

Detección de Hipertrofia Ventricular Izquierda mediante el producto duración voltaje. Nueva Gerona, 2009-2011

REMIJ 2011;12(2):37-59

Detection of left Ventricular Hyperthrophy by means of the voltage duration product. Nueva Gerona, 2009-2011

Dr. Rafael Fonte Villalón¹, Marcos Fernández Acanda², Damisleydis Sao Hernández³, Dianelis Díaz Figueredo⁴

¹ *Especialista de 1er Grado en Cardiología. Profesor Asistente.*

² *Estudiante de Medicina 5to Año. Alumno Ayudante de Anestesiología*

³ *Estudiante de Medicina 6to Año. Instructora no Graduada de Pediatría*

⁴ *Estudiante de Medicina 4to Año. Alumna Ayudante de Cardiología*

RESUMEN

La Hipertensión Arterial es una de las causas más comunes que afectan la salud de los individuos adultos en las poblaciones y nuestro municipio no escapa de esta realidad. **Objetivo:** Evaluar la eficacia diagnóstica del Producto Duración Voltaje aplicado a los criterios de Sokolow-Lyon y Cornell en la detección de Hipertrofia Ventricular Izquierda en pacientes hipertensos. **Diseño Metodológico:** Se realizó un estudio de evaluación de medios diagnósticos en pacientes hipertensos del Consultorio Médico de la Familia No 8 perteneciente al Policlínico Universitario “Leonilda Tamayo Matos” durante el período comprendido entre los meses de diciembre del 2009 a marzo de 2011. La población estuvo constituida por 456 pacientes hipertensos pertenecientes a dicho consultorio médico. La muestra quedó conformada por 274 pacientes que no cumplieron los criterios de exclusión. Se realizó un ecocardiograma y un electrocardiograma que fue evaluado sin conocer el resultado de la primera prueba. **Resultados:** El Producto Duración Voltaje de Cornell manifestó una sensibilidad del 57% seguido por el criterio de Cornell con un 54%. El criterio de Sokolow-Lyon mostró una

especificidad de 95%, superior al Producto Duración Voltaje de Sokolow con un 92% y al Producto Duración Voltaje Cornell con 90%. **Conclusiones:** El Producto Duración Voltaje aplicado al criterio de Cornell y Sokolow mostró en nuestro medio una validez interna superior y clínicamente relevante con respecto a los métodos clásicos de voltaje en la detección de hipertrofia ventricular izquierda en pacientes hipertensos.

Palabras Clave: hipertrofia, electrocardiografía, ecocardiografía.

SUMMARY

Objective: To evaluate the diagnostic efficacy of the voltage duration product (VDP) applied to the Sokolow-Lyon and Cornell Criteria in the detection of left ventricular hypertrophy in patients with hypertension. **Method:** An evaluation research of diagnostic test was made in patients with hypertension from the Family Doctor's Office number eight (FDO) belonging to "Leonilda Tamayo Matos" University Polyclinic during a period of time conceived between the months of December 2009 to March 2011. The population was made up by 456 patients suffering from hypertension who belonged the FDO number eight. The sample was established by 274 patients who did not fulfill the exclusion criteria. An echocardiogram was made and immediately after an electrocardiogram was evaluated by the authors without knowing the result of first test. **Results:** The Cornell VDP showed the sensibility of 57% followed by the Cornell's criterion with the results of 54%. The Sokolow-Lyon's criterion showed a specificity of 95% more than the Sokolow's VDP with 92% to the Cornell's VDP with 90%. **Conclusions:** The VDP applied to the Cornell and Sokolow criteria showed in our medical practice an internal validity superior and clinically relevant with respect to the classical Voltage methods of the left ventricular hypertrophy detection in patients with hypertension.

Keywords: hypertrophy, electrocardiography, echocardiography.

INTRODUCCIÓN

La Hipertensión Arterial (HTA) es la más común de las condiciones que afectan la salud de los individuos adultos en las poblaciones de todas partes del mundo, debido a múltiples factores de índole económico, social, cultural, ambiental y étnico.^{1,2} Nuestro país no escapa de esta realidad. Se estima que hoy viven con HTA más de 2 millones 200 mil cubanos.³

La hipertrofia del ventrículo izquierdo (HVI) es la lesión de órgano diana más frecuente en hipertensión arterial (HTA).⁴ Es inicialmente, una respuesta al incremento de la poscarga ventricular asociada a una elevada resistencia vascular sistémica y puede ser vista en cierto modo como una respuesta necesaria y protectora.

