

Hipertrofia ventricular izquierda diagnosticada con ecocardiograma transtorácico y su relación con los cambios electrocardiográficos

Left Ventricular Hypertrophy Diagnosed with Transthoracic Echocardiography and its Relationship with Electrocardiographic Changes

Alexander García Rusca¹,

Olga Jacquin Serna²,

Carlos Saad Cure³

Jairo Rojano Rada⁴



RESUMEN

Objetivo: Evaluar la hipertrofia ventricular izquierda diagnosticada con ecocardiograma transtorácico y su relación con los cambios electrocardiográficos. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional analítico, en los pacientes atendidos por el servicio de cardiología en el Hospital General de Barranquilla MiRed IPS, durante octubre de 2020 a marzo de 2021. **Resultados:** De un total de 111 pacientes, el 63,1% (n=70) correspondieron al sexo femenino, la edad promedio fue de $64,1 \pm 11,8$; el 21.6 % (n=24) presentaban hipercolesterolemia, el 26.1% (n=29) realizaban caminatas 3h semanales, y el 44.1% (n=49) eran obesos. El 90,1% (n=100) recibían tratamiento, siendo el losartan el de mayor uso con un 52,3% (n=58), el 77.5% (n=86) cumplía con el tratamiento, y el 67,6% (n=75) mostro valores normales de creatinina 0-1,0 mg/dL. Se estableció una diferencia significativa entre las categorías de los patrones electrocardiográficos, el 39,0% (n=30) con hipertrofia ventricular izquierda presentaron una pobre progresión de la onda R en V3

¹ MiRed IPS. Residente de Programa de especialización en Medicina Interna, Universidad Libre-Seccional Barranquilla. Correo: agarciarusca@hotmail.com

² MiRed IPS. Medico Cardiólogo y Docente del Programa de postgrado en Medicina Interna, Universidad Libre-Seccional Barranquilla.. Correo: jacquinserna@gmail.com.

³ MiRed IPS. Internista, Reumatólogo, Magister Scientiarum de Epidemiología y Docente del Programa de postgrado en Medicina Interna, Universidad Libre-Seccional Barranquilla.. carlos-saadc@unilibre.edu.co

⁴ Director del Centro Biomédico de Investigación del Postgrado de Medicina Interna (CEBIMI), Universidad Central de Venezuela, sede Hospital Central del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales "Dr. Miguel Pérez Carreño", Caracas, Venezuela.orcid.org/0000-0001-5203-1165. Correo: cebimehmpc@gmail.com

($p < 0.000$), y aquellos que no mostraron hipertrofia ventricular izquierda, tenían otros hallazgos electrocardiográficos 67,6% ($n=67$), ($p < 0.000$). Los pacientes con patrón de hipertrofia concéntrica correspondieron el 76,6% ($n=59$), ($p < 0.000$) aquellos con hipertrofia excéntrica tenían el registro electrocardiográfico con índice de Sokolow-Lyon 16,2% ($n=18$). Ninguno de los hallazgos electrocardiográficos fue lo suficientemente exacto en la estimación de la hipertrofia ventricular izquierda. **Conclusión:** Se reportan en este estudio baja sensibilidad en los índices electrocardiográficos para el diagnóstico de hipertrofia ventricular izquierda con una gran diferencia en su poder diagnóstico respecto al ecocardiograma.

Palabras clave: Hipertrofia ventricular izquierda, hipertensión, ecocardiografía, electrocardiografía.

ABSTRACT

Objective: To evaluate left ventricular hypertrophy diagnosed with transthoracic echocardiography and its relationship with electrocardiographic changes. **Methods:** An analytical observational study was carried out in patients treated by the cardiology service at the General Hospital of Barranquilla MiRed IPS, from October 2020 to March 2021. **Results:** From a total of 111 patients, 63.1% ($n = 70$) were female, the mean age was 64.1 ± 11.8 ; 21.6% ($n = 24$) had hypercholesterolemia, 26.1% ($n = 29$) took 3-hour weekly walks, and 44.1% ($n = 49$) were obese. 90.1% ($n = 100$) received treatment, being losartan the most widely used with 52.3% ($n = 58$), 77.5% ($n = 86$) complied with the treatment, and 67.6% ($n = 75$) showed normal creatinine values 0-1.0 mg / dL. A significant difference was established between the categories of the electrocardiographic patterns, 39.0% ($n = 30$) with left ventricular hypertrophy had poor R wave progression in V3 ($p < 0.000$), and those who did not show ventricular hypertrophy left, had other electrocardiographic findings 67.6% ($n = 67$), ($p < 0.000$). The patients with concentric hypertrophy pattern corresponded to 76.6% ($n = 59$), ($p < 0.000$) those with eccentric hypertrophy had the electrocardiographic record with Sokolow-Lyon index 16.2% ($n = 18$). None of the electrocardiographic findings was sufficiently accurate in estimating left ventricular hypertrophy. **Conclusion:** Low sensitivity in the electrocardiographic indices for the diagnosis of left ventricular

