ultrasonographic criteria. **Results:** In the cilostazol group, 86.6% ($n = 26$) achieved successful maturation, compared to 78.1% ($n = 25$) in the non-cilostazol group. The relative risk [(RR) was 1.109 (86.7 vs. 78.1%; 95% CI: 0.289-4.260; $p = 0.584$), showing no statistically significant difference. **Conclusion:** In our study, cilostazol did not demonstrate a significant effect on arteriovenous fistula maturation, and there was insufficient evidence to recommend or rule out its use as an adjuvant in this process.

Keywords: Chronic kidney disease. Arteriovenous fistula. Cilostazol.

*Correspondencia:

Tonatiuh González-Heredia

E-mail: drtonatiuhgh@live.com.mx

0377-4740 © 2025 Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vasculare y Endovascular, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 31-12-2024

Fecha de aceptación: 06-02-2025

DOI: 10.24875/RMA.24000069

Disponible en internet: 01-04-2025

Rev Mex Angiol. 2025;53(1):16-20

www.RMAngiologia.com

Introducción

En el mundo, más de 800 millones de personas viven con enfermedad renal crónica. Con una prevalencia estimada de hasta el 10%, se reconoce como uno de los problemas de salud pública de mayor relevancia. En México, la enfermedad renal se sitúa entre las principales causas de morbilidad y mortalidad; en el primer semestre de 2023 se identificó como la décima causa de muerte en el país^{1,2}.

En los estadios más avanzados de esta enfermedad, cuando el trasplante renal (que se considera el tratamiento de elección) no está disponible por cualquier motivo, se destacan dos modalidades de terapia de sustitución renal: diálisis peritoneal y hemodiálisis. La fístula arteriovenosa nativa se considera el acceso de elección en ciertos pacientes bajo programas de hemodiálisis, según las diferentes guías de práctica clínica, como lo destaca la propuesta *Fistula First*, la cual se destaca claramente en las guías KDOQI (*Kidney Disease Outcomes Quality Initiative*). Se considera un tipo de acceso seguro, con tasas de complicaciones más bajas en comparación con los catéteres, dentro de las que destacan en relevancia la infección del acceso y la más preocupante a largo plazo, la estenosis de venas centrales. No obstante, la fístula arteriovenosa puede presentar complicaciones, como trombosis (principal complicación), falta de éxito de maduración, síndrome de robo y repercusiones hemodinámicas, como sobrecarga^{3,4}.

El proceso de maduración se refiere a la arterialización de la vena, con el objetivo de lograr una pared de mayor grosor, un diámetro adecuado, un flujo óptimo y la endotelización de esta, que proporcionen las características necesarias para llevar a cabo una sesión de hemodiálisis efectiva de manera consistente, utilizando dos agujas durante más de dos tercios de las sesiones de diálisis en un periodo de 4 semanas consecutivas. El tiempo mínimo de maduración de una fístula arteriovenosa es de 6 a 8 semanas en el caso de las nativas, y de 2 semanas en el caso de una fístula protésica^{3,4}.

La tasa de éxito registrada varía en cada centro. Por ejemplo, en el Huntington Memorial Hospital de California se reportó una tasa de maduración del 72% de las fístulas autólogas. Mientras tanto, el Colegio de Medicina de la Universidad de Florida documentó una tasa de éxito de las fístulas arteriovenosas nativas de hasta el 28% a los 3 meses, el 67% a los 6 meses y el 76% a los 12 meses. Por su parte, el Departamento de Cirugía del Hospital de Medicina Vajira identificó una tasa de maduración exitosa del 74.7% en

pacientes sin antecedentes de catéteres, mientras que en pacientes con antecedentes de catéter no tunelizado y catéter tunelizado, la tasa fue del 65.2 y 54.7%, respectivamente ($p < 0.05$)⁵⁻⁷.

Se han descrito distintos procesos biológicos y mecánicos involucrados en la maduración de la fístula arteriovenosa, entre los cuales destaca la hiperplasia de la túnica íntima, mediada por una remodelación inadecuada del tejido. Algunos autores han postulado que el uso de fármacos como el cilostazol podría favorecer el proceso de maduración. La enzima fosfodiesterasa III degrada el monofosfato de adenosina cíclico (AMPc) en el espacio intracelular, por lo que al inhibir su función se aumenta la biodisponibilidad de AMPc. Adicionalmente, se ha descrito que su uso puede beneficiar la reparación del tejido endotelial, aumentando la producción de óxido nítrico, promoviendo la vasodilatación, la antiagregación plaquetaria y reduciendo la proliferación de células musculares lisas, así como la adhesión de leucocitos al endotelio^{4,8,9}.

En la práctica clínica, el cilostazol se ha utilizado ampliamente en pacientes con enfermedad arterial periférica y síntomas de claudicación. Además, los resultados prometedores obtenidos en investigaciones recientes han llevado a su uso en la reducción de la reestenosis tras intervenciones endovasculares coronarias y periféricas, así como en la prevención secundaria del accidente cerebrovascular⁹. Estos efectos sugieren que el cilostazol podría ser un recurso valioso y potencialmente beneficioso para reducir el fracaso de la maduración de las fístulas arteriovenosas.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la relación entre el uso de cilostazol y el éxito de la maduración de fístulas arteriovenosas en pacientes con enfermedad renal crónica.

Método

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo, en un solo centro, en el Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, en el que se incluyeron 62 pacientes que cumplieron con el protocolo quirúrgico, en el cual se abarcó un ultrasonido prequirúrgico para evaluación de características anatómicas como diámetros adecuados, y características hemodinámicas como velocidades mínimas, entre otras que la misma técnica requiere, y posteriormente se llevó a cabo con éxito la confección de fístula arteriovenosa nativa para hemodiálisis durante el periodo del 1 de enero de 2023 al 31 de diciembre de 2023. Con base en los expedientes clínicos, se formaron dos grupos: el primero estuvo

compuesto por 32 pacientes que recibieron cilostazol después de la confección de la fístula arteriovenosa como indicación por su médico especialista, mientras que el grupo control fue conformado por 30 pacientes en los cuales no fue indicado el fármaco. Se excluyeron todos los pacientes con sospecha clínica y evidencia radiológica de estenosis central, pacientes con antecedentes de insuficiencia cardíaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo $< 30\%$, pacientes con procesos malignos y pacientes menores de 15 años. Se definió como maduración exitosa aquellas fístulas que alcanzaran los siguientes parámetros ultrasonográficos: flujo igual o mayor a 600 ml/min, profundidad a la piel menor de 6 milímetros y diámetro mínimo de 6 milímetros. La muestra fue seleccionada a conveniencia siguiendo los criterios de inclusión.

Se demostró el comportamiento de la distribución de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov para análisis univariante. Se describieron las variables cuantitativas mediante media y desviación estándar, y las variables cualitativas con frecuencia y porcentaje. Para las variables cualitativas se utilizó la prueba de chi cuadrada (χ^2 , prueba exacta de Fisher). Se realizó la prueba U de Mann-Whitney para la evaluación de datos no paramétricos. La significancia estadística se consideró con un valor de $p < 0.05$. Todo el análisis estadístico se llevó a cabo en el paquete estadístico SPSS 2019, versión 26.0.0.¹⁰.

La investigación fue aprobada por el Comité de Investigación y Bioética del Hospital en noviembre de 2023. Las actividades se realizaron con apego a las disposiciones legales del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud y se respetaron las recomendaciones establecidas en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Resultados

El estudio incluyó 62 pacientes, de los cuales el 62.9% ($n = 39$) eran hombres y el 37.1% ($n = 23$) mujeres (Tabla 1). El paciente más joven tenía 18 años y el mayor 71 años, con una media de edad de 42.5 años (desviación estándar [DE]: 14.6). En el grupo 1 se incluyeron 30 pacientes que comenzaron a tomar cilostazol durante las primeras 72 horas posteriores a la confección de la fístula arteriovenosa. El grupo control estuvo conformado por 32 pacientes sometidos al mismo procedimiento quirúrgico y que no recibieron el fármaco.

En la población estudiada, la comorbilidad reportada con mayor frecuencia fue la hipertensión arterial

sistémica, presente en el 90.3% de los pacientes, seguida por diabetes *mellitus* en el 29% de los participantes. Así mismo, el 14.5% de la población presentaba otras comorbilidades, entre las que se incluyen mielomeningocele, osteoporosis, tuberculosis, EPOC, arritmias cardíacas, hipotiroidismo y complicaciones de enfermedades crónico-degenerativas. Las localizaciones más frecuentes para la realización de la fístula fueron braquiocefálica, transposición de basilica y radiocefálica, con un 72.5, 16.1 y 6.5%, respectivamente (Tabla 1).

En cuanto a complicaciones de la fístula, se documentó hipoperfusión distal grado I en el 4.8% de los pacientes, grado II en el 9.7% y grado III en el 1.6%. Además, se reportaron eventos de trombosis en el 8.1% de los pacientes. Con respecto a los efectos adversos asociados al fármaco, solo el 6.5% de los pacientes los presentó; se reportaron cefalea y diarrea.

La maduración exitosa, de manera general, fue alcanzada por el 82.2% ($n = 51$) de los pacientes. En el análisis por grupo, se observó maduración exitosa en el 86.6% ($n = 26$) de los individuos que consumieron cilostazol, mientras que en el segundo grupo solo se registró en el 78.1% ($n = 25$). Se reportó falla en la maduración en 4 y 7 pacientes, respectivamente. Por medio de la prueba estadística χ^2 se evaluó la relación del uso de cilostazol con la maduración de la fístula, obteniéndose un riesgo relativo (RR): 1.109 (86.6 vs. 78.1%; RR: 1.917; intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 0.88-1.397%; χ^2 : 0.774; $p = 0.379$). No se encontró diferencia estadísticamente significativa (Tablas 2 y 3).

Se evaluó la relación entre la maduración de la fístula y la presencia de diabetes (χ^2 : 0.349; $p = 0.555$), hipertensión arterial (χ^2 : 0.005; $p = 0.942$), tabaquismo (χ^2 : 0.049; $p = 0.484$) y otros comórbidos (χ^2 : 1.75; $p = 0.185$). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ningún caso.

De los 26 pacientes que usaron el fármaco y lograron la maduración, el tiempo promedio de maduración fue de 79.69 días (mediana de 84 días; DE: 31), mientras que en el grupo control, la maduración de la fístula se alcanzó en un tiempo promedio de 80.64 días (mediana de 84 días; DE: 22.96). De manera global, para ambos grupos, el tiempo medio para la maduración fue de 80.15 días (mediana de 84 días). Se comprobó la distribución de los datos con la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, encontrándose una distribución no paramétrica, por lo que se analizó con la prueba U de Mann-Whitney, obteniendo un resultado no significativo (z : -0.474; $p = 0.636$).

Tabla 1. Características sociodemográficas

	Conteo	%
Sexo		
Hombre	39	62.9%
Mujer	23	37.1%
Uso de cilostazol		
Sí	30	48.4%
No	32	51.6%
DM		
No	44	71%
Sí	18	29%
HAS		
No	6	9.7%
Sí	56	90.3%
Otros comórbidos		
No	53	85.5%
Sí	9	14.5%
Tabaco		
No	52	83.9%
Sí	10	16.1%
Antiagregantes		
No	52	83.9%
Sí	10	16.1%
Maduración		
No	11	17.7%
Sí	51	82.3%
Complicaciones de la fístula		
Ninguna	43	69.4%
Hipoperfusión distal I	3	4.8%
Hipoperfusión distal II	6	9.7%
Hipoperfusión distal III	1	1.6%
Trombosis	5	8.1%
Otras	4	6.5%
Efectos adversos		
No	58	93.5%
Sí	4	6.5%
Ubicación de fístula		
Braquiocefálica	47	72.5%
Safeno-femoral	1	1.6%
Transposición de basilíca	10	16.1%
Radiocefálica	4	6.5%

DM: diabetes mellitus; HAS: hipertensión arterial sistémica.

Tabla 2. Éxito maduración en relación con cilostazol

	Éxito de maduración		Total
	Sí	No	
Cilostazol			
No			
Recuento	25	7	32
%	78.10%	21.90%	100.00%
Sí			
Recuento	26	4	30
%	86.70%	13.30%	100.00%
Total			
Recuento	51	11	62
%	82.30%	17.70%	100.00%

Tabla 3. Estimación de riesgo uso de cilostazol-maduración exitosa. Se evaluó la relación del uso de cilostazol con la maduración de la fístula y se obtuvo un valor de RR: 1.109 (86.7 vs. 78.1%; IC 95%: 0.289-4.260; p = 0.584); χ^2 : 0.774; p = 0.379). Sin diferencia estadísticamente significativa

	Valor	IC95%	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para consumo_cilostazol (sí cilostazol/no cilostazol)	1.82	0.474	6.989
Para cohorte éxito_maduración = sí	1.109	0.289	4.260
Para cohorte éxito_maduración = no	0.61	0.198	1.874
N de casos válidos	62		

IC95%: intervalo de confianza del 95%; RR: riesgo relativo.

Discusión

En el estudio realizado no se pudo corroborar una relación estadísticamente significativa entre el consumo de cilostazol y la maduración de la fístula arteriovenosa en comparación con los pacientes que no lo tomaron (86.6 vs. 78.1%; RR: 1.917; p = 0.379). Asimismo, no se relacionó el consumo del fármaco con una disminución en el tiempo de maduración (z: -0.474; p = 0.636).

No obstante, otros autores sí han logrado demostrar una relación significativa. Por ejemplo, en un estudio publicado en 2017, Russell et al. documentaron que los pacientes que tomaban cilostazol tenían 3.8 veces más probabilidades de lograr una maduración exitosa en comparación con los controles (88 vs. 66%; RR: 3.8; p = 0.016); además, se demostró una disminución en el desarrollo de complicaciones. Por su parte, Jeon et al., en 2020, expusieron que el uso de cilostazol disminuyó la presencia de complicaciones, incluyendo la falla de maduración de la fístula (2.8 vs. 11.5%; p = 0.016)^{11,12}. Una diferencia importante que resaltar entre los estudios citados y el trabajo presentado es que en ambos la toma del fármaco se inició 2 y 3 meses antes del acto quirúrgico.

En la presente investigación resalta el alto porcentaje de éxito general (82.2%), en comparación con otros estudios que reportan un éxito en la maduración del 72-76%^{5,6}. No obstante, no se cuenta con otros estudios en población mexicana que permitan comparar los resultados.

En cuanto al tiempo de maduración, los estudios americanos reportan un tiempo medio de 115 días (16.4 semanas)⁶, es decir, que el tiempo para la utilización de la

fístula en ambos grupos está por debajo de la media americana. En cambio, la Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis menciona un porcentaje de éxito del 79% en Europa y del 98% en japoneses a las 8 semanas (56 días) después del evento quirúrgico¹³.