La HVI es un factor de riesgo independiente, aun con tratamiento para controlar la hipertensión arterial sistémica (HTA)^{5,6} además de constituir un poderoso predictor de evolución adversa futura.^{7,8,9}

Varios estudios epidemiológicos han demostrado que la aparición de una HVI aumenta el riesgo de enfermedad cerebrovascular, fibrilación auricular, muerte súbita de origen cardíaco, enfermedad arterial coronaria, insuficiencia cardíaca, arteriopatía periférica y arritmias ventriculares.¹⁰ El estudio Framingham y el estudio longitudinal Bronx, en edades avanzadas, encontraron que la presencia de una HVI en un ECG es un predictor independiente de toda causa de muerte.¹¹ En el estudio *Heart Outcomes Prevention Evaluation* (HOPE) se encontró una disminución de la incidencia de muerte cardiovascular, infarto del miocardio y accidente vascular encefálico en pacientes con regresión de la HVI.¹² Mientras que en el estudio *Losartan Intervention for Endpoint* (LIFE) se demostró que la presencia de criterios electrocardiográficos de HVI se asocia generalmente con factores de riesgo cardiovascular.¹³

El diagnóstico y la regresión de la HVI deben ser por tanto uno de los objetivos fundamentales en el tratamiento del paciente hipertenso. Clásicamente, el método diagnóstico de mayor validez ha sido la Ecocardiografía-Doppler. Sin embargo,

este método no puede aplicarse de manera rutinaria para el diagnóstico de HVI, y además no es fácilmente accesible desde la Atención Primaria (AP) particularmente en nuestro municipio, donde habitan alrededor de 86 874 personas, de ellos 10 033⁽³⁾ son hipertensos y solo contamos con tres personas facultadas para la realización de ecocardiografía. El electrocardiograma (ECG) en cambio, es una técnica sencilla, reproducible barata y plenamente disponible en AP. La mayor limitación del ECG es su baja sensibilidad, tanto si se utilizan los criterios diagnósticos de voltaje como criterios mixtos. A finales del siglo pasado se describió un criterio que mejora mucho la sensibilidad del ECG sin pérdida de especificidad, permitiéndonos por tanto una mayor capacidad para identificar a los pacientes con HVI.¹⁴

El criterio del del producto duración voltaje (PDV) fue inicialmente descrito en el año 1992¹⁵ cuando se analizó su validez utilizando como patrón de referencia la masa ventricular izquierda obtenida por necropsia. Se comprobó como la sensibilidad PDV superaba el 50% para una especificidad del 96%, siendo clínicamente superior a los criterios de voltaje de Cornell y Sokolow. Tres años después, los mismos autores utilizando la ecocardiografía como patrón oro, describieron cómo la aplicación del PDV al criterio de voltaje de Cornell, Sokolow y suma del QRS en las doce derivaciones, alcanza una sensibilidad claramente superior a la de los criterios de voltaje aislados¹⁶. En concreto, para el PDV de Cornell se obtenía una sensibilidad del 37% para una E= 96%, superior y clínicamente relevante comparada con el criterio de voltaje de Cornell (S= 27%).

A la hora de comprender la elevada sensibilidad del criterio de voltaje de Cornell, es muy importante destacar que la HVI de la población en el estudio referido era mayoritariamente (>60%), de origen valvular, lo que implica valores de **MVI** más elevados y consecuentemente una mayor prevalencia. El PDV ha sido el principal criterio de inclusión en el estudio LIFE¹⁷, donde más del 70% de los pacientes con HVI por ECG cumplían el PDV para el criterio de Cornell, 15% tenían criterios de HVI por el Cornell y el criterio de voltaje de

Sokolow y sólo un 15% cumplían aisladamente este último criterio. De hecho, en las guías de la SEH-SEC publicadas en el año 2003, se incluye el criterio del PDV de Cornell junto con el voltaje de Sokolow como los criterios principales para el diagnóstico de HVI por ECG.¹⁸ Con el presente artículo pretendemos evaluar la eficacia diagnóstica del Producto Duración Voltaje (PDV) aplicado a los criterios de Sokolow-Lyon y Cornell en la detección de Hipertrofia Ventricular Izquierda en pacientes hipertensos.

MÉTODO

Se realizó un estudio de evaluación de medios diagnósticos en pacientes hipertensos dispensarizados en el Consultorio Médico de la Familia 8 perteneciente al Policlínico Universitario “Leonilda Tamayo Matos” durante el período comprendido entre los meses de Diciembre del 2009 a Marzo de 2011. La población estuvo constituida por los 456 pacientes hipertensos dispensarizados en dicho consultorio. Se seleccionó una muestra no probabilística utilizando un muestreo semiprobabilístico. La muestra quedó conformada por 274 pacientes que cumplieron los siguientes criterios.

Criterios de inclusión:

Ø Paciente hipertenso dispensarizado en el CMF 8 perteneciente al Policlínico Universitario “Leonilda Tamayo Matos”.

Criterios de exclusión:

Ø Pacientes que no estuvieron de acuerdo e participar en la investigación.

Ø Pacientes hipertensos con estudio ecocardiográfico subóptimo para la evaluación de HVI.

Ø Pacientes que presentaron una o varias de las siguientes situaciones: Bloqueo de rama izquierda, bloqueo fascicular, síndrome de Wolf-Parkinson-White, infarto de localización anteroseptal y marcapaso permanente.

Ø Inasistencia a la consulta.

Recogida de la información

Se revisaron las Historias de Salud Familiar para identificar a los hipertensos del CMF. Una vez que el paciente estuvo de acuerdo en participar en la investigación, se les citó para la consulta de Cardiología del Hospital General Docente “Héroes del Baire”. En dicha consulta se realizó un ecocardiograma y un electrocardiograma el cual fue examinado por los últimos tres autores independientemente, con el empleo de lupas y reglas sin conocer el resultado de la prueba anterior.

