

Variables implicadas en la enfermedad coronaria en pacientes reumáticos

Variables involved in the coronary heart disease process in rheumatic patients

Omar Santiago Quintana Domínguez^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-1640-2904>

Alejandro Patricio Rocano Gamboa¹ <https://orcid.org/0000-0003-3069-1693>

Johana Elizabeth Armas Nájera¹ <https://orcid.org/0000-0003-1546-0264>

Paola Raquel Monar Naranjo¹ <https://orcid.org/0000-0002-4843-5770>

¹Hospital Provincial Alfredo Noboa Montenegro. Bolívar, Ecuador.

*Autor para la correspondencia: santy_qd@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: La enfermedad cardiovascular es un problema frecuente en pacientes con trastornos reumáticos sistémicos. Los pacientes pueden padecer una enfermedad asociada a afección cardíaca en el momento del diagnóstico o en una fase posterior del curso de la enfermedad reumática.

Objetivo: Determinar las variables que se involucran en la enfermedad coronaria en pacientes reumáticos.

Métodos: Se realizó una investigación estadístico-inferencial a partir de una variable dicotómica con variables medidas en escalas de razón y cualitativas, y el modelo de regresión logística binaria. Durante un periodo de 2 años se atendieron en consulta a 105 pacientes reumáticos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, interconsultados en cardiología. Al tratarse de una población no muy numerosa (105 pacientes), pues esta consulta se hizo solamente una vez cada seis meses, por un espacio de 5 horas. Se estudiaron los factores más representativos como edad, género, peso en libras, estatura en centímetros, ingresos en dólares y el estado civil.

Resultados: La tabla permitió evaluar el ajuste del modelo de regresión (hasta este momento, con un solo parámetro en la ecuación), comparando los valores predichos con los valores observados. El modelo tuvo una especificidad alta (96,2 %) y una sensibilidad baja (10,3 %). La ecuación logística permitió determinar si un paciente que cumplía con las

características de ingresos, edad, peso y estatura determinadas, se podría considerar en el grupo que, *a priori*, podría padecer de enfermedad coronaria o no. El paciente evaluado con las características descritas, tuvo un 99,99 % de probabilidad de padecer la enfermedad coronaria.

Conclusiones: A través de una ecuación logística se logró determinar si un paciente que cumple con las características de edad e ingresos determinados, se podría considerar en el grupo que, *a priori*, podría padecer de enfermedad coronaria o no.

Palabras clave: enfermedad coronaria; pacientes reumáticos; cardiología.

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular disease is a frequent problem in patients with systemic rheumatic disorders. Patients may present with disease associated with heart disease at the time of diagnosis or at a later stage in the course of rheumatic disease.

Objective: In the present investigation, the main objective is to determine the variables that are involved in the coronary heart disease process in rheumatic patients and the most representative factors such as: age, gender, weight in pounds, height in centimeters, income in dollars and the marital status in a group of rheumatic patients over a period of two years, treated in consultation with the Ecuadorian Social Security Institute.

Methods: During a two-year period, a group of rheumatic patients from the IESS were consulted, consulted in a specialized cardiology consultation. Being a not very large population (105 patients), since this consultation was made only once every six months, for a period of 5 hours.

Results: The table allows evaluating the fit of the regression model (until now, with a single parameter in the equation), comparing the predicted values with the observed values.

Conclusions: Through a logistic equation, it was possible to determine if a patient who meets the characteristics of age and income determined, could be considered in the group that, *a priori*, could have coronary heart disease or not.

Keywords: coronary heart disease, rheumatic patients, cardiology.

Recibido: 28/08/2020

Aprobado: 19/10/2020

Introducción

La enfermedad cardiovascular es un problema frecuente en pacientes con trastornos reumáticos sistémicos. Los pacientes pueden presentar una enfermedad asociada a afección cardíaca en el momento del diagnóstico o en una fase posterior del curso de la enfermedad reumática.

Es importante prestar atención a ello ya que la enfermedad coronaria se ha impuesto como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Además, se le atribuyen graves consecuencias emocionales y sociales. Constituye un proceso de carácter multifactorial que incluye diversos factores de riesgo como índices elevados de colesterol, hipertensión y tabaquismo. Sin embargo, no solo estos factores actúan como desencadenantes del síndrome coronario agudo, sino también el estrés psicológico y la falta de actividad física.⁽¹⁾

La enfermedad de arterias coronarias (EAC) está concebida como uno de los principales problemas de salud pública en el mundo, pues ha alcanzado cifras que la clasifican como epidemia, lo que exige atención especial según alerta de la Organización Mundial de la Salud (OMS).⁽²⁾ En el contexto mundial representa la primera causa de morbilidad y mortalidad en gran parte de los países en desarrollo, y el infarto se registra como la principal causa de muerte en Occidente y en los países industrializados. La situación expuesta ha impulsado adelantos importantes en el tratamiento de la EAC que han garantizado un aumento de la supervivencia en las personas afectadas. No obstante, el incremento en su incidencia es alarmante y obliga a reconocer que todavía falta mucho trabajo en la identificación, la prevención y el control de los factores de riesgo antes de que la EAC se revele clínicamente.

