



## **Modelo predictivo de supervivencia para la ocurrencia de insuficiencia cardíaca en pacientes hipertensos**

### **Predictive survival model for the occurrence of heart failure in hypertensive patients**

Richard Garib-Hernández <sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1689-8145>

Verónica Aleyda Velázquez-González<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6806-384X>

Rita María González-Morales<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0348-551X>

Zulma Hechavarría-Del Río<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0318-0388>

George Augusto Velázquez-Zúñiga<sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5707-4946>

<sup>1</sup>Máster en Infectología Clínica. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. Especialista de Primer Grado en Bioestadística. Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Médicas “Mariana Grajales Coello”. Holguín, Cuba.

<sup>2</sup>Máster en Atención Primaria de Salud. Especialista de Primer Grado en Bioestadística. Profesor Auxiliar. Investigador Agregado. Facultad de Ciencias Médicas “Mariana Grajales Coello”. Holguín, Cuba.

<sup>3</sup>Máster en Longevidad Satisfactoria. Especialista de Primer Grado en Medicina Interna. Especialista de Segundo Grado en Medicina General Integral. Profesora Auxiliar. Policlínico Docente Universitario “Máximo Gómez Báez”. Holguín, Cuba.

<sup>4</sup>Especialista de Segundo Grado en Medicina General Integral. Especialista de Primer Grado en Bioquímica Clínica. Profesora Asistente. Facultad de Ciencias Médicas “Mariana Grajales Coello”. Holguín, Cuba.

<sup>5</sup>Especialista de Segundo Grado en Medicina General Integral. Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas “Mariana Grajales Coello”. Holguín, Cuba.

\*Autor para correspondencia. Correo electrónico: [jozurigarib@gmail.com](mailto:jozurigarib@gmail.com)





## RESUMEN

**Introducción:** las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte en el mundo. Gran parte de la carga de esta enfermedad se debe a la hipertensión arterial, por su permanencia en el tiempo y las discapacidades que genera.

**Objetivo:** elaborar un modelo predictivo de supervivencia para la ocurrencia de insuficiencia cardíaca, en pacientes hipertensos del Policlínico “Julio Grave de Peralta”, desde enero 2020 hasta enero 2022.

**Métodos:** se desarrolló un estudio de cohorte prospectivo, del total de 4548 pacientes hipertensos después de aplicar los criterios de inclusión: pacientes mayores de 19 años y menores de 65 años y los criterios de exclusión: gestantes, pacientes con enfermedades mentales y pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardíaca. El universo quedó constituido por 1306 pacientes. La muestra de 414 pacientes se seleccionó a través de un muestreo aleatorio simple.

**Resultados:** el 82,61 % de los pacientes se encontraron entre 45 y 64 años y el 54,83 % pertenecen al sexo masculino. La historia familiar de enfermedades cardiovasculares estuvo presente en 267 pacientes, 221 pacientes tenían sobrepeso; predominaron los valores de riesgo de colesterol en el 71,74% y el 57,73 % fue sedentario.

**Conclusiones:** se determinaron como variables predictoras en el modelo: edad, sedentarismo, antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, sobrepeso y colesterol sanguíneo. El modelo presentó un buen ajuste a los datos.

**Palabras clave:** análisis de supervivencia; hipertensión; insuficiencia cardíaca.

## ABSTRACT

**Introduction:** cardiovascular diseases are the leading cause of death in the world. Much of the burden of this disease is due to high blood pressure, due to its persistence over time and the disabilities it generates.

**Objective:** to develop a predictive survival model for the occurrence of heart failure in hypertensive patients at the “Julio Grave de Peralta” Polyclinic, from January 2020 to January 2022.

**Methods:** a prospective cohort study was developed of a total of 4548 hypertensive patients after applying the inclusion criteria: patients over 19 years of age and under 65 years of age and the exclusion criteria: pregnant women, patients with mental illnesses and patients with a diagnosis of heart failure.





The universe was made up of 1306 patients. The sample of 414 patients was selected through simple random sampling.

**Results:** 82.61% of the patients were between 45 and 64 years old and 54.83% were male. Family history of cardiovascular diseases was present in 267 patients, 221 patients were overweight; Cholesterol risk values predominated in 71.74% and 57.73% were sedentary.

**Conclusions:** the following were determined as predictor variables in the model: age, sedentary lifestyle, family history of cardiovascular disease, diabetes mellitus, overweight and blood cholesterol. The model presented a good fit to the data.

**Keywords:** heart failure; hypertension; survival analysis.

Recibido: 14/10/2022

Aprobado: 03/03/2023

## INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial constituye un problema de salud de grandes proporciones, representa un síndrome, una enfermedad y un factor de riesgo para la ocurrencia de cardiopatías, arteriopatías, enfermedades cerebrovasculares, retinopatías e insuficiencia renal, con la consecuente implicación directa en discapacidades y mortalidad prematura.<sup>(1,2)</sup>

Desde épocas tan tempranas como el año 322 antes de nuestra era, Aristóteles hizo referencia a que la sangre tenía su origen en el corazón y nutría el organismo. Sin embargo, hasta la década de los años 30 del siglo XX, las enfermedades cardiovasculares no fueron reconocidas como un síndrome clínico. Es después de 1940, que se generan múltiples investigaciones e importantes cambios conceptuales y de abordaje respecto a estas enfermedades, cuando las enfermedades cardiovasculares, causaron más de la mitad de las muertes en el mundo.<sup>(3)</sup>