La información fue introducida y procesada en una computadora Pentium 3, utilizando el Programa Microsoft Office Access 2003. La especificidad sensibilidad, valores predictivos positivos y negativos, razón de verosimilitud positiva y negativa, índice de youden y el valor global de la prueba se analizaron en tablas 2x2 contrastando cada método con el patrón oro. Se aceptó como significativo un valor de $p < 0,05$. Para el análisis se utilizó el programa estadístico **EPIDAT 3.1** (2006).

Se consideró la ecocardiografía como prueba de oro, la cual fue realizada por el primer autor, el cual no conocía el resultado de los electrocardiogramas efectuados. Se utilizó un equipo Toshiba modelo SSA-3204 rango 3,5 MHZ, cable ARMKIT model UZPH 320A. La Hipertrofia Ventricular Izquierda fue estimada por ecocardiografía teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$0.8 [1.04 (IVSd + LVIDd + PWTd^3) - LVIDd^3] + 0.6 g$$

Superficie Corporal

IVSd = Septum interventricular en diástole

LVIDd = Diámetro telediastólico de Ventrículo Izquierdo

PWTd = Grosor de Pared Posterior

Es considerado como positivo cuando las cifras exceden 104g/m^2 para las mujeres y de 116g/m^2 para los hombres.¹⁹

Una manera muy común de expresar la *reproducibilidad* de una prueba es por medio del Coeficiente de correlación intragrupo o **índice de Kappa (k)**. El índice de *k* es un indicador de concordancia ajustada. Representa la proporción de concordancias, además de las esperadas por casualidad y su valor varía de -1 (desacuerdo total) a 1 (concordancia completa).²⁰ Para evaluar la eficacia de los criterios electrocardiográficos se realizó un electrocardiograma de 12 derivaciones a 25 mm/s y 1 cm/mV a todos los pacientes utilizando un equipo *Cardiocid BB A5102*. Para la validez del ECG se exigía una línea basal (segmento PR) perfectamente definible y un mínimo de tres complejos por derivación. En todos los casos el tiempo entre la ecocardiografía y el ECG no superó las dos horas. La lectura del ECG se ejecutó por los autores desconociendo los resultados de la ecocardiografía. Para la medición de la duración del QRS se tomó como referencia la línea basal del segmento PR, que además fue utilizada para la medición del voltaje.

El PDV de Cornell se obtuvo multiplicando la duración del QRS medida en la derivación aVL o V3 por la suma del voltaje de la onda R en aVL y la onda S en V3 ($R_{aVL} + S_{V3}$) para los varones y $R_{aVL} + S_{V3} + 6$ en las mujeres. El PDV de Sokolow se obtuvo multiplicando la duración del QRS en V_{1-2} o V_{5-6} por la suma de la onda S en V_{1-2} y la onda R más alta de V_{5-6} ($QRS \times (S_{V1} \text{ o } S_{V2} + R_{V5} \text{ o } R_{V6})$). Se aceptó como HVI un PDV superior a 2440 mseg/mm para Cornell y superior a 2880 mseg/mm para Sokolow de acuerdo a los datos enunciados en estudios internacionales.⁽²¹⁾ Para comparar la eficacia del PDV con los otros métodos se

examinaron los criterios de HVI por voltaje habitualmente utilizados en nuestro medio: Cornell ajustado por sexo y Sokolow-Lyon. Se aceptó como HVI un valor superior a 28 mm (en varones) para el criterio de Cornell (RaVL + SV3), superior a 20 mm en mujeres y superior o igual a 35 mm para Sokolow-Lyon (SV1+R5 o R6). Además se efectuaron los cálculos para identificar las diferentes cualidades de las pruebas (Sensibilidad, Especificidad, Valores Predictivos, Valor Global del Test, etc...) ^{21,22}

Variable	Tipo	Escala	Descripción
Hipertrofia Ventricular Izquierda (HVI)	Cualitativa nominal dicotómica	Nominal Positivo (+) Negativo (-)	estimación por ecocardiografía teniendo en cuenta la siguiente fórmula: $0.8 [1.04 (IVSd + LVIDd + PWTd3) - LVIDd3] + 0.6 \text{ g} / \text{Superficie Corporal}$
Criterio de Cornell Modificado (PDV-Cornell)	Cualitativa nominal dicotómica	Nominal Positivo (+) Negativo (-)	$[(R-aVL + S-V_3) + 6^*] \times \text{duración QRS} > 2440 \text{ mm/mseg}^* \text{ en mujeres}$
Criterio de Cornell	Cualitativa nominal dicotómica	Nominal Positivo (+) Negativo (-)	$(R-aVL + S-V_3) > 20\text{mm}$ en las mujeres o $> 28\text{mm}$ en los hombres.
Criterio de Sokolow Modificado (PDV-Sokolow)	Cualitativa nominal dicotómica	Nominal Positivo (+) Negativo (-)	$(S-V_{1-2} + R-V_{5-6} \times \text{duración QRS}) > 2880 \text{ mm/mseg}$
Criterio de Sokolow-Lyon	Cualitativa nominal dicotómica	Nominal Positivo (+) Negativo (-)	$(S-V_{1-2} + R-V_{5-6}) > 35 \text{ mm}$
Sensibilidad	Cuantitativa continua	Razón De 0 hasta 1	Proporción de individuos positivos según la prueba

