



## Original

### Enfermedad venosa crónica: evaluaciones clínicas y Doppler en su pronóstico

#### *Chronic venous disease: clinical and Doppler assessments in its prognostic*

André Amaral Jóia<sup>1</sup>, José Bitu Moreno<sup>2</sup>, Ieda Francischetti<sup>2</sup>, Wyrllen Everson de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR. Campo Mourão, Brasil. <sup>2</sup>Faculdade de Medicina. Marília-FAMEMA. Marília, Brasil

### Resumen

**Introducción:** la falta de medidas preventivas y tempranas en el manejo de la enfermedad venosa crónica (EVC) ha sobrecargado el sistema nacional de salud pública.

**Objetivos:** desarrollar un modelo matemático de reconocimiento de patrones que relacione la insuficiencia de la unión safenofemoral (USF) con la clínica de EVC y trazar el perfil sociodemográfico de los pacientes.

**Métodos:** se realizó una investigación cuantitativa, inductiva y descriptiva. Se hicieron preguntas objetivas a los participantes. El grupo de pacientes diagnosticados de EVC (91) se clasificaron en 2 grupos: grupo 0, enfermedad leve (CEAP, C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>), y grupo 1, enfermedad grave (CEAP, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> y C<sub>6</sub>). Se realizó una ecografía vascular con Doppler en los miembros inferiores (MI). A partir de 16 variables predictoras sociodemográficas, clínicas y de imagen, entre ellas el tiempo de reflujo, la velocidad pico sistólica en reflujo y el volumen de reflujo, se buscó un modelo a través de dos métodos de reconocimiento y clasificación de patrones: regresión logística y análisis discriminativo con puntaje cuadrático. El perfil de los participantes se analizó por frecuencia relativa y absoluta.

**Resultados:** como perfil encontramos una paciente femenina, multipara, de casi 50 años, con un índice de masa corporal elevado, baja renta y enfermedad avanzada (C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> y C<sub>6</sub>). En cuanto a la relación matemática de las variables, los modelos arrojaron resultados satisfactorios, con una clasificación promedio de más del 80 % de aciertos, con un 87,06 % de predicciones para enfermedad leve (G0) y un 71,88 % de aciertos para enfermedad grave (G1).

**Conclusión:** se estableció un modelo matemático de reconocimiento de patrones en la relación del grado de reflujo de la USF con la clínica de la EVC capaz de predecir la progresión de la EVC con buena precisión.

#### Palabras clave:

Insuficiencia venosa. Varices. Ultrasonografía Doppler. Vena safena. Pronóstico.

Recibido: 21/02/2022 • Aceptado: 27/03/2022

*El estudio fue una tesis universitaria. Los pacientes pertenecían al Consorcio Intermunicipal de Salud de la Región de la Comunidad de los Municipios de Campo Mourão, CIS-COMCAM-Paraná, Brasil.*

*Conflicto de interés: los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.*

Jóia AA, Bitu Moreno J, Francischetti I, Souza WE. Enfermedad venosa crónica: evaluaciones clínicas y Doppler en su pronóstico. *Angiología* 2022;74(5):218-226

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00409>

#### Correspondencia:

André Amaral Jóia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR. Rua Edmundo Mercer, 1153. 87302-180 Campo Mourão (PR), Brasil.  
e-mail: draajoia@hotmail.com

## Abstract

**Introduction:** the lack of early preventive measures in the management of Chronic Venous Disease (CVD) has burdened Brazilian public health.

**Objectives:** to develop a mathematical pattern recognition model in the relationship between saphenofemoral junction (SFJ) insufficiency and the clinical picture of CVD, and to outline patients' sociodemographic profile.

**Methods:** a quantitative, inductive and descriptive research was carried out, in which participants were asked objective questions. The CVD of 91 patients was clinically classified into group 0: mild disease (CEAP C<sub>2</sub> and C<sub>3</sub>), and group 1: severe disease (CEAP C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> and C<sub>6</sub>). All limbs underwent Doppler ultrasonography. A model for the evolution of CVD was developed based on 16 sociodemographic, clinical and imaging predictor variables, including reflux time, peak reflux velocity and venous reflux volume. Two methods of pattern recognition and classification were used: logistic regression and discriminant analysis with quadratic score. The participants' profile was analyzed by relative and absolute frequency.