Las enfermedades cardiovasculares, representan en los países desarrollados, alrededor del 50% de todos los fallecimientos, mientras que, en los países en vías de desarrollo, las muertes por esta causa constituyen





el 78% del total de fallecidos. En América Latina es la primera causa de muerte en 31 de los 35 países de la región.<sup>(3)</sup>

En Cuba, estas enfermedades son la primera causa de mortalidad general, responsables de 29 939 defunciones en el año 2020 y además, una de las causas más importantes de discapacidad y muerte prematura.<sup>(4)</sup>

En la provincia Holguín al cierre del año 2020 la tasa de mortalidad por enfermedades del corazón fue de 199,40 por 100 000 habitantes; en el municipio Holguín al finalizar ese mismo año, fallecieron por esta causa 736 pacientes; en el Policlínico “Julio Grave de Peralta”, las enfermedades cardiovasculares registraron una tasa de prevalencia de 30,10 por mil habitantes, valores que la sitúan entre las tres primeras, de las diez áreas de salud del municipio Holguín.<sup>(4)</sup>

A la luz del comportamiento de las enfermedades cardiovasculares, cobra vital importancia la determinación del riesgo cardiovascular a través de modelos predictivos. Saber de antemano lo que pudiera suceder, es de primordial interés para el médico de asistencia, de ahí que la práctica clínica siempre se acompaña del fenómeno predictivo.

La determinación del riesgo cardiovascular a través de modelos predictivos, no es una práctica común en la atención primaria de salud cubana, sólo se recogen evidencias de una investigación en La Habana en el 2017, en la cual se utilizan las tablas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para esos efectos. En la provincia Holguín, sólo se evidencia la utilización de un modelo predictivo para eventos cardiovasculares en el año 2021.<sup>(5,6)</sup>

El análisis de supervivencia es un conjunto de técnicas estadísticas, en las que la variable respuesta, es el tiempo que transcurre entre el comienzo de seguimiento del individuo en el estudio y la aparición del evento de interés (que no necesariamente es la muerte) e involucra en el análisis el comportamiento de un conjunto de variables independientes (explicativas o predichas).<sup>(7,8)</sup>

El modelo de regresión de Cox (Hosmer-Lemeshow 2000),<sup>(8)</sup> ofrece una visión mucho más amplia del análisis de supervivencia, muy útil, si se desea cuantificar riesgos de posibles factores asociados a la supervivencia; de ahí que sea el más utilizado con este objetivo, aunque existen otras alternativas basadas en métodos paramétricos y no paramétricos.<sup>(9,10)</sup>

La estimación de riesgo cardiovascular, sea con los modelos antes mencionados u otros, estiman el riesgo de padecer un evento cardiovascular, en un plazo nunca menor de 10 años; cabe añadir que estos modelos no han sido validados en poblaciones latinoamericanas. La predicción del riesgo a 10 años, conduce a





sobrestimar el riesgo en las personas mayores y de mayor riesgo, mientras subestiman el riesgo en las personas más jóvenes y en las mujeres.<sup>(10)</sup>

Así, cobra vital importancia el desarrollo de modelos de predicción para un plazo menor de 10 años, con el objetivo de conocer la probabilidad que tiene un individuo hipertenso, de presentar un evento cardiovascular a corto plazo, basado en el número y magnitud de factores de riesgo presentes. Sobre esa base se podrían modificar los factores de riesgo con cambios que aseguren tempranamente una protección cardiovascular.

Al tener en cuenta las evidencias de que la hipertensión arterial constituye un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares y que se desconoce la probabilidad de los pacientes hipertensos de desarrollar insuficiencia cardíaca, a corto plazo (dos años), se presenta este estudio con el objetivo de elaborar un modelo predictivo de supervivencia para la ocurrencia de insuficiencia cardíaca, en pacientes hipertensos del Policlínico “Julio Grave de Peralta” de la provincia de Holguín, Cuba.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio cuantitativo de cohorte prospectivo y se elaboró un modelo predictivo de supervivencia para la ocurrencia de insuficiencia cardíaca, en pacientes hipertensos del Policlínico “Julio Grave de Peralta”, en el período comprendido desde enero 2020 hasta enero del 2022.

A partir de del total de 4548 pacientes hipertensos del Policlínico “Julio Grave de Peralta”, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: pacientes mayores de 19 años y menores de 65 años. Como criterios de exclusión: pacientes con demencia, trastornos psiquiátricos y otras enfermedades mentales, embarazadas y pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardíaca, así el universo quedó constituido por 1306 pacientes.

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula para una población finita  $n = \left( \frac{Z \times S}{e} \right)^2$ , así la muestra quedó constituida por 414 pacientes, seleccionados por muestreo probabilístico, a través de la técnica de muestreo aleatorio simple.

Variable dependiente: tiempo de supervivencia: se definió como el tiempo transcurrido desde el inicio del estudio (origen), hasta el evento cardiovascular, en este caso se seleccionó la insuficiencia cardíaca, para lo cual se tuvo en cuenta: su frecuencia, así como su asociación con otros eventos cardiovasculares



y el hecho de que, si no se piensa en ella, suele pasar inadvertida en sus inicios, lo que limita el tratamiento oportuno.

Los datos se obtuvieron de los síntomas y signos constatados a través del interrogatorio y el examen físico, durante el seguimiento a los pacientes, los cuales se plasmaron en el cuestionario. Para considerar la presencia de insuficiencia cardíaca se utilizaron los criterios diagnósticos de Framingham:

Criterios mayores: disnea paroxística nocturna, estertores crepitantes, edema agudo de pulmón, cardiomegalia, auscultación de un tercer ruido, ingurgitación yugular y reflujo hepatoyugular.