			de oro* e identificados como positivos por la prueba en estudio.
Especificidad	Cuantitativa continua	Razón De 0 hasta 1	Proporción de individuos negativos según la prueba de oro* e identificados como negativos por la prueba en estudio.
Valor Predictivo Positivo	Cuantitativa continua	Razón De 0 hasta 1	Proporción de individuos con una prueba positiva que tienen HVI determinada por la prueba de oro*.
Valor Predictivo Negativo	Cuantitativa continua	Razón De 0 hasta 1	Proporción de individuos con una prueba negativa que no tenían HVI determinada por la prueba de oro*.
Índice de validez	Cuantitativa continua	Razón De 0 hasta 1	Indica la proporción de resultados válidos entre el total de pruebas efectuadas, es decir la proporción de verdaderos positivos y negativos con respecto a la totalidad de exámenes realizados.
Razón de verosimilitud	Cuantitativa continua	De 0 al infinito	La razón de verosimilitud positiva combina la

<i>positiva</i>			información que proviene de la sensibilidad y la especificidad y es definida como la razón entre la probabilidad de un resultado positivo de una prueba en sujetos enfermos y la probabilidad del mismo resultado en sujetos no enfermos.
<i>Razón de verosimilitud negativa</i>	Cuantitativa continua	De 0 al infinito	La razón de verosimilitud negativa combina la información que proviene de la sensibilidad y la especificidad y es definida como la razón entre la probabilidad de un resultado negativo de una prueba en sujetos no enfermos y la probabilidad del mismo resultado en sujetos enfermos.
<i>Índice de Youden</i>	Cuantitativa continua	De 0 a 1	Refleja la diferencia entre la tasa de verdaderos positivos y la de falsos positivos.

RESULTADOS

Varios autores plantean divergencia de criterios en cuanto a la influencia que ejerce la prevalencia del fenómeno que se intente detectar sobre las cualidades internas de las pruebas diagnósticas, dígame sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos entre otras.

Durante la investigación se identificaron 61 pacientes con HVI para una **prevalencia de 22,46 %**. Un hecho de especial interés cuando se analiza la calidad de una prueba diagnóstica o cuando se desea tener una idea de lo reproducible que pudiera ser esta última es la variabilidad entre los observadores. Se puede dilucidar que ambos observadores coincidieron en al menos 1 de cada 2 casos positivos y en 9 de cada 10 negativos aproximadamente, considerados por ellos como tales ya que la evaluación de cada uno de los electrocardiogramas fue realizada sin conocer el resultado del ecocardiograma. (Tabla 1)

Tabla 1. Variabilidad interobservador durante el examen electrocardiográfico del criterio modificado de Cornell. Consulta de cardiología. Hospital General Docente.

Observador 1	Observador 2		Total
	Positivos	Negativos	
Positivos	35	20	55
Negativos	18	201	219
Total	53	221	274

Durante el análisis del Sokolow modificado existió un comportamiento similar en cuanto a las coincidencias, incluso en la determinación de los negativos es visible una mayor convergencia de criterios.

Tabla 2. Variabilidad interobservador durante el examen electrocardiográfico del criterio modificado de Sokolow-Lyon. Consulta de cardiología. Hospital General Docente “Héroes del Baire”. Diciembre 2009 a Marzo de 2011.

Observador 2	

Observador 1	Positivos	Negativos	Total
Positivos	20	12	32
Negativos	9	233	242
Total	29	245	274

El índice kappa expresa el grado de concordancia entre los observadores y los vincula con el grado de coincidencia esperable producto de la concurrencia del azar. Se puede constatar como el PDV-C manifestó un índice de **0,56** muy similar al encontrado durante el análisis del Sokolow modificado **Tabla 3**.

Tabla 3. Distribución de kappa durante el examen electrocardiográfico del criterio modificado de Sokolow-Lyon y Cornell. Consulta de cardiología. Hospital General Docente “Héroes del Baire”. Diciembre 2009 a Marzo de 2011.

	PDV-C	IC	p	PDV-S	IC	p
Kappa	0,56	0,43 – 0,68	0,0000	0,61	0,46-0,76	0,0000
Kappa mínima	- 0,07			-0,03		
Kappa máxima	0,72			0,84		
Acuerdo observado	0,86			0,92		
Acuerdo esperado	0,58			0,80		

Como se expuso anteriormente la **sensibilidad** y **especificidad** de un test forman parte de las cualidades indispensables cuando se analiza la agudeza para detectar el fenómeno de interés. En la **Tabla 4** se manifiesta como al utilizar el PDV de Cornell se identificaron 35 pacientes que realmente presentaban HVI, mientras eran adecuadamente clasificados 9 de cada 10 pacientes que no presentaron la alteración.

Tabla 4. Distribución de pacientes con HVI según criterio de Cornell Modificado. Validación por ecocardiograma. Consulta de cardiología. Hospital General Docente “Héroes del Baire”. Diciembre 2009 a Marzo de 2011.