Con respecto a la asociación de comorbilidades, pese a que varias investigaciones señalan estos factores como riesgos para la maduración de la fístula, en este caso, al evaluar el tabaquismo, la diabetes *mellitus*, la hipertensión arterial y la presencia de otras comorbilidades no se demostró una asociación.

A pesar de los resultados de este estudio, aún no se tiene suficiente evidencia para descartar el fármaco como coadyuvante en el proceso de maduración. Sin embargo tampoco se cuenta con la evidencia necesaria para respaldar su uso.

Por último, resalta el alto porcentaje de éxito general en la población de estudio (82.3%) y el tiempo promedio para alcanzar la maduración (80 días), lo que muestra una ventana de oportunidad para que más investigadores mexicanos validen o refuten estos resultados.

Limitaciones

Finalmente, deben señalarse diferencias importantes con los estudios citados previamente, como un mayor tamaño de muestra, la limitación del tiempo del estudio, los sesgos de selección propios de un estudio retrospectivo y la variable humana, así como considerar que el hospital donde se realizó la investigación es un centro formador de residentes.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados presentados, la maduración de las fístulas arteriovenosas con la administración de cilostazol no es más exitosa en tiempo ni en resultados en comparación con los pacientes que no tomaron el fármaco. Sin embargo, el presente estudio se realizó con una muestra limitada por factores ajenos a los autores, por lo cual se sugiere ampliar las investigaciones para obtener más información sobre el comportamiento en la población mexicana.

Agradecimientos

Este artículo fue desarrollado gracias al apoyo del Departamento de Cirugía de Tórax y Cardiovascular, O.P.D, Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, Jalisco, México.

Financiamiento

Se utilizaron recursos propios de la institución (Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde), sin generar gastos adicionales para la unidad hospitalaria. Todos los gastos extras, a excepción del fármaco, fueron cubiertos por el equipo de investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron algún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

- Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl* (2011). 2022;12(1):7-11.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estadísticas de defunciones registradas (EDR) [Internet]. México: INEGI; 2023. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/EDR/EDR2023_En-Jn.pdf
- Allon M. Vascular access for hemodialysis patients: new data should guide decision making. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2019;14(6):954-61.
- Lok CE, Huber TS, Lee T, Shenoy S, Yevzlin AS, Abreo K, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis*. 2020;75(4 Suppl 2):S1-S164.
- Chan C, Ochoa CJ, Katz SG. Prognostic factors for arteriovenous fistula maturation. *Ann Vasc Surg*. 2018;49:273-6.
- Huber TS, Berceli SA, Scali ST, Neal D, Anderson EM, Allon M, et al. Arteriovenous fistula maturation, functional patency, and intervention rates. *JAMA Surg*. 2021;156(12):1111-8.
- Wongmahisorn Y. Maturation of arteriovenous fistulas in patients with and without preexisting hemodialysis catheters. *Ann Med Surg (Lond)*. 2019;48:11-6.
- Martini R, Ageno W, Amato C, Favaretto E, Porfida A, Visonà A. Cilostazol for peripheral arterial disease - A position paper from the Italian Society for Angiology and Vascular Medicine. *Vasa*. 2024;53(2):109-19.
- Kherallah RY, Khawaja M, Olson M, Angiolillo D, Birnbaum Y. Cilostazol: a review of basic mechanisms and clinical uses. *Cardiovasc Drugs Ther*. 2022;36(4):777-92.
- IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, version 26.0. Armonk, NY: IBM Corp; 2019.
- Russell TE, Kasper GC, Seiwert AJ, Comerota AJ, Lurie F. Cilostazol may improve maturation rates and durability of vascular access for hemodialysis. *Vasc Endovascular Surg*. 2017;51(3):120-4.
- Jeon JW, Kim HR, Lee E, Lee JI, Ham YR, Na KR, et al. Effect of cilostazol on arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *Nefrologia*. 2021;41(6):625-31.
- Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespín J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrós A, et al. Spanish Clinical Guidelines on Vascular Access for Haemodialysis. *Nefrologia*. 2017;37(Suppl 1):1-191.

Análisis de las características de pacientes postoperados de malformaciones vasculares

Analysis of the characteristics of postoperative patients with vascular malformations

Ma. del Rosario Lozada-Torres¹*, Mariana García-Márquez¹, Rigoberto Román-Hernández¹
y Ubaldo Espíndola-Arias²

¹Departamento de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular, Hospital Central Militar; ²Departamento de Cirugía General, Hospital Central Norte, PEMEX. Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: Las malformaciones vasculares (MV) presentan una relativa baja incidencia pero su diagnóstico y manejo es complejo. La clasificación de la Sociedad Internacional para el Estudio de Anomalías Vasculares (ISSVA) mejora el diagnóstico. **Objetivo:** Describir las características de pacientes con MV embolizados. **Método:** Estudio retrospectivo de pacientes embolizados en 2022-2024. Las variables se describieron utilizando medidas de tendencia central, porcentajes y comparaciones con pruebas exactas de Fisher. **Resultados:** La muestra incluyó 23 pacientes, con una mediana de edad de 24 años. El 34.8% fueron pediátricos y el 65.2% adultos. El 87.5% de los pediátricos y el 93.3% de los adultos fueron malformaciones arteriovenosas. Las extremidades fueron el sitio anatómico más afectado. El 60.9% requirió una embolización. **Conclusión:** La mayoría de los pacientes presentó malformaciones arteriovenosas, con una frecuencia mayor de casos complejos en comparación con la literatura, lo que sugiere un sesgo de referencia hacia los casos más graves. Promover la adopción de la clasificación ISSVA mejoraría la precisión diagnóstica y el tratamiento.

Palabras clave: Malformaciones vasculares. Malformación arteriovenosa. Malformación venosa. Malformación capilar. Malformación linfática.

Abstract

Background: Vascular malformations (VM) have a relatively low incidence, but their diagnosis and management are complex. The International Society for the Study of Vascular Anomalies (ISSVA) classification improves diagnosis. **Objective:** To describe the characteristics of patients with embolized VM. **Method:** Retrospective study of embolized patients in 2022-2024. Variables were described using measures of central tendency, percentages, and comparisons with Fisher's exact tests. **Results:** The sample included 23 patients, with a median age of 24 years. 34.8% were pediatric and 65.2% were adults. 87.5% of pediatric and 93.3% of adults were arteriovenous malformations. The extremities were the most affected anatomical site. 60.9% required embolization. **Conclusion:** Most patients presented AVMs, with a higher frequency of complex cases compared to the literature, suggesting a referral bias towards more severe cases. Promoting the adoption of the ISSVA classification would improve diagnostic accuracy and treatment.

Keywords: Vascular malformations. Arteriovenous malformation. Venous malformation. Capillary malformation. Lymphatic malformation.

*Correspondencia:

Ma. del Rosario Lozada-Torres
E-mail: rosariolozada8690@gmail.com

Fecha de recepción: 02-11-2024
Fecha de aceptación: 14-02-2025
DOI: 10.24875/RMA.24000064

Disponible en internet: 01-04-2025
Rev Mex Angiol. 2025;53(1):21-28
www.RMAngiologia.com

0377-4740/© 2025 Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vascul y Endovascular, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Antecedentes

Las anomalías vasculares engloban un grupo amplio de alteraciones en los vasos sanguíneos y linfáticos. En 1982, Mullicken y Glowacki presentaron la primera clasificación de las anomalías vasculares basada en datos físicos, conducta clínica y cinética de las células¹.

Definición y fisiopatología

Las malformaciones vasculares (MV) representan errores de morfogénesis vascular, de origen embriológico². Estas características dismórficas son el resultado de mutaciones prenatales, por lo tanto, casi todas las MV son congénitas³. Por el contrario, los tumores vasculares son causadas por mutaciones somáticas posnatales⁴.

Clasificación

Mulliken y Glowacki proporcionaron una distinción histológica apropiada entre hemangiomas y MV. Se encontró que los hemangiomas son tumores vasculares generalmente benignos de origen de células endoteliales con perfil antigénico específico, marcadores tumorales y patrones de comportamiento clínico dependiendo del tipo de hemangioma⁵. Las MV no surgen de un proceso neoplásico, sino que son causadas por errores del desarrollo durante la vasculogénesis. Esta importante distinción histológica fue adoptada por la Sociedad Internacional para el Estudio de Anomalías Vasculares (ISSVA)⁵. La primera versión de la ISSVA fue adoptada en Roma en 1996 y se ha revisado varias veces desde entonces. En la clasificación más reciente (Tabla 1), las anomalías vasculares se clasifican principalmente en dos tipos: tumores vasculares y MV. El primero se subclasifica en tres tipos: benigno, localmente agresivo o límite y maligno. Las MV se subclasifican en cuatro tipos. El tipo simple se subclasifica además según el tipo de vasos sanguíneos con anomalías: malformaciones capilares, linfáticas, venosas y arteriovenosas. En el tipo combinado, se encuentran dos o más MV simples en una lesión. La malformación de los vasos sanguíneos principales con nombre se refiere a anomalías en el origen/curso/número de los vasos sanguíneos principales que tienen nombres anatómicos. Las malformaciones asociadas con otras anomalías incluyen síndromes en los que las MV se complican con síntomas distintos de las anomalías vasculares. Además, algunas enfermedades

relativamente raras se presentan como «anomalía vascular provisionalmente no clasificada»⁶.

Epidemiología

Las MV son lesiones raras, con una prevalencia estimada del 0.0001% en la población general, y más de la mitad de ellas afectan a la cabeza y el cuello⁷. Las MV ocurren con mayor frecuencia de forma espontánea y con menos frecuencia como parte de un síndrome. Las extremidades constituyen la distribución anatómica más común fuera de la cabeza y el cuello, seguidas de la pelvis y las vísceras. Las extremidades superiores e inferiores se afectan por igual y no existe predilección del sexo⁸. En cuanto al tipo de MV simples, las malformaciones venosas son las más frecuentes. El segundo tipo más común son las malformaciones linfáticas. Las malformaciones capilares son las menos comunes y las más superficiales de todas las MV de bajo flujo⁹.

Presentación clínica

Las malformaciones capilares son aquellas en las que los vasos predominantes son las arteriolas o vénulas poscapilares. Son manchas con coloración que varía de rosa a eritematosa, con bordes definidos o de aspecto irregular, pueden ser lesiones únicas o múltiples. La localización más frecuente es en cabeza y cuello. Están presentes desde el nacimiento. La ISSVA clasifica las malformaciones capilares en: mancha en vino de Oporto, mancha salmón o nevo simple, cutis *marmorata* telangiectásica congénita, telangiectasias y otras malformaciones capilares¹⁰.

Las malformaciones linfáticas se manifiestan con aumento de volumen subcutáneo, bien delimitado, de consistencia blanda, sin cambios en la coloración de la piel. La localización más frecuente es en la región céntrica facial y axilar. A pesar de que por definición están desde el nacimiento, con frecuencia son evidentes después de un traumatismo o proceso infeccioso, por lo que pueden manifestarse en la infancia o adolescencia. De acuerdo con el ultrasonido, se clasifican dependiendo del tamaño de la cavidad en: macroquísticas, microquísticas o mixtas.

Las malformaciones venosas se manifiestan clínicamente desde el nacimiento, sin embargo pueden no ser evidentes hasta la pubertad o posterior a un traumatismo. Se manifiestan con incremento de volumen de aspecto vascular mal delimitado, a la palpación suave y compresible, de color azul-violáceo, así como puede

Tabla 1. Clasificación de la Sociedad Internacional para el Estudio de Anomalías Vasculares (ISSVA), 2018

Tumores vasculares	Malformaciones vasculares			
	Simples	Combinadas	De los vasos sanguíneos principales con nombre	Asociadas con otras anomalías
Benigno Localmente agresivo o límite Maligno	Malformaciones capilares Malformaciones linfáticas Malformaciones venosas Malformaciones arteriovenosas Fístula arteriovenosa	Dos o más malformaciones vasculares simples en una lesión	Anomalías en el origencurso/número de los vasos sanguíneos principales que tienen nombres anatómicos	Síndromes en los que las malformaciones vasculares se complican con síntomas distintos de las anomalías vasculares

observarse la presencia trayectos venosos. Pueden ser únicas o múltiples, con predominio en la cabeza y el cuello¹¹.

Las malformaciones arteriovenosas se presentan clínicamente como neoformaciones subcutáneas mal delimitadas, de coloración azul-violáceo, con trayectos venosos en la superficie, de consistencia firme y a la palpación puede estar presente o no un *thrill* o pulso. La localización más frecuente es en la cabeza, seguida del cuello. Las malformaciones arteriovenosas presentan cuatro estadios evolutivos, fases de Schöbinger: estadio 1, fase quiescente; estadio 2, fase de expansión; estadio 3, fase destructiva, y estadio 4, fase de descompensación¹².

Las MV combinadas presentan dos o más malformaciones simples: venocapilares, venolinfáticas, venolinfáticas capilares, etc.

Las MV pueden asociarse con otras alteraciones: sobrecrecimiento de tejidos blandos o de hueso subyacente y musculoesqueléticas, entre otras. Existen varios síndromes frecuentes asociados a MV, como el síndrome de Sturge-Weber, síndrome de Klippel-Trenaunay, síndrome de Parkes-Weber, etc.¹³

A pesar de los avances en estudios de imagen y técnicas de biología molecular, aún existen algunas anomalías vasculares que no logran clasificarse en ninguno de los apartados previos. Por eso, en la clasificación de la ISSVA se encuentra un grupo de anomalías vasculares provisionalmente no clasificables⁶.

Diagnóstico

La evaluación inicial de las MV es la evaluación hemodinámica de la lesión. La ultrasonografía dúplex proporciona datos tanto funcionales como anatómicos. La tomografía computarizada con contraste puede identificar la ubicación de la lesión y el involucro de estructuras

adyacentes. La resonancia magnética se utiliza cada vez más. La arteriografía sigue siendo el método de referencia en el diagnóstico y es necesaria para planificar el tratamiento posterior¹⁴.

Tratamiento

El tratamiento de las MV dependerá de su tipo. Se puede brindar tratamiento conservador, como la terapia compresiva, modificación de la actividad y medidas de alivio venoso para las malformaciones venosas¹⁵. Existen procedimientos con terapia láser para las malformaciones capilares, escleroterapia para malformaciones venosas o procedimientos más invasivos como embolización de malformaciones arteriovenosas e incluso resecciones quirúrgicas en caso de sobrecrecimiento de los tejidos blandos u óseos. En muchas ocasiones se requerirá una combinación de varios procedimientos¹⁶.