Existen varios mecanismos relacionados con la etiología de las dislipidemias primarias, que comprenden factores genéticos asociados a mutaciones que bloquean la síntesis de apoproteínas, receptores y enzimas propias del metabolismo lipoproteico. La producción deficiente de receptores para las lipoproteínas genera una sobreproducción o disminución de su captación en los distintos tejidos, además de un sinnúmero de polimorfismos que, aunque no se conciben como causantes de dislipidemias primarias sí significan un alto riesgo de padecer la enfermedad coronaria.⁽³⁾

La aterosclerosis coronaria es una causa de muerte recurrente en los países desarrollados, y no es poco común que se manifieste de forma letal, de ahí el interés y la necesidad de detectarla en etapas subclínicas. En la práctica, para el cribado poblacional se usan escalas

de estratificación de riesgo que posibilitan la implementación de medidas de prevención primaria. Se aconseja adaptar la escala de Framingham pues permite el cribado de individuos de alto y de muy bajo riesgo. Sin embargo, se reconocen sus limitantes en el riesgo intermedio-bajo, para el que pueden ser de gran utilidad otros elementos de estratificación (biomarcadores, técnicas de imagen). Se ha demostrado que el descubrimiento y la cuantificación de calcio parietal coronario a través de la tomografía computarizada multidetector (TCMD) eleva la capacidad predictiva de las escalas de riesgo en pacientes asintomáticos de riesgo intermedio, pero no detecta a los pacientes con aterosclerosis no calcificada.⁽⁴⁾

Esta investigación tiene como objetivo principal determinar las variables que se involucran en el proceso de enfermedad coronaria en un grupo de pacientes reumáticos atendidos en la consulta del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), interconsultados en la Consulta especializada de cardiología.

Métodos

Durante un periodo de 2 años, se ha atendido en consulta a un grupo de pacientes reumáticos del IESS, interconsultados en la Consulta especializada de cardiología procedentes de consultas especializadas de reumatología, ortopedia, neumología y fisioterapia de la misma institución. Al tratarse de una población no muy numerosa (105 pacientes), esta consulta se hizo solamente una vez cada 6 meses por un espacio de 5 horas.

De la población existente se extrajo una muestra a partir de un muestreo aleatorio para población finita. Para tal caso, se utilizó la fórmula siguiente:

$$n = \frac{p * q}{\frac{e^2}{Z^2} + \frac{p * q}{N}}$$

donde:

n: Tamaño de la muestra

p: Probabilidad de éxito de encontrar un individuo dentro de la población. Valores de $p = 0,5$, brindan el mayor tamaño muestral representativo.

q: Probabilidad de fracaso de encontrar un individuo dentro de la población. Valores de $q = 0,5$, brindan el mayor tamaño muestral representativo.

e : Error que se comete del 5% o 0.05

Z : Nivel de confianza. A partir de la distribución Normal estándar para el 95% a dos colas, se obtiene un valor de 1.96

N : Tamaño de la población de 105

$$n = \frac{0,5 * 0,5}{\frac{0,05^2}{1,96^2} + \frac{0,5 * 0,5}{105}} = \frac{0,25}{0,00065077 + 0.002381} = \frac{0,25}{0,003032} = 82$$

El tamaño muestral para el estudio fue de 82 pacientes. El tipo de investigación fue estadístico-inferencial y parte de una variable dicotómica con variables medidas en escalas de razón y cualitativas. Lo anterior deviene en el trabajo con modelo de regresión logística binaria, por la naturaleza de la variable dependiente.