Ecocardiograma			
Cornell Modificado	Positivos	Negativos	Total
Positivos	35	20	55
Negativos	26	193	219
Total	61	213	274

Cuando se calculó el Sokolow modificado se pudo clasificar como verdaderos negativos un total de 197 pacientes **Tabla 5**.

Tabla 5. Distribución de pacientes con HVI según criterio de Sokolow Modificado. Validación por ecocardiograma. Consulta de cardiología. Hospital General Docente “Héroes del Baire”. Diciembre 2009 a Marzo de 2011.

Ecocardiograma			
Sokolow Modificado	Positivos	Negativos	Total
Positivos	16	16	32
Negativos	45	197	242
Total	61	213	274

El criterio de Sokolow–Lyon es uno de los criterios de voltaje más utilizado en la práctica diaria. Se han publicado numerosos artículos internacionalmente sobre todo haciendo énfasis en su alta especificidad. Como se puede observar en la **Tabla 6** de un total de 256 pacientes identificados como negativos para HVI, se clasificaron adecuadamente 203.

Tabla 6. Distribución de pacientes con HVI según criterio de SoKolow-Lyon. Validación por ecocardiograma. Consulta de cardiología. Hospital General Docente “Héroes del Baire”. Diciembre 2009 a Marzo de 2011.

Ecocardiograma			
Sokolow-Lyon	Positivos	Negativos	Total

Positivos	8	10	18
Negativos	53	203	256
Total	61	213	274

Por otro lado se analizaron las cualidades del criterio de Cornell ya que este junto al criterio de Sokolow-Lyon continúan siendo en la actualidad los más indicados en nuestros libros de textos básicos. Mediante el uso del criterio de Cornell se lograron clasificar certeramente 33 pacientes con HVI de los 56 estimados por ecocardiografía, además de los 190 enfermos que no manifestaron el factor (HVI). **Tabla 7.**

Tabla 7. Distribución de pacientes con HVI según criterio de Cornell. Validación por ecocardiograma. Consulta de cardiología. Hospital General Docente “Héroes del Baire”. Diciembre 2009 a Marzo de 2011.

Ecocardiograma			
Cornell	Positivos	Negativos	Total
Positivos	33	23	56
Negativos	28	190	218
Total	61	213	274

Se puede apreciar en la **Tabla 8 y 9** que al realizar una comparación de las cualidades manifestadas por los criterios incluidos en nuestro estudio, encontramos que el Criterio de Cornell modifico presentó una sensibilidad del **57 %**, seguido del criterio de Cornell con **54%**. La especificidad del criterio de Sokolow-Lyon (**95%**) fue superior en primer lugar a la especificidad expresada por el PDV de Sokolow (**92%**) y a la del PDV de Cornell (**90%**). Igualmente el Cornell modificado fue superior con respecto al resto de los criterios si se tiene en cuenta el Valor Predictivo Positivo (**63%**); mantuvo este comportamiento en cuanto al Valor Predictivo Negativo y durante el análisis del Índice de Validez (**83%**).

Tabla 8. Comparación entre el criterio de Cornell Modificado y Cornell. Validación por ecocardiograma. Consulta de cardiología. Hospital General Docente “Héroes del Baire”. Diciembre 2009 a Abril 2010.

Criterios EKG	PDV-C	IC	Cornell	IC
Sensibilidad	57,38	44,15 – 70,61	54,10	40,77 – 67,42
Especificidad	90,61	86,46 – 94,76	89,20	84,80 – 93,60
IV	83,21	78,60 – 87,82	81,39	76,60 – 86,18
VPP	63,64	50,01 – 77,26	58,93	45,15 – 72,71
VPN	88,13	83,62 – 92,64	87,16	82,49 – 91,83
IY	0,48	0,35 – 0,61	0,43	0,30 – 0,56
RVP	6,11	3,82 – 9,78	5,01	3,19 – 7,86
RVN	0,47	0,35 – 0,63	0,05	0,39 – 0,68

IV: Índice de Validez o Valor Global. **VPP:** Valor Predictivo Positivo. **VPN:** Valor Predictivo Negativo. **IY:** Índice de Youden. **RVP:** Razón de verosimilitud positiva. **RVN:** Razón de verosimilitud negativa.

Tabla 9. Comparación entre el criterio de Sokolow Modificado y Sokolow. Validación por ecocardiograma. Consulta de cardiología. Hospital General Docente “Héroes del Baire”. Diciembre 2009 a Abril 2010.

Criterios EKG	PDV-S	IC	Sokolow	IC
Sensibilidad	26,23	14,37 – 38,09	13,11	3,82 – 22,41
Especificidad	92,49	88,71 – 96,26	95,31	92,23 – 98,38
IV	77,74	72,63 – 82,85	77,01	71,84 – 82,17
VPP	50	31,11 – 68,89	44,44	18,71 – 70,18
VPN	81,40	76,30 – 86,51	79,30	74,14 – 84,46
IY	0,19	0,07 – 0,30	0,08	0,01 – 0,17
RVP	3,49	1,86 – 6,57	2,79	1,15 – 6,77