Planteamiento del problema

La gran mayoría de los pacientes con MV que llegan al Servicio de Angiología, Cirugía Vascul y Endovascular del Hospital Central Militar han sido valorados y multitratados previamente, en muchas ocasiones siendo mal diagnosticados, por lo que no se logra tener un tratamiento exitoso. La clasificación de la ISSVA es una categorización básica y sistemática que clasifica a las anomalías vasculares en tumores vasculares y las MV, sin embargo los médicos están poco familiarizados con esta clasificación.

Clasificar adecuadamente a los pacientes con MV que fueron sometidos a embolización por el Servicio de Cirugía Vascul permitirá un mejor abordaje para establecer un diagnóstico correcto y por lo tanto un adecuado tratamiento, lo que tendrá un efecto directo en la salud de los pacientes.

Objetivo

Determinar las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes postoperados de embolización de MV, catalogarlos de acuerdo con la clasificación de la ISSVA, así como determinar el número de embolizaciones requeridas y describir los principales embolizantes utilizados.

Método

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional, de acuerdo con las guías internacionales STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*)¹⁷.

Se revisaron 23 expedientes clínicos de pacientes referidos al Servicio de Cirugía Vascular del Hospital Central Militar en el periodo de marzo del 2022 a junio del 2024, con MV que fueron sometidos a embolización.

Se utilizaron como criterios de inclusión: expedientes de pacientes con MV que fueron sometidos a embolización en el periodo de 2 años. Los criterios de exclusión fueron expedientes de pacientes que no aceptaron el tratamiento. Y como criterios de eliminación, los expedientes incompletos.

Se evaluaron características como edad y sexo. Se clasificaron los tipos de MV que presentaron los pacientes, así como la cantidad de embolizaciones a las que fueron sometidos, y se determinó qué agentes embólicos se emplearon. Todas las variables clínicas y sociodemográficas se describieron utilizando medidas de tendencia central, porcentajes y comparaciones con pruebas exactas de Fisher.

Este protocolo fue sometido y aprobado por el Comité de Ética del Hospital Central Militar. Durante la investigación se preservó el anonimato y la confidencialidad de los participantes. Se cumplieron estrictamente los principios éticos y las normativas esenciales que regulan la investigación científica, de acuerdo con los estándares establecidos en la Declaración de Helsinki de 1964 y las normas éticas del Comité de Ética.

Resultados

Se analizó la información de 23 pacientes con MV sometidos a procedimientos de embolización en el periodo de marzo del 2022 a junio del 2024 por el Servicio de Cirugía Vascular del Hospital Central Militar, con el fin de describir y conocer sus características clínicas y sociodemográficas.

La muestra presentó una media de edad de 24.0 años (intervalo intercuartílico: 10.5-51.0), con un rango de 2 a 79 años. Sin embargo, la edad presentó una distribución en la cual se identifican tres grupos: uno de pacientes en edad pediátrica (2-12 años), otro de adultos jóvenes (22-24 años) y otro de adultos mayores de 44 años (Fig. 1). Por lo anterior, el 34.8% (n = 8) de los individuos con MV sometidos a procedimientos de embolización fueron pacientes pediátricos, mientras que el 65.2% (n = 15) fueron pacientes adultos (Fig. 2). Entre los pacientes pediátricos, el 50.0% (n = 4) fueron de sexo masculino y el 50.0% (n = 4) de sexo femenino; de forma similar, en los adultos el 40.0% (n = 6) fue de sexo masculino y el 60.0% (n = 9) de sexo femenino, sin observar diferencias significativas ($p = 0.685$) (Fig. 3).

De acuerdo con la clasificación ISSVA, en los pacientes pediátricos solo un paciente, que representa el 12.5%, se catalogó como asociada a otros trastornos (Klippel-Trenaunay) y el 87.5% (n = 7) de las MV correspondió a malformaciones arteriovenosas, de las cuales el 100% (n = 7) se encontraba en un estadio II de Shobinger. En el caso de los adultos, solo un paciente presentó una MV capilar, que corresponde al 6.7% y el 93.3% (n = 14) correspondió a malformaciones arteriovenosas (Fig. 4), de los cuales el 7.14% (n = 1) de los pacientes presentó un estadio de Shobinger I, un Shobinger II el 78.57% (n = 11) y un Shobinger III el 14.2% (n = 2) de los pacientes.

El sitio anatómico afectado más frecuentemente tanto en la población pediátrica como adulta fue la extremidad inferior en el 37.5% (n = 3) y 26.7% (n = 7), respectivamente. En los adultos, la extremidad superior fue igualmente afectada en el 26.7% (n = 7), seguida por facial (13.3%, n = 2), craneofacial (13.3%, n = 2), craneal (6.7%, n = 1), cervical (6.7%, n = 1), y cervical y torácico (simultáneamente) en el 6.7% (n = 1). En la población pediátrica, después de la extremidad inferior siguió en frecuencia la extremidad superior (25.0%, n = 2) y craneal (25.0%, n = 2), y craneofacial en el 12.5% (n = 1) (Fig. 5).

El 17.4% (n = 4) de toda la muestra de estudio recibió tratamiento médico, de la cual dos adultos recibieron diosmina, un adulto diosmina y propanolol, y un pediátrico propanolol (Fig. 6). El 60.9% (n = 14) de los individuos fue sometido a un solo procedimiento de embolización, seguido del 26.1% (n = 6) a dos procedimientos, el 8.7% (n = 2) a tres procedimientos, y solo el 4.3% (n = 1) requirió cuatro procedimientos. Del total de procedimientos realizados, el 58.3% (n = 21) se embolizó rama nutricia de la lesión, el 22.2% (n = 8) se embolizó el nido de la lesión y en el 19.4% (n =

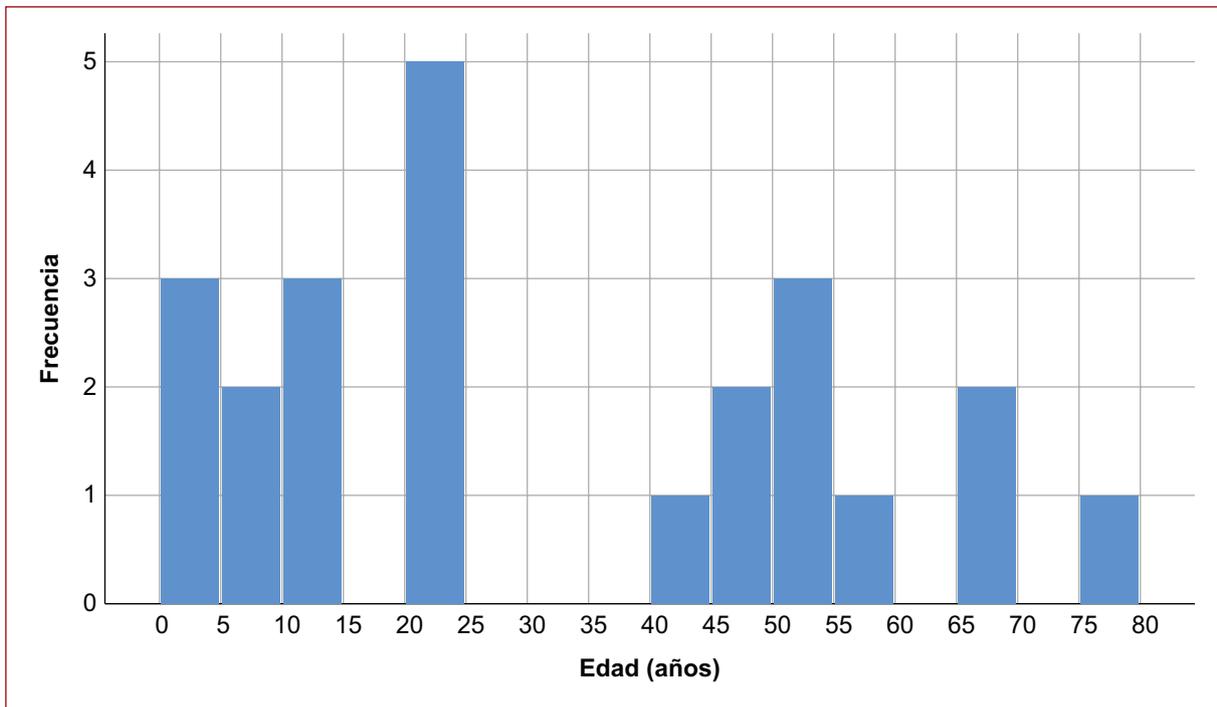


Figura 1. Distribución de edad en pacientes con malformaciones vasculares sometidos a embolización.

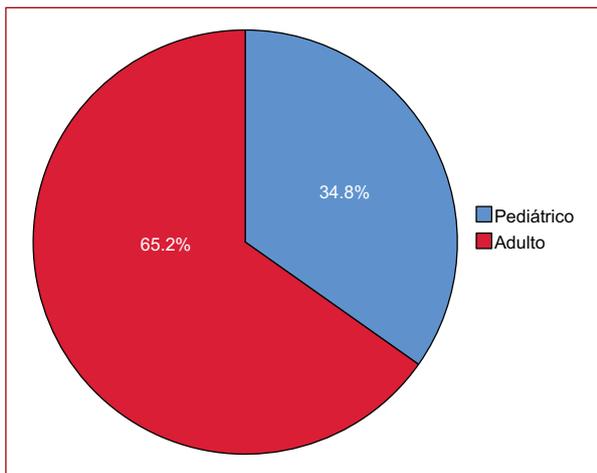


Figura 2. Tipo de pacientes con malformaciones vasculares sometidos a procedimientos de embolización.

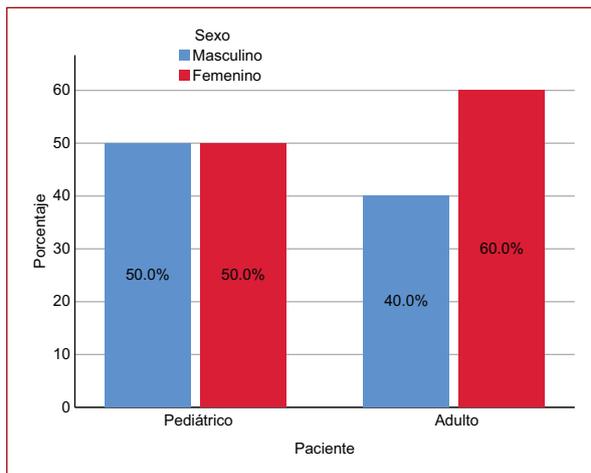


Figura 3. Sexo en pacientes con malformaciones vasculares sometidos a procedimientos de embolización de acuerdo con el grupo de edad.

7) se embolizó la rama nutricia y el nido. En la **tabla 2** se muestra la frecuencia de tipo de material embolizante utilizado de acuerdo con el número de procedimientos realizado. Los *coils* fueron el material más empleado, principalmente usados solos, pero también asociados con embolizante líquido o partículas. La escleroterapia se utilizó como tratamiento adicional en el 13.0% (n = 3) de los casos, utilizando polidocanol

en dos individuos y alcohol en un individuo. Entre las complicaciones asociadas a los procedimientos de embolización, el 17.4% (n = 4) presentó dolor en el postoperatorio inmediato, tratado con antiinflamatorios no esteroideos (AINE). Y al momento del estudio, ningún paciente fue sometido a procedimientos de resección quirúrgica.

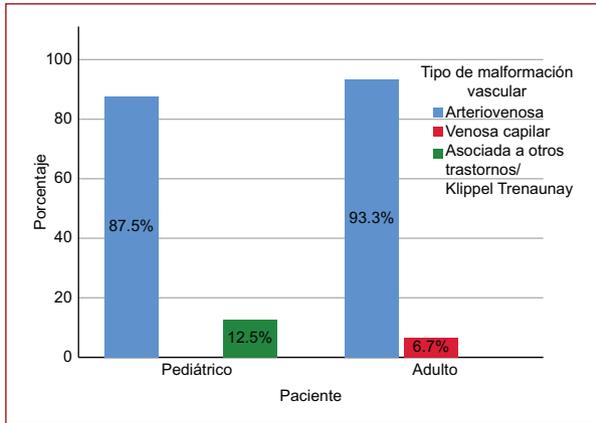


Figura 4. Tipo de malformación vascular según la clasificación de la Sociedad Internacional para el Estudio de Anomalías Vasculares (ISSVA) en pacientes sometidos a procedimientos de embolización de acuerdo con el grupo de edad.

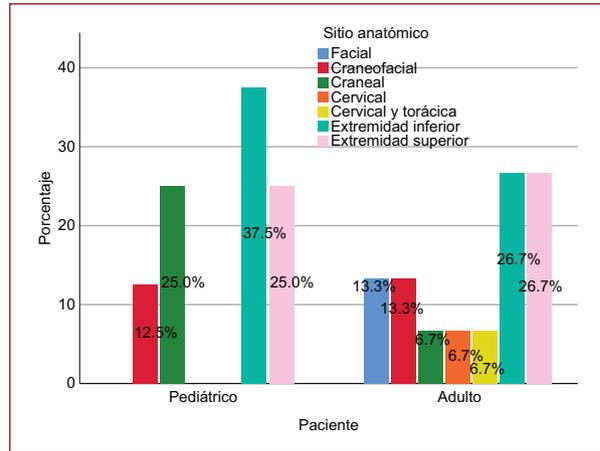


Figura 5. Sitio anatómico de malformaciones vasculares en pacientes sometidos a procedimientos de embolización de acuerdo con el grupo de edad.

Discusión

Las anomalías vasculares comprenden un amplio grupo de alteraciones en los vasos sanguíneos y linfáticos. Su presentación clínica puede ser evidente desde el nacimiento o ser evidentes durante los primeros meses de vida, aunque en algunas ocasiones estas anomalías pueden tardar años en manifestarse clínicamente. En este estudio se observó una distribución de edad en tres grupos, uno de pacientes en edad pediátrica, otro de adultos jóvenes y otro de adultos mayores de 44 años. En cuanto al sexo, no hubo una diferencia significativa.

De acuerdo con la clasificación de la ISSVA, las anomalías vasculares se dividen en tumores y MV. Las MV se clasifican en cuatro tipos: tipo simple (capilares, linfáticas, venosas y arteriovenosas), tipo combinado, la malformación de los vasos sanguíneos principales con nombre se refiere a anomalías en el origen, curso o número de los vasos sanguíneos principales que tienen nombres anatómicos, y malformaciones asociadas con otras anomalías. Las MV simples son las más frecuentes. En este estudio el 97.5% de los pacientes pediátricos y el 100% de los pacientes adultos presentaron una MV de tipo simple, y el 12.5% de los pacientes pediátricos presentó una malformación asociada a otro trastorno, un síndrome de Klippel-Trenaunay.

