

Artículo Original

Características electrocardiográficas del bloqueo de rama izquierda y su capacidad para predecir fracción de eyección disminuida del ventrículo izquierdo

Electrocardiographic characteristics of left bundle branch block and its capacity to predict decreased left ventricular ejection fraction

Diana Cristina Ramírez Mesías, Juan Felipe Betancourt Rodríguez, Ángel Alberto García Peña, Marietta Luz Juan Guardela, Peter Alfonso Olejua Villa

Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 17 de Enero de 2020

Aceptado después de revisión
el 4 de Marzo de 2020

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener
conflicto de intereses

Palabras clave:

Electrocardiografía.
Duración del QRS.
Bloqueo de rama izquierda.
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo.
Ecocardiograma transtorácico.

Keywords:

Electrocardiography.
QRS duration.
Left bundle branch block.
Ventricular ejection fraction,
Transthoracic echocardiography.

RESUMEN

El bloqueo completo de rama izquierda del haz de His, es una anomalía, poco frecuente que está asociada con desenlaces cardiovasculares adversos y anomalías estructurales de las cavidades cardíacas. Algunos criterios electrocardiográficos están asociados de forma independiente con fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida. Sin embargo, es incierto si los signos de hipertrofia ventricular izquierda, crecimiento auricular izquierdo, desviación del eje a la izquierda, duración del QRS y los criterios de Strauss puedan predecir fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida. **Objetivo:** Evaluar la capacidad de los criterios de Strauss, hipertrofia ventricular izquierda, crecimiento auricular izquierdo, desviación del eje a la izquierda y duración del QRS para predecir fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida.

MÉTODOS: Mediante un estudio observacional, descriptivo de corte transversal histórico en el que se incluyeron pacientes adultos con bloqueo completo de rama izquierda del haz de His diagnosticado por criterios tradicionales, se evaluó la fracción de eyección del ventrículo izquierdo por medio de ecocardiograma transtorácico. Se realizaron análisis univariados, bivariados, multivariados y se validó el puntaje de Oliveira. Posteriormente, se aplicaron modelos de predicción, tales como los de regresión logística, y se determinaron las características operativas de estos signos electrocardiográficos.

RESULTADOS: 133 pacientes fueron incluidos en el análisis, 46 (34.5%) presentaron fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida. En el análisis bivariado, el índice de Cornell, crecimiento auricular izquierdo y los criterios de Strauss mostraron la mayor sensibilidad (80, 78 y 76% respectivamente), y el índice de Sokolow la mayor especificidad (95%). En los modelos de regresión que incluyeron variables electrocardiográficas y clínicas se encontró que las variables que mejor predicen fracción de eyección del ventrículo izquierdo disminuida fueron: amplitud del QRS, desviación del eje a la izquierda, hipertensión arterial, edad y clase funcional según la escala de NYHA.

CONCLUSIONES: Es modesta la capacidad de predicción de las variables electrocardiográficas y clínicas en este estudio, al igual que el puntaje de Oliveira con puntos de corte para fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida, de 40 y 45%, respectivamente.

Electrocardiographic characteristics of left bundle branch block and its capacity to predict decreased left ventricular ejection fraction

ABSTRACT

Complete left bundle branch block is an uncommon abnormality, that has been associated with adverse cardiovascular outcomes and structural abnormalities in the cardiac chambers. Some electrocardiographic criteria have been associated independently with reduced left ventricle ejection fraction. Nevertheless, it is uncertain if the signs of left ventricular hypertrophy,

left atrial enlargement, left axis deviation, QRS duration, and Strauss criteria can predict reduced left ventricle ejection fraction. **Objective:** To evaluate the capacity of Strauss criteria, left ventricular hypertrophy, left atrial enlargement, QRS duration, and left axis deviation to predict reduced left ventricle ejection fraction.

METHODS: An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted, that included adults with complete left bundle branch block diagnosed by traditional criteria, in whom left ventricular ejection fraction was evaluated with transthoracic echocardiography. Univariate, bivariate and multivariate analysis were done and the Oliveira score was validated. Additionally, prediction models as logistic regression were applied and operative characteristics of the electrocardiographic signs were determined.