RVN	0,80	0,68 – 0,93	0,91	0,82 – 1,01
------------	------	-------------	------	-------------

DISCUSIÓN

La prevalencia de HVI detectada por ecocardiografía en nuestra investigación estuvo en relación con lo heterogénea que es la población de la APS. Se ha reportado en estudios nacionales e internacionales que la HVI está presente en el 37% de los hipertensos de mayores de 40 años y en más del 60% de los sujetos mayores de 60 aquejados de este trastorno.² En nuestro estudio no excluimos los pacientes con complicaciones cardiovasculares de la HTA aunque sí las cardiopatías estructurales no relacionadas con esta. Los investigadores del estudio PREHVIA¹⁰ reportaron el pasado año una prevalencia de 13,7% algo similar a la nuestra aunque ellos estudiaron 570 pacientes. Fernández Villaverde y Maestro Saavedra obtuvieron en su investigación una prevalencia superior a la nuestra a pesar de estudiar hipertensos en la Atención Primaria y haber estado medicados al menos por 5 años.²³ Kauffman⁸ plantea que la prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda en la población general aumenta con la edad, a una razón de 6, 3-13, 3 g/m² cada 10 años y con presión arterial igual o mayor a 160/90 mmHg. En un estudio realizado en España¹⁰ se observó una muestra de ancianos hipertensos en los cuales la HVI osciló entre 51,8 y el 61,8 %. Las bajas prevalencias tienden a estar asociadas a unos bajos niveles de reproducibilidad, porque el valor de **Kappa** (k) depende de la concordancia casual. Es posible encontrar bajos niveles de reproducibilidad debido a la baja prevalencia del evento y no a errores relacionados con el procedimiento técnico. Quizás lo anterior explique los resultados obtenidos por Martín-Rioboó y colaboradores en su estudio, en el cual participaron 120 médicos de APS. Estos investigadores sustentan que el criterio de Cornell y el de Sokolow tienen una reproducibilidad sufrible (0,36 y 0,27 respectivamente). Contrario a lo publicado por ellos, consideramos que la tasa general de concordancia entre nosotros resultó aceptable ya que el valor de Kappa fue regular para el Cornell Modificado y buena para el Sokolow Modificado de acuerdo a la escala de concordancia. Esto expresa la posible fiabilidad del PDV

aplicado a los criterios de Cornell y Sokolow en las condiciones de la atención primaria de salud en nuestro territorio. El PDV de Cornell resultó ser sustancialmente más sensible que los métodos clásicos de voltaje en nuestro estudio, así el criterio de Cornell superó al de Sokolow-Lyon y al criterio modificado de Sokolow en este sentido (*Tabla 8*). La sensibilidad para el PDV de Cornell constatada en esta investigación (57%) es superior al valor próximo de 40 % reportado por Okin ²¹ y a la referida por Barrios Alonso y Calderón Montero.⁶ Aunque la especificidad obtenida en nuestra investigación (95%) para el Sokolow alcanzó un valor clínicamente relevante y resulta superior a la reportada por Barrios Alonso, Calderón Montero y Okin no desconsideramos una sobre estimación de este resultado. Este hecho pudiera estar vinculado a la menor prevalencia de HVI observada en nuestro estudio, a la posible regresión electrocardiográfica de HVI por tratamiento medicamentoso eficaz en nuestra casuística o ambas situaciones. Durante el análisis de la razón de verosimilitud positiva (RVP) y negativa (RVN) se constató que el Cornell Modificado fue superior en ambos casos 6,11 y 0,47 respectivamente. Por otra parte en nuestro estudio ambas variables se comportaron de manera más adecuada que la reportada por Barrios y Calderón (1,99 y 0,82). En el caso de la RVN es comprensible si tenemos en cuenta que la prevalencia de HVI en la muestra de estos autores fue muy superior a la encontrada en este estudio 59%. Por lo tanto la probabilidad de clasificar un mayor número de pacientes negativos cuando no lo son aumenta considerablemente en el estudio antes citado. El índice de Youden tiene la ventaja de no estar afectado por la selección de la prevalencia, y es preferido por la combinación de los sencillos valores de la sensibilidad y la especificidad. El PDV-C mostró mayor eficiencia en este sentido. Un aspecto que creemos de interés es el de comparar el total de aciertos que presenta cada uno de los criterios analizados, es decir, cuántos pacientes son correctamente clasificados como hipertróficos y no hipertróficos. La eficiencia del PDV (Cornell) es clínicamente relevante (83,21%) respecto al voltaje de Cornell y Sokolow- Lyon. Este hallazgo es superior al reportado por Barrios Alonso y Calderón Montero (50%).²¹ Consideramos que posiblemente esta divergencia se deba a que estos

autores seleccionaron un punto de corte más alto que el nuestro para clasificar por ecocardiografía a los pacientes hipertróficos. Los Valores Predictivos dependen de la prevalencia de la enfermedad en la población de estudio. Al aumentar la prevalencia aumenta el VPP, y sucede lo contrario con el VPN. De esta manera, cuando el fenómeno que se pesquiza es raro, el VPP es bajo, porque la mayor parte de los exámenes positivos pertenecen a individuos sanos, lo que representan falsos positivos. Por otro lado el VPN es alto cuando la frecuencia es baja. El PDV aplicado a los criterios clásicos ofreció un valor predictivo positivo aceptable si tomamos en cuenta la prevalencia de HVI en nuestro estudio. No obstante el electrocardiograma en un estudio de tamizaje resultaría la prueba de detección a la que puede adicionarse la ecocardiografía y de este modo incrementar el valor predictivo positivo de estos exámenes indicados en serie. Si bien el valor predictivo negativo del PDV de Cornell es superior a los obtenidos por los métodos de Sokolow-Lyon y Cornell no resulta satisfactorio pues manifiesta la probabilidad de un subregistro de pacientes hipertensos con HVI. En un estudio de pesquisaje consideramos la indicación de ecocardiografía basada en el enfoque epidemiológico de riesgo a partir del perfil clínico y no clínico de los pacientes estudiados, quizás esta conducta compensaría la referida insuficiencia.