Criterios menores: disnea de esfuerzo, edema en los miembros inferiores, derrame pleural, hepatomegalia, tos nocturna, frecuencia cardíaca mayor que 120 latidos por minuto.<sup>(2)</sup>

Para clasificar a los pacientes se consideraron con insuficiencia cardíaca (Sí), los que presentaron dos criterios mayores o uno mayor y dos menores. La ausencia de criterios diagnósticos o de sólo uno mayor o menor, permitió clasificar a los pacientes en la categoría sin insuficiencia cardíaca (No).

Evento: la aparición de insuficiencia cardíaca, que se evaluó con frecuencia trimestral, por un período de 24 meses (dos años).

Censuras: dentro de la cuales se consideraron:

Supervivientes: pacientes en los que el evento final no ocurrió mientras duró la observación.

Pérdida de seguimiento: por movimientos de los pacientes.

Abandonos: cuando los pacientes se retiraron del estudio por un suceso diferente al evento de interés.

Variables independientes:

Edad: los datos se obtuvieron por la cantidad de años cumplidos, según el carnet de identidad y se le aplicó la siguiente escala en dos grupos: de 19 a 44 años o de 45 a 64 años.

Sexo: los datos se recogieron según el sexo biológico al nacimiento: masculino o femenino.

Historia familiar de enfermedades cardiovasculares: los datos se obtuvieron según la historia clínica individual. Sólo se tuvieron en cuenta antecedentes de estas patologías en familiares de primer orden: padres y hermanos, se clasificaron los pacientes según la escala: Sí o No.

Diabetes mellitus: los datos se recogieron según refirió el paciente y según la historia clínica individual. Se consideraron como diabéticos (con independencia del tipo), a los pacientes con una historia clara y documentada de la enfermedad y con tratamiento farmacológico controlado para la misma, así se clasificaron los pacientes según la escala: Sí o No.

Sobrepeso: se definió por la valoración nutricional según el Índice de Masa Corporal (IMC), calculado a partir de las medidas de peso y talla según la fórmula del índice de Quetelet (Durnin y Fidanza<sup>(11)</sup>, en 1985:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso en Kg}}{(\text{Talla en Metros})^2}$$

Con el valor del mismo se realizó la evaluación de los pacientes según los puntos de corte registrados por Federación de Alimentos y OMS (Shetty y James, 1994)<sup>(12)</sup> para la clasificación del estado nutricional en función del valor del IMC; se aplicó la siguiente escala, con dos categorías: IMC mayor o igual que 25, se consideraron con sobrepeso (Sí), mientras que IMC menor que 25, no se consideraron con sobrepeso (No).

Colesterol sanguíneo: los datos se obtuvieron por la determinación de los valores de colesterol total, con el uso del reactivo colestest y se recogieron por exámenes complementarios (colesterol total) realizados al paciente con anterioridad (menos de tres meses), o los que se indicaron durante el estudio. En los casos en que no se encontró determinación de colesterol o tenerla con fecha anterior mayor de tres meses, se les indicó esta determinación en el laboratorio del policlínico.

Se clasificaron los pacientes según los criterios de la *American Heart Association*<sup>(13)</sup> sobre los niveles de colesterol y su posible asociación con el riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares, se utilizó la siguiente escala, con dos categorías: pacientes con colesterol mayor que 5,17 (200 mg/dl), se consideraron de riesgo, mientras que los pacientes con colesterol menor o igual que 5,17 mmol /l (200 mg/dl), se clasificaron en la categoría sin riesgo.

Hábito de fumar: los datos se recogieron según la historia clínica individual. Para la clasificación en fumador o no fumador se tuvieron en cuenta los criterios de la OMS, que define como fumador a toda persona que fume en la actualidad, sin importar la cantidad o que haya fumado cualquier cantidad de cigarrillos, en el mes anterior. Se clasificaron los pacientes en fumadores (Sí) y no fumadores (No).<sup>(14)</sup>

Sedentarismo: los datos se recogieron según refirió el paciente en los resultados del cuestionario y se clasificaron según las recomendaciones para la actividad física de la OMS: acumular un mínimo de 150 minutos (dos horas y media) semanales de actividad física aeróbica moderada, incluye actividad laboral, paseos y otras actividades físicas (no necesariamente ejercicio físico), así se consideraron que no eran sedentarios (No) y de no cumplir con estas recomendaciones clasificaron como sedentarios (Sí).<sup>(14)</sup>



## Técnicas y procedimientos

Se realizó la revisión de la historia clínica individual con el objetivo de conocer los antecedentes familiares y del paciente, así como la presencia de hábitos tóxicos. Además, se revisaron los documentos disponibles acerca de los estudios: *Framingham*, *SCORE: Systematic Coronary Risk Evaluation Project*, o sea evaluación sistemática del riesgo coronario y la *ASCVD Risk Estimator (Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk Estimator)*, también conocida como calculadora de riesgo.

A los pacientes que conformaron la muestra, se les explicó el motivo de la investigación y se solicitó su disposición para participar en el estudio, a través del consentimiento informado, todos los pacientes estuvieron de acuerdo en participar en la investigación se realizó un interrogatorio, un examen físico y se les aplicó el cuestionario diseñado por los autores.