RESULTS: There were 133 patients included in the analysis, 46 of them (34.5%) showed reduced left ventricle ejection fraction. In bivariate analysis, Cornell index, left atrial enlargement and Strauss criteria showed the highest sensitivity (80, 78 and 76% respectively), and Sokolow index showed the highest specificity (95%). In regression models, that included electrocardiographic and clinical variables, it was found that the variables that best predict reduced left ventricle ejection fraction were QRS amplitude, left axis deviation, hypertension, age and functional class according to NYHA scale.

CONCLUSIONS: The prediction capacity of electrocardiographic and clinical variables in this study is modest, just as the Oliveira score with cutoff points for reduced left ventricle ejection fraction of 40 and 45 %, respectively.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad cardiovascular es un problema de salud pública en el mundo, en especial la falla cardíaca, su prevalencia es de 1 a 2 % en población adulta en países desarrollados y alcanza más del 10 % en personas mayores de 70 años¹. Son múltiples las causas de falla cardíaca, e incluyen alteraciones del sistema de conducción eléctrica, como el bloqueo completo de rama izquierda del haz de His, el cual se ha asociado con compromiso de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, peor clase funcional y en general un peor pronóstico².

Las guías de práctica clínica para el manejo de pacientes con falla cardíaca^{3,4,5,6,7} proponen el implante de cardioresincronizador como parte del manejo de pacientes con esta entidad, que sean sintomáticos, bajo manejo farmacológico óptimo, fracción de eyección del ventrículo izquierdo menor al 35% y con QRS ancho causado por un bloqueo de rama izquierda o por un retardo inespecífico de la conducción intraventricular. No obstante, la falla cardíaca por sí misma también puede causar bloqueo completo de rama izquierda del haz de His⁸. Del total de los pacientes con falla cardíaca, un tercio de los pacientes presenta ensanchamiento del QRS mayor de 120 ms y cerca del 25 % de éstos presentan bloqueo completo de rama izquierda del haz de His. Esto se debe a alteración mecánica y eléctrica que conducen a "disincronopatía". No todos los bloqueos de rama izquierda por criterios tradicionales son verdaderos, ni tienen el mismo impacto en términos pronósticos y funcionales^{9,10,11}. Sin embargo, han sido aceptados por las guías internacionales para terapia con resincronización cardíaca, pero hasta 30% de éstos, no responden adecuadamente a esta terapia¹².

Los criterios tradicionales, introducidos por primera vez en 1941 incluyen una duración ≥ 120 ms, QS o sR en la derivación V1 y onda R monofásica sin onda Q en la derivación V6, la cual puede ser completada por un retardo en la de-

flexión intrínsecoide >60 ms, además de patrón QS en aVR y discordanancia entre el segmento ST y la onda T. Posteriormente en 2009, *American Heart Association (AHA)*, *American College of Cardiology Foundation (ACCF)* y *Heart Rhythm Society (HRS)* añadieron a éstos criterios diagnósticos la presencia de una onda R ancha o con retardo en la conducción en las derivaciones D1 aVL, V5 y V6^{13,14}.

Strauss y colaboradores han propuesto nuevos criterios para definir bloqueo completo de rama izquierda del haz de His¹⁵ que pueden predecir mejor respuesta a la terapia resincronización cardíaca. Sin embargo, no es clara la capacidad predictiva para fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida de los criterios de Strauss, por lo que se decidió evaluar las características operativas de éstos.