Conclusiones

En nuestra investigación se constató una prevalencia de HVI acorde a lo heterogénea que resulta la población hipertensa en la Atención Primaria de Salud. Se encontró una reproducibilidad aceptable en el empleo de los criterios modificados de Cornell y Sokolow por personal no experto en la interpretación electrocardiográfica, lo cual nos permite presumir que el método pudiera ser fiable en la Atención Primaria de Salud. Por otra parte el PDV aplicado al criterio de Cornell y al criterio de Sokolow mostró en nuestro medio una eficacia superior y clínicamente relevante con respecto a los métodos clásicos de voltaje. Por estos resultados consideramos que el Producto Duración Voltaje pudiera constituir una alternativa para aumentar la capacidad diagnóstica de la electrocardiografía en la

detección de hipertrofia ventricular izquierda en pacientes hipertensos y así convertirse en una realidad habitual de nuestra práctica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Comisión Nacional Técnica Asesora del Programa de Hipertensión Arterial del Ministerio de Salud Pública de Cuba. Guía cubana para prevención, diagnóstico, y tratamiento de hipertensión arterial; 2008. Disponible en http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/hipertension_arterial/indice_p.htm
2. Delgado Vega M, Caveda Estela O, Roura Carrasco J, Flores Delgado M. Prevalencia de la remodelación cardiaca en el paciente con hipertensión arterial esencial. Policlínica Julio Antonio Mella. Archivo Médico de Camagüey. [serie en Internet]. 2003 [citado 19 Septiembre 2008]; 7(2): [aprox 1p.]. Disponible en: <http://http://www.amc.sld.cu/amc/2003/v7n2/836.htm>
3. Dispensarizados por hipertensión arterial por provincia y sexo 2006. Citado el 7 de diciembre 2011. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/servicios/hta/dispensarizados_por_hipertension_arterial_por_provincia_ysexo_2006_1.pdf
4. Barrios Alonso Vivencio, Calderón Montero Alberto. Diagnóstico de la hipertrofia ventricular izquierda por electrocardiografía: Utilidad de los nuevos criterios. Rev. costarric. cardiol [revista en la Internet]. 2004 Sep [citado 2011 Dic 07]; 6(3): 13-19. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422004000300004&lng=es.
5. Kauffman R. Manifestaciones cardiacas de la hipertensión arterial. Rev. Med. Clin. Condes [revista en Internet]. 2005 Abril. [citado 2011 Dic 07]; Vol 16 N°2: 104 – 109. Disponible en: www.clinicalascondes.com/.../MED_16_2/...

-
6. Bermúdez Arias F, Bermúdez Pirela V. La hipertrofia ventricular izquierda en hipertensos. Nueva clasificación electrocardiográfica. AVFT [Internet]. 2000 ene [citado el 2011 Dic 8];19(1). Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-02642000000100004&script=sci_arttext
6. González Juanatey J R, Cea-Calvo L, Bertomeu V, Aznar J. Criterios electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda y perfil de riesgo cardiovascular en hipertensos. Estudio VIIDA. Rev Esp de Cardiol [Internet]. 2007 Feb [citado 2010 Ene 20]; 60 (2):148-56. Disponible en: <http://www.revespcardiologia.org/es/revistas/revista-esp%C3%B1ola-cardiologia-25/criterios-electrocardiograficos-hipertrofia-ventricular-izquierda-perfil-riesgo-13099461-epidemiologia-factores-riesgo-prevencion-2007>
7. Vakili BA, Okin PM, Devereux RB. Prognostic implications of left ventricular hypertrophy. Am Heart J. [Internet]. 2001 March [citado 2011 Dic 9];141(3):334-41. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000287030125488X>
8. Stanley S, Franklin MD, Shehzad A. Is Pulse Pressure Useful in Predicting Risk for Coronary Heart Disease? The Framingham Heart Study. Circulation. [serie en Internet]. 1999 [citado 2008 Agosto 9];100(4): [aprox 1p.]. Disponible en: <http://http://hinari-gw.who.int/whalecomcirc.ahajournals.org/whalecom0/content/vol100/issue4/10>.
Concepción Milián A, García Fernández R, García Pérez EJ, Groning Roque E, García Barreto D. Regresión eléctrica de hipertrofia ventricular izquierda. Revista Cubana de Medicina. [serie en Internet]. 2003 [citado 2007 Mayo 10]; 42(6): [aprox 1p.]. Disponible en: http://http://bvs.sld.cu/revistas/med/vol42_6_03/medsu603.htm
11. Brown D, Giles W, Croft J. Left ventricular hypertrophy as a predictor of coronary heart disease mortality and the effect of hy. American Heart Journal. [serie en Internet]. 2000 [citado 2008 Febrero 5]; 140(6): [aprox 1p.]. Disponible