Para la validación del cuestionario se realizó una prueba piloto con 40 pacientes; se utilizó la técnica de test y test paralelo, en la que se obtuvo un coeficiente de correlación V de Cramer de 0,82 y un  $\alpha$  de Crombach de 0,81, resultados que avalan la confiabilidad intrínseca, una consistencia interna aceptable y la validez de criterio concurrente del cuestionario.

Se confeccionó una base de datos en el paquete estadístico SPSS versión 26. Se empleó en el procesamiento de los datos la estadística descriptiva, a través de frecuencias absolutas, porcentos y razón, para las variables cualitativas y para las variables cuantitativas se calcularon, de las medidas de tendencia central, la media aritmética y de las de dispersión, la desviación estándar.

Se realizó la comprobación del cumplimiento de los supuestos: normalidad (Kolmogorov-Smirnov), homocedasticidad (Levene) e independencia (Test de Esfericidad de Bartlett). De los cuales se incumplieron los dos primeros, por lo que se aplicó la regresión de Cox, donde se obtuvo una función lineal de las variables independientes que permitió estimar, en función del tiempo, la probabilidad de que ocurra la insuficiencia cardíaca en pacientes hipertensos a través de la siguiente ecuación:

$$\ln(\lambda_t) = \ln(\lambda_{0t}) + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_pX_p$$

Dónde:

$\ln$ : Logaritmo neperiano

$\lambda_t$ : Lambda dependiente del tiempo. Es el hazard de que ocurra el evento cardiovascular en los pacientes hipertensos más allá del instante “t” (dos años).

$\lambda_{0t}$ : Función de riesgo instantáneo basal o *baseline hazard*.



$b_p X_p$ : Variables independientes o covariables.

Consideraciones éticas: la presente investigación se realizó según los principios de la *Declaración de Helsinki*<sup>(15)</sup> y la aprobación del Comité de Ética de la investigación de la Facultad de Ciencias Médicas de Holguín, así como del Consejo Científico de la misma.

## RESULTADOS

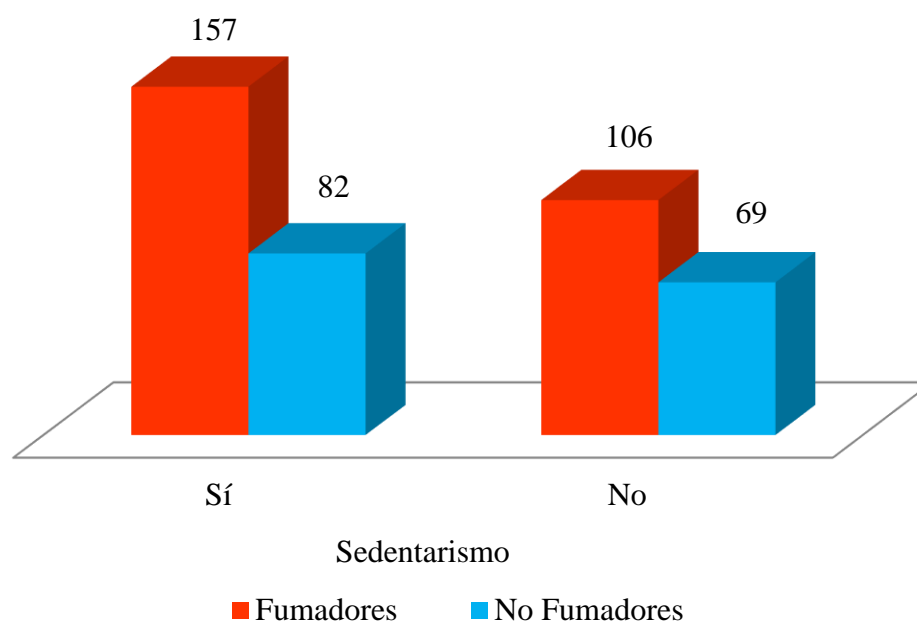
De los 414 pacientes estudiados, el 82,61 %, se encontraron entre 45 y 64 años (342); la edad promedio fue de aproximadamente 52 años, con una desviación estándar de  $\pm 9,71$  años. El 54,83 % de los pacientes fueron del sexo masculino (227), con una razón de 1,2.

La historia familiar de enfermedades cardiovasculares en familiares de primer orden: padres o hermanos mayores, estuvo presente en 267 pacientes, para un 64,49 %. Sólo el 24,88 % (103 pacientes) de la muestra, padecen diabetes mellitus y de ellos en 70, se pudieron constatar antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares. Así la presencia simultánea de antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus estuvo presente en el 16,91 %.

La evaluación del estado nutricional de los pacientes, para definir la presencia de sobrepeso o no, clasificó 221 pacientes con sobrepeso, al presentar un IMC mayor o igual que 25, para un 53,38 % de la muestra. El valor promedio del IMC fue de 24,40, con una desviación estándar de 3,18.

En cuanto a los valores del colesterol sanguíneo, el 71,74 % de los pacientes presentó valores mayores que 5,17 mmol/l, lo que permite clasificarlos en la categoría de riesgo y dentro de esta categoría predominó la presencia de sobrepeso en 185 pacientes. El promedio de los valores de colesterol sanguíneo fue de 5,42 mmol /l, con una desviación estándar de 0,85.