hypertrophy is reported in this study, with a great difference in its diagnostic power compared to echocardiogram.

Key words: Left ventricular hypertrophy, hypertension, echocardiography, electrocardiography.

INTRODUCCIÓN

La hipertrofia ventricular izquierda (HVI), es una reacción compensatoria del aumento de la presión arterial o la sobrecarga de volumen, siendo el primer paso en el desarrollo de múltiples enfermedades clínicas. El impacto de la HVI ha sido ampliamente estudiado en la población general, pues se trata de la anormalidad cardíaca más frecuente en la hipertensión arterial (HTA). ⁽¹⁾

La prevalencia de la HVI en pacientes con HTA varía en función de la edad, severidad de los niveles de tensión arterial ⁽²⁾ y según el método de detección utilizado, con tasas del 20 hasta 50% en pacientes con HTA leve a moderada. ⁽³⁾

La HVI además de representar uno de los daños de órgano blanco que puede generar la HTA, es por si solo un factor de riesgo independiente para la instauración de insuficiencia cardíaca (ICC), accidente cerebrovascular (ACV), enfermedad arterial coronaria, arritmias cardíacas, muerte súbita y por lo tanto incremento considerable de morbilidad y mortalidad de origen cardiovascular, haciendo notar la importancia de su identificación oportuna. ⁽⁴⁾

La adición o implementación de nuevas observaciones electrocardiográficas, como la pobre progresión de la onda R en derivadas precordiales, en pacientes con HVI podría aumentar el rendimiento diagnóstico de la herramienta electrocardiográfica. ⁽⁵⁾

El presente estudio busca evaluar los cambios electrocardiográficos y su relación con la HVI según ecocardiografía, en los pacientes atendidos por el servicio de cardiología en el hospital general de barranquilla MiRed IPS, en el periodo comprendido entre octubre de 2020 a marzo del 2021.

MÉTODOLÓGÍA

TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio observacional, analítico, prospectivo, donde se evaluará la HVI diagnosticada con ecocardiograma transtorácico y su relación con los cambios electrocardiográficos, en los pacientes atendidos por el servicio de cardiología en el Hospital General de Barranquilla MiRed IPS, durante el periodo octubre de 2020 a marzo de 2021.



Población y muestra

Se consideró como grupo de estudio a una muestra intencional conformada por los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, atendidos por el servicio de cardiología en el Hospital General de Barranquilla MiRed IPS, durante el periodo octubre de 2020 a marzo de 2021.

Criterios de inclusión

- A. Sujetos mayores de 40 años, con 5 años o más con diagnóstico de HTA según lo establecido en el octavo comité nacional conjunto. (JNC 8).
- B. Sujetos que cuenten con electrocardiograma y ecocardiograma realizados durante el periodo del estudio.
- C. Acepten participar en el estudio mediante la firma de un consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- A. Sujetos que no cuenten con EKG y ecocardiogramas con los datos necesarios para determinar los patrones electrocardiográficos y/o diámetros de la pared ventricular izquierda, así como la FE.
- B. Sujetos con diagnóstico de hipertensión secundaria, ICC con FE ventricular izquierda menor al 50%, IAM, angina pectoris, intervenciones coronarias percutáneas previas, así como revascularización miocárdica por toracotomía, FA, LBBB, enfermedad valvular cardíaca, cardiomiopatías primarias.
- C. Mujeres embarazadas.

Se desarrolló formato de recolección de datos y posterior a lo cual se realizó el análisis estadístico.