En el año 2011, en Brasil, Oliveira y colaboradores realizaron un estudio en donde evaluaron la correlación entre los hallazgos electrocardiográficos y la función sistólica del ventrículo izquierdo menor de 45 % en presencia de bloqueo completo de rama izquierda del haz de His. Los criterios electrocardiográficos analizados fueron: signos de hipertrofia ventricular izquierda, crecimiento auricular izquierdo, desviación del eje a la izquierda y QRS ancho^{16,17,18}. Concluyeron que las mejores variables electrocardiográficas para predecir fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida son la amplitud del complejo QRS con punto de corte ≥ 160 ms, la presencia de onda S profunda en precordiales y crecimiento auricular izquierdo. A partir de éstas, realizan un sistema de puntuación en el que determinan que la presencia de 2 de estas 3 variables predice fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida con sensibilidad del 70.8%, especificidad del 97.0%, VPP 98.0% y VPN de 60.4%. Estas variables electrocardiográficas también fueron incluidas en nuestro estudio y se realizó la validación de este score en nuestra población.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal histórico en pacientes adultos mayores de 18 años entre noviembre de 2009 y mayo de 2019 en el Hospital Universitario San Ignacio en Bogotá, Colombia, con electrocardiograma con bloqueo completo de rama izquierda del haz de His de acuerdo a criterios tradicionales y disponibilidad de ecocardiograma transtorácico con un tiempo de realización menor a 6 meses entre los dos estudios. Se definió fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida como menor al 40% en concordancia con las guías de falla cardiaca.

Se excluyeron pacientes receptores de corazón o que estuvieran en lista de espera para trasplante cardiaco, portadores de dispositivos de asistencia ventricular de cualquier tipo, pacientes con bloqueo de rama derecha, ritmos infrahisianos, otras causas de ensanchamiento del complejo QRS diferentes al bloqueo completo de rama izquierda del haz de His, y bloqueo aurículo-ventricular completo.

Para verificar el cumplimiento de los criterios tradicionales de bloqueo completo de rama izquierda del haz de His y los criterios de Strauss, se realizó revisión de los trazados por dos cardiólogos expertos y se cuantificó amplitud del QRS, voltaje de la onda S en derivaciones precordiales derechas, crecimiento auricular izquierdo, índices de Cornell y Sokolow. Las variables demográficas, comorbilidades asociadas y datos cuantitativos del ecocardiograma de cada uno de los pacientes, se obtuvieron a partir de la revisión de historias clínicas del sistema electrónico: Sistema de Administración Hospitalaria Integrado (SAHI®). Se evaluaron los criterios de Strauss cada uno por separado (Duración del QRS ≥ 140 ms en hombres y ≥ 130 en mujeres, con una muesca del QRS en por lo menos dos derivaciones contiguas de DI, aVL, V1, V2, V5 o V6. La muesca debía iniciar en los primeros 40 ms del QRS, pero antes del 50% de éste y finalizar en el segundo tercio de duración del QRS. Debían estar presentes todos para considerarse un bloqueo completo de rama izquierda del haz de His verdadero.

El análisis de la información incluyó la evaluación descriptiva de las variables mediante el uso de medianas y rangos intercuartílicos. Se realizó un análisis bivariado para conocer las características operativas de cada una de las variables de manera individual y un análisis multivariado mediante regresión logística con las variables de interés, mediante metodología stepwise bidireccional. Durante el stepwise, se redujo el modelo a uno más parsimonioso mediante la prueba de razón de verosimilitudes (LRT). Esta prueba también se usó para obtener la importancia de las variables. Se realizaron curvas ROC y matrices de confusión correspondientes. Se utilizó un error alfa $\alpha = 0.05$. Se exploraron otros modelos predictivos como árboles condicionales y Random Forest.

Para realizar la validación del puntaje de Oliveira, éste se aplicó en los datos de la población de estudio. Se tomaron dos puntos de corte de fracción de eyección del ventrículo izquierdo; 40 y 45% debido a que éste fue diseñado

TABLA 1.

Características basales de la población.