El hábito de fumar estuvo presente en 263 pacientes (63,53 %); el sedentarismo en el 57,73 % de la muestra (239 pacientes), de los cuales 157 resultaron ser fumadores. (Fig. 1)



**Fig. - 1** Hábito de fumar y sedentarismo en pacientes hipertensos.

El resumen del procesamiento de casos a través de la regresión de Cox reveló que, de los 414 casos estudiados, 239 presentaron el evento (insuficiencia cardíaca) y 175 fueron censurados (42,30 %), de ellos 170 por llegar al final del estudio y no presentar el evento (supervivientes) y cinco de ellos fallecidos por otras causas, no relacionadas con enfermedades cardiovasculares.

Los valores del estadígrafo de Wald y su significación estadística para la edad, los antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, sobrepeso, valores de colesterol y el sedentarismo, muestran influencia en la supervivencia hasta la aparición de la insuficiencia cardíaca, en un período de dos años, resultados estadísticamente significativos para un nivel de significación de 0,05 y de confianza del 95 % (Tabla 1).

**Tabla 1-** Resultados de la regresión de Cox para la aparición de insuficiencia cardíaca en pacientes hipertensos

Variables	Wald*	Significación	Exp(B) <sup>†</sup>
Edad	10,873	0,001	3,453
Sedentarismo	37,569	0,000	2,822
Antecedentes personales y familiares de enfermedad Cardiovascular	15,226	0,000	1,853
Diabetes mellitus	12,234	0,000	1,640
Sobrepeso	5,189	0,025	1,390



Sexo	0,021	0,545	1,083
Hábito de fumar	0,232	0,635	1,068
Colesterol sanguíneo	23,048	0,000	0,358

Notas: \*Wald: estadístico de la regresión de Cox.

<sup>†</sup>Exp (B): hazard ratio (tasa de riesgo de la probabilidad de ocurrencia del evento)

Así, en la ecuación de la regresión de Cox es posible introducir, seis de las ocho variables independientes estudiadas: edad ( $X_1$ ), sedentarismo ( $X_2$ ), antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular ( $X_3$ ), diabetes mellitus ( $X_4$ ), sobrepeso ( $X_5$ ), colesterol sanguíneo ( $X_6$ ), como se presenta a continuación:

$$\ln(\lambda_t) = \ln(\lambda_0) + 3,453X_1 + 2,822X_2 + 1,853X_3 + 1,640X_4 + 1,390X_5 + 0,358X_6$$

## DISCUSIÓN

Los resultados de la caracterización de los pacientes, según edad y sexo, muestran resultados coincidentes con Lira, en Chile, quien encontró una prevalencia de un 43,80 % de los pacientes entre 45 a 64 años, mientras que fue del 13 % en el grupo de 25 a 44 años.<sup>(1)</sup> También coinciden parcialmente con Arredondo, en el estudio IBERICAN, que encuentra una edad media de 65,1 años y un predominio del sexo masculino del 50,70 %, en 7121 pacientes hipertensos estudiados en España.<sup>(16)</sup>

Múltiples estudios realizados en Latinoamérica, evidencian la mayor prevalencia de hipertensión arterial entre los 40 y 60 años de edad y para ese mismo grupo en el sexo masculino, en concordancia con la presente investigación.<sup>(17)</sup>

Díaz y cols.,<sup>(18)</sup> en un estudio de cohorte realizado en España, encontraron una media de 67,6 años en los pacientes hipertensos, así como un predominio del sexo masculino en el 73,90 % de la muestra.

De igual manera armonizan con Sarre y cols.,<sup>(10)</sup> en revisión realizada a las escalas de evaluación del riesgo cardiovascular, que encontraron un predominio del sexo masculino del 60 %.

La variabilidad de los datos, entre las regiones referenciadas, se debe al ritmo de envejecimiento poblacional, que resulta mayor en los países desarrollados. El deterioro de la actividad cardíaca, es un resultado indiscutible del envejecimiento; sin embargo, el envejecimiento, debe enfocarse como un proceso progresivo, que resulta en una acumulación de factores de riesgo, que hace a las personas más susceptibles a la ocurrencia de un evento cardiovascular.



La agregación familiar en la hipertensión arterial estudiada en Cuba, por Gómez-Tejeda y cols., muestra resultados que armonizan con los presentes, al referenciar que los antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares de primer grado, fueron 6,2 veces más frecuentes en los pacientes hipertensos que en los no hipertensos.<sup>(19)</sup>

En cuanto a la diabetes mellitus, cabe señalar que la Asociación Americana de Diabetes, considera la hipertensión arterial un factor de riesgo para esta enfermedad, sin embargo, aclaran, que en diversos estudios, sólo uno de cada 10 pacientes hipertensos, padece también diabetes mellitus.<sup>(20)</sup> De igual manera Rivera-Ledesma y cols., obtienen resultados similares, donde la coexistencia de hipertensión y diabetes ocurrió sólo en el 24,60% de los pacientes estudiados.<sup>(6)</sup>

Padrón-González y cols.,<sup>(21)</sup> señalan que la coexistencia de diabetes e hipertensión arterial ocurre en el 25% de los casos, datos que concuerdan con los de la presente investigación, coincidentes también con los de Garrido y cols.,<sup>(22)</sup> quienes referencian una coexistencia de diabetes e hipertensión en el 38,50% de los pacientes estudiados.

Como ocurre con otras enfermedades, los pacientes que tienen una historia familiar de enfermedad cardiovascular, presentan mayor probabilidad de padecer algún trastorno de este tipo, que aquellos que no tienen antecedentes familiares. La influencia genética desempeña un papel importante; sin embargo, el riesgo de heredar la enfermedad, varía ampliamente de unas familias a otras, según sean las causas subyacentes y los factores ambientales asociados a un estilo de vida familiar, que influye en la aparición de la enfermedad.