**Results:** the outlined profile was that of a female patient, multiparous, aged around 50 years, with high body mass index, low income and advanced disease (C<sub>4,5,6</sub>). Concerning the mathematical relationship of the variables, all the models presented satisfactory results, with average hit rates higher than 80 %: 87.06 % for prediction of mild disease (G0) and 71.88 % for severe disease (G1).

**Conclusion:** a mathematical model for pattern recognition was established in the relationship between degree of reflux in the SFJ and the clinical picture of CVD. The model predicts CVD progression with a good accuracy.

### Keywords:

Venous insufficiency.  
Varicose  
veins. Doppler  
ultrasonography.  
Saphenous vein.  
Prognosis.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad venosa crónica (EVC) es un estado permanente de insuficiencia de la circulación venosa caracterizado por un cuadro clínico en el que las varices de los miembros inferiores (MMII) pueden ser el componente principal. En Brasil, la prevalencia de la enfermedad varicosa es del 47,6 % y el 3,6 % de la población tiene úlcera por estasis venosa (1).

La EVC se ha analizado como un importante problema de salud pública en América Latina (2,3). Incluso en países con altos ingresos económicos como España, Rodríguez y cols. encontraron una alta prevalencia de EVC entre los pacientes de Atención Primaria (4).

La enfermedad evoluciona gradualmente a lo largo de los años hasta alcanzar las formas clínicas más graves, con alteraciones cutáneas y otras secuelas. Así pues, es necesario identificar la EVC, preferiblemente en sus primeras fases o en fases no demasiado avanzadas, para informar al paciente sobre la historia natural de la enfermedad y aconsejarle sobre los cuidados preventivos. Además, en las presentaciones graves de la enfermedad, su identificación permite considerar procedimientos invasivos, como la cirugía o la escleroterapia, para prevenir la ulceración y su recurrencia (2).

La literatura presenta la existencia de una relación causa-efecto entre el grado de insuficiencia

de la vena safena interna (VSI) y de las perforantes mediales de la pierna con la presencia y la gravedad de los síntomas de la EVC. Es decir, un paciente con enfermedad venosa sintomática en una extremidad inferior tiene más probabilidades de tener una VSI y perforantes insuficientes en esta extremidad que en una asintomática (5).

## OBJETIVOS

Teniendo en cuenta esta correlación, este estudio propuso el desarrollo de un modelo matemático para confirmar esta relación y para establecer la existencia de un perfil de paciente más susceptible a la forma grave de la enfermedad.

## MÉTODOS

Se realizó una investigación cuantitativa, inductiva y descriptiva. Los participantes se escogieron mediante entrevistas con un cuestionario que contenía preguntas objetivas (Anexo), escala numérica de dolor, examen clínico y ecográfico con Doppler. El lugar del estudio fue un ambulatorio de referencia para la atención secundaria en Brasil. Era un servicio acreditado por el Sistema Único de Salud (SUS) para ofrecer,

entre otros exámenes, la ecografía vascular Doppler (EVD). La muestra inicial consistió en 123 pacientes tratados de forma consecutiva y aleatoria, incluyendo así a todos aquellos con EVC e insuficiencia de la unión safenofemoral (USF). Sin embargo, de este total, 32 pacientes se excluyeron por los siguientes motivos: no realizar correctamente la maniobra de Valsalva o estar embarazadas, ser diabéticos, haber tenido una cirugía vascular previa, tener antecedentes de insuficiencia linfática o arterial, trombosis venosa profunda o enfermedad psiquiátrica o haber presentado CEAP C<sub>0</sub> o C<sub>1</sub> en ambas extremidades inferiores en la exploración clínica.

Así, los 91 pacientes se clasificaron clínicamente en el grupo 0: enfermedad leve (CEAP C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>) y en el grupo 1: enfermedad grave (CEAP C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> y C<sub>6</sub>). Todas las extremidades se sometieron a una ecografía vascular con Doppler (EVD). De esa forma, se incluyeron en el estudio 117 miembros inferiores. Todas las EVD y los exámenes fueron realizados por el médico y especialista: A. A. J.