RESULTADOS

De las características sociodemográficas

La muestra estuvo representada por 111 pacientes, la edad promedio fue de $64 \pm 11,8$ años, siendo el sexo femenino el más frecuente con 63,1%, (n= 70). El 90,1% (n=100) de los pacientes pertenecían al estrato 1 y el 85,6% (n= 95) eran provenientes de consulta externa. (Tabla 1)

Tabla 1. Características generales de los pacientes.

Característica	<i>n=111</i>
Edad (años) $\bar{x} \pm DE$	64,1 \pm 11,8
Género <i>n (%)</i>	
Femenino	70 (63,1%)
Masculino	41 (36,9%)
Ocupación <i>n (%)</i>	
Empleado	28 (25,2%)
Desempleado	83 (74,8%)
Estrato socio-económico <i>n (%)</i>	
Estrato 1	100 (90,1%)
Estrato 2 o mayor	11 (9,9%)
Etnia <i>n (%)</i>	
Mestizo	38 (34,2%)

Blanco	53 (47,7%)
Afrodescendiente	20 (18,0%)
Sitio de origen <i>n</i> (%)	
Consulta externa	95 (85,6%)
Hospitalización	16 (14,4%)

Fuente: Elaborado por los autores

De los antecedentes personales

Dentro de los antecedentes personales el hipercolesterolemia represento el 21,6% (n= 24) (Tabla 2), el 26.1% (n=29) realizaban caminatas 3h semanales, el 39% (n=88) no tenían habito alcohólico, el 74,8% (n=83) presentaban tabaquismo, siendo el mayor grupo aquellos con índice paquete año 11-20 con un 60,7% (n= 17) y el 44.1% (n=49) eran obesos. (Tabla 3)

Tabla 2. Presencia de antecedentes personales.

	n=111	
	n	%
Hipertensión arterial	111	100%
Apnea obstructiva del sueño	15	13.5
Enfermedad arterial periférica	4	3.6
Hipertrigliceridemia	5	4.5
Enfermedad cerebrovascular	4	3.6
Diabetes mellitus tipo 2	8	7.2

Hipercolesterolemia	24	21.6
Enfermedad renal crónica	5	4.5
Hipertiroidismo	5	4.5
Hipotiroidismo	4	3.6

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 3. Actividad física y hábitos.

	n=111
Caminatas (3h/sem) <i>n</i> (%)	
Si	29 (26,1%)
No	82 (73,9%)
Actividad física (30min/día) <i>n</i> (%)	
Si	12 (10,8%)
No	99 (89,2%)
Hábito alcohólico <i>n</i> (%)	
No	88 (79,3%)
Riesgo bajo	13 (11,7%)
Consumo peligroso	10 (9,0%)
Hábito tabáquico <i>n</i> (%)	
Si	28 (25,2%)
No	83 (74,8%)

Paquetes de cigarrillos/año <i>n (%)</i>	
1-10	9 (32,2%)
11-20	17 (60,7%)
21-30	2 (7,1%)
IMC <i>n (%)</i>	
Normal	43 (38,7%)
Sobrepeso	19 (17,1%)
Obesidad	49 (44,1%)

Fuente: Elaborado por los autores

Del diagnóstico y tratamiento de la HTA.

El tiempo medio del diagnóstico de hipertensión arterial fue de $9,0 \pm 7,1$ años, siendo el grupo entre 0-10 años el más numeroso con un 65,8% ($n=73$). El 90,1% ($n= 100$), recibía tratamiento antihipertensivo siendo un antagonista del receptor de angiotensina II, losartan, la terapia farmacológica más usada con un 52,3% ($n= 58$). El 77,5% ($n= 86$), de los pacientes que usaban antihipertensivos cumplían el criterio de uso regular, donde el 67,6% ($n=75$) tenían entre 1-10 años de tratamiento. La presión arterial sistólica media fue de $128,1 \text{ mmHg} \pm 12,0$, mientras que la presión arterial diastólica media de $79,8 \text{ mmHg} \pm 8,3$. El grupo de presión arterial normal alta fue el más numeroso con 47,7% ($n=53$). En relación con la función renal de la muestra el grupo con creatinina entre 0-1.0 fue de 67,6% ($n=75$). (Tabla 4)

Tabla 4. Diagnóstico y tratamiento de la HTA

Característica	n=111
Años del diagnóstico $\bar{x} \pm DE$	$9,0 \pm 7,1$
Tiempo del diagnóstico <i>n (%)</i>	