Se han reconocido diversas variables que se involucran en el proceso de enfermedad coronaria, y se han identificado los factores más representativos como edad, género, peso en libras, estatura en centímetros, ingresos en dólares y el estado civil. A partir de lo anterior, se propone un modelo de regresión logístico binario de la siguiente forma:

$$p = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

donde p se refiere a la probabilidad éxito de ubicar a un paciente con enfermedad coronaria. Sin embargo, la ecuación anterior contiene en z a los estimadores del modelo logístico, por lo que, al estar en el exponente base e , se impide la estimación. Por lo tanto, hubo que aplicar algunos temas matemáticos para estimar dichos coeficientes:

$$\begin{aligned} p &= \frac{e^z}{1 + e^z} \\ p(1 + e^z) &= e^z \\ p + pe^z &= e^z \\ p &= e^z - pe^z \\ p &= e^z(1 - p) \\ \frac{p}{(1 - p)} &= e^z \end{aligned}$$

y aplicando logaritmos a ambos miembros se obtuvo:

$$LN\left(\frac{p}{(1-p)}\right) = LNe^z$$

$$LN\left(\frac{p}{(1-p)}\right) = z$$

$$z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6$$

$$LN\left(\frac{p}{(1-p)}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6$$

De esta forma, se obtuvo el logaritmo de la razón de probabilidades en función de la ecuación de regresión que contiene los estimadores.

Resultados

La [tabla 1](#) permite evaluar el ajuste del modelo de regresión (hasta este momento, con un solo parámetro en la ecuación), comparando los valores predichos con los valores observados. Por defecto se empleó un punto de corte (0,5) de la probabilidad de Y para clasificar a los individuos. Esto significa que los sujetos para los que la ecuación –con este único término– calcula una probabilidad < 0,5 se clasifican como Y=0; mientras que si la probabilidad resultante es $\geq 0,5$ se clasifican como Y=1. En este primer paso el modelo ha clasificado correctamente a un 64,6 % de los pacientes.

Tabla 1 - Clasificación de los pacientes según el modelo de regresión

Observado		Pronosticado			
		¿Padece de una enfermedad coronaria?		Porcentaje correcto (%)	
		No	Sí		
Paso 0	¿Padece de una enfermedad coronaria?	No	53	0	100,0
		Sí	29	0	0,0
	Porcentaje global		-	-	64,6
a) La constante se incluye en el modelo.					
b) El valor de corte es 0,500					

Los coeficientes de determinación tienen valores pequeños: por un lado 0,279 y 0,354, indicando que el 27,9 % o el 35,4 % de la variación de la variable dependiente es explicada por las variables incluidas en el modelo, y debe mejorar cuando se vayan incluyendo variables más explicativas del resultado o términos de interacción; por el otro, – 2 logaritmo de la verosimilitud (–2LL) mide hasta qué punto un modelo se ajusta bien a los datos ([Tabla 2](#)).

Tabla 2 - Resumen del modelo

Paso	Logaritmo de la verosimilitud -2	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	98,951	0,088	0,122
2	94,961	0,132	0,181
3	90,321	0,203	0,256
4	83,417	0,279	0,354

El resultado de esta medición recibe también el nombre de desviación. Cuanto más pequeño sea el valor, mejor será el ajuste. La R cuadrado de Cox y Snell es un coeficiente de determinación generalizado que se utiliza para estimar la proporción de varianza de la variable dependiente explicada por las variables predictoras (independientes).

La R cuadrado de Cox y Snell se basa en la comparación del logaritmo de la verosimilitud (LL) para el modelo respecto al logaritmo de la verosimilitud (LL) para un modelo de línea base. Los valores oscilan entre 0 y 1. La R cuadrado de Nagelkerke es una versión corregida de la R cuadrado de Cox y Snell. La R cuadrado de Cox y Snell tiene un valor máximo inferior a 1, incluso para un modelo “perfecto”. La R cuadrado de Nagelkerke corrige la escala del estadístico para cubrir el rango completo de 0 a 1.

El modelo tiene una especificidad alta (96,2 %) y una sensibilidad baja (10,3 %) ([Tabla 3](#)).

Tabla 3 - Clasificación sobre especificidad y sensibilidad

Observado			Pronosticado		
			¿Padece de una enfermedad coronaria?		Porcentaje correcto (%)
			No	Sí	
Paso 1	¿Padece de una enfermedad coronaria?	No	49	4	92,5
		Sí	21	8	27,6
	Porcentaje global				69,5
Paso 2	¿Padece de una enfermedad coronaria?	No	46	7	86,8
		Sí	22	7	24,1
	Porcentaje global				64,6
Paso 3	¿Padece de una enfermedad coronaria?	No	50	3	94,3
		Sí	24	5	17,2
	Porcentaje global				67,2
Paso 3	¿Padece de una enfermedad coronaria?	No	51	2	96,2
		Sí	26	3	10,3
	Porcentaje global				70,3
a) El valor de corte es 0,500					

La [tabla 4](#) permitió formular el modelo logístico, que siempre se debe observar en el último paso. Se muestran los errores estándar, el estadístico de Wald, los grados de libertad, el valor p- o significación y los exponenciales de los estimadores.