Para investigar la presencia de dolor, se sometió al paciente a la escala numérica de dolor, de 11 puntos, que va de 0 a 10. El punto 0 (cero) representa la ausencia de dolor y el 10 (diez), el dolor más intenso (6-8).

El grado de insuficiencia del VSI se demostró en el examen EVD, realizado con la ayuda de un dispositivo PHILIPS HD7, configurado con un transductor lineal de 7,5 y 10 MHz. Se proporcionaron los siguientes datos: diámetro de la USF, medido 3 cm por debajo de la USF, tiempo de reflujo (TR), velocidad pico sistólica máxima en el reflujo (VPS) y volumen del reflujo venoso (VR) en las maniobras de Valsalva. La función valvular se evaluó con la ayuda del mapeo de los colores del flujo mediante la maniobra de Valsalva y la compresión muscular manual distal al posicionamiento del transductor con el fin de producir y detectar el reflujo en la VSI. El reflujo venoso (RV) se definió como el flujo en sentido contrario con tiempo superior a 0,5 segundos, que se evaluó a lo largo de la VSI, pero considerándose para el cálculo matemático solo el de la USF. También se evaluó la presencia de venas perforantes insuficientes en las piernas y la integridad del sistema venoso profundo. Las mediciones se realizaron según las recomendaciones UIP de 2006 (9)

Para el cálculo se utilizaron los siguientes datos: TR, VPS, VR y presencia de vena perforante insuficiente en la pierna, así como datos clínicos como el peso, la estatura, el índice de masa corporal (IMC), la edad, los ingresos, el sexo, la educación, la presencia de actividad física, el tiempo de enfermedad, la medición del dolor, los antecedentes familiares y la clasificación clínica CEAP para la EVC (Tablas I y II).

Para la construcción de reglas de reconocimiento y clasificación de patrones para dos poblaciones, estadísticamente se optó por el análisis discriminativo con puntaje cuadrático y la regresión logística (10,11).

Para estudiar la relación entre una variable de respuesta y una o más variables independientes utilizamos la regresión logística. En la evaluación de los modelos de reconocimiento de patrones se utilizó el método de Lachenbruch (*leave-one-out*), o "dejar uno fuera". Se generaron modelos con  $n-1$  muestras para probar y validar la técnica. Al final del proceso se creó un modelo con las  $n$  muestras y este fue el que se utilizó como modelo final para el reconocimiento y la clasificación de patrones (11).

**Tabla I.** Datos clínicos y demográficos de la muestra

Factores	Valor mínimo	Valor máximo	Media
USF (cm)	0,51	1,81	1,008 ± 0,27
TR (s)	0,926	5,53	3,8 ± 0,95 s
VR (L/min)	0,035	10,8	1,02 ± 1,68
VPS (cm/s)	2,02	233	44,1 ± 45,6
Duración	1 año	54	19,08 ± 10,7
Dolor (puntos)	0	10	6,3 ± 3,06
Peso (kg)	51	130	82,02 ± 17,55
Estatura (m)	1,43	1,93 m	1,61 ± 0,10 m
IMC (kg/cm <sup>2</sup> )	19,2	49,94	31,42 ± 5,9
Ingresos (SM)	0,27	12,8	1,95

UFS: diámetro de la USF; TR: tiempo de reflujo en la maniobra de Valsalva; VPS: velocidad pico sistólica en el reflujo de la maniobra de Valsalva; VR: volumen de reflujo venoso durante la Valsalva; SM: sueldo mínimo.

**Tabla II.** Distribución de los MMII en relación con la CEAP

Clase clínica	Número de miembros	%	G0: enfermedad leve	G1: grave
C <sub>2</sub>	9	7,7	32 miembros	85 miembros
C <sub>3</sub>	23	19,7	27,4 %	72,6 %
C <sub>4</sub>	70	59,8		
C <sub>5</sub>	11	9,4		
C <sub>6</sub> V. perforante	4	3,4 86,3		

## RESULTADOS

Un total de 123 pacientes tenían examinadas sus extremidades inferiores al inicio del estudio; sin embargo, 91 pacientes y sus 117 extremidades no estaban afectados por los criterios de exclusión y componían la muestra definitiva del estudio.

La edad media presentada fue de 48,13 años, con un mínimo de 26 y un máximo de 76 años. Se detectó una concentración de pacientes menores de 50 años en el 64,96 % de la muestra (Tabla I).