Cabe señalar que, aunque la hipertensión arterial se considera un factor de riesgo para la diabetes mellitus, la relación inversa es aún más riesgosa, o sea que la evolución prolongada de la diabetes, es un determinante importante de la hipertensión arterial y de riesgo de otras enfermedades cardiovasculares. El sobrepeso resultó ser el estado nutricional más frecuente para evaluar el riesgo cardiovascular, en el estudio realizado por Rivera-Ledesma y cols., quienes encontraron una prevalencia del 42,90 % de sobrepeso en pacientes hipertensos, en armonía con la presente investigación.<sup>(23)</sup>

De igual manera concuerdan con los resultados de Ruíz-Mori y cols., en un estudio realizado en Perú, para evaluar el riesgo cardiovascular. Estos autores referencian un predominio del sobrepeso en los pacientes estudiados en los cuales, el valor promedio del índice de masa corporal fue de 26,50.<sup>(24)</sup>

Amaral de Paula y cols., en una investigación realizada en Brasil, que involucró 50 hipertensos para evaluar el riesgo cardiovascular a través de índice de Framingham, encontraron que más del 50 % de la muestra resultó con sobrepeso, resultados que concuerdan con los de la presente investigación.<sup>(25)</sup>

Estos resultados coinciden además, con los estudios realizados por Ruíz-López y cols., quienes encontraron un predominio de los niveles de colesterol por encima de los valores deseables, en los pacientes con sobrepeso en un 56 % de 150 pacientes estudiados.<sup>(26)</sup>

Hierrezuelo-Rojas y cols., referencian una asociación entre la hipercolesterolemia y el sobrepeso en el 90,10 % de 70 pacientes hipertensos estudiados; además señalan que esta asociación resultó significativa para la ocurrencia de eventos cardiovasculares, datos que coinciden con los resultados del presente estudio.<sup>(27)</sup>

De igual manera Garrido y cols.,<sup>(22)</sup> encontraron la coexistencia de dislipidemia en un 57 % de los pacientes hipertensos. Resultados similares muestran Lira-Cárdenas<sup>(1)</sup> al evaluar el sobrepeso en 6130 pacientes hipertensos en Chile y encontrar que la correlación lineal de prevalencia de hipertensión arterial y sobrepeso fue altamente significativa, con un valor  $p < 0,0001$ .

Existen evidencias suficientes para considerar los valores de colesterol mayores que 5,17 mmol/l, como un factor de riesgo importante para la ocurrencia de la insuficiencia cardíaca, riesgo que se incrementa si se asocia con otros factores como el sobrepeso. Se debe señalar que, en ambos casos, si se establecen las categorías de valores de colesterol de riesgo y sobrepeso, se incluyen dentro de ellas todos los valores de colesterol y del índice de masa corporal que se encuentran por encima de los valores de referencia para las mismas.

La elevada prevalencia de tabaquismo en Cuba, como un factor frecuentemente asociado a la hipertensión arterial, señalada por Orduñez, coincide con los presentes resultados.<sup>(28)</sup> De igual manera coinciden parcialmente con Amaral de Paula y cols., quienes sólo encontraron un 10 % de fumadores en la muestra, mientras que el sedentarismo estuvo presente en el 64 % de los pacientes estudiados.<sup>(25)</sup>

Vega en estudio realizado en Holguín, para la predicción de riesgo cardiovascular a 10 años, en una muestra de 1633 pacientes, sólo encontró el 16,88 % de fumadores, resultados, que no coinciden con los del presente estudio.<sup>(7)</sup>

En relación con el modelo predictivo, Vega en su estudio,<sup>(7)</sup> a través de una regresión de Cox que involucra 15 variables predictoras, obtiene como factores significativos para el sexo femenino: hábito de fumar, cifras de tensión arterial sistólica, circunferencia abdominal, colesterol, los triglicéridos y la

proteína C reactiva. Mientras para el sexo masculino resultaron significativas: los antecedentes de hipertensión arterial, la tensión arterial sistólica, la circunferencia abdominal, el colesterol total, la glicemia en ayunas y la proteína C reactiva. Resultados que sólo concuerdan para el colesterol como variable predictora con los de la presente investigación.<sup>(6)</sup>

En un estudio realizado por Brotons y cols. en España sobre 762 254 personas, para la predicción del riesgo cardiovascular a 10 años, en el que utilizaron la regresión de Cox, resultaron factores significativos: el tabaquismo, la diabetes mellitus, el colesterol total y los antecedentes familiares de enfermedad coronaria precoz, resultados que, con excepción de la significación del tabaquismo, concuerdan con la presente investigación.<sup>(29)</sup>

Es indudable que el riesgo de ocurrencia de insuficiencia cardíaca es alto si el paciente, tiene una combinación de factores de riesgo, la mitigación de cada factor podía tener considerables beneficios en la prevención del trastorno cardiovascular.

A partir de los resultados de la presente investigación, se podrá estimar, si los pacientes hipertensos tienen una alta probabilidad de ocurrencia de insuficiencia cardíaca en un plazo de dos años, lo que permitirá modificar conductas terapéuticas, disminuir las complicaciones, y evitar la mortalidad precoz. En el orden económico-social al evitar, prevenir o retardar la ocurrencia de insuficiencia cardíaca en los pacientes hipertensos se contribuirá a mejorar su calidad de vida, con la consecuente disminución de la carga de esta enfermedad y un impacto positivo en el paciente, la familia y la comunidad.