Tabla 4 - Variables en la ecuación

	Variablen	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp. (B)
Paso 1a	Edad	0,108	0,042	6,502	1	0,011	1,114
	Constante	-4,432	1,522	8,480	1	0,004	0,012
Paso 2b	Edad	0,117	0,045	6,815	1	0,009	1,124
	Ingresos	-0,001	0,000	4,753	1	0,017	0,999
	Constante	-3,859	1,592	5,875	1	0,015	0,021
Paso 3c	Edad	0,194	0,032	7,938	1	0,002	1,214
	Ingresos (USD)	-0,001	0,000	3,642	1	0,018	0,997
	Peso (lb)	0,065	0,004	3,401	1	0,024	1,067
	Constante	-3,742	1,612	4,654	1	0,031	0,023
	Edad	0,213	0,034	7,997	1	0,001	1,237
Paso 4d	Ingresos (USD)	-0,001	0,000	3,639	1	0,020	0,997
	Peso (lb)	0,062	0,004	3,403	1	0,025	1,064
	Estatura (cm)	0,043	0,021	3,154	1	0,031	1,044
	Constante	-3,739	1,721	4,321	1	0,024	0,024
	a) Variable especificada en el paso 1: Edad.						
b) Variable especificada en el paso 2: Ingresos (USD).							
c) Variable especificada en el paso 3: Peso (lb).							
d) Variable especificada en el paso 4: Estatura (cm).							

El modelo resultaría como sigue:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-\beta_0 - \beta_1 X_1 - \beta_2 X_2 - \beta_3 X_3 - \beta_4 X_4}}$$

$$p = \frac{1}{1 + e^{3,739 - 0,213X_1 + 0,001X_2 - 0,062X_3 - 0,043X_4}}$$

Nótese cómo las variables X_5 y X_6 no fueron introducidas en el modelo debido a su falta de significación. Se han estimado mediante el método hacia adelante de Wald, las variables X_1 representando a la edad, y X_2 representando a los ingresos, X_3 igual al peso y X_4 igual a la estatura. La ecuación logística anterior permite determinar si un paciente que cumple con las características de ingresos, edad, peso y estatura determinadas, se podría considerar en el grupo que, *a priori*, podría padecer de enfermedad coronaria o no.

Con los resultados obtenidos, se realizó una comprobación de un paciente que tenía un ingreso mensual promedio de 1069 dólares, 69 años, pesaba 157 libras con estatura de 163 cm, los resultados fueron los siguientes:

$$p = \frac{1}{1 + e^{3,739 - 0,213 \cdot 69 + 0,001 \cdot 1069 - 0,062 \cdot 157 - 0,043 \cdot 163}}$$

$$p = \frac{1}{1 + e^{-26,632}} = 0,9999$$

Lo anterior implica que el paciente con las características descritas, tiene un 99,99 % de probabilidad de padecer la enfermedad coronaria.

Discusión

Numerosas investigaciones se han nucleado alrededor del estudio de las variables (edad, género, peso en libras, estatura en centímetros, entre otras condicionantes) que se involucran en el proceso de enfermedad coronaria, así como de sus factores más representativos.

La afección cardíaca en las enfermedades reumáticas puede variar entre asintomática o leve y grave o peligrosa para la vida, y constituye una causa importante de morbilidad y mortalidad. Los pacientes pueden no presentar síntomas cardíacos clínicos manifiestos, lo que hace que el diagnóstico de la cardiopatía resulte más difícil.⁽⁵⁾

Marrugat y otros⁽⁶⁾ en el 2003 presentaron las tablas de riesgo coronario global de *Framingham* calibradas para la población española, y concluyen que las tasas de casos coronarios y la prevalencia de factores de riesgo difieren considerablemente entre la población estudiada y *Framingham*. Valores de cHDL < 35 mg/dL aumentan el riesgo en un 50 % y los > 60 mg/dL lo reducen en un 50 %, aproximadamente. La proporción de casillas con una probabilidad de acontecimiento coronario a los 10 años superior al 9 % es 2,3 veces menor, y la de casillas con una probabilidad > 19 % es 13 veces menor en las tablas calibradas con respecto a las originales de *Framingham*.