En los datos antropométricos, el valor más bajo de peso fue de 51 kg y el más alto, de 130 kg, con una media de 82,02 kg. La estatura tuvo una variación de 1,43 m hasta 1,93 m, con una media de 1,61 m. La media del IMC fue de 31,42 kg/cm<sup>2</sup>, variando de 19,20 kg/cm<sup>2</sup> hasta 49,94 kg/cm<sup>2</sup>. Las clases de sobrepeso y de obesidad se concentraron en el 76 % de la muestra. Solamente el 19,8 % de los pacientes practicaba actividad física con regularidad. En cuanto a la situación económica general, la media era de 1,95 sueldos al mes (425 euros) y el 82,9 % ganaba menos de 2,5 sueldos mensuales (545 euros).

La insuficiencia de la VSI se demostró en la EVD. La tabla I muestra los valores proporcionados: diámetro de la USF, TR, VPS y VR. El diámetro de la USF ha variado entre 0,51 cm y 1,81 cm.

Solo se incluyeron en el estudio los pacientes con reflujo patológico en la VSI, por lo que todos ellos presentaron reflujo, lo que hace un total de 117 MMII. En cuanto a las venas perforantes, comprobamos que el 86,3 % de los MMII no presentaban suficientes perforantes en la pierna. De todos los MMII estudiados,

el 72,6 % fue clasificado clínicamente como enfermedad avanzada (C<sub>4,5,6</sub>) (Tabla II).

Algunos datos relacionados con los ingresos, la viabilidad del tratamiento en el servicio público de salud, la aclaración del médico sobre la indicación del tratamiento, el miedo al tratamiento quirúrgico y el desconocimiento de las complicaciones de la EVC se obtuvieron a través del cuestionario y llaman la atención. Alrededor del 80 % de las personas declararon no tener condiciones económicas para el tratamiento y el 65 % dijo que el tratamiento público presentaba algunos obstáculos, como los largos tiempos de espera y la dificultad para acceder al especialista. Solo el 21 % conocía las complicaciones causadas por la enfermedad, el 48 % tenía miedo o temor al tratamiento quirúrgico y solo en el 55,3 % de los casos el médico fue capaz de convencer al paciente de la necesidad del tratamiento.

En la evaluación de la educación, el porcentaje de individuos que no llegaron a la escuela secundaria fue del 53,85 %. La tabla I muestra los datos clínicos y demográficos agrupados.

Cuando se distribuye por frecuencia, la media de los valores cuantificados en una escala de dolor de 0 a 10 fue de 6,2 y de los 91 pacientes, el 63,25 % estaba en el rango de la escala de dolor entre 4 y 8. En la muestra global, entre las mujeres, la media de dolor en la escala numérica fue de 5,5 y el 33,7 % informó de un empeoramiento con la menstruación. Las mujeres tuvieron una media de 3,23 embarazos.

Al analizar los antecedentes familiares positivos para varices, de los 91 pacientes, el 70,4 % informó de antecedentes familiares positivos de primer grado y, de ellos, el 75 % indicó que la madre presentaba varices.

En cuanto a la clasificación CEAP, la tabla II muestra que el 72,6 % de los miembros inferiores se clasificaron clínicamente como enfermedad grave ( $C_{4,5,6}$ ) y el 27,4 % como enfermedad leve ( $C_{2,3}$ ). Es importante recordar que en la muestra no había miembros inferiores con CEAP cero o uno.

El tiempo medio de progresión de la enfermedad a EVC fue de 19,08 años, con un mínimo de 1 año a 54 años de enfermedad, dado que el 52,14 % tenía un tiempo de enfermedad de entre 14 y 34 años y solo el 12 % estaba por debajo de los 8 años.

Tras el tratamiento de los datos, se utilizaron dos métodos de reconocimiento y de clasificación de patrones: la regresión logística y el análisis discriminativo con puntaje cuadrático. Para cada método aplicado se utilizó la técnica de *leave-one-out* con el fin de obtener el error real en los índices de clasificación de los modelos.