0-10 años	73 (65,8%)
11 o más años	38 (34,2%)
Tratamiento <i>n</i> (%)	
Si	100 (90,1%)
No	11 (9,9%)
Medicamento <i>n</i> (%)	
Losartán	58 (52,3%)
Hidroclorotiazida	53 (47,7%)
Metropolol	38 (34,2%)
Amlodipino	23 (20,7%)
Enalapril	21 (18,9%)
Espironolactona	12 (10,8%)
Furosemida	11 (9,9%)
Cumple <i>n</i> (%)	
Si	86 (77,5%)
No	25 (22,5%)
Tiempo con el medicamento <i>n</i> (%)	
1-10 años	75 (67,6%)

11 o más años	36 (32,4%)
PAS (mmHg) $\bar{x} \pm DE$	128,1 \pm 12,0
PAD (mmHg) $\bar{x} \pm DE$	79,8 \pm 8,3
Presión arterial <i>n</i> (%)	
Normal	18 (16,2%)
Normal alta	53 (47,7%)
HTA I o II	40 (36,1%)
Creatinina <i>n</i> (%)	
0-1,0 mg/dL	75 (67,6%)
1,1-2 mg/dL	36 (32,4%)

Fuente: Elaborado por los autores

De los hallazgos electrocardiográficos

Entre los hallazgos electrocardiográficos la pobre progresión de onda R en V3 estaba presente en el 36,9% (n=41). En cuanto a los hallazgos ecocardiográficos el grosor parietal relativo medio fue de 0,487 \pm 0,095, estando elevado en el 83,8% de los pacientes con (n=93). El patrón geométrico ventricular más frecuente en la muestra fue la hipertrofia concéntrica con 56,8% (n=63). El 69,4% (n=77) de la muestra cumplía con el criterio de hipertrofia ventricular izquierda. (Tabla 5)

Tabla 5. Hallazgos del EKG.

	n=111	
	n	%
Pobre progresión en V3	41	36.9
Sokolow-Lyon	18	16.2
Cornell	6	5.4

Producto Cornell	2	1.8
Onda R en AVL	1	0.9
Otros hallazgos	43	38.7

Fuente: Elaborado por los autores

Tabla 6. Hallazgos del ecocardiograma.

	n=111
Grosor Parietal Relativo $\bar{x} \pm DE$	0,487 \pm 0,095
Clasificación del GPR <i>n (%)</i>	
Normal	18 (16,2%)
Elevado	93 (83,8%)
Patrones geométricos del VI <i>n (%)</i>	
Concéntrica	63 (56,8%)
Excéntrica	18 (16,2%)
Remodelado	25 (22,5%)
Normal	5 (4,5%)
HVI <i>n (%)</i>	
Si	77 (69,4%)
No	34 (30,6%)

Fuente: Elaborado por los autores

Se encontró una diferencia significativa entre las categorías relacionadas a los patrones electrocardiográficos, dentro de los pacientes que presentan HVI la mayoría tenían pobre progresión de la onda R en V3, 39,0% (n=30); mientras que los que no presentaron HVI, en su mayoría mostraban otros hallazgos 67,6%, (n=23); el 23,4% (n=18) de los pacientes

con patrón electrocardiográfico de hipertrofia excéntrica, presentaron un registro electrocardiográfico con índice de Sokolow-Lyon. (Tabla 7)

Tabla 7. Comparación de indicadores con el diagnóstico de HVI.

	Con HVI n=77	Sin HVI n=34	p
Patrones electrocardiográficos n (%)			
Pobre progresión en V3	30 (39,0%)	11 (32,4%)	0,000*
Sokolow-Lyon	18 (23,4%)	0 (0,0%)	
Cornell	6 (7,8%)	0 (0,0%)	
Producto Cornell	2 (2,6%)	0 (0,0%)	
Onda R en AVL	1 (1,3%)	0 (0,0%)	
Otros hallazgos	20 (26,0%)	23 (67,6%)	
Grosor Parietal Relativo $\bar{x} \pm DE$	0,502 \pm 0,110	0,452 \pm 0,024	0.01
Clasificación del GPR n (%)			
Normal	18 (23,4%)	0 (0,0%)	0
Elevado	59 (76,6%)	34 (100,0%)	
Patrones geométricos del VI n (%)			
Concéntrica	59 (76,6%)	4 (11,8%)	0,000*
Excéntrica	18 (23,4%)	0 (0,0%)	
Remodelado	0 (0,0%)	25 (73,5%)	
Normal	0 (0,0%)	5 (14,7%)	