Las malformaciones venosas son las MV de tipo simple más frecuentes, lo que no es consistente con este estudio, ya que las malformaciones arteriovenosas

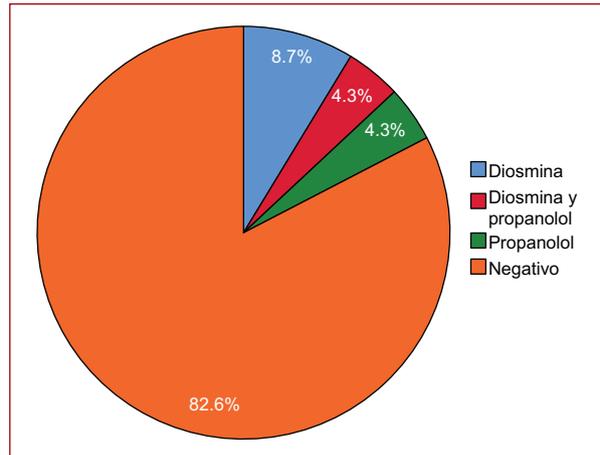


Figura 6. Tratamiento médico en pacientes con malformaciones vasculares sometidos a embolización.

fueron las más frecuentes, se observaron en el 87.5% de los pacientes pediátricos y el 93.3% de los pacientes adultos. Esto podría atribuirse a varias causas, como que se están refiriendo al servicio de cirugía vascular solo los casos más complejos y que requieren tratamientos quirúrgicos o endovasculares.

En este estudio el sitio anatómico más frecuentemente afectado en la población pediátrica fue la extremidad inferior, seguido por la extremidad superior y craneal, y en los adultos la localización más frecuente fue la extremidad inferior y superior, seguida por facial y craneofacial. Esto contrasta con la literatura, ya que la localización más frecuente reportada de las MV es en la cabeza y cuello, seguida de las extremidades.

Tabla 2. Tipo de material embolizante utilizado de acuerdo con el número de procedimientos realizado

Material (n)	Procedimiento 1 (n = 23)	Procedimiento 2 (n = 9)	Procedimiento 3 (n = 3)	Procedimiento 4 (n = 1)
<i>Coils</i>	15	5	1	
Embolizante líquido	1	2		
Partículas	4	1		
<i>Coils</i> y embolizante líquido	1	1	1	1
<i>Coils</i> y partículas			1	
Embolizante líquido y partículas	2			

Las MV suelen requerir un tratamiento en función de su tamaño y localización, así como la gravedad de los síntomas. Existen múltiples opciones de tratamiento, como el tratamiento quirúrgico, embolización y escleroterapia, y en muchas ocasiones es necesaria la combinación de varias opciones terapéuticas. Es preciso realizar una angiografía diagnóstica para determinar de forma precisa el flujo característico. Por ello, el 100% de los pacientes de este estudio fueron sometidos a angiografía y procedimientos de embolización. La mayoría de los pacientes requirió un procedimiento de embolización. A la mayoría de los pacientes se les embolizó rama nutricia. El dolor postoperatorio fue la única complicación postoperatoria, en un mínimo porcentaje de los pacientes, y se controló con el uso de AINE. El material embolizante más utilizado fueron los *coils*, principalmente usados solos, pero también asociados con embolizante líquido o partículas. Y en el 13.0% de los pacientes se usaron terapias combinadas con escleroterapia, utilizando polidocanol en dos individuos y alcohol en un individuo. Durante el tiempo del estudio, ningún paciente fue sometido a resección quirúrgica abierta. Y en el seguimiento postoperatorio no se aplicaron escalas para evaluar la mejoría clínica percibida por el paciente.

Dentro de las limitaciones de estudio, debido a la baja incidencia de esta patología el tamaño de muestra es pequeño. Y la mayoría de los pacientes referidos fueron pacientes con malformaciones arteriovenosas, lo que sugiere un sesgo de referencia hacia los casos más graves.

Conclusiones

Las anomalías vasculares presentan una baja incidencia y un diagnóstico complejo debido a la confusa nomenclatura histórica. Actualmente la clasificación de

la ISSVA mejora la precisión diagnóstica, aunque su adopción ha sido limitada.

El Hospital Central Militar es una unidad de concentración de pacientes que requieren atención de tercer nivel. Se refirieron al servicio de cirugía vascular los casos más complejos y se consideraron para este estudio los pacientes que requirieron tratamientos de embolización.

La mayoría de los pacientes presentaron malformaciones arteriovenosas, lo que representa una frecuencia mayor de casos complejos en comparación con la literatura, lo que sugiere un sesgo de referencia hacia los casos más graves.

Es necesario promover la adopción de la clasificación ISSVA para mejorar la precisión diagnóstica por médicos de primer contacto y otras especialidades, para poder referenciar al servicio de cirugía vascular y poder proporcionar un tratamiento oportuno.

Agradecimientos

Al Servicio de Cirugía Vascular del Hospital Central Militar y a la Escuela Militar de Graduados de Sanidad por las facilidades brindadas para llevar a cabo la presente investigación.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o con ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron algún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

- Mulliken JB, Glowacki J. Hemangiomas and vascular malformations in infants and children: a classification based on endothelial characteristics. *Plast Reconstr Surg.* 1982;69(3):412-22.
- Fernandez-Flores A, Cassarino D, Colmenero I. Vascular malformations: a histopathologic and conceptual appraisal. *Actas Dermosifiliogr.* 2023;114(3):213-28.
- Malinverno M, Maderna C, Abu Taha A, Corada M, Orsenigo F, Valentino M, et al. Endothelial cell clonal expansion in the development of cerebral cavernous malformations. *Nat Commun.* 2019;10(1):2761.
- Snellings DA, Gallione CJ, Clark DS, Vozoris NT, Faughnan ME, Marchuk DA. Somatic mutations in vascular malformations of hereditary hemorrhagic telangiectasia result in bi-allelic loss of ENG or ACVRL1. *Am J Hum Genet.* 2019;105(5):894-906.
- Nassiri N, Cirillo-Penn NC, Thomas J. Evaluation and management of congenital peripheral arteriovenous malformations. *J Vasc Surg.* 2015;62(6):1667-76.
- Kunimoto K, Yamamoto Y, Jinnin M. ISSVA Classification of vascular anomalies and molecular biology. *Int J Mol Sci.* 2022;23(4):2358.
- Rosen RJ, Nassiri N, Drury JE. Interventional management of high-flow vascular malformations. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2013;16(1):22-38.
- Upton J, Coombs CJ, Mulliken JB, Burrows PE, Pap S. Vascular malformations of the upper limb: a review of 270 patients. *J Hand Surg Am.* 1999;24(5):1019-35.
- Flors L, Hagspiel KD, Park AW, Norton PT, Leiva-Salinas C. Soft-tissue vascular malformations and tumors. Part 2: low-flow lesions. *Radiologia (Engl Ed).* 2019;61(2):124-33.
- Del Pozo J, Gómez-Tellado M, López-Gutiérrez JC. Vascular malformations in childhood. *Actas Dermosifiliogr.* 2012;103(8):661-78.
- McCuaig CC. Update on classification and diagnosis of vascular malformations. *Curr Opin Pediatr.* 2017;29(4):448-54.
- Kohout MP, Hansen M, Pribaz JJ, Mulliken JB. Arteriovenous malformations of the head and neck: natural history and management. *Plast Reconstr Surg.* 1998;102(3):643-54.
- Garzon MC, Huang JT, Enjolras O, Frieden IJ. Vascular malformations. Part II: associated syndromes. *J Am Acad Dermatol.* 2007;56(4):541-64.
- Lee BB, Baumgartner I, Berlien HP, Bianchini G, Burrows P, Do YS, et al.; International Union of Angiology. Consensus Document of the International Union of Angiology (IUA)-2013. Current concept on the management of arterio-venous management. *Int Angiol.* 2013;32(1):9-36.
- Behr GG, Johnson CM. Vascular anomalies: hemangiomas and beyond-part 2, slow-flow lesions. *AJR Am J Roentgenol.* 2013;200:423-36.
- Johnson CM, Navarro OM. Clinical and sonographic features of pediatric soft-tissue vascular anomalies part 2: vascular malformations. *Pediatr Radiol.* 2017;47:1196-208.
- von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. Declaración de la iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology): directrices para la comunicación de estudios observacionales. *Rev Esp Salud Publica.* 2008;82(3):251-9.

Aneurismas y pseudoaneurismas en fístulas arteriovenosas: revisión de la bibliografía

Aneurysms and pseudoaneurysms in arteriovenous fistulas: literature review

Jennifer Mondragón-Zamora^{1*}, Lucía Requejo-García¹, Soraya Fernández-González¹, Juan Zafra-Angulo¹, María de la Palma-Fariñas-Alija¹, Beatriz Martínez-Turégano², Verónica Morillo-Jiménez³, Ana Mayor-Díaz³ y José I. Martínez-León¹

¹Angiología y Cirugía Vasculard, Hospital Universitario de la Ribera, Alzira, Valencia; ²Angiología y Cirugía Vasculard, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid; ³Angiología y Cirugía Vasculard, Hospital Universitario La Paz, Madrid. España

Resumen

La fístula arteriovenosa para hemodiálisis es fundamental en la terapia renal sustitutiva, sin embargo, no está exenta de complicaciones, incluidos los aneurismas y los pseudoaneurismas. El diagnóstico de estos trastornos no es sencillo y sus complicaciones son potencialmente graves. Muchas veces no es posible preservar el acceso; para conseguirlo, suelen ser precisas reparaciones complejas que dependen en gran parte de la naturaleza y localización. El propósito de este trabajo es revisar la bibliografía relacionada con este problema, y ayudar en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes.

Palabras clave: Aneurismas. Pseudoaneurismas. Fístulas arteriovenosas. Hemodiálisis.

Abstract

The arteriovenous fistula for hemodialysis is essential in renal replacement therapy, however, they are not free of complications, including aneurysms and pseudoaneurysms. The diagnosis of these conditions is not simple and its complications are potentially serious, and in many times, it is not possible to preserve access. To achieve this, usually requires complex repairs that depend largely on the nature and location. The purpose of this work is to review the literature related to this problem and help in the diagnosis and treatment of patients.

Keywords: Aneurysms. Pseudoaneurysms. Arteriovenous fistulas. Hemodialysis.

*Correspondencia:

Jennifer Mondragón-Zamora
E-mail: mondragon_jen@gva.es

Fecha de recepción: 22-10-2024
Fecha de aceptación: 12-12-2024
DOI: 10.24875/RMA.24000063

Disponible en internet: 01-04-2025
Rev Mex Angiol. 2025;53(1):29-34
www.RMAngiologia.com

0377-4740/© 2024 Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vasculard y Endovascular, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Un acceso vascular funcional es indispensable para el paciente en hemodiálisis (HD)¹. Este acceso puede ser en forma de catéter venoso o fístula arteriovenosa (FAV), pudiendo ser estas protésicas o nativas². La FAV nativa es el acceso de elección por sus múltiples beneficios: permeabilidad prolongada, bajo riesgo de infección, menos intervenciones para mantener la permeabilidad y menor mortalidad, en comparación con los catéteres venosos. Sin embargo, las FAV no están libres de complicaciones, entre estas los aneurismas y pseudoaneurismas¹.

El diagnóstico se ve limitado sobre todo por la dificultad para delimitar el tamaño, ayudándonos de clasificaciones para definir mejor la patología^{3,4}. La prueba de imagen inicial es la ecografía Doppler, si bien hay otras herramientas que nos ayudarán en la valoración de las complicaciones y posibles vías de tratamiento⁵.

No existe un tratamiento estandarizado, por lo que solo se plantea en FAV con aneurismas sintomáticos o con alto riesgo de rotura^{1,2,6}.

Método

Para realizar esta revisión se usó como base la declaración PRISMA⁷. Se seleccionaron artículos publicados en distintas bases de datos como Medline, Embase y Scopus entre enero de 2010 y septiembre de 2024. Se utilizaron las palabras con tipología MESH "arteriovenous fistula" y "aneurysm", de estas se escogieron 21 de acuerdo con su contenido.

Epidemiología

La guía europea sobre acceso vascular para HD estima hasta un 17% de aneurismas en FAV nativas y un 7% de pseudoaneurismas en FAV protésicas^{6,8}. Sin embargo, la guía española de acceso vascular para HD reporta una prevalencia del 4.5% de aneurismas de arteria braquial cercana a la anastomosis en fístulas de larga duración y del 2-10% de pseudoaneurismas en fístula protésica^{1,3}.

Es complicado determinar el estado real de la prevalencia de aneurismas y pseudoaneurismas porque los informes varían ampliamente en términos de ubicación anatómica, tipo de acceso, tamaño, tiempo de progresión, complicaciones, etc.

Definición

Se define aneurisma como la dilatación anormal de los vasos sanguíneos. Son «verdaderos» cuando su pared está compuesta por todas las capas de la estructura vascular⁵.

Se define como pseudoaneurisma aquel que está en comunicación directa con la luz del vaso, rodeado de un «saco» fibrótico. Carece de endotelio o de una estructura de pared vascular reconocible, por lo que se denomina «aneurisma falso»⁵.

En el ámbito del estudio del acceso vascular ha resultado complejo llegar a un consenso en cuanto al tamaño que define un aneurisma, Valenti et al. lo ha definido como tres veces su tamaño en el momento de la maduración (que se considera de 6 mm), lo cual significa que debe alcanzar al menos 18 mm⁹. Otros grupos lo definen como dos o tres veces más grande que el resto del acceso vascular o cuando hay aneurismas circunscritos a una zona¹⁰. Según Vesely et al., solo se puede considerar aneurisma cuando hay una elevada presión intraluminal; no obstante, esto puede ocurrir si hay una estenosis en el flujo de salida¹¹. En general, la gran mayoría de los grupos de estudio definirían como punto de corte los 18 mm⁵.

Cabe señalar que si nos ceñimos a la definición, todas las FAV, durante su maduración esperada, pueden alcanzar diámetros que superen ese rango. Sin embargo, no podemos considerarlo así y es por ello que es importante realizar un estudio minucioso y ayudarnos de clasificaciones estandarizadas para llegar al diagnóstico^{3,4,8} (Tabla 1).