Para el procedimiento de puntaje cuadrático, se utilizaron los 117 MMII de la muestra para desarrollar un modelo que pudiera discriminar entre los dos grupos (G0, enfermedad leve, y G1, enfermedad grave) y se insertaron 16 variables predictoras. Con el valor  $p$  de 0,0132 e inferior a 0,05, se indicó que el modelo era estadísticamente significativo, con un nivel de confianza del 95,0 %.

Basándose en el procedimiento de análisis discriminativo, se crearon dos funciones utilizadas para predecir nuevas observaciones al modelo. La tabla III presenta los resultados del método de análisis discriminativo utilizando la misma probabilidad y la tabla IV presenta los resultados utilizando la probabilidad

proporcional a los grupos. Se obtuvo un resultado satisfactorio en la clasificación de la enfermedad, con un índice de precisión real del 80,34 % cuando se utilizaron probabilidades iguales y del 82,05 % cuando se utilizaron las probabilidades proporcionales a los grupos. Así, se eligió el modelo de análisis discriminativo utilizando las probabilidades proporcionales y se obtuvieron los coeficientes de la función, que se muestran en la tabla V.

El análisis de la variación mostró un  $p$  de 0,0022 e inferior a 0,05, lo que confirma que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95 %. Además, el valor  $p$  de los residuos fue de 0,6003 y superior a 0,05, lo que indica que el modelo no era significativamente peor que el mejor modelo posible para estos datos, con un nivel de confianza del 95 % o superior.

A partir del modelo generado, se utilizó el método *leave-one-out* para clasificar la base de datos. La tabla V muestra un resumen de la capacidad de predicción del modelo ajustado. Se utilizó el valor de corte, que maximizó el porcentaje total de aciertos y que puede proporcionar un buen valor a utilizar para predecir individuos adicionales. De esta forma, se optó por el rango de corte de 0,6, que mostró una predicción correcta del 87,06 % para el G0 y del 71,88 % para el G1. Así, la tabla VI presenta la matriz de confusión de la regresión logística.

En la tabla VI puede concluirse que el modelo obtuvo éxito en un 87,06 % en las predicciones de la enfermedad leve (G0) y en un 71,88 % en la clasificación de la enfermedad grave (G1); es decir,

**Tabla III.** Matriz de confusión y tasa real de aciertos para la clasificación de enfermedades con la misma probabilidad

Clasificación estimada		G0	G1
Clasificación real	G0	24	8
		75 %*	25 %
	G1	15	70
		17,65 %	82,35 %*
Tasa real de acierto		80,34 %	
*Porcentaje de acierto.			

**Tabla IV.** Matriz de confusión y tasa de aciertos reales para la clasificación de enfermedades con probabilidades proporcionales

Clasificación estimada		G0	G1
Clasificación real	G0	14	18
		43,75 %*	56,25 %
	G1	3	82
		3,53 %	96,47 %*
Tasa real de acierto		82,05 %	
*Porcentaje de acierto.			

**Tabla V.** Coeficientes de la función de clasificación de puntaje cuadrático

	Grupo 0	Grupo 1
VPS	-0,00365408	-0,00171918
Tiempo de reflujo	-1,76539	-1,63528
Volumen	1,29751	1,26357
Peso	-46,3028	-46,1772
Estatura	5203,3	5184,93
IMC	121,7	121,39
Edad	1,62931	1,69908
Ingresos	-1,87608	-2,1378
Tiempo de enfermedad	-0,0697958	-0,066804
USF	31,5161	33,1985
Sexo	-15,5488	-16,1263
Educación	-1,46126	-0,504033
Escala de dolor	9,22025	9,06974
Historia familiar	66,9527	66,5175
Perforante	-1,71144	-0,507576
Constante	-4322,56	-4298,0

**Tabla VI.** Matriz de confusión y tasa de aciertos reales para la clasificación de enfermedades con el método de regresión logística

Clasificación estimada		G0	G1
Clasificación real	G0	23	9
		87,06 %*	12,94 %
	G1	11	74
		28,12 %	71,88 %*
Tasa real de acierto		82,91 %	
*Porcentaje de acierto.			

de las 32 MMII clasificadas como G0, grados C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub> por la CEAP, el modelo alcanzó éxito en 23 miembros. Del mismo modo, el modelo fue capaz de acertar con 74 de los 85 miembros clasificados como G1; es decir, CEAP C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> y C<sub>6</sub>. Así, el modelo obtuvo un acierto total del 82,91 % de todas las muestras.