Fuente: Elaborado por los autores

El valor promedio del grosor parietal relativo presentó una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. Aquellos con HVI presentaron 0,5 más de grosor parietal relativo, en comparación con los que no presentaron esta hipertrofia. En la prueba χ^2

realizada en la clasificación de grosor se observó que la mayoría de los pacientes, tienen una tendencia a presentar un valor elevado del grosor, independientemente de su condición de HVI. En lo que respecta a los patrones geométricos evaluados en el ecocardiograma se encontró una diferencia significativa entre las categorías. La mayoría de los pacientes con HVI presentaron un patrón concéntrico 76,6% (n=59) mientras que aquellos que no presentaron hipertrofia, tuvieron un patrón geométrico remodelado 73,5% (n=25).

Al realizar la regresión logística binaria para conocer si alguno de estos valores es eficiente para clasificar por si mismos o en sus interacciones a los pacientes de acuerdo con la presencia de HVI, se encontró que ninguna de estas variables fue seleccionada por el modelo logístico. De manera que no se pudo lograr hallar un modelo estadísticamente significativo que pudiera explicar la presencia de HVI. Este mismo fenómeno ocurrió al incluir en la modelación otras variables explicativas como las características sociodemográficas, antecedentes y características clínicas y farmacológicas de la hipertensión.

En cuanto a la eficiencia de los hallazgos del electrocardiograma para la predicción de HVI tenemos que el de mayor sensibilidad fue la pobre progresión en V3 con un 39,0% (IC 28,1-50,8) y el de menor la presencia de onda R en aVL 1,3% (IC 0,0-7,0). Por otra parte, los índices de Sokolow-Lyon, Cornell y producto de Cornell presentaron una especificidad el 100% (IC 89,7-100,0) En la Tabla 8 se presentan los indicadores de eficiencia para los distintos hallazgos del electrocardiograma, teniendo como resultado principal la presencia de HVI. En términos generales se confirma lo hallado al realizar la modelación logística. Ninguno de los hallazgos electrocardiográficos fue lo suficientemente exacto en la estimación de la HVI.

Tabla 8. Eficiencia de los hallazgos del EKG para la predicción de HVI.

	Hallazgos del EKG					
	Pobre progresión en V3	Sokolow-Lyon	Cornell	Producto Cornell	Onda R en AVL	Otros hallazgos

Sensibilidad	39 (28,1-50,8)	23.4 (14,5-34,4)	7.8 (2,9-16,2)	2.6 (0,3-9,1)	1.3 (0,0-7,0)	26 (16,6-37,2)
Especificidad	67.7 (49,5-82,6)	100 (89,7-100,0)	100 (89,7-100,0)	100 (89,7-100,0)	100 (89,7-100,0)	32.4 (17,4-50,5)
VPP	73.2 (60,9-82,7)	100 -	100 -	100 -	100 -	46.5 (35,8-57,5)
VPN	32.9 (26,7-39,6)	36.6 (33,8-39,5)	32.4 (31,0-33,8)	31.2 (30,4-32,0)	30.9 (30,4-31,5)	16.2 (10,4-24,2)
Exactitud	47.8 (38,2-57,4)	46.9 (37,3-56,6)	36 (27,1-45,7)	32.4 (23,9-42,0)	31.5 (23,0-41,0)	27.9 (19,8-37,2)

DISCUSIÓN

En el presente estudio la hipertrofia ventricular izquierda se hayo principalmente en el sexo femenino, en el subgrupo en la séptima década de la vida, mayormente desempleados y de estrato 1. Comparable con los resultados obtenidos por Manrique y colaboradores ⁽¹¹⁾ realizado en Boyacá donde evaluaron la prevalencia de HVI en pacientes hipertensos, encontrando asociación entre HVI y el sexo femenino y edad mayor a 65 años. A nivel internacional se mostró una tendencia similar en el estudio de Jiang MS y colaboradores ⁽¹³⁾. Lo que refleja la relación entre años de duración de hipertensión y los cambios adaptativos en la masa ventricular en el sexo femenino.