Características de los pacientes	Porcentaje
Total Pacientes	133
Sexo	
• Mujer	69 (51.9%)
• Hombre	64 (48.1%)
Edad	
Media (DS)	72.5 (12.1)
Mediana [Min, Max]	74.0 [32.0, 94.0]
Hipertensión Arterial (HTA)	
• No	31 (23.3%)
• Si	102 (76.7%)
Diabetes Mellitus (DM)	
• No	92 (69.2%)
• Si	41 (30.8%)
Anemia	
• No	105 (78.9%)
• Si	28 (21.1%)
Etiología Cardiopatía	
• Chagásica	4 (3.2%)
• Hipertensiva	33 (24.8%)
• Isquémica	16 (12.0%)
• Valvular	8 (6.0%)
• Idiopático	8 (6.0%)
• Mixta	64 (48.1%)
Clase Funcional NYHA	
• I	27 (20.3%)
• II	70 (52.6%)
• III	31 (23.3%)
• IV	5 (3.8%)
AHA	
• A	11 (8.3%)
• B	23 (17.3%)
• C	99 (74.4%)
QRS	
• Media (DS)	146 (15.7)
• Mediana [Min, Max]	140 [120, 180]
Strauss	
• No	37 (27.8%)
• Si	96 (72.2%)
Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo	
• Media (DS)	44.2 (15.1)
• Mediana [Min, Max]	50.0 [10.0, 70.0]
Cornell	
• No	39 (29.3%)
• Si	94 (70.6%)
Sokolow	
• No	124 (93.2%)
• Si	9 (6.7%)
Crecimiento auricular izquierdo	
• Media (DS)	35 (26.3%)
• Mediana [Min, Max]	98 (73.6%)
S en precordiales	
• No	65 (48.8%)
• Si	68 (51.1%)
Eje a la izquierda	
• No	94 (70.6%)
• Si	39 (29.3%)

* Las variables continuas fueron resumidas como medianas y rango intercuartílico. Las variables categóricas fueron resumidas como proporciones / * CF NYHA: Clase funciona definido por la New York Heart Association /

** Estadio de falla cardíaca de la American Heart Association

para predecir fracción de eyección del ventrículo izquierdo menor a 45%. No obstante, las guías actuales de manejo de falla cardiaca clasifican fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida por debajo de 40% por lo cual en nuestro estudio tomamos este punto de corte. Las variables incluidas en éste fueron la amplitud del complejo QRS con punto de corte ≥ 160 ms, presencia de onda S profunda de V1-V4 ≥ 12 mm y crecimiento auricular izquierdo definido por una duración de la onda P mayor a 120 ms o un componente negativo en V1 ≥ 1 mm2. El análisis se realizó en el paquete estadístico R versión 3.5.1 (R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing). El estudio contó con aprobación del comité de ética e investigaciones institucional.

RESULTADOS.

Un total 161 pacientes cumplieron el criterio de inclusión al tener bloqueo completo de rama izquierda del haz de His por criterios tradicionales, sin embargo, 28 se excluyeron por no disponer de la información completa de un ecocardiograma en los últimos 6 meses, quedando un total de 133 pacientes para el análisis.

Las características basales de la población se presentan en la TABLA 1. La mediana de edad fue 74 años, y el 51.8% eran mujeres. De estos pacientes, el 76.6% presentaba hipertensión arterial, el 30.8% presentaba Diabetes Mellitus tipo 2 y el 21% presentaba anemia.

De 133 pacientes con bloqueo completo de rama izquierda del haz de His por criterios tradicionales, 46 pacientes (34.5%) tenían fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida, de los cuales 76% cumplía criterios de Strauss. No obstante, la gran mayoría de los pacientes en nuestro estudio presentaron fracción de eyección del ventrículo izquierdo $>40\%$, para un total de 87 pacientes (65.5%), y de éstos, 70% también cumplían criterios de Strauss, mostrando sensibilidad del 76%, especificidad del 29%, valor predictivo negativo (VPN) del 70% y valor predictivo positivo (VPP) del 36%, para el diagnóstico de fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida. TABLA 2.

Se evaluaron también las características electrocardiográficas que reflejaban hipertrofia ventricular izquierda con los índices de Cornell, Sokolow y ondas S en precordiales derechas de V1-V4. La desviación del eje a la izquierda -30° y crecimiento auricular izquierdo. A su vez, se analizaron los criterios de Strauss cada uno por separado y el mejor punto de corte de la duración del complejo QRS. Todas estas características se compararon entre los pacientes que tenían fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida y preservada, para evaluar cuáles tenían mayor capacidad predictiva de fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida. De los signos de hipertrofia ventricular izquierda, la sensibilidad más alta la obtuvo el índice de Cornell 80%, seguido por el crecimiento auricular izquierdo 78%. La especificidad más alta la presentó el índice de Sokolow del 95% (TABLA 3).