De ese modo, se volvió posible observar que:

- El modelo de regresión logística mostró un mejor resultado global en las clasificaciones (82,91 %) y también mostró una mejor clasificación para las enfermedades leves (87,06 %).
- El modelo de puntaje cuadrático con probabilidades a priori mostró un mejor resultado para la clasificación de las enfermedades graves (96,47 %).
- Todos los modelos generados presentaron resultados satisfactorios, con una clasificación media superior al 80 % de respuestas correctas, teniendo en cuenta el uso del método *leave-one-out*.

## DISCUSIÓN

La EVC es muy relevante por su alta morbilidad, ya que afecta a personas de diferentes grupos de edad y puede causar graves problemas socioeconómicos, que van desde la ausencia temporal del trabajo hasta la jubilación en la fase productiva de la vida.

Por lo general, la EVC se desarrolla gradualmente a lo largo de los años hasta alcanzar las formas clínicas más graves. En nuestro estudio comprobamos que los pacientes tienen poco o ningún conocimiento sobre la enfermedad y sus complicaciones.

Varios estudios han tratado de identificar el perfil de los pacientes con EVC y la mayoría de ellos presenta resultados similares en sus muestras. En un estudio de 88 pacientes, el 87,5 % eran mujeres y la mayoría con un rango de edad de entre 30 y 50 años. En cuanto a la escolarización, el 55,7 % tenía estudios primarios incompletos y el 51,1 % tenía unos ingresos mensuales inferiores a 115 euros. Al estratificar en la clasificación CEAP, los pacientes con alteraciones cutáneas (C<sub>4</sub>) fueron los que más acudieron a la unidad básica de salud (el 28,4 %), mientras que el 15,9 % tenía úlcera por estasis curada (C<sub>5</sub>) y el 2,3 %, úlcera abierta (C<sub>6</sub>) (12).

En otro estudio, en el que se estudiaron las características sociodemográficas y clínicas de 87 pacientes con una edad media de 66,7 años con úlceras en MMII, se encontró que estas se asociaban a la IVC en el 70,9 % de los casos, con un tiempo medio de 5,5 años de presencia de la úlcera. Eran en su mayoría mujeres, con ingresos de uno a tres sueldos mínimos (13). En nuestra muestra había una mayoría de pacientes del sexo femenino (79) y 12 del sexo masculino. Los participantes se admitieron de forma consecutiva y aleatoria a partir de la demanda espontánea y referida, lo que refleja los sesgos de la naturaleza especializada del servicio de salud y la mayor incidencia de la enfermedad en las mujeres.

Como ya se ha mencionado en la literatura, los pacientes varones presentan más reflujo en la USF que las mujeres (14). Este es un factor de inclusión en el presente estudio. Deberíamos haber incluido solo el sexo femenino, homogeneizando la muestra. Esta es una debilidad del estudio.

El perfil socioeconómico era el de una paciente con insuficiencia venosa crónica (IVC) avanzada ( $C_{4,5,6}$ ), mujer, múltipara, de unos 50 años de edad, con tendencia a la obesidad, bajos ingresos y con baja escolarización. Al examinar la EVD, también encontramos una asociación significativa entre la gravedad clínica de la IVC y la presencia de reflujo venoso en la VSI y las perforantes de la extremidad afectada, como se describe en la tabla I.

Tal y como se recoge en la literatura, en la enfermedad venosa más avanzada ( $C_{4,5,6}$ ) predomina el reflujo de la unión en la VSI y, teniendo en cuenta que en el presente estudio el 72,6 % de los pacientes estudiados se clasificaron teniendo EVC avanzada, incluimos solo el grado de reflujo de la VSI para el cálculo. Para futuros estudios, el modelo puede ajustarse para incluir el patrón de reflujo venoso, así como para situaciones clínicas distintas de la EVC, como la presencia o la ausencia de insuficiencia de la VSI (sin incluir la USF) y la presencia o la ausencia de venas perforantes de la pierna o del muslo, entre otras (14).