La hipercolesterolemia fue el antecedente más sobresaliente entre los pacientes que componían la muestra en el presente trabajo, resultado comparable con lo obtenido en el estudio Castaño-Castrillón J y colaboradores con pacientes hipertensos inscritos en el programa de HTA en ASSBASALUD Empresa Social del Estado en Manizales, Colombia donde la dislipidemia fue el antecedente más relevante, lo que guarda relación con los componentes del síndrome metabólico que suele acompañar a los pacientes con HVI.

Respecto a la actividad física y hábitos la mayoría de los pacientes no cumplían con las recomendaciones y la realización de caminatas, así como el consumo de sustancias nocivas como alcohol y tabaco no fue una característica común. Hallazgos que no se pueden enfrentar con estudios nacionales, al no contar con los mismos.

La terapia farmacológica más usada fue el losartan predominando el consumo regular con adecuadas tasas de cumplimiento en su uso, sin embargo, El grupo de presión arterial normal alta fue el más numeroso en el presente estudio. En el estudio de Jiang y colaboradores ⁽¹³⁾ la categoría de medicamentos más usado fueron los inhibidores de enzima convertidora de angiotensina con adecuadas tasas de cumplimiento y niveles de presión arterial mejor controlados. A nivel nacional la referencia de Castaño-Castrillón J y colaboradores predomino el uso de enalapril siendo más numero el grupo de presión arterial normal alta, para ese entonces denominado prehipertensión. Resultados que reflejan el predominio en la prescripción de antagonista de receptor de angiotensina en la práctica que podrían corresponder a diferencias regionales, aunque cabe anotar que el presente estudio fue desarrollado en un único centro.

Estudios de orden nacional como los reportados por Castaño-Castrillón J. et al. se encontró una relación significativa entre la hipertensión arterial y la hipertrofia ventricular izquierda, además de una relación significativa entre los valores elevados de la presión arterial sistólica y los cambios en los índices de Cornell ($p=0,010$) y Sokolow-Lyon ($p=0.001$), los valores de la presión arterial diastólica se asociaron más a cambios en el Sokolow-Lyon ($p=0,001$). Por otro lado, los resultados diversos encontrados en este estudio en donde a pesar de ser una muestra de pacientes hipertensos y en su mayoría en categoría de hipertensión arterial estadio I, no se pudo demostrar estadísticamente, al no poder asociarse mayores grados de hipertrofia con las categorías más altas de hipertensión arterial.

Por otro lado, en el estudio de Jiang y colaboradores ⁽¹³⁾ la proporción de pacientes con HVI por criterio ecocardiográfico fue del 14%, mientras que en nuestro estudio se contaba con un 44,1% lo que podría asociarse con una mayor proporción de pacientes con HVI,

menor adherencia medicamentosa y menor penalización a pacientes con incumplimiento en nuestro modelo sanitario.

Los índices electrocardiográficos son una herramienta de baja sensibilidad, pero de buena especificidad para el diagnóstico de hipertrofia ventricular izquierda, lo que está acorde con lo planteado por Bressman M y colaboradores. ⁽⁶⁾ para el cual se tomó una muestra de 13.960 pacientes, en donde se determinó la sensibilidad y especificidad de los índices electrocardiográficos encontrándose 33% y 82.3% respectivamente.

En el estudio de Colosimo A y colaboradores ⁽⁸⁾ las herramientas electrocardiográficas utilizadas mostraron alta especificidad y baja sensibilidad siendo más sobresalientes los criterios [(S + R) X QRS] ($p < 0.0001$) en todos los grupos y Perugia ($p < 0.0016$) en hipertrofia ventricular moderada. De la misma forma en el presente estudio los índices utilizados mostraron alta especificidad y baja sensibilidad.

Bressman M y colaboradores ⁽¹⁵⁾ también realizaron otro estudio en el que se comparó el rendimiento diagnóstico del EKG versus ecocardiograma obteniendo una sensibilidad del EKG para el diagnóstico de HVI fue de 30.7% y su especificidad del 84.4%. El rendimiento del algoritmo patentado fue comparable con otros criterios disponibles para el diagnóstico de la hipertrofia ventricular izquierda. Lo que demuestra la similitud con los resultados obtenidos en nuestro estudio, y por lo tanto valores predictivos positivos altos en algunos índices, siendo más notorio en los asociados a pacientes con patrón hipertrófico excéntrico.