En la presente investigación se advierte como limitación metodológica los escasos estudios previos sobre la predicción de insuficiencia cardíaca a dos años y desde el punto de vista estadístico: la necesidad de utilizar datos auto informados en dos, de las ocho variables independientes involucradas en la investigación (sedentarismo y hábito de fumar).

## CONCLUSIONES

Predominaron los pacientes hipertensos entre 45 y 64 años, del sexo masculino, con historia parental de enfermedades cardiovasculares y valores de riesgo de colesterol sanguíneo, de igual manera resultaron más frecuentes los pacientes con sobrepeso, fumadores y sedentarios.



Se determinaron como variables predictoras para el modelo: edad, sedentarismo, antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, sobrepeso y colesterol sanguíneo. El modelo presentó un buen ajuste a los datos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lira-Cárdenas MT. Impacto de la hipertensión arterial como factor de riesgo cardiovascular. Rev. Med. Clin. Conde [Internet]. 2019 [citado 22 Sep 2022];26(2):156-63. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S071686401500036X>
2. Roca-Goderich R. Temas de Medicina Interna. 5ta ed. V.I. [Internet]. La Habana: Ciencias Médicas; 2017 [citado 22 Sep 2022]. Disponible en: [https://www.academia.edu/39204537/Roca\\_Goderich\\_Temas\\_de\\_Medicina\\_Interna\\_5a\\_Edicion\\_VOL\\_I](https://www.academia.edu/39204537/Roca_Goderich_Temas_de_Medicina_Interna_5a_Edicion_VOL_I)
3. Escaned-Barbosa J. Breve historia del corazón y de los conocimientos cardiológicos. En: López-Farres A, Macaya-Miguel A, Alfonso F, Alfonso-Orgaz F, Aragoncillo-Ballesteros P, Archondo-Arce T. Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación [Internet]. Bilbao: Fundación BBVA; 2009. p. 23-34 [citado 22 Sep 2022]. Disponible en: [https://www.fbbva.es/microsites/salud\\_cardio/mult/fbbva\\_libroCorazon.pdf](https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon.pdf)
4. Organización Mundial de la Salud, Centro de prensa. Hipertensión. Datos y cifras [Internet]. Sep 2019 [citado 22 Sep 2023]; Nota descriptiva s/n [aprox. 5 p]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
5. Ministerio de Salud Pública (Cuba). Anuario Estadístico de Salud 2020 [Internet]. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2021 [citado 22 Sept 2023] Disponible en: <https://files.sld.cu/bvscuba/files/2021/08/Anuario-Estadistico-Espa%c3%b1ol-2020-Definitivo.pdf>
6. Rivera-Ledesma E, Fornaris-Hernández A, Ledesma-Santiago RM, López-del Rosario GM, Aguirre-Pérez Y. Circunferencia abdominal y riesgo de enfermedad cardiovascular. Consultorio 22. Policlínico Docente Aleida Fernández Chardiet. 2016. Rev haban cienc méd [Internet]. [citado 22 Sept 2023];17(4):591-602. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v17n4/1729-519X-rhcm-17-04-591.pdf>







7. Vega-Abascal J, Piriz-Assa A, Guimará-Mosqueda M, Vega-Abascal L, Caballero-González L, Nápoles-Riaño D. PredRCG\_aps: Predicción del riesgo cardiovascular global en la atención. ccm [Internet]. 2022 [citado 22 Sept 2023];26(2):[aprox.19 p.]. Disponible en: <https://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/download/4202/2136>
8. Velasco-Álvarez P. Modelo de regresión de Cox y sus aplicaciones biosanitarias. [Internet]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2021. [citado 22 Sept 2023]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/51406105.pdf>
9. Palazón-Bru A. Nuevos modelos predictivos de enfermedad cardiovascular. [Internet]: alicante: Universidad de Alicante; 2018. [citado 22 Sept 2023]. Disponible en: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/57511/1/tesis\\_palazon\\_bru.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/57511/1/tesis_palazon_bru.pdf)
10. Sarre-Álvarez D, Cabrera-Jardines R, Rodríguez-Weber F, Díaz-Greene E. Enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Revisión de las escalas de riesgo y edad cardiovascular. Med Int Méx [Internet]. 2018 [citado 22 Sept 2023];34(6):910-23. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v34n6/0186-4866-mim-34-06-910.pdf>
11. Durnin JV, Fidanza F. Evaluation of nutritional status. Bibl Nutr Dieta. 1985;(35):20-30.
12. Shetty PS, James WP. Body mass index. A measure of chronic energy deficiency in adults. FAO Food Nutr Pap. 1994;56:1-57.
13. Asociación Americana del Corazón. ¿Qué significan mis niveles de colesterol? 2021. [citado 2022 Sept 24]. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/22217676/aquac-significan-mis-niveles-de-colesterol-american-heart>
14. Organización Mundial de la Salud. sitio web mundial: OMS. [actualizado 10 Sep 2022; citado 24 sep 2022] Disponible en : <https://www.who.int/topics/es>
15. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Ratificada en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013 [Internet]. Helsinki: 18ª Asamblea Mundial; 1964 [citado 24 Sep 2023]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI\\_2013.pdf](http://www.anmat.gov.ar/comunicados/HELSINSKI_2013.pdf)
16. Arredondo-Hortigüela OE. Hipertensión arterial y riesgo cardiovascular en el Estudio IBERICAN. [Internet]. 2019 [citado 24 Sep 2023]. [aprox. 17 pantallas]. Disponible en: <http://www.congresosemergen-sefac.com>