Las medidas del grado de insuficiencia de la VSI, medidas en los 117 MMII de la muestra mediante el examen de la EVD y analizadas mediante el puntaje cuadrático, tuvieron un porcentaje de aciertos reales superior al 80 %. Llegamos a la conclusión de que el modelo acertó en un 87,06 % en las predicciones de la enfermedad leve (G0) y en un 71,88 %

en la clasificación de la enfermedad grave (G1); es decir, de los 32 MMII clasificados como G0, grados  $C_2$  y  $C_3$  por la CEAP, el modelo logra acertar en 23 miembros. Del mismo modo, el modelo es capaz de acertar en 74 de los 85 miembros clasificados como G1; es decir, las CEAP  $C_4$ ,  $C_5$  y  $C_6$ . De ese modo, el modelo tuvo un acierto total del 82,91 % de todas las muestras.

En resumen, en cuanto al modelo matemático utilizado, pudo observarse que el modelo de regresión logística presentó un mejor resultado total en las clasificaciones (82,91 %) y también una mejor clasificación para las enfermedades leves (87,06 %). El modelo de puntaje cuadrático con probabilidades a priori mostró un mejor resultado para la clasificación de enfermedades graves (96,47). Todos los modelos generados presentaron resultados satisfactorios, con una clasificación media superior al 80 % de respuestas correctas, teniendo en cuenta el uso del *leave-one-out*.

En conclusión, desarrollamos un modelo matemático de reconocimiento de patrones en la relación entre el grado de reflujo de la unión safenofemoral y las perforantes en los MMII con el cuadro clínico de la EVC (clasificación CEAP), obteniendo un porcentaje de aciertos superior al 80%, además de trazar un perfil socioeconómico y demográfico de los pacientes estudiados que nos permite identificar al paciente más susceptible a la forma grave de la enfermedad. Estos resultados contribuyen a mejorar la atención de la EVC y a elaborar el mejor plan terapéutico con el paciente.

Con estos resultados, la predicción del empeoramiento de las condiciones clínicas del paciente con EVC se hace factible si no tiene oportunidad de tratamiento. Esto puede proporcionar una mejor comprensión de la enfermedad por parte del paciente y, para el especialista médico, una argumentación muy sólida capaz de ayudar en las medidas preventivas y en la conducción de la terapia.

A pesar de los resultados alentadores encontrados, los autores reflexionan sobre la necesidad de continuar los estudios, buscando aumentar el número de participantes e investigar a los pacientes  $C_0$  y  $C_1$ , ya que el modelo actual solo incluía a los pacientes con CEAP de  $C_2$  hasta  $C_6$ . En este sentido, aún es necesario validar los presentes hallazgos con la literatura internacional y trabajar en la identificación de predictores más robustos para simplificar el cálculo e identificar una fórmula fácil de usar y manejar para una mayor aplicabilidad clínica.

## ANEXO. Cuestionario sobre aspectos sociodemográficos y clínicos

**Nombre:**

**Registro:**

Peso:

Fecha de nacimiento:

Estatura:

Sexo:

Profesión:

Ingresos salariales:

Educación:

¿Hace cuánto tiempo que tiene varices?

Embarazo:

Ciclo menstrual:

Anticonceptivos orales:

Actividad física:

1. ¿Tiene dolor en las piernas?

( ) Sí ( ) No

Escala (1-10) =

2. ¿Alguna vez has usado algún medicamento?

( ) Sí ( ) No

3. ¿Hay empeoramiento con la menstruación?

( ) Sí ( ) No

4. ¿Tiene flebitis?

( ) Sí ( ) No

5. ¿Tiene eccema?

( ) Sí ( ) No

6. ¿Tiene dermatitis ocre?

( ) Sí ( ) No

7. ¿Tiene dermatofibrosis?

( ) Sí ( ) No

8. ¿Tiene una herida?

( ) Sí ( ) No

9. ¿Tiene una herida curada?

( ) Sí ( ) No

10. ¿Tiene trombosis venosa profunda?

( ) Sí ( ) No

11. ¿Alguna vez ha tenido aplicaciones para las venas varicosas?

( ) Sí ( ) No

12. ¿Te han operado de varices?

( ) Sí ( ) No

13. ¿Cuántas veces?

14. ¿Eres fumador?

( ) Sí ( ) No

15. ¿Tiene antecedentes familiares de venas varicosas?

( ) Sí ( ) No

Padre ( ) Madre ( )

16. ¿Tiene hipertensión arterial sistémica?