De igual forma el estudio de Denis-Piedra D y colaboradores ⁽¹⁰⁾, sobre el valor diagnóstico de el voltaje de R en aVL, tuvo una baja sensibilidad, alta especificidad, y alto valor predictivo positivo (81,3 %). En el presente estudio de igual forma se obtuvo baja sensibilidad para este índice y especificidad no tan alta como la obtenida con el estudio comparado.

Es importante mencionar que este estudio fue realizado en un único centro con pacientes pertenecientes a un estrato socioeconómico bajo lo que podría interferir en la calidad de las terapias; así como el tamaño de la muestra ya que se tomó una muestra mejor a la

calculada al inicio del estudio, en relación con las limitaciones para la recolección de los datos por el contexto de la pandemia COVID-19; También es importante señalar los posibles sesgos de información que pudieran derivar de la naturaleza de este estudio.

CONCLUSIONES

Se reportan en este estudio una baja sensibilidad en los índices electrocardiográficos para el diagnóstico de hipertrofia ventricular izquierda con una gran diferencia en su poder diagnóstico respecto del ecocardiograma. Sin embargo, los valores predictivos positivos presentados para la presencia de HVI son altos ($p < 0.000$) lo que es más notorio con el índice de Sokolow-Lyon, Cornell y producto de Cornell en los pacientes con hipertrofia excéntrica. También se demuestra la diferencia entre el grosor parietal izquierdo entre pacientes con HVI y aquellos normales y con remodelado ventricular concéntrico. Aquellos con HVI presentaron 0.05 más de grosor parietal relativo, en comparación con sus pares que no presentaron esta hipertrofia.

RECOMENDACIONES

Se recomienda ampliar los estudios sobre el comportamiento geométrico del ventrículo izquierdo en relación con los hallazgos electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda, además, del uso de múltiples índices electrocardiográficos para HVI en entornos hospitalarios con difícil acceso a ecocardiografía para mejorar, la aproximación diagnóstica de HVI en pacientes hipertensos.

Declaración de conflicto de intereses.

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

1. Fernández J, Maestro F, Allut G, Grigorian L, Otero F y González J. Elevada prevalencia de HVI en pacientes con HTA de larga evolución. Med Clin (Barc). 2007;129(2):46-50.

2. Devereux RB, Reichek N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man: anatomic validation of the method. *Circulation* AHA 55:613-618, 1977.
3. Mills K , Bundy , Kelly T, Reed J, Kearney P , Reynolds R , et al. Global Disparities of Hypertension Prevalence and Control: A Systematic Analysis of Population-Based Studies From 90 Countries. *Circulation*. 2016;134(6):441-450.
4. Artham S, Lavie C, Milani R, Patel D, Verma A, Ventura H. Clinical Impact of Left Ventricular Hypertrophy and Implications for Regression, *J.pcad* (2009) 153–167.
5. Bang C, Soliman E, Simpson L , Davis B Devereux R. Electrocardiographic left ventricular hypertrophy predicts cardiovascular morbidity and mortality in hypertensive patients: The ALLHAT study. *Am J Hypertens* 2017;30(9):914-922.
6. Bressman M, Mazori A, Shulman E, Chudow J, Goldberg Y, Ferrick K. et. Al. Impact of patient characteristics on sensitivity and specificity for left ventricular hypertrophy by ecg in a large, diverse patient population. 1728 *JACC*, 2019 Volume 73, Issue 9.
7. Iribarren C; Round A; Lu M; Okin P. McNulty E. Cohort Study of ECG Left Ventricular Hypertrophy Trajectories: Ethnic Disparities, Associations With Cardiovascular Outcomes, and Clinical Utility. *Jaha. ahajournals*.2017.
8. Colosimo A, Costa F, Riera A, Bombig M, Lima V. Fonseca F. Electrocardiogram Sensitivity in Left Ventricular Hypertrophy According to Gender and Cardiac Mass. *Arq Bras Cardiol* 2011; 97(3): 225-231).
9. Cao X, Broughton, S, Waits G, Nguyen T, Li Y, Soliman E, Interrelations Between Hypertension and Electrocardiographic Left Ventricular Hypertrophy and Their Associations with Cardiovascular Mortality. *Am J Cardiol* 2019; 123:274–283.
10. Denis D, Martínez S, Figueredo A, Rodríguez E. Valor diagnóstico de la R de aVL en la hipertrofia ventricular izquierda. *Univ Méd Pinareña*. Enero-abril 2020; 16(1): e382
11. Manrique F, Ospina J, X Herrera-Amaya G Prevalencia de HVI en pacientes hipertensos. *Amc*. 2014; 39: 244-249.
12. Castaño J, Giraldo J, Meza L, Muñoz J, Ramírez A, Rojas C, et al, Hallazgos electrocardiográficos en pacientes hipertensos del programa de vigilancia y control de la HTA de ASSBASALUD ESE, Manizales, Colombia. *Rev. Fac. yMed*. 2014 vol. 62 No. 1: 81-90.