Se realizó una regresión logística con variables electrocardiográficas de interés y se adicionaron variables clínicas

entre las cuales se encontraban la edad, comorbilidades y clase funcional. Se obtuvo como resultado que la edad, la presencia de hipertensión arterial, la duración del QRS y el eje desviado a la izquierda fueron las variables que mejor predecían fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida, todas estas con un valor de $p < 0.001$. Se realizó adicionalmente, una reducción de los datos, la cual arrojó además de las variables mencionadas como relevantes, clase funcional NYHA III y IV (TABLA 4). Otros modelos de predicción se llevaron a cabo (árboles de decisiones y Random Forest), con resultados similares. Después de haber realizado la regresión logística y los demás modelos de predicción, las variables con mayor capacidad predictiva de fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida son la edad, clase funcional, hipertensión arterial, desviación del eje a la izquierda y amplitud del QRS.

Finalmente se realizó la validación del puntaje de Oliveira en nuestra población. Para fracción de eyección del ventrículo izquierdo de 45%, se aplicó el score el cual mostró una matriz de confusión con sensibilidad de 76%, especificidad de 49%, VPP 47% y VPN 77%. Tomando como punto de corte fracción de eyección del ventrículo izquierdo en 40%, presentó sensibilidad de 80%, especificidad de 50%, VPP 46% y VPN 83%. (TABLA 5)

DISCUSIÓN.

En el presente estudio, investigamos la capacidad predictiva para fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida de los criterios diagnósticos de bloqueo completo de rama izquierda del haz de His propuestos por Strauss y de los signos electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda, crecimiento auricular izquierdo, desviación del eje a la izquierda y amplitud del QRS en presencia de bloqueo completo de rama izquierda del haz de His diagnosticado por criterios convencionales.

Los presentes resultados muestran que los criterios de Strauss para predecir fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida, no tienen buen desempeño a pesar que reflejan daño a nivel de la rama izquierda y actualmente se reconocen como la definición de bloqueo completo de rama izquierda del haz de His verdadero. Lo anterior, podría ser explicado debido a que los pacientes con bloqueo completo de rama izquierda del haz de His verdadero, tienen únicamente alteración del sistema de conducción, contrario a los que tienen bloqueo completo de rama izquierda del haz de His falso, en quienes pueden tener hipertrofia ventricular izquierda, cicatriz miocárdica o necrosis, por lo cual es más probable que presenten fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida, ya que el aparato contráctil también puede estar afectado¹⁹.

En el análisis bivariado los criterios de Strauss mostraron una sensibilidad del 76%, el índice de Cornell sensibilidad del 80% y el índice de Sokolow especificidad del 95%, los cual podríamos calificar como aceptables. Sin embargo, en los modelos predictivos no fueron relevantes, ni estadísticamente significativos.

TABLA 2.

Características de la población según fracción de eyección del ventrículo izquierdo disminuida.