( ) Sí ( ) No

17. ¿Tiene diabetes *mellitus*?

( ) Sí ( ) No

18. ¿Por qué no operar tus varices? ¿Falta de condiciones financieras?

( ) Sí ( ) No

19. ¿Por qué no operar tus varices? ¿La espera en el sistema unificado de salud es demasiado larga?

( ) Sí ( ) No

20. ¿Por qué no operar tus varices? ¿El médico no explicó esta necesidad?

( ) Sí ( ) No

21. ¿Por qué no operar tus varices? ¿Tiene miedo a la cirugía?

( ) Sí ( ) No

22. ¿Por qué no operar tus varices? ¿Conoces las complicaciones de la enfermedad?

( ) Sí ( ) No



## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Brito CJ, Duque A. Cirurgia vascular: cirurgia endovascular. En: *Angiologia*, 3.<sup>a</sup> edición. Rio de Janeiro: Revinter; 2014.
2. Castro e Silva M, Cabral AL, Barros Junior N, Castro AA, Santos ME. Diagnóstico e tratamento da doença venosa crônica. *J Vasc Bras* 2005;4(Supl.2):S185-94.
3. DATASUS. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Disponible en: <http://datasus.saude.gov.br>
4. Escudero Rodríguez JR, Fernández Quesada F, Bellmunt Montoya S. Prevalencia y características clínicas de la enfermedad venosa crónica en pacientes atendidos en Atención Primaria en España: resultados del estudio internacional VeinConsultProgram. *CirEsp* 2014;92(8):539-46. DOI: 10.1016/j.ciresp.2013.09.013
5. Maia M, Ferreira J, Braga S, Vasconcelos J, Brandão P, Cannedo A, et al. Associação entre a classificação CEAP e alterações no Eco-doppler venoso dos membros inferiores. *Angiol Cir Vasc* 2010;6(4):195-201.
6. Andrade FA, Pereira LV, Sousa FA. Mensuração da dor no idoso: uma revisão. *Rev Latinoam Enferm* 2006;14(2):271-6. DOI: 10.1590/S0104-11692006000200018
7. Pereira LV, Sousa FA. Mensuração e avaliação da dor pós-operatória: uma breve revisão. *Rev Latinoam Enferm* 1998;6(3):77-84. DOI: 10.1590/S0104-11691998000300010
8. Rigotti MA, Ferreira AM. Intervenções de enfermagem ao paciente com dor. *Arq Ciênc Saúde* 2005;12(1):50-4.
9. Coleridge-Smith P, Labropoulos N, Partsch H. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs-UIP Consensus Document. Part I: Basic principles. *Phlebology* 2006;21(4):158-67. DOI: 10.1258/026835506779115780
10. Chaves Neto A. Análise multivariada aplicada à pesquisa: notas de aula. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 1997.
11. Souza WE. Análise das distorções harmônicas de tensão a partir de características dos transformadores e de dados de consumo [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2008.
12. Santos RF, Porfírio GJ, Pitta GB. A diferença na qualidade de vida de pacientes com doença venosa crônica leve e grave. *J Vasc Bras* 2009;8(2):143-7. DOI: 10.1590/S1677-54492009000200008
13. Silva FA, Moreira TM. Características sociodemográficas e clínicas de clientes com úlcera venosa de perna. *Rev Enferm UERJ* 2011;19(3):468-72.
14. Engelhorn CA, Coral FE, Soares IC, Corrêa GF, Ogeda JP, Hara LY, et al. Padrões de refluxo nas veias safenas em homens com insuficiência venosa crônica. *J VascBras* 2016;15(4):268-74. DOI: 10.1590/1677-5449.005016
15. García-Gimeno M, Rodríguez-Camarero S, Tagarro-Villalba S, Ramalle-Gomara E, Ajona García JA, González Arranz MA, et al. Reflux patterns and risk factors of primary varicose veins' clinical severity. *Phlebology* 2013;28(3):153-61. DOI:10.1258/phleb.2011.011114
16. Pittaluga P, Chastane S, Rea B, Barbe R. Classification of saphenous refluxes: implications for treatment. *Phlebology* 2008;23(1):2-9. DOI: 10.1258/phleb.2007.007042