13. Jiang X, Quan X, Yang J, Zhou X, Hu A, Zhang Y. Electrocardiographic criteria for the diagnosis of abnormal hypertensive cardiac phenotypes. *J Clin Hypertens*. 2019;1–7.
14. Cuspidi C, Facchetti R, Bombelli M, Tadic M, Sala C, Grassi G. High Normal Blood Pressure and Left Ventricular Hypertrophy Echocardiographic Findings from the PAMELA Population. *Hypertension* AHA. 2019.
15. Bressman M, Mazori A, Shulman E, Chudow J, Goldberg Y, Ferrick K. Diagnosing left ventricular hypertrophy in a large, diverse patient population: ecg versus echo. 1727 *JACC*. 2019 Volume 73, Issue 9.
16. Cuspidi C, Sala C, Negri F, Mancia G, Morganti A. Italian Society of Hypertension. Prevalence of left-ventricular hypertrophy in hypertension: an updated review of echocardiographic studies. *J Hum Hypertens* 2012;26(6):343-349.
17. Manrique A, Ospina J., Herrera M. Prevalencia de HVI en pacientes hipertensos de Boyacá, Colombia. *Amc*, 39(3), 244-249.
18. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *J Hypertens*. 2018; 36:1953–2041.
19. Marwick T, Gillebert T, Aurigemma G, Julio C, Derumeaux G, Galderisi M et al. Recommendations on the use of echocardiography in adult hypertension: a report from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the American Society of Echocardiography (ASE). *J Am Soc Echocardiogr* 2015; 28:727-754.
20. Gonzalez A., Ravassa S., Lopez B., Moreno M. Beaumont J., San Jose G., et al. myocardial remodeling in hypertension toward a new view of hypertensive heart disease. *Hypertension* AHA 2018;72(3):549-558.
21. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *J Hypertens*. 2018; 36:1953–2041.

22. Whelton P, Carey R, Casey D, Collins K, Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/ APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: executive summary. *J Am Soc Hypertens* 2018; 12(8): 579.e1-579.e73.
23. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan N, Poulter N, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines, *Hypertension*. 2020; 75:00-00.
24. Hsieh BP, Pham MX, Froelicher VF. Prognostic evaluate of electrocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy. *Am Heart J*. 2005; 150:161-167.
25. Bacharova L, Schocken D, Edward H, Strauss D, Strauss Estes. The Role of ECG in the Diagnosis of Left Ventricular Hypertrophy *Curr. Cardiol Rev*, 2014, 10, 257-261.
26. Serratos-Fernández L, Pascual-Figal D, Masiá-Mondéjar M, Sanz-de la Garza M, Madaria-Marijuan Z, Gimeno-Blanes J. Et Al. Comentarios a los nuevos criterios internacionales para la interpretación del EKG del deportista. *Rev Esp Cardiol*. 2017; 70(11) :983–990.
27. Electrocardiographic detection of left ventricular hypertrophy development and prospective validation of improved criteria. *J Am Coll Cardiol* 1985; 6: 572-580.
28. Egan BM, Li J, Hutchison FN, Ferdinand KC. Hypertension in the United States, 1999 to 2012. *Circulation* 2014;130(19):1692-1699.
29. Anttila I, Nikus K, Nieminen T, Jula A, Reunanen A, Salomaa V, et al. Prevalence and prognostic value of poor R-wave progression in standard resting electrocardiogram in a general adult population. *The Health 2000 Survey, Ann. Med*. 2010; 42: 135–142.
30. Bang CN, Soliman EZ, Simpson LM, Davis B, Devereux R, Okin P. Electrocardiographic left ventricular hypertrophy predicts cardiovascular morbidity and mortality in hypertensive patients: the ALLHAT study. *Am J Hypertens* 2017;30(9):914-922.