	FEVI disminuida NO No. 87 (65.5%)	FEVI disminuida SI No. 46 (34.5%)	Total No. 133
Sexo			
• Hombre	39 (44.83%)	25 (54.35%)	64 (48.12%)
• Mujer	48 (55.17%)	21 (45.65%)	69 (51.88%)
Edad	77.00 (67.00 - 84.00)	71.00 (64.25 - 75.00)	74.00 (67.00 - 81.00)
Hipertensión Arterial (HTA)			
• No	15 (17.24%)	16 (34.78%)	31 (23.31%)
• Si	72 (82.76%)	30 (65.22%)	102 (76.69%)
Diabetes Mellitus (DM)			
• No	60 (68.97%)	32 (69.57%)	92 (69.17%)
• Si	27 (31.03%)	14 (30.43%)	41 (30.83%)
Anemia			
• No	67 (77.01%)	38 (82.61%)	105 (78.95%)
• Si	20 (22.99%)	8 (17.39%)	28 (21.05%)
Etiología Cardiopatía			
• Chagásica	1 (2.17%)	3 (6.51%)	4 (8.68%)
• Hipertensiva	28 (32.18%)	5 (10.87%)	33 (24.81%)
• Isquémica	8 (9.20%)	8 (17.39%)	16 (12.03%)
• Valvular	6 (6.90%)	2 (4.35%)	8 (6.02%)
• Idiopático	5 (5.75%)	3 (6.52%)	8 (6.02%)
• Mixta	39 (44.8%)	25 (54.3%)	64 (48.1%)
Clase Funcional NYHA •			
• I	26 (29.89%)	1 (2.17%)	27 (20.30%)
• II	45 (51.72%)	25 (54.35%)	70 (52.63%)
• III	15 (17.24%)	16 (34.78%)	31 (23.31%)
• IV	1 (1.15%)	4 (8.70%)	5 (3.76%)
AHA ••			
• A	10 (11.49%)	1 (2.17%)	11 (8.27%)
• B	22 (25.29%)	1 (2.17%)	23 (17.29%)
• C	55 (63.22%)	44 (95.65%)	99 (74.44%)
QRS	140 (130 -160)	160 (140 -160)	140 (140-160)
Strauss			
• No	26 (29.89%)	11 (23.91%)	37 (27.82%)
• Si	61 (70.11%)	35 (76.09%)	96 (72.18%)
Cornell			
• No	30 (34.4%)	9 (19.5%)	39 (29.3%)
• Si	57 (65.5%)	37 (80.4%)	94 (70.6%)
Sokolow			
• No	83 (95.4%)	41 (89.1%)	124 (93.2%)
• Si	4 (4.6%)	5 (10.8%)	9 (6.7%)
Crecimiento auricular izquierdo			
• Media (DS)	25 (28.7%)	10 (21.7%)	35 (26.3%)
• Mediana [Min, Max]	62 (71.2%)	36 (78.2%)	98 (73.6%)
S en precordiales			
• No	50 (57.4%)	15 (32.6%)	65 (48.8%)
• Si	37 (42.5%)	31 (67.3%)	68 (51.1%)
Eje a la izquierda			
• No	67 (77.0%)	27 (58.6%)	94 (70.6%)
• Si	20 (22.9%)	19 (41.3%)	39 (29.3%)

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo

* Las variables continuas fueron resumidas como medianas y rango intercuartilico. Las variables categóricas fueron resumidas como proporciones /

* CF NYHA: Clase funciona definido por la New York Heart Association / ** Estadio de falla cardíaca de la American Heart Association

TABLA 3.

Análisis Bivariado entre fracción de eyección del ventrículo izquierdo < 40% y parámetros electrocardiográficos.

	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Strauss	0,76	0,29	0,36	0,70
Muesca inicia en los primeros 40 ms del QRS	0,78	0,26	0,36	0,69
Muesca termina en el segundo tercio del QRS	0,76	0,26	0,35	0,67
QRS > 130 ms	0,97	0,12	0,37	0,91
QRS > 140 ms	0,91	0,27	0,40	0,85
QRS > 150 ms	0,60	0,67	0,50	0,76
QRS > 160 ms	0,58	0,72	0,52	0,76
Crecimiento auricular izquierdo	0,78	0,28	0,36	0,71
Eje desviado a la izquierda	0,41	0,77	0,48	0,71
Signos de hipertrofia ventricular izquierda				
S en precordiales	0,67	0,57	0,45	0,76
Sokolow	0,10	0,95	0,55	0,66
Cornell	0,80	0,34	0,39	0,76

VPP: Valor predictivo positivo, VPN: Valor predictivo negativo

TABLA 4.

Reducción del modelo de Regresión Logística.

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico Z	P-valor
(Intercepto)	-5.426	2.685	-2.021	0.043
Edad	-0.066	0.021	-3.134	0.002
Clase Funcional NYHA II	2.628	1.163	2.260	0.024
Clase Funcional NYHA III	3.837	1.204	3.188	0.001
Clase Funcional NYHA IV	5.499	1.696	3.243	0.001
Hipertensión Arterial	-1.579	0.568	-2.779	0.005
QRS	0.051	0.016	3.106	0.002
Eje desviado a la izquierda	1.070	0.519	2.060	0.039

NYHA: New York Heart Association

TABLA 5.