Fisiopatología

Aneurismas venosos

Existen varias causas propuestas para su desarrollo:

- Canulación repetida en el mismo sitio. Provoca fibrosis de la pared y falta de elasticidad, y en las áreas que no han sido puncionadas aparecen zonas aneurismáticas⁵.
- Zonas de tensión por estrés en la pared del vaso. El cambio que sufre el endotelio venoso en contacto con el flujo arterial, después de realizar la anastomosis, consiste en el aumento de las fuerzas radiales y de la presión de la pared transmural. Este cambio es el esperado en todas las FAV y se ha demostrado que los cambios se normalizan entre la primera y

Tabla 1. Clasificación de los aneurismas

Valenti > 18 mm	Tipo 1	1 a: dilatación completa 2 b: dilatación proximal
	Tipo 2	Apariencia de «joroba de camello» con dos aneurismas de distinto tamaño
	Tipo 3	Aneurismas complejos
	Tipo 4	Pseudoaneurisma
Balaz y Bjorck > 18 mm	Tipo 1	Sin estenosis
	Tipo 2	Estenosis significativa > 50%
	Tipo 3	Trombosis parcial (< 50% de la luz)
	Tipo 4	Trombosis completa

Adaptada de Inston et al. 2017⁶, Valenti et al. 2014⁸ y Balaz et al. 2015¹⁰.

sexta semanas después de la intervención quirúrgica. Si la tensión del vaso continúa aumentando, se genera una activación de las metaloproteasas de la matriz mediante la señalización de las células endoteliales, generando cambios estructurales dentro de la pared de la vena. A medida que aumenta el diámetro del vaso, la tensión de la pared venosa disminuye, lo que resulta en una retroalimentación negativa; se ha calculado que duplicar el diámetro de la vena da como resultado una disminución de diez veces en la tensión de la pared venosa, lo que limita la dilatación posterior. Por otro lado, el flujo dentro de una FAV no es uniforme y la tensión de la pared venosa no es constante, por lo que se producen turbulencias y gradientes espaciales y temporales, que pueden estimular la pared de la vena para remodelarse aún más⁵.

- Metaloproteasas (MMP) elevadas. Las MMP son enzimas que degradan la matriz extracelular. La MMP-1, la MMP-3 y la MMP-8 están asociadas a procesos de inflamación crónica. En este caso, podrían estar elevadas por el efecto crónico de la inflamación en las fibras de colágeno dentro del vaso. Otra enzima que puede estar elevada es la lipocalina asociada a la gelatinasa de neutrófilos (NGAL), provocando efectos similares¹².
- Trastornos del tejido conectivo. La enfermedad de Alport, la enfermedad renal poliquística del adulto y el embarazo⁵.
- Estenosis venosas centrales. Generan un aumento de presión venosa dentro del endotelio venoso, produciendo una desfragmentación de la tensión de la

pared venosa, especialmente en áreas que ya son aneurismáticas⁵.

En contraposición, hay una serie de factores protectores¹:

- Diabetes *mellitus* (DM), por una capacidad de generar menor crecimiento arterial e hiperflujo¹.
- El uso de *buttonhole*, aunque se desconoce el mecanismo por el que actúa¹.

Aneurismas arteriales

Tras la creación de una FAV existe una hipertrofia de la arteria donante con un aumento de su diámetro de hasta el 15% del original, proceso que se estabiliza a partir de la cuarta semana desde la cirugía. En respuesta a este cambio, el endotelio vascular libera óxido nítrico (ON), prostaciclina y especies reactivas de oxígeno (ROS)¹³. Además, se produce una remodelación vascular debido al flujo sanguíneo excesivo y anormal⁵. En circunstancias normales, ninguno de estos factores genera un crecimiento de la arteria donante más allá del esperado, pero existe una serie de condicionantes que pueden provocar el desarrollo de aneurismas verdaderos¹⁴:

- Desequilibrio en la producción de agentes vasodilatadores. El estrés que experimenta la pared arterial produce iones superóxido que, al combinarse con el ON, tienen un efecto vasodilatador excesivo al activar la vía de las metaloproteasas (MMP-2). Estas rompen la lámina elástica interna y generan una degeneración aneurismática¹⁴.
- Degradación del colágeno en la arteria donante en FAV de larga evolución. La HD aumenta el depósito de calcio y fosfato en la pared arterial y genera una fragilidad de esta y una desestructuración del tejido¹⁴.
- Infecciones, traumatismos o iatrogenia^{12,14}.
- Inmunosupresión. Bien sea por patologías médicas concomitantes o tras un trasplante renal. Este mecanismo ocasiona por sí mismo una inflamación dirigida por citocinas (Th1 y Th2)¹².
- Trombosis mural. La formación de trombos ante un flujo anómalo dentro de la arteria produce una inflamación crónica y un daño del tejido parietal⁶.
- Ligadura de la FAV. Cuando es necesario realizar un cierre de la FAV, se produce un aumento de la resistencia de la pared vascular¹⁵.

Diagnóstico

El diagnóstico de los aneurismas, ya sean venosos o arteriales, es eminentemente clínico. Debemos tener en cuenta una serie de criterios de gravedad con el fin

de evitar el inherente riesgo de rotura¹: crecimiento rápido (> 10% del diámetro al año), adelgazamiento y mayor brillo de la piel, y presencia de costras o signos de infección^{1,5,8}.

Hay otros métodos diagnósticos que ayudan a definir los aneurismas y tipificarlos. Entre ellos, el más utilizado es la ecografía Doppler, ya que se trata de un método no invasivo que nos ayuda a visualizar el tamaño del aneurisma, el número de estos, la presencia o ausencia de trombo o estenosis, y las características de la pared y del cuello, y con la cual podemos hacer mediciones de flujo^{1,5,6}.

Otros medios de imagen como la tomografía computarizada y la resonancia magnética se utilizan en pocas ocasiones, y la fistulografía, como método invasivo que es, se emplea solo cuando hay que realizar algún tratamiento⁵.

Tratamiento

El tratamiento de los aneurismas de la FAV viene a evitar, en la mayor parte de los casos, la ruptura de esta. Si esta llega a producirse, debe ser entendida como una emergencia y requiere medidas de manejo del choque hipovolémico y control del sangrado^{1,5}.

En presencia de signos de alarma o síntomas, el tratamiento debe ser inmediato, pero cuando el crecimiento de los aneurismas es menor de un 10% al año o en ausencia de estos signos, las indicaciones del tratamiento variarán y pueden estar relacionadas con un alto flujo sanguíneo, insuficiencia cardíaca, incomodidad o estética^{2,5}.

Aunque los datos bibliográficos son escasos, se puede hacer un manejo conservador de algunos aneurismas y monitorizarlos con más frecuencia, aunque la bibliografía no define el intervalo de vigilancia. El grupo de Al Thani, et al. encontró que el tratamiento conservador puede ser válido hasta en el 69% de los casos¹⁴.

Cuando hay que llevar a cabo un tratamiento, no existe una técnica estandarizada. En el caso de que se desee preservar el acceso, la elección de la técnica se basará predominantemente en la morfología y el tipo de aneurisma^{5,16}.

Ligadura de la fístula arteriovenosa

Es el tratamiento definitivo para los aneurismas venosos. Hay que tener en cuenta que, tras el procedimiento, la vena remanente presentará una flebitis, por lo que si tenemos un nuevo acceso cercano, puede

tener problemas en el momento de la punción asociadas a la inflamación de este⁵.

Aneurismorrafia y plicatura simple

El objetivo es reducir el tamaño del vaso mediante una sutura en las paredes. Cuando el aneurisma está circunscrito, se puede realizar la cirugía con anestesia local; sin embargo, cuando toda la vena se encuentra dilatada, debemos plantear un bloqueo regional o anestesia general. Si el flujo de la FAV no es elevado, se puede realizar directamente una sutura continua sin levantar la anastomosis, pero si se asocia un hiperflujo, lo indicado es desmontar la anastomosis y disminuir el tamaño de la arteriotomía, lo que en ocasiones implica una reconstrucción arterial de la arteriotomía previa y el reimplante de la vena en una zona de arteria sana próxima¹⁵. Se han propuesto técnicas de cobertura externa para evitar la recidiva de crecimiento del aneurisma⁵.

En aneurismas preestenóticos venosos, Muramatsu et al. describen una técnica de aneurismorrafia en U, obteniendo buenos resultados. Esta técnica consiste en una incisión cutánea en el borde lateral del aneurisma, realizando una sección distal a la zona estenótica asociando una incisión en U en la cara anterior del aneurisma, creando un colgajo que será utilizado para realizar la nueva anastomosis y de la zona expuesta se practica una venorrafia tutorizada con una tubuladura¹⁶. Otra técnica descrita, utiliza una pinza de clampaje de angulación recta, como una Cooley-Parry, para hacer la plicatura¹⁷.

Hay complicaciones en este tipo de procedimiento, siendo las más frecuentes la fibrosis de la zona y la trombosis. Esta última se ha relacionado con la DM, la enfermedad arterial periférica o el número de punciones semanales, sin embargo la permeabilidad primaria y secundaria son mayores que cuando se realiza interposición protésica¹⁸⁻²⁰.

Resección aneurismática con anastomosis termino-terminal

Se realiza cuando existe una zona aneurismática circunscrita y la disección proximal y distal del aneurisma permiten acercar las zonas de la futura anastomosis sin que exista tensión¹⁵.

Aneurismectomía y reparación con interposición

Cuando el procedimiento anterior no es posible por la existencia de tensión o la separación de los extremos,

se puede interponer un injerto venoso o de politetrafluoroetileno, o incluso, hacer un *bypass*²¹. También se emplea esta técnica cuando los extremos del aneurisma tienen hiperplasia intimal o trombo crónico¹⁵.

Esta técnica es la utilizada en la reparación de aneurismas arteriales verdaderos, como indica la guía europea de acceso vascular⁶.

Hay que tener en cuenta que si existe compromiso de la piel o si utilizamos material protésico, debemos emplear antibioterapia sistémica y tópica⁵. En caso de emplear material protésico, se recomiendan prótesis de punción temprana^{5,14}.

Resección aneurismática y proximalización anastomótica

Como hemos mencionado anteriormente, en casos de hiperflujo y en aneurismas cercanos a la anastomosis, se realiza una resección completa del aneurisma y una nueva anastomosis en una zona arterial proximal. Se emplea con más frecuencia en FAV distales, ya que se acorta la zona de punción venosa¹⁵.

Para la reparación del defecto arterial de la arteriotomía previa, se pueden emplear parches de material biológico o protésico, segmentos venosos (p. ej., de vena safena) e incluso, en casos de FAV radiocefálicas, es posible utilizar la arteria radial distal, asegurando el flujo de la mano por la otra arteria distal⁸.

Esta técnica tiene descritas permeabilidades primarias del 92%, en un estudio comparativo con la aneurismografía y plicatura simple⁶.

Stenting de la zona aneurismática

En los aneurismas arteriales, la reparación endovascular depende de la cantidad de trombo intramural, del riesgo de embolización, la tortuosidad arterial, las zonas de sellado posibles o la proximidad a zonas articulares. En aquellos casos en donde exista compresión nerviosa y la arteria sea pequeña, el tratamiento endovascular no es de elección¹³.

En los aneurismas venosos, el uso de *stent* cubierto se ha relacionado con menor permeabilidad y mayor número de intervenciones para mantener la permeabilidad, por lo que se relega a pacientes añosos²².

Tratamiento de los pseudoaneurismas

Por su particularidad, el tratamiento de los pseudoaneurismas difiere en parte de las técnicas ya mencionadas. En el caso que se trate de una FAV nativa, se

sugiere la compresión venosa guiada mediante ecografía Doppler, pero cuando la compresión no es efectiva, está indicada la inyección ecoguiada de trombina¹.

En el caso de pseudoaneurismas de FAV protésica, las indicaciones de tratamiento son: crecimiento rápido, diámetro superior al doble del diámetro de la prótesis, trastornos tróficos cutáneos, signos de infección y acortamiento significativo del trayecto de punción^{1,21}.

Si el pseudoaneurisma es pequeño, se recomienda evitar su punción y monitorizar el tamaño y evolución mediante ecografía Doppler. Si presenta alguno de los criterios comentados previamente, se recomienda la exéresis quirúrgica o la colocación de una endoprótesis en la zona afectada, intentando mantener la permeabilidad del acceso vascular^{1,2,6}.

Financiamiento

El presente caso no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial, o con ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

1. Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespín J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrós A, et al. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. Nefrología. 2017;37:1-191.
2. Lok CE, Huber TS, Lee T, Shenoy S, Yevzlin AS, Abreo K, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. Am J Kidney Dis. 2020;75(4):S1-S164.
3. Fendri J, Palcau L, Cameliere L, Coffin O, Felisaz A, Gouicem D, et al. True brachial artery aneurysm after arteriovenous fistula for hemodialysis: five cases and literature review. Ann Vasc Surg. 2017;39:228-35.
4. Zink JN, Netzley R, Erzurum V, Wright D. Complications of endovascular grafts in the treatment of pseudoaneurysms and stenoses in arteriovenous access. J Vasc Surg. 2013;57(1):144-8.