En tanto, *Flores* y otros⁽⁷⁾ en el 2011 analizaron en qué medida la disminución de las tasas de mortalidad por cardiopatía isquémica en España, entre los años 1988 y 2005, podría fundamentarse con los cambios en los factores de riesgo cardiovascular y por el uso de tratamientos médicos y quirúrgicos. Los autores determinaron que de 1988 a 2005, la tasa

de mortalidad ajustada por edad decreció un 40 %, con 8,530 de muertes menos en 2005. Aproximadamente el 47 % de la disminución de la mortalidad se atribuyó a los tratamientos. Los abordajes que más resultados positivos aportaron fueron el tratamiento en fase aguda de los síndromes coronarios (11 %), la prevención secundaria (10 %) y el tratamiento de la insuficiencia cardiaca (9 %). El 50 % de la reducción de la mortalidad se relaciona con cambios en los factores de riesgo. Los grandes cambios responsables de esta caída de la mortalidad se concentran en el colesterol total (cerca de un 31 % de la caída de la mortalidad) y en la presión arterial sistólica (cerca de un 15 %).

Conclusiones

En el grupo de pacientes reumáticos interconsultados se determinaron las variables involucradas en el proceso de enfermedad coronaria y los factores más representativos (edad, género, peso en libras, estatura en centímetros, ingresos en dólares en el periodo anual y el estado civil).

Se propuso un modelo de regresión logístico binario, donde p se refirió a la probabilidad de éxito de ubicar a un paciente reumático con enfermedad coronaria. Sin embargo, la ecuación contuvo en z a los estimadores del modelo logístico, por lo que, al estar en el exponente base e , se impidió la estimación, y se aplicaron algunos temas matemáticos para estimar dichos coeficientes.

A través de una ecuación logística se logró determinar si un paciente que cumplía con las características de edad, ingresos, peso y estatura determinados, se podría considerar en el grupo que, *a priori*, podría padecer de enfermedad coronaria o no.

Referencias bibliográficas

1. Stein AC, Molinero O, Salguero A, Corrêa MC, Márquez S. Actividad física y salud percibida en pacientes con enfermedad coronaria. Cuadernos de Psicología del Deporte. 2014;14(1):109-16. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232014000100013
2. Tobo N, Canaval GE. Las emociones y el estrés en personas con enfermedad coronaria. Aquichan. 2010;10(1):19-33. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v10n1/v10n1a03.pdf>
3. Furgione A, Sánchez D, Scott G, Luti Y, Arraiz N, Bermúdez V, *et al.* Dislipidemias primarias como factor de riesgo para la enfermedad coronaria. Rev Latinoamericana de

- Hipertensión. 2009;4(1):18-25. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1702/170216824003.pdf>
4. Descalzo M, Leta R, Rosselló X, Alomar X, Carreras F, Pons-Lladó G. Enfermedad coronaria subclínica por tomografía computarizada multidetector en población asintomática estratificada por nivel de riesgo coronario. *Rev Esp Cardiol*. 2009;66(6):500-9. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-enfermedad-coronaria-subclinica-por-tomografia-articulo-S0300893213000614>
5. Kitas G, Banks MJ, Bacon PA. Cardiac involvement in rheumatoid disease. *Clin Med (Lond)*. 2001;1(1):18-21. Doi: <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.1-1-18>
6. Marrugat J, Solanas P, D'Agostino R, Sullivan L, Ordovas J, Cerdán F, *et al*. Estimación del riesgo coronario en España mediante la ecuación de Framingham calibrada. *Rev Esp Cardiol*. 2003;56(3):253-61. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-estimacion-del-riesgo-coronario-espana-articulo-13043951>
7. Flores G, Grau M, O'Flaherty M, Ramos R, Elosua R, Violan-Fors C, *et al*. Análisis de la disminución de la mortalidad por enfermedad coronaria en una población mediterránea: España 1988-2005. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64(11):988-996. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/en-analisis-disminucion-mortalidad-por-enfermedad-articulo-S0300893211006373?redirect=true>

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés.

Contribución de los autores

Omar Santiago Quintana Domínguez: Contribución a la idea y diseño del estudio, análisis e interpretación de los datos. Redacción del borrador del artículo y de su versión final.

Alejandro Patricio Rocano Gamboa: Contribución a la idea y diseño del estudio, análisis e interpretación de los datos. Redacción del borrador del artículo y de su versión final.

Johana Elizabeth Armas Nájera: Contribución a la idea y diseño del estudio. Redacción del borrador del artículo y de su versión final.

Paola Raquel Monar Naranjo: Contribución a la idea y diseño del estudio. Redacción del borrador del artículo y de su versión final.