Características Operativas de la Regresión Logística y Validación del Puntaje de Oliveira.

	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Matriz de confusión de la regresión logística	1.00	0.32	0.43	1.00
Matriz de confusión del Score de Oliveira ≥ 2 puntos con fracción de eyección del ventrículo izquierdo < 45 %	0.76	0.49	0.47	0.77
Matriz de confusión del Score de Oliveira ≥ 2 puntos con fracción de eyección del ventrículo izquierdo < 40 %	0.80	0.50	0.46	0.83

VPP: Valor predictivo positivo, VPN: Valor predictivo negativo

Los hallazgos obtenidos posteriores a la realización de la regresión logística, mostraron que las variables electrocardiográficas que mejor predicen fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida son: eje desviado a la izquierda menor a -30° y la amplitud del QRS, con una matriz de confusión que reporta sensibilidad del 100%, especificidad del 32% VPP 43% y VPN del 100% (TABLA 5). Las variables clínicas más relevantes fueron: edad, hipertensión arterial y clase funcional de la NYHA²⁰.

Los resultados obtenidos por Oliveira, concluyeron que las mejores variables electrocardiográficas para predecir fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida fueron la amplitud del complejo QRS con punto de corte ≥ 160 ms, la presencia de onda S profunda en precordiales y crecimiento auricular izquierdo.

A diferencia del estudio de Oliveira, en el presente estudio al realizar la regresión logística se incluyeron variables clínicas como edad, comorbilidades, estadio de la falla car-

diaca y la clase funcional. Finalmente, al aplicar el puntaje de Oliveira, a los datos de la población de estudio, no mostraron buen rendimiento. Una explicación para estos hallazgos, podría ser que en ese estudio no se utilizaron datos de prueba y por esto, el rendimiento del score en esa población estuvo sobre-ajustado a los datos de entrenamiento. Esta misma limitación está presente en nuestro estudio, que podría reducirse adicionalmente con un tamaño de muestra mayor, a fin de mejorar la estimación.

Mediante análisis con árbol condicional, el punto de corte para maximizar la exactitud del QRS fue 160 ms, pero en el análisis bivariado, la sensibilidad más alta de éste, se encuentra a los 130 ms (97%). En todo caso, el mejor punto de corte dependerá de las otras variables que se utilizan al momento de realizar modelos predictivos, técnica estadística y características operativas en la población objetivo.

El hallazgo del eje desviado a la izquierda en presencia de bloqueo completo de rama izquierda del haz de His, confirma lo encontrado en estudios similares, ya que refleja mayor hipertrofia ventricular y cicatriz miocárdica^{21,22,23,24}. La duración del QRS también se ha relacionado con peor fracción de eyección del ventrículo izquierdo²⁵.

En la cohorte de Framingham, se examinaron de manera prospectiva 5,209 pacientes, de los cuales 55 tenían bloqueo completo de rama izquierda del haz de His con el fin de evaluar las implicaciones clínicas del bloqueo completo de rama izquierda del haz de His recientemente adquirido. Se realizó seguimiento durante 18 años encontrando una clara asociación entre éste y enfermedades cardiovasculares como hipertensión arterial, cardiomegalia, enfermedad coronaria o una combinación de ésta²⁶. Tener bloqueo completo de rama izquierda del haz de His tiene consecuencias hemodinámicas como reducción en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, elevación de la presión sistólica, acortamiento de la diástole ventricular y movimiento anormal del septum interventricular²⁷. Incluso, alrededor del 30 % de los pacientes pueden tener deterioro de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo al momento del diagnóstico, y en otros casos, ésta se deteriora a lo largo del tiempo.