5. Inston N, Mistry H, Gilbert J, Kingsmore D, Raza Z, Tozzi M, et al. Aneurysms in vascular access: state of the art and future developments. *J Vasc Access*. 2017;18(6):464-72.
6. Schmidli J, Widmer MK, Basile C, Donato G de, Gallieni M, Gibbons CP, et al. Editor's Choice - Vascular Access: 2018 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018; 55(6):757-818.
7. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Int J Surg*. 2010;8(5):336-41.
8. Góra R, Bojakowski K, Piasecki A, Kasprzak D, Ka mierzak S, Andziak P. Aneurysm excision with arteriovenous anastomosis proximalization for dialysis fistula aneurysm treatment. *Vasc Endovascular Surg*. 2021;55(3):216-20.
9. Valenti D, Mistry H, Stephenson M. A novel classification system for autogenous arteriovenous fistula aneurysms in renal access patients. *Vasc Endovascular Surg*. 2014;48(7-8):491-6.
10. Balaz P, Björck M. True aneurysm in autologous hemodialysis fistulae: definitions, classification and indications for treatment. *J Vasc Access*. 2015;16(6):446-53.
11. Vesely TM. Vascular access terminology. *Semin Dial*. 2007;20(4):372.
12. Serra R, Butrico L, Grande R, Placida GD, Rubino P, Settimio UF, et al. Venous aneurysm complicating arteriovenous fistula access and matrix metalloproteinases. *Open Med (Wars)*. 2015;10(1):519.
13. Kordzadeh A, D'Espiney Barbara RM, Ahmad AS, Hanif MA, Panayiotopoulos YP. Donor artery aneurysm formation following the ligation of haemodialysis arteriovenous fistula: a systematic review and case reports. *J Vasc Access*. 2015;16(1):5-12.
14. Al-Thani H, El-Menyar A, Al-Thani N, Asim M, Hussein A, Sadek A, et al. Characteristics, management, and outcomes of surgically treated arteriovenous fistula aneurysm in patients on regular hemodialysis. *Ann Vasc Surg*. 2017;41:46-55.
15. Isik M, Tanyeli O. Six different surgical method options according to etiology in repair of arteriovenous fistula aneurysms. *Turk J Vasc Surg*. 2023;32(1):27-34.
16. Muramatsu M, Mizutani T, Sakurabayashi K, Maeda M, Yonekura T, Nihei H, et al. Novel technique for repair of arteriovenous fistula with aneurysm. *J Vasc Access*. 2019;20(4):423-6.
17. Lo HY, Tan SG. Arteriovenous fistula aneurysm--plicate, not ligate. *Ann Acad Med Singap*. 2007;36(10):851-3.
18. Chang R, Alabi O, Mahajan A, Miller JS, Bhat KR, Mize BM, et al. Arteriovenous fistula aneurysmorrhaphy is associated with improved patency and decreased vascular access abandonment. *J Vasc Surg*. 2023;77(3):891-898.e1.
19. Wan Z, Lai Q, Zhou Y, Chen L, Tu B. Partial aneurysmectomy for treatment of autologous hemodialysis fistula aneurysm is safe and effective. *J Vasc Surg*. 2019;70(2):547-53.
20. Derbel B, Koubaa MA, Miri R, Daoued Z, Ben Mrad M, Ziadi J, et al. Anévrysmorrhaphie conservatrice des fistules artérioveineuses pour hémodialyse. *J Med Vasc*. 2019;44(6):380-6.
21. Arasu R, Jegatheesan D, Sivakumaran Y. Overview of hemodialysis access and assessment. *Can Fam Physician*. 2022; 68(8):577-82.
22. Yan Q, Davies MG. Comparison of open and endovascular aneurysm repair in native arteriovenous fistulas. *Ann Vasc Surg*. 2024;100:233-42.

Traumatismo vascular penetrante de antebrazo asociado a lesión neurológica y miotendinosa

Penetrating vascular trauma of the forearm associated with neurological and myotendinous injury

Oswaldo Valdés-Dupeyrón^{1,2*}, Pablo A. Guerrero-Zambrano², Lidia Espinales-Casanova², Pablo A. Guerrero-Pico², Eduardo G. Ponce-Moreno^{1,2} y Lisette Rodríguez-Marcos³

¹Departamento de Internado Rotativo, Universidad Técnica de Manabí, Manabí; ²Departamento de Cirugía, Hospital Verdi Cevallos Balda, Manabí;

³Departamento de Medicina, Hospital de Especialidades de Portoviejo, Portoviejo. Ecuador

Resumen

Los traumatismos vasculares penetrantes de extremidades constituyen afecciones de importancia en los servicios de emergencia. Las lesiones de vasos sanguíneos de miembros superiores, por su cercanía a otras estructuras, pueden coexistir con daño nervioso, óseo y músculo-tendinoso. Se presenta el caso de un paciente masculino de 57 años que sufrió múltiples heridas por arma blanca en antebrazo y mano izquierda con lesión arterial, venosa, tendinosa y nerviosa severa. Fue necesaria cirugía de emergencia por un grupo multidisciplinario. El caso evolucionó favorablemente, con secuelas mínimas a pesar de la complejidad del trauma.

Palabras claves: Lesión vascular. Lesión nerviosa. Colgajo miocutáneo.

Abstract

Penetrating vascular injuries of the extremities are conditions of importance in emergency services. Injuries to blood vessels in the upper limbs due to their proximity to other structures can coexist with nerve, bone, and muscle-tendon damage. A 57 year old male patient who suffered multiple stab wounds to the forearm and left hand with severe arterial, venous, tendon and nerve injury is presented. Emergency surgery was necessary by a multi-disciplinary team. The case progressed favorably, with minimal sequelae despite the complexity of the trauma.

Keywords: Vascular injury. Nerve injury. Myocutaneous flap.

*Correspondencia:

Oswaldo Valdés-Dupeyrón

E-mail: osvaldovaldesdupeyron@gmail.com

0377-4740/© 2023 Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vascular y Endovascular, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 16-03-2023

Fecha de aceptación: 07-05-2023

DOI: 10.24875/RMA.23000008

Disponible en internet: 01-04-2025

Rev Mex Angiol. 2025;53(1):35-40

www.RMAngiologia.com

Introducción

El trauma arterial y venoso de extremidades superiores (ES) puede afectar significativamente el resultado del paciente traumatizado¹. El 50% afecta la arteria braquial, el 25% a la arteria radial (AR) y arteria cubital (AC), respectivamente².

La principal etiología es el trauma penetrante, siendo entre el 50 y 70% causado por armas de fuego, del 10 al 15% por arma blanca y un 10% por otras causas². La gravedad y las secuelas se ven afectadas por el nivel de la lesión, su mecanismo, las lesiones adicionales en la extremidad afectada, la gravedad del daño sistémico, el grado de isquemia antes de la intervención, los eventos intraoperatorios y las complicaciones postoperatorias³.

El manejo de lesiones vasculares (LV) que afectan a las ES representa desafíos críticos, especialmente cuando el trauma se asocia a lesiones nerviosas, fracturas y daño extenso de tejidos blandos⁴. La anastomosis directa de extremos vasculares, el injerto con vena safena (VS) invertida y la interposición de prótesis vasculares son diferentes técnicas para la reparación de estas estructuras⁵.

El tratamiento de estas lesiones requiere: un conocimiento detallado de las variantes anatómicas, incluida la circulación colateral; comprensión de la fisiología de las extremidades normales y posteriores a la lesión; correlacionar el impacto de tejidos blandos asociados, lesiones óseas y neurales; apreciar el impacto de la historia natural de las opciones disponibles, y un conocimiento de los efectos de las condiciones premórbidas y los eventos fisiológicos posteriores a la lesión⁶.

Presentación de caso

- Anamnesis: paciente de sexo masculino de 57 años que acude al hospital con herida por arma blanca (machete) en ES izquierda de dos horas de evolución. En el momento de ingreso refiere dolor en miembro afecto y fatiga.
- Examen físico: presenta dos heridas de 10 cm en cara palmar de mano izquierda, además de herida a nivel de antebrazo que se extiende desde la muñeca con colgajo que se retrae hacia tercio proximal del antebrazo homónimo con lesión arterial, venosa y nerviosa severa. Se observa frialdad y cianosis de mano con sangrado moderado a pesar de vendaje compresivo, presión arterial 100/68 mmHg, frecuencia cardíaca 108 latidos por minuto. Se realiza exploración y

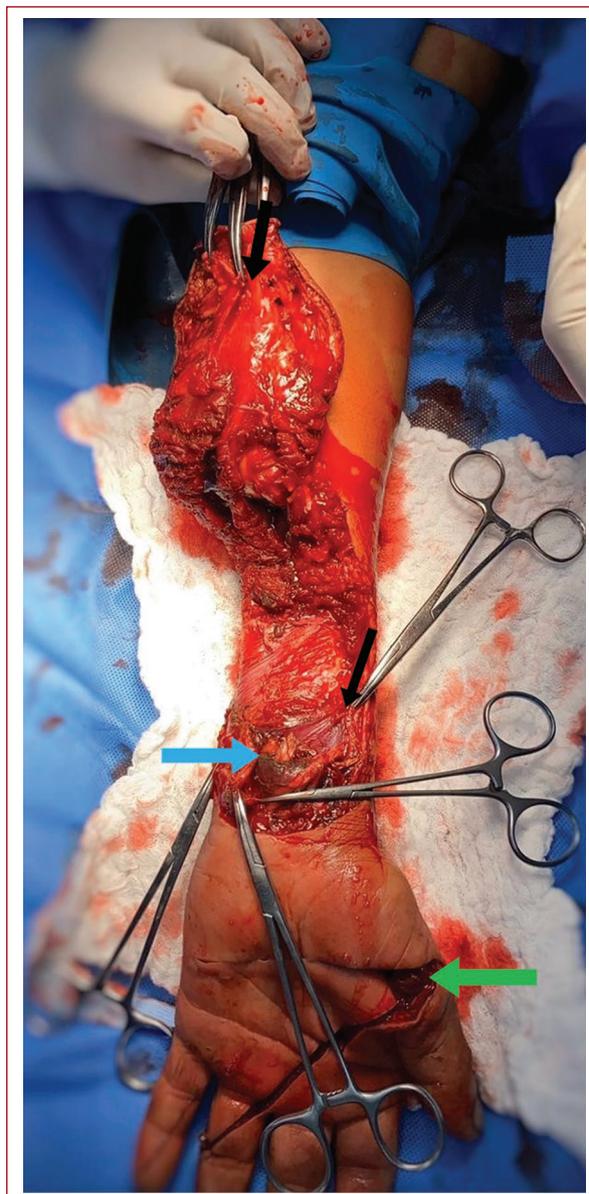


Figura 1. Valoración y control vascular en servicios de emergencia: heridas cortantes en palma de mano (flecha verde), herida cortante con colgajo a nivel de muñeca (flecha azul), control proximal y distal de arteria radial y arteria cubital (flechas negras).

colocación de pinzas hemostáticas en sitios de sangrado (Fig. 1) y se indica cirugía de emergencia.

- Complementarios: hemoglobina 8.7 g/l, sin alteraciones en el leucograma.
- Radiografía de mano y antebrazo izquierdo: fisura de epífisis proximal del radio.
- Cirugía: procedimiento con anestesia general, se administran 2 g de cefazolina intravenosa (IV), se realiza clampeo de vasos sangrantes, asepsia y

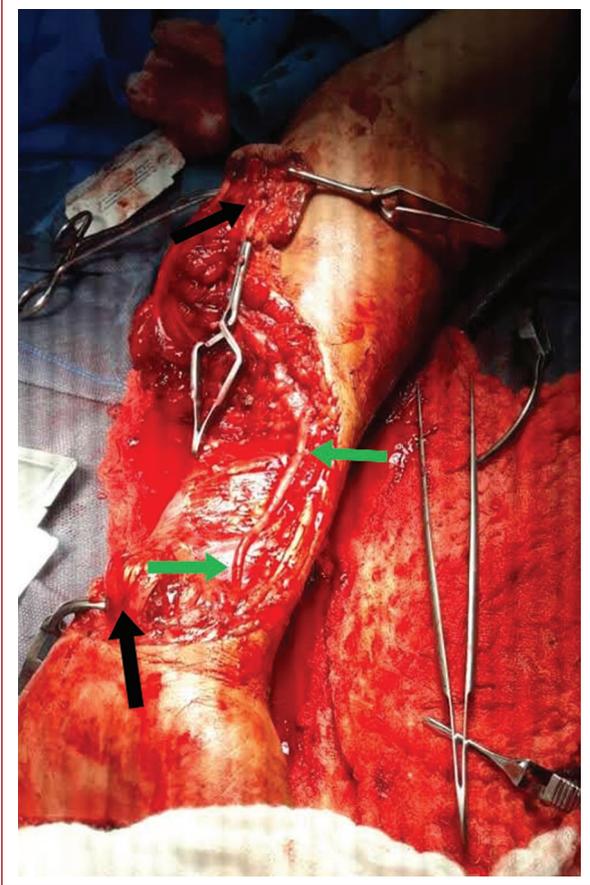


Figura 2. Primer tiempo quirúrgico por cirugía vascular: revascularización de arteria radial con vena safena invertida, sutura entre cabos arteriales proximal y distal con la vena (flechas verdes), control vascular con *bulldog* de arteria cubital (flechas negras).



Figura 3. Cierre de herida quirúrgica completa con colgajos de avance terminada la cirugía.

antisepsia con abundante solución salina. Se encuentra lesión total de arterias y venas cubital y radial. Además, sección completa de nervio mediano, tendones flexores superficiales y profundo de los dedos.

- Primer tiempo (cirugía vascular): se disecan extremos de AR y AC con colocación de *clamps bulldog* en cabos arteriales (Fig. 2). Se administran 3,000 unidades internacionales de heparina sódica IV. Se resecan las puntas de AR hasta encontrar arteria sana, no se indica catéter de Fogarty por sangrado evidente (muy lento en extremo distal). Se extraen 15 centímetros de VS izquierda infragenicular y se realiza *bypass* entre los extremos de AR con VS invertida, por ser la arteria de mayor calibre en este paciente (Fig. 2). Se obtuvo adecuado flujo de salida por el cabo distal de la AC, por lo que se decide no

revascularizar esta arteria. Se ligan venas profundas y superficiales sangrantes.

- Segundo tiempo (cirugía plástica): se realiza exploración del nervio mediano en su recorrido, encontrándolo retraído en su porción distal, se realiza neurorafia del nervio mediano con Prolene 6/0. Se visualiza sección total de tendones flexores de los dedos en zona V, sección severa del tendón superficial del dedo medio en zona III. Se realiza tenorrafia con técnica de sutura tendinosa Kessler, se logra reposición anatómica de tendones y región muscular del antebrazo, conservando su función. Se realiza cierre de herida completa con colgajos de avance (Fig. 3). Se deja colocada gasa vaselinada y mano en flexión a 45 grados.



Figura 4. Valoración de heridas quirúrgicas en las primeras 24 horas del postoperatorio.



Figura 5. Valoración de heridas quirúrgicas y funcionalidad en los primeros tres meses posteriores a la cirugía. **A:** región dorsal. **B:** región anterior de antebrazo y palma de mano. **C:** región interna.

– Evolución postoperatoria: el paciente se mantiene 3 horas en sala de recuperación, se mantiene con cefazolina 1 g IV cada 8 horas, enoxaparina 40 mg subcutáneo cada 24 horas, ketorolaco 60 mg cada 12 horas IV. Se valora por el grupo quirúrgico en las primeras 24 horas, comprobando vascularización, sensibilidad y movilidad de la mano izquierda (Fig. 4). Se indica alta médica al séptimo, con ácido acetilsalicílico 100 mg al almuerzo.

A los 15 días se evalúa vitalidad de los colgajos de avance, disminución del edema. Se indica terapia de rehabilitación a los 45 días.

A los tres meses se realiza un nuevo control encontrando movilidad conservada de los dedos excepto el medio, posiblemente asociada a la doble sección de tendón superficial (Fig. 5).