en: http://www.hinari-gw.who.int/whalecomwww.sciencedirect.com/whalecom0/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6W9H-45SR72W-66&_user=2778716&_coverDate=12%2F31%2F2000&_rdoc=6&_fmt=high&_orig=browse&_srch=doc-

info(%23toc%236683%232000%23998599993%23315331%23FLT%23disp

12. Mathew J, Sleight P, Lonn E. For the Heart Outcomes Prevention Evaluation (HOPE) Investigators. Reduction of cardiovascular risk by regression of electrocardiographic markers of left ventricular hypertrophy by the angiotensin-converting enzyme inhibitor ramipril. *Circulation*. 2001 [citado 2008 Oct 2];104:1615-21. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11581138>

13. Okin PM, Devereux RB, Jern S. Baseline characteristics in relation to electrocardiographic left ventricular hypertrophy in hypertensive patients: the Losartan intervention for endpoint reduction (LIFE) in hypertension study. The LIFE study investigators. *Hypertension* [Internet]. 2000; [citado 2011 Dic 26]; 36(5):766-73. Disponible en: <http://hyper.ahajournals.org/content/36/5/766.abstract>

14. Okin PM, Devereaux RB, Nieminen MS, Jern S, Oikarinen L, Viitasalo M. Electrocardiographic strain pattern and prediction of cardiovascular morbidity and mortality in hypertensive patients. *Hipertensión* [Internet]. 2004 Jul [citado 2011 Dic 26];44(1):48-54. Epub 2004 Jun 1. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15173125>

15. Molloy TJ, Okin PM, Devereaux RB, Kligfield P. Electrocardiographic detection of left ventricular hypertrophy by the simple QRS voltage-duration product. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 1992 Nov 1 [citado 2011 Dic 26];20(5):1180-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1401620>

16. Okin PM, Roman MJ, Devereaux RB, Kligfield P. Electrocardiographic identification of increased left ventricular mass by simple voltage-duration products. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 1995 Feb [citado 2011 Dic 26];25(2):417-23. Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Electrocardiographic%20identification%20of%20increased%20left%20ventricular%20mass%20by%20simple%20voltage->

duration%20products.%20J%20Am%20Coll%20Cardiol%201995%3B%2025%3A%20417-23.

17. Dahlof B, Devereaux RB, Julius J, Kjeldsen SE, Beevers G, de Fraire U et al. Characteristics of 9194 patients with left ventricular hypertrophy. The LIFE Study. Hypertension [Internet]. 1998 Dec [citado 2011 Dic 26];32(6):989-97. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9856962>

18. European Society of Hypertension-European Society of Cardiology Guidelines Committee. 2003 European Society of Hypertension-European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. J Hypertens. [Internet]. 2003 Jun [citado 2011 Dic 26];21(6):1011-53. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hypertens%202003%3B%2021%3A%201011-53>.

19. Zabalgoitia M, Rahman SN, Haley WE, Yarows S, Krause L, Anderson LC, et al. Effect of regression of left ventricular hypertrophy from systemic hypertension on systolic function assessed by midwall shortening (HOT echocardiographic study). Am J Cardiol. [serie en Internet]. 2001 sept 1 [citado 18 Octubre 2008]; 88(5): [aprox 521p]. Disponible en: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zabalgoitia%20M%2C%20Noor%20Ur%20Rehman%20S%2C%20Haley%20W.%20Effect%20of%20regression%20of%20left%20ventricular%20hypertrophy%20from%20systemic%20hypertension%20on%20systolic%20function%20The%20American%20Journal%20of%20Cardiology.%20\[serie%20en%20Internet\]](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Zabalgoitia%20M%2C%20Noor%20Ur%20Rehman%20S%2C%20Haley%20W.%20Effect%20of%20regression%20of%20left%20ventricular%20hypertrophy%20from%20systemic%20hypertension%20on%20systolic%20function%20The%20American%20Journal%20of%20Cardiology.%20[serie%20en%20Internet])

.%202001%20[citado%2018%20Octubre%202008]%3B%2088%285%29%3A

20. Calderón Montero A, Barrios Alonso V. Detección de hipertrofia ventricular izquierda por ECG mediante el producto duración por voltaje. Validación por ecocardiografía. Dialnet. [serie en Internet]. 2003 [citado 14 Enero 2010]; 20(9): [aprox 381p]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=765771>

21. Grobbee DE, Hoes A. Clinical Epidemiology. Principles methods and applications for Clinical Research. New York: Jones and Bartlett Publishers; 2009.
22. Jiménez Paneque R. Metodología de la investigación. Elementos básicos para la investigación clínica. La Habana: Ed. Ciencias Médicas, 1998. 69-70
23. Fernández Villaverde JM, Maestro Saavedra FJ. Elevada prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda en pacientes con hipertensión arterial de larga evolución. Medicina Clínica: Vol.129, No 2, 2007. 46-50.