Como **limitaciones** del estudio debemos considerar: el tamaño de la muestra, sin embargo, se debe tener en cuenta la baja prevalencia de esta patología. Los pacientes que tuvieron bloqueo completo de rama izquierda del haz de His y no se les ordenó un ecocardiograma transtorácico no fueron analizados, lo que genera sesgo de selección, porque en la mayoría de los casos, el motivo de consulta de los pacientes o razón de manejo en el hospital, no incluyeron síntomas cardiovasculares, por lo que hubiera sido valioso analizar la fracción de eyección del ventrículo izquierdo en ellos, en quienes, se podría presumir clase funcional aceptable. Adicionalmente, se trata de un estudio de corte transversal que no permite el seguimiento de los pacientes, por lo cual no es posible determinar el tiempo de evolución del bloqueo completo de rama izquierda del haz de His.

CONCLUSIONES

Se identificaron variables electrocardiográficas y clínicas para predecir fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida (amplitud del QRS, desviación del eje a la izquierda, hipertensión arterial, edad avanzada y deterioro de la clase funcional por clasificación de NYHA a partir de II), con modesta capacidad de predicción.

BIBLIOGRAFIA

- Li ZB, Wachtell K, Okin PM, et al. Association of left bundle branch block with left ventricular structure and function in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy: The LIFE study. *J Hum Hypertens* 2004; 18 (6): 397-402.
- Zannad F, Huvelle E, Dickstein K, et al. Left bundle branch block as a risk factor for progression to heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2007; 9 (1): 7-14.
- Ministerio de Salud y Protección Social Departamento. Guía de práctica clínica para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la falla cardiaca en población mayor de 18 años, Clasificación B, C y D. Guía Para Profesionales de La Salud 2016. Guía No.53 [GPC En Internet]. Edición 1°. 2016 Bogotá.
- Sionis A. Comments on the 2016 ESC Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2016; 69 (12): 1119-25.
- Ezekowitz JA, O'Meara E, McDonald MA, et al. 2017 Comprehensive Update of the Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Management of Heart Failure. *Can J Cardiol*. 2017; 33 (11): 1342-33.
- Chaplin S. Chronic heart failure in adults: diagnosis and management. *Prescriber*. 2019; 30 (1): 16-18.
- Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of Amer. *J Am Coll Cardiol* 2017; 70 (6): 776-803.
- Strauss DG, Selvester RH. The QRS complex—a biomarker that “images” the heart: QRS scores to quantify myocardial scar in the presence of normal and abnormal ventricular conduction. *J Electrocardiol*. 2009; 42 (1): 85-96.
- Tian Y, Zhang P, Li X, et al. True complete left bundle branch block morphology strongly predicts good response to cardiac resynchronization therapy. *Europace* 2013; 15 (10): 1499-1506.
- Manley G. Public Access NIH Public Access. 2013; 71 (2): 233-36.
- Balla C, Cappato R. When to choose cardiac resynchronization therapy in chronic heart failure: Type and duration of the conduction delay. *Eur Hear Journal, Suppl*. 2019; 21: B31-B35.
- Cunnington C, Kwok CS, Sathithananda DK, et al. Cardiac resynchronization therapy is not associated with a reduction in mortality or heart failure hospitalisation in patients with non-left bundle branch block QRS morphology: Meta-analysis of randomised controlled trials. *Heart*. 2015; 101 (18): 1456-62.
- Strauss DG, Selvester RH, Wagner GS. Defining left bundle branch block in the era of cardiac resynchronization therapy. *Am J Cardiol*. 2011; 107 (6): 927-34.
- Surkova E, Badano LP, Bellu R, et al. Left bundle branch block: From cardiac mechanics to clinical and diagnostic challenges. *Europace*. 2017; 19 (8): 1251-71.
- Strauss DG. Differentiation between left bundle branch block and left ventricular hypertrophy: Implications for cardiac resynchronization therapy. *J Electrocardiol* 2012; 45 (6): 635-39.
- Rodrigues N, Neto DO, Torres GG, et al. Correlação entre eletrocardiograma e função sistólica na presença de bloqueio de ramo esquerdo. *Relampa* 2012; 25 (2): 91-98.
- Biton Y, Kutyla V, Cygankiewicz I, et al. Relation of QRS duration to clinical benefit of cardiac resynchronization therapy in mild heart failure patients without left bundle branch block. *Circ Hear Fail*. 2018; 9 (2): 1-8.