Discusión

La incidencia general de LV después de un traumatismo en ES varía ampliamente según la población, ubicación geográfica y mecanismo de lesión⁷. Existen sistemas de puntuación que ayudan a los profesionales a determinar el índice de viabilidad de la extremidad posterior a un trauma. La puntuación *Mangled Extremity Severity Score* (MESS) ayuda a decidir entre la reconstrucción de la extremidad y la amputación primaria⁸. Nuestro paciente tuvo un puntaje de 6 puntos: por ser un trauma de baja energía (1), presencia de hipotensión transitoria (1), isquemia moderada (2) y edad superior a 50 años (2). Sin embargo se tuvo en consideración su favorable evolución por la prontitud del tratamiento quirúrgico y el manejo multifactorial para alcanzar los resultados obtenidos.

Existe controversia sobre la secuencia ideal de reparación quirúrgica en lesiones ortopédicas y vasculares combinadas^{7,9}. Los defensores de la intervención ortopédica inicial argumentan que se requiere estabilización esquelética para proteger la reparación vascular. Sin embargo, la intervención vascular inicial está respaldada por la idea de disminuir el tiempo de isquemia⁷.

Los hallazgos del examen físico en LV de ES asociada a trauma se clasifican en signos duros o manifiestos y signos leves¹. Los signos duros de LV en ES incluyen sangrado masivo, hematoma expansivo o signos clásicos de oclusión arterial⁹. En estos escenarios es necesario un procedimiento vascular rápido y eficaz, específicamente en pacientes con extremidad fría, sin pulso y periodo prolongado de isquemia, como fue documentado en nuestro caso.

La isquemia de la mano suele ocurrir en el contexto de una lesión de AR y AC. Myers et al. destacaron la AC como la lesión arterial más común, seguida de AR en el traumatismo penetrante de ES⁴. En nuestro caso se evidenció sección completa de estas dos arterias asociado a lesiones nerviosas y tendinosas.

Para algunos autores la técnica quirúrgica de preferencia para la revascularización de vasos causados por trauma penetrante es la anastomosis termino-terminal con baja tensión y sin daño para vasos colaterales. En lesiones largas o daño de extremos arteriales se utiliza un tejido autógeno o injerto vascular artificial. La interposición de VS es la primera opción para mantener la continuidad arterial¹⁰.

Orcutt et al.¹¹ documentaron por primera vez la resección del segmento traumatizado de la arteria y el injerto de VS, describieron la reparación de 163 LV de ES y utilizaron con éxito la anastomosis primaria termino-terminal en la mayoría de los casos, seguida del injerto de VS invertida. Esta última técnica resultó la variante de elección en varios estudios revisados, donde exponen excelentes resultados en cuanto a permeabilidad¹²⁻¹⁵.

El pronóstico de LV en ES está ligado a diversos factores, siendo el más importante el tiempo de isquemia. Para algunos autores⁹, el tiempo de oro para realizar la perfusión oscila alrededor de las seis horas, ya que el tejido muscular es capaz de mantenerse isquémico durante tres a seis horas y recuperar su función con aporte de oxígeno. Sin embargo, la asociación de una lesión arterial con afectación nerviosa y fractura ósea representa un margen mucho más sensible a la isquemia, teniendo como resultado déficit motor y/o sensitivo si no se realiza la intervención en las primeras tres horas¹⁰.

Las tasas de complicaciones de la cirugía oscilan entre el 10 y el 18% e incluyen infección, hemorragia secundaria, embolización y fracaso del injerto¹⁶. Parajuli et al.⁴ demostraron que el resultado funcional dependió de la extensión de la lesión de los tejidos blandos, la lesión de los nervios periféricos, las lesiones óseas y la frecuencia de las visitas de fisioterapia. Se ha reportado que la tasa de discapacidad funcional después del procedimiento quirúrgico varía del 27 al 44% si la lesión en la ES se asocia con lesiones nerviosas y fractura del miembro⁹.

Conclusiones

El tratamiento quirúrgico temprano, intensivo y multidisciplinario en traumatismos complejos de

extremidades se relaciona con mejores resultados postoperatorios. El seguimiento estricto de los principios quirúrgicos facilita la funcionalidad de la extremidad con bajos índices de complicaciones.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o con ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

1. Lebowitz C, Matzon JL. Arterial injury in the upper extremity. *Hand Clin.* 2018;34(1):85-95.
2. Imigo GF, Cárcamo GL, Cárcamo GF, Zárate BC, Fonfach ZC, Duhalde SI, et al. Trauma vascular de extremidad superior: Manejo en la etapa aguda. *Cuadernos de Cirugía.* 2011;25(1):59-66.
3. Andrew Koman LA. Management of upper extremity arterial penetrating vascular trauma. *Injury.* 2021;52(12):3573-9.
4. Parajuli NP, Khan M, Yadav K, Sah R. Peripheral vascular injuries in extremity trauma, single center experience. *Nepal Orthopaedic Association Journal.* 2021;7(1):3-9.
5. Liu J, Dong S, Wang J, Liu H, Wu Y, Rui Y. upper limb salvage of a mangled limb with reconstruction of brachial, ulnar and radial arteries using an extremely long reversed bifurcated great saphenous vein: A case report with long-term follow-up. *Int J Gen Med.* 2020;13:1235-41.
6. Halvorson JJ, Anz A, Langfitt M, Deonnan JK, Scott A, Teasdall RD, et al. Vascular injury associated with extremity trauma: Initial diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011;19(8):495-504.
7. Mavrogenis AF, Panagopoulos GN, Kokkalis ZT, Koulouvaris P, Mega-loikonomos PD, Igoumenou V, et al. Vascular injury in orthopedic trauma. *Orthopedics.* 2016;39(4):249-59.
8. Johansen K, Daines M, Howey T, Helfet D, Hansen ST Jr. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma.* 1990;30(5):568-72; discussion 572-3.

9. Ekim H, Tuncer M. Management of traumatic brachial artery injuries: A report on 49 patients. *Ann Saudi Med.* 2009;29(2):105-9.
10. Feliciano DV, Moore FA, Moore EE, West MA, Davis JW, Cocanour CS, et al. Evaluation and management of peripheral vascular injury. Part 1. Western Trauma Association/Critical Decisions in Trauma. *J Trauma.* 2011;70(6):1551-6.
11. Espinoza E, Castañeda E. Características clínicas de los traumas vasculares periféricos en pacientes atendidos en un hospital general de Lima, Perú. *Revista Medica Herediana.* 2014;25(3):122-8.
12. Orcutt MB, Levine BA, Gaskill HV, Sirinek KR. Civilian vascular trauma of the upper extremity. *J Trauma.* 1986;26(1):63-7.
13. Sharma D, Yadav R. A rare case of traumatic brachial artery injury. *Int Surg J.* 2015;2(4):735-6.
14. Valdés-Dupeyron O, Alvia-del Castillo GK, González-Robles J, Jalil-Gorozabel JS, Lois-Mendoza N, Paz y Miño-Intriago WZ. Caracterización del traumatismo vascular en un hospital de segundo nivel de Ecuador. Estudio de tres años. *Rev Mex Angiol.* 2022;50(1):20-5.
15. Valdés-Dupeyrón O, Alvia-Del-Castillo G, González-Robles J, Jalil-Gorozabel J, Bazurto-Zambrano A, Roldan-Macias N. Revascularización de arteria humeral con vena safena invertida, en traumatismo vascular por arma blanca. *Rev Cub Med Mil.* 2021;50(1):e0210722.
16. Wolosker N, Gaudêncio A, Guimarães PC, Kuzniec S, Cunha e Sá D, Aun R, et al. [Non-iatrogenic trauma of the brachial artery]. *Acta Med Port.* 1994;7(1):25-8.

Isquemia aguda por trombosis de arterias subclavia, radial y cubital en relación con hipercolesterolemia familiar

Acute ischemia due to thrombosis of subclavian, radial and ulnar arteries in relation to familial hypercholesterolemia

César E. Jiménez-Jiménez¹, Diego A. Beltrán-Rincón², Jheinner E. Sarmiento-Hernández¹, Valeria Delgado-Hoyos³ y Juan D. Saavedra-Henao^{2*}

¹Departamento de Cirugía Vasculiar Periférica; ²Departamento de Cirugía Cardiovascular; ³Departamento de Cuidado Crítico. Clínica Avidanti, Ibagué, Tolima, Colombia

Resumen

La isquemia aguda de miembros se presenta por obliteración abrupta de las arterias, interrumpiendo el flujo sanguíneo y siendo una emergencia quirúrgica con una importante morbimortalidad si no se trata de forma rápida. Adicional al enfoque emergente, la identificación de la etiología es de importancia para prevenir nuevos eventos. Describimos el caso de una mujer joven que presentó un evento agudo en miembro superior derecho, en relación con trombosis arterial. La paciente fue llevada a arteriografía identificando trombosis de la arteria subclavia derecha y arterias cubital y radial, dándose manejo endovascular con trombectomía e implante de stent, permitiendo la restauración del flujo sanguíneo. Una vez resuelta la emergencia se realizaron estudios para identificar la etiología, determinándose dos factores predisponentes, la hipercolesterolemia familiar e hipotiroidismo, condición que puede comprometer la homeostasis. El caso ilustra la importancia de un diagnóstico y tratamiento oportuno y del estudio de los factores etiológicos en pacientes jóvenes para prevenir eventos de repetición.

Palabras clave: Isquemia aguda de extremidad. Trombosis arterial. Adulto joven. Enfermedad arterial periférica. Hipercolesterolemia. Hipotiroidismo.

Abstract

Acute ischemia is a condition in which there is external or internal obliteration of the arteries, interrupting blood flow and representing a surgical emergency with an important morbimortality if not treated promptly. In addition to the emergent approach, the subsequent identification of the etiology is important to prevent new events. We describe the case of a young woman who presented an acute ischemia in right upper limb, related to arterial thrombosis. The patient was taken to arteriography, identifying thrombosis of the right subclavian artery and ulnar and radial arteries, and endovascular management with thrombectomy and stent placement was performed, allowing complete restoration of blood flow. Once the emergency was resolved, studies were carried out to identify the etiology, establishing two predisposing factors familial hypercholesterolemia and hypothyroidism, a condition that could affect homeostasis. This case illustrates the importance of establishing a prompt diagnosis and treatment of acute ischemia and the study of etiologic factors in young patients to prevent repeat events.

Keywords: Acute limb ischemia. Arterial thrombosis. Young adult. Peripheral arterial disease. Hypercholesterolemia. Hypothyroidism.

*Correspondencia:

Juan D. Saavedra-Henao
E-mail: Juansaavedra1427@gmail.com

Fecha de recepción: 06-02-2023
Fecha de aceptación: 10-04-2023
DOI: 10.24875/RMA.23000005

Disponible en internet: 01-04-2025
Rev Mex Angiol. 2025;53(1):41-46
www.RMAngiologia.com

0377-4740/© 2023 Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vasculiar y Endovascular, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La isquemia aguda es una emergencia médica en la cual se presenta una interrupción abrupta del flujo sanguíneo arterial. Es una de las complicaciones más graves de la enfermedad arterial periférica, ya que puede llevar a lesiones irreversibles de la extremidad comprometida e incluso generar desenlaces fatales¹. Aunque la isquemia aguda de miembros superiores es menos frecuente en comparación con la isquemia de miembros inferiores, puede causar un severo deterioro funcional y discapacidad²; su incidencia se estima entre 0,86 a 1,3 casos por cada 100,000 habitantes al año³ y es más frecuente en mujeres⁴. El diagnóstico es principalmente clínico y debe ser rápidamente establecido, para iniciar las estrategias de restauración del flujo sanguíneo^{1,2,5}. Una vez superada la urgencia y dado el manejo respectivo, es imprescindible estudiar la causa de la enfermedad, con el fin de establecer un tratamiento específico de esta, ya que de no realizarse supone un riesgo de nuevos eventos, bien sea de la misma zona comprometida o de otras¹.

En el presente reporte describimos el caso de una paciente joven que presentó una isquemia aguda del miembro superior derecho. Fue necesario realizar de manera urgente arteriografía más trombectomía para prevenir pérdida de la extremidad y otras complicaciones de morbilidad o mortalidad.

Caso clínico

Paciente de sexo femenino de 34 años con antecedente de hipotiroidismo sin manejo médico, que ingresó por cuadro clínico de un día de evolución, dado por aparición súbita de dolor y parestesias en miembro superior derecho, al examen físico presentaba cianosis generalizada en pulpejos de la mano y frialdad distal (Fig. 1A). Se le toman paraclínicos al ingreso que evidencia como hallazgos de importancia anemia normocítica normocrómica sin criterios transfusionales, hormona estimulante de la tiroides elevada, hipercolesterolemia (colesterol total 235 mg/dl, colesterol vinculado a lipoproteínas de baja densidad 192.7) e hipertrigliceridemia (234 mg/dl). Por hallazgos clínicos se sospechó de síndrome isquémico agudo, por lo que se le solicitó valoración por medicina interna y cirugía vascular. Fue valorada por el servicio de medicina interna, donde confirmaron el diagnóstico de isquemia aguda por ausencia de pulso radial y frialdad del antebrazo y mano, por lo cual inició anticoagulación con infusión de heparina sódica y traslado a unidad de cuidado intermedio para vigilancia estrecha. El servicio



Figura 1. Miembro superior derecho. **A:** presencia de cianosis generalizada en pulpejos de la mano. **B y C:** fotografías en dos diferentes ángulos donde se observa la aparición.

de cirugía vascular periférica valoró a la paciente, encontrando ausencia de pulso radial, además de presencia de frialdad localizada en el antebrazo y la mano con cianosis subungueal, por lo que la sensibilidad se encontraba disminuida pero sin déficit motor en el antebrazo o la mano, razón por la cual se clasificó la isquemia como Rutherford IIA y se indicó realización de arteriografía periférica.

Durante la estancia en unidad de cuidado intermedio se evidencia progresión de cianosis y frialdad de la extremidad, con llenado capilar mayor a 5 segundos, por esto es revalorada por cirugía vascular, confirmando progresión de la lesión, con aparición de zonas de necrosis en regiones subungueales, razón por la cual se realiza de urgencia arteriografía periférica + trombectomía (Figs. 1B y 1C). Durante el procedimiento quirúrgico se evidencia a nivel de la primera porción de la arteria subclavia presencia de lesión trombótica oclusiva del 70% con alto riesgo embolígeno (Fig. 2A), por lo que se procede a realizar trombectomía con sistema Solent de Angiojet. Sin embargo persiste con estenosis residual de más del 30% por un coágulo crónico, por lo que se decide fijar con un *stent* de nitinol 8 x 60 para disminuir el riesgo embólico (Fig. 2B). Igualmente, a nivel distal de la arteria braquial se evidencia oclusión del 90% con ausencia de flujo a arteria cubital, radial e interóseas (Fig. 3A), por lo que se realiza trombectomía más paso de balón de angioplastia de 3A a largo de la arteria radial, logrando recanalización completa (Fig. 3B).