17. Armas de-Hernández MJ, Armas-Padilla MC, Hernández-Hernández R. Rev. Latinoam. de Hipertens Revista Latinoamericana de Hipertensión [Internet]. 2006 [citado 24 Sep 2023];1(1):10-17. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170217078002>
18. Díaz J, Achilli F, Figar S, Waisman G, Langlois E, Galarza C, et al. Prevención de eventos cardiovasculares en hipertensos mayores de 65 años bajo el cuidado de un programa de control: Estudio de cohorte. An. Med. Interna (Madrid) [Internet]. 2005 [citado 24 Sep. 2022];22(4):167-71. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/ami/v22n4/original2.pdf>
19. Gómez-Tejeda JJ, Pérez-Abreu MR, Tamayo-Velazquez O, Iparraguirre-Tamayo AE. Agregación familiar para la hipertensión arterial. Rev haban cienc méd [Internet]. 2021 [citado 25 Sep 2022];20(2):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3509>
20. American Diabetes Association 2020. Resumen de clasificación y diagnóstico de la diabetes. México [Internet] 2020 [citado 24 Sep. 2022]. Disponible en: <https://sinapsismex.files.wordpress.com/2020/02/resumen-de-clasificac3b3n-y-diagn3b3stico-de-la-diabetes-american-diabetes-association-2020.pdf>
21. Padrón-González O, Crespo-Fernández D, Breijo H, Gil-Figueroa BV, Sandrino-Sánchez M. Características epidemiológicas y clínicas de los ancianos con diabetes mellitus. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2013 [citado 24 Sep. 2022];17(4):2-10. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v17n4/rpr02413.pdf>
22. Garrido J, Chacón J, Sandoval D, Muñoz R, López N, Oyarzún E, et al. Control del Hipertenso, un desafío no resuelto: Avances logrados en Chile mediante el Programa de Salud Cardiovascular. Rev Chil Cardiol [Internet]. 2013 Julio [citado 24 Sep. 2022];32(2):85-96. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-85602013000200001&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602013000200001&lng=es)
23. Rivera-Ledesma E, Fornaris-Hernández A, Ledesma-Santiago RM, López-del Rosario GM, Aguirre-Pérez Y. Circunferencia abdominal y riesgo de enfermedad cardiovascular. Consultorio 22. Policlínico Docente “Aleida Fernández Chardiet”. 2016. Rev haban cienc méd [Internet]. 2018 [citado 24 Sep. 2022];17(4):591-602. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2018000400591&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2018000400591&lng=es)
24. Ruiz-Mori E, Segura-Vega L, Agusti-Campos R. Uso del score de Framingham como indicador de los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en la población peruana. Rev peru cardiol





[Internet]. 2013 [citado 24 Sep. 2022];38(3):128-46. Disponible en: <http://repebis.upch.edu.pe/articulos/rpc/v38n3/a3.pdf>

25. Amaral-de Paula E, Baumgratz-de Paula R, Nagen-da Costa DM, Basile-Colugnati FA, Pereira-de Paiva E. Evaluación del riesgo cardiovascular en hipertensos. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2013 [citado 2022 Sept 26];21(3):[aprox. 9 p]. Disponible en: <https://www.revistas.usp.br/rlae/article/download/75991/79561/103423>

26. Ruiz-López J, Letamendi-Velasco J, Calderón-León R. Prevalencia de dislipidemias en pacientes obesos. MEDISAN [Internet]. 2020 [citado 26 Sep 2022];24(2):[aprox. 11 p.]. Disponible en: <http://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/3032>

27. Hierrezuelo-Rojas N, Álvarez-Cortés JT, Cruz-Llaugert J, Limia-Domínguez AJ. Factores de riesgo asociados a enfermedades cardiovasculares. Rev. cuba. cardiol. cir. cardiovasc [Internet]. 2021 [citado 26 Sep 2022];27(4):[aprox 9 p.]. Disponible en: <http://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view>

28. Orduñez-García P, Cooper-Richard S, Espinosa-Brito A, Iraola-Ferrer M, Bernal-Muñoz J, La Rosa-Linares Y. Enfermedades cardiovasculares en Cuba: determinantes para una epidemia y desafíos para la prevención y control. Rev Cubana Salud Pública [Internet]. 2005 [citado 26 Sep 2022];31(4):[aprox. 15 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662005000400002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662005000400002&lng=es)

29. Brotons C, Moral I, Fernández D, Puig M, Calvo-Bonacho E, Martínez-Muñoz P, et al. Estimación del riesgo cardiovascular de por vida (IBERLIFERISK): una herramienta nueva en prevención primaria de las enfermedades cardiovasculares. Revista Esp Cardiol [Internet]. 2019 [citado 26 Sep 2022];72(7):562-8. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S030089321830232X>

### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

### Contribución de los autores





Richard Garib-Hernández: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización y redacción-borrador original.

Verónica Aleyda Velázquez-González: conceptualización, análisis formal, metodología, administración del proyecto, supervisión, validación, visualización, redacción, revisión y edición.

Rita María González-Morales: metodología, supervisión, visualización, redacción, revisión y edición.

Zulma Hechavarría-Del Río: curación de datos, investigación, recursos, supervisión, visualización, redacción, revisión y edición.

George Augusto Velázquez-Zúñiga: metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, visualización, redacción, revisión - edición.

### **Financiación**

Policlínico “Julio Grave de Peralta”. Holguín, Cuba.