Figura 2. Arteriografía periférica de arteria subclavia derecha + trombectomía. **A:** imagen de trombo agudo en la primera porción de la arteria subclavia derecha con estenosis de más del 70%. **B:** recanalización completa de la lesión con *stent* de nitinol 8 x 60 respetando la salida de la arteria carótida.

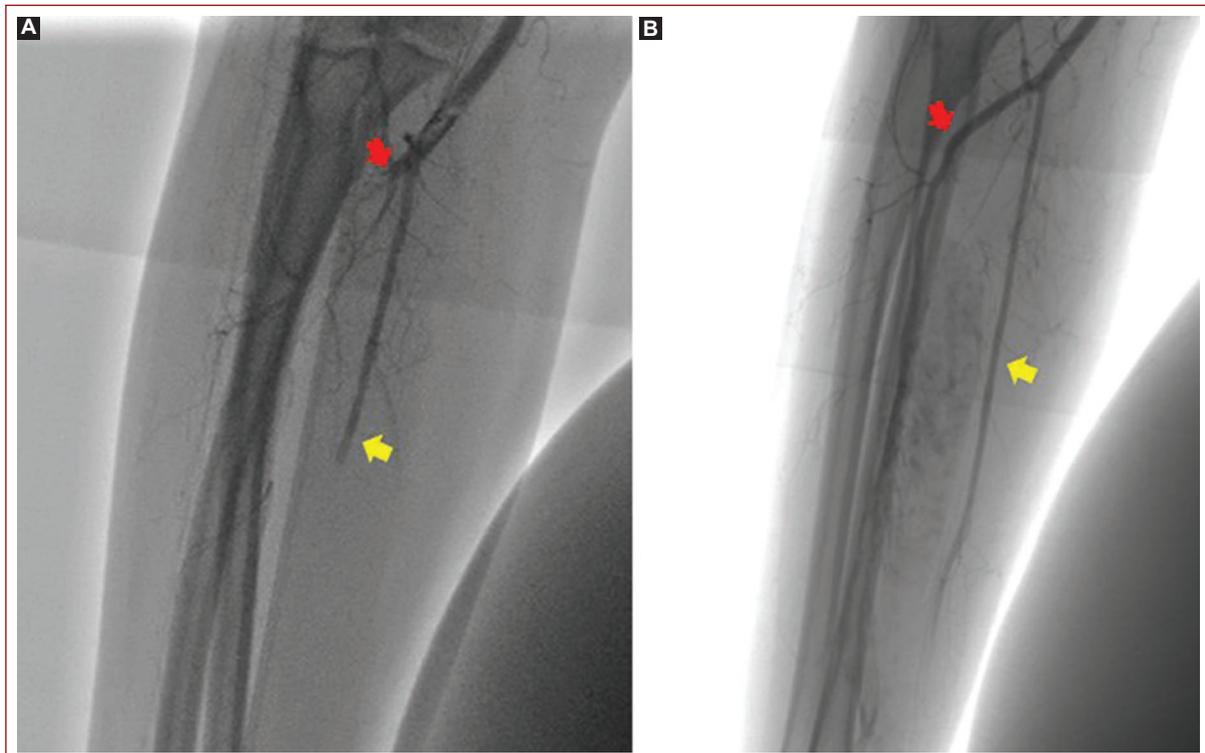


Figura 3. Arteriografía periférica vasos infracondilios + trombectomía. **A:** oclusión completa de arteria radial (flecha roja) y cubital (flecha amarilla). **B:** recuperación de flujo arterial en arteria radial (flecha roja) y cubital (flecha amarilla) posterior a trombectomía percutánea.

Reingresa a unidad de cuidado intermedio estable, sin necesidad de soporte vasoactivo, con saturación dentro de parámetros de normalidad, extremidades

con pulsos radiales presentes y simétricos, con coloración violácea y áreas de necrosis ya establecidas en pulpejos. Continúa en vigilancia por alto riesgo de

reestenosis, isquemia aguda y pérdida funcional de la extremidad. Al tercer día postoperatorio se le indica traslado a hospitalización para continuar manejo por cirugía vascular y medicina interna. En su primer día de estancia hospitalaria se le realiza ecografía Doppler arterial y venosa de miembros superiores, en la cual se descartan alteraciones en los flujos sanguíneos, por lo que se continúa igual manejo con anticoagulación plena y doble antiagregación. Por otro lado, el servicio de medicina interna indicó estudios complementarios para definir etiología del cuadro clínico, solicitando imágenes diagnósticas, perfiles infectocontagiosos, perfil autoinmune y exámenes para descartar síndrome antifosfolípido, los cuales en su totalidad se encontraban en parámetros de normalidad. Finalmente, en su décimo día postoperatorio se le indicó egreso con órdenes de manejo con anticoagulante (rivaroxabán 20 mg cada 24 horas) y doble antiagregación (ácido acetilsalicílico 100 mg cada 24 horas + clopidogrel 75 mg cada 24 horas), con control en 15 días, en donde no se evidencia progresión de las zonas de necrosis y presenta buen flujo arterial en pulpejos de la mano.

Discusión

La isquemia aguda de una extremidad se deriva de la obliteración de un vaso arterial, a saber, se describen dos grandes causas de esta entidad, la embolia y la trombosis *in situ*¹, siendo la principal en isquemia de miembros superiores la embolia, en la mayoría de los casos en relación con fibrilación auricular presente hasta en el 60% de ellos; también se describen otras causas como trombo mural tras un infarto agudo de miocardio, mixoma atrial, alteraciones valvulares adquiridas o congénitas, prótesis valvulares³⁻⁵. La trombosis es menos frecuente en miembros superiores y se relaciona con enfermedad arterial periférica por aterosclerosis⁵, también se describen eventos aterotrombóticos, los cuales pueden propagarse proximal y distalmente³. Otra causa descrita predominantemente en mujeres jóvenes es el síndrome de opérculo torácico, el cual describe condiciones clínicas que derivan de la compresión del plexo braquial, arteria subclavia o vena subclavia; esta compresión puede ocurrir de un estrechamiento congénito o adquirido en tres compartimientos distintos (triángulo interescalénico, espacio costoclavicular y espacio rectopectoral menor). El diagnóstico es principalmente clínico, aunque las manifestaciones son muy variables; dependen de la severidad y de la estructura comprometida. Las pruebas físicas, como las pruebas de Wright, de Adson y

Tabla 1. Etiología de oclusión arterial

Embolia	Fibrilación auricular Ruptura de placa aterosclerótica Embolia paradójica
Trombosis	Trauma, fracturas, trauma crónico (uso de muletas) iatrogénico (cateterismo) Trombosis de placa aterosclerótica Compresión externa (sind. de opérculo torácico) Aneurisma subclavio primario Trastornos del tejido conectivo (arteritis) Radiación Trombosis asociada con malignidad o uso de esteroides Diabetes <i>mellitus</i> Ergotismo, exposición al cloruro de vinilo Estados de hipercoagulabilidad Vasoespasma

Adaptada de Coskun et al., 2013⁹.

de Roos, ayudan a orientar el diagnóstico, además de las imágenes por angiografía son útiles para determinar la naturaleza y ubicación de la estructura sometida a compresión⁶. En nuestra paciente estas pruebas fueron negativas y las imágenes sugerían otra etiología causal. En la **tabla 1** se describen las principales causas de isquemia arterial de miembros superiores.

Una vez establecido el diagnóstico de isquemia aguda de una extremidad, se debe realizar una caracterización clínica con base en la clasificación de Rutherford (**Tabla 2**), para establecer pronóstico y, debido a la importante necesidad de restablecer el flujo sanguíneo, considerar la mejor estrategia terapéutica.

Si bien el diagnóstico es principalmente clínico, en la actualidad se cuenta con estudios de imagen por medio de los cuales se podría corroborar el diagnóstico, sin embargo se recomienda que la decisión de tomar o no un estudio adicional no retrase el tratamiento posterior⁷. Algunas de los estudios son: angiografía por sustrato digital, ecografía Doppler, angiotomografía computarizada, angiografía por resonancia magnética; cada uno con buenos resultados a la luz de la evidencia actual, estos se considerarán según el estado del paciente y la disponibilidad de cada uno de ellos⁷.

Con respecto al tratamiento, el manejo farmacológico inicial se basa en el control del dolor, adecuada hidratación endovenosa e inicio rápido de anticoagulación con heparinas no fraccionadas, para la intervención quirúrgica las guías recomiendan basar la elección del manejo según el estado clínico por la clasificación de Rutherford (**Tabla 2**)^{7,8}. Existen varias técnicas de revascularización, como la tromboembolectomía quirúrgica, la derivación, la trombólisis percutánea, la

Tabla 2. Categorías clínicas de la isquemia aguda de las extremidades según Rutherford

Grado	Categoría	Pérdida sensorial	Déficit motor	Pronóstico	Señal Doppler arterial/venoso
I	Viable	Ninguna	Ninguno	No hay amenaza inmediata	Audible/audible
IIA	Marginalmente peligroso	Ninguna o mínima	Ninguno	Salvable si se trata con prontitud	Inaudible/audible
IIB	Inmediatamente peligroso	Más que los dedos	Leve/moderado	Salvable si se trata con prontitud	Inaudible/audible
III	Irreversible	Profundo, anestésico	Profundo, parálisis	Amputación por pérdida de tejido importante Daño nervioso permanente inevitable	Inaudible/inaudible

Tomado de Björck et al., 2020⁷.

aspiración del trombo/trombectomía mecánica (con o sin trombólisis) y los procedimientos híbridos, incluida la tromboendarterectomía⁷. En nuestro caso al clasificar la paciente en grado IIA de Rutherford se indicó la realización de arteriografía periférica + trombectomía y por los hallazgos intraoperatorios se completó manejo con angioplastia con balón e implante de *stent*. Debido a que se han demostrado adecuados resultados en el manejo endovascular vs. el manejo quirúrgico, fue la elección de tratamiento para la paciente, sin embargo la mayoría de los estudios hacen referencia a la isquemia aguda de miembros inferiores^{2,8}; también se sugiere la combinación de varias técnicas endovasculares para el éxito en el tratamiento², como se observó en nuestro caso, se logró una recuperación del flujo sanguíneo y con ello una evolución satisfactoria.

En pacientes jóvenes no es frecuente la presentación de isquemia aguda de una extremidad, por lo cual es importante descartar causas poco frecuentes, como la presencia de valvulopatías congénitas que predisponen a la embolia, los trastornos de hipercoagulabilidad, trastornos mieloproliferativos, vasculitis, enfermedades autoinmunes, compresión externa como el síndrome de opérculo torácico, que pudieran manifestarse en trombosis^{8,9}. Estos estudios se completaron en el caso de nuestra paciente, descartando este tipo de patologías. Sin embargo cabe anotar que la enfermedad arterial periférica es uno de los principales factores de riesgo para la isquemia aguda y se ha documentado en adultos jóvenes⁹, siendo la hipercolesterolemia, el tabaquismo, la hipertensión arterial y la diabetes, factores predisponentes para el desarrollo de esta enfermedad.

En el caso de nuestra paciente, en primer lugar se documentó hiperlipidemia, la cual, por criterios de la red de lípidos de Holanda¹⁰, se clasificó como probable hiperlipidemia familiar heterocigota, y en segundo lugar se manejó una hipótesis de estado de hipercoagulabilidad secundaria al hipotiroidismo no manejado, ya que en la enfermedad tiroidea se han documentado trastornos en la hemostasis y estos según el grado de la enfermedad tiroidea pueden generar estados de hipercoagulabilidad y trastornos plaquetarios^{11,12}.

Conclusión

La isquemia aguda de una extremidad es una emergencia médica a la cual se debe dar un manejo oportuno según el grado de severidad, las condiciones clínicas del paciente y las consideraciones de este, una vez superado el episodio emergente es indispensable establecer la causa etiológica y más en pacientes jóvenes, ya que esto permitirá establecer un manejo enfocado y dirigido a evitar nuevos episodios de isquemia. En el caso de nuestra paciente se establecieron dos factores importantes que tratar: la hipercolesterolemia (probablemente familiar heterocigota) e hipotiroidismo no manejado.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o con ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

1. Emmerich J, Stansal A. Isquemia aguda de una extremidad: orientación diagnóstica, actitud terapéutica. *EMC-Tratado de medicina*. 2022;26(2):1-7.
2. Ueda T, Murata S, Miki I, Yasui D, Sugihara F, Tajima H, et al. Endovascular treatment strategy using catheter-directed thrombolysis, percutaneous aspiration thromboembolectomy, and angioplasty for acute upper limb ischemia. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2017;40(7):978-86.
3. Coskun S, Soylu L, Coskun PK, Bayazit M. Short series of upper limb acute arterial occlusions in 4 different etiologies and review of literature. *Am J Emerg Med*. 2013;31(12):1719.e1-4.
4. Andersen LV, Lip GYH, Lindholt JS, Frost L. Upper limb arterial thromboembolism: a systematic review on incidence, risk factors, and prognosis, including a meta-analysis of risk-modifying drugs. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2013;11(5):836-44.
5. Santistevan JR. Acute limb ischemia: An emergency medicine approach. *Emerg Med Clin North Am*. 2017;35(4):889-909.
6. Ordoñez Ortega RA. Importancia clínica del síndrome del opérculo torácico. *Revista Navarra Médica*. 2016;2(1):32-40.
7. Björck M, Earnshaw JJ, Acosta S, Bastos Gonçalves F, Cochenne F, Debus ES, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2020 Clinical Practice Guidelines on the Management of Acute Limb Ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2020;59(2):173-218.
8. Moon SM, Kim IW, Jeon GS, Choi SY, Kim MD, Lee G. Endovascular Intervention as management for acute limb ischemia, including the rutherford class IIb ischemia: Korean experience. *J Korean Soc Radiol*. 2016;75(4):263-70.
9. Nugroho J, Gunadi R. Acute limb ischemia in the young: A rare case of essential thrombocytosis. *Case Rep Cardiol*. 2021;2021:2563578.
10. Mytilinaiou M, Kyrou I, Khan M, Grammatopoulos DK, Randeve HS. Familial hypercholesterolemia: New horizons for diagnosis and effective management. *Front Pharmacol*. 2018;9:707.
11. Marongiu F, Cauli C, Mariotti S. Thyroid, hemostasis and thrombosis. *J Endocrinol Invest*. 2004;27(11):1065-71.
12. Gao F. Variation tendency of coagulation parameters in different hypothyroidism stages. *Acta Endocrinol (Buchar)*. 2016;12(4):450-4.