

## REVISION BIBLIOGRAFICA

**El electrocardiograma del paciente hipertenso. Dispersión de la onda P: nueva medida a tener en cuenta**

**The electrocardiogram in hypertensive patients. P wave dispersion: a new measure to be considered**

Dr. Elibet Chávez González, <sup>(1)</sup> Dr. Emilio González Rodríguez, <sup>(2)</sup> Dr. Jesús Castro Hevia, <sup>(3)</sup> Dra. María del Carmen Llanes Camacho, <sup>(4)</sup> Dr. Yosvany García Nóbrega, <sup>(5)</sup> Raimundo Carmona Puerta, <sup>(6)</sup> Ramiro Ramos Ramírez. <sup>(7)</sup>

<sup>(1)</sup> Especialista de I Grado en Cardiología. Cardiocentro Ernesto Ché Guevara. Villa Clara. <sup>(2)</sup> Profesor Titular. Universidad Central de las Villas. Villa Clara. <sup>(3)</sup> Profesor Titular. Servicio de Electrofisiología Cardíaca y Estimulación. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Ciudad de la Habana. <sup>(4)</sup> Especialista de II Grado en Pediatría. Profesor Auxiliar. Profesor Consultante. Hospital Pediátrico "Dr. José Luis Miranda". Villa Clara. <sup>(5)</sup> Residente de 3er Año de Cardiología. Hospital "Dr. Celestino Hernández Robao". Villa Clara. <sup>(6)</sup> Especialista de I Grado en Fisiología y Fisiopatología. Profesor Instructor. <sup>(6)</sup> Especialista de II Grado Cardiología. Máster en Ciencias. Profesor Auxiliar. Cardiocentro "Ernesto Ché Guevara". Villa Clara.

<sup>(1)</sup> Second Professional Degree in Cardiology. Cardiology Hospital "Ernesto Che Guevara". Villa Clara. <sup>(2)</sup> Full Professor. Central University of Las Villas. Villa Clara. <sup>(3)</sup> Full Professor. Cardiac Electrophysiology and Stimulation Service. Cardiology and Cardiovascular Surgery Institute. Havana. <sup>(4)</sup> Terminal Professional Degree in Pediatrics. Associate Professor. Consultant Professor. Pediatric Hospital "Dr. José Luis Miranda". Villa Clara. <sup>(5)</sup> 3rd Year Resident in Cardiology. Hospital "Dr. Celestino Hernandez Robao". Villa Clara. <sup>(6)</sup> Second Professional Degree in Physiology and Pathophysiology. Instructor. <sup>(7)</sup> Terminal Professional Degree in Cardiology. MSc. Associate Professor. Cardiology Center "Ernesto Che Guevara". Villa Clara.

## RESUMEN

El electrocardiograma es una exploración complementaria con alta especificidad, pero con baja sensibilidad. En el caso del paciente con hipertensión arterial es de gran importancia en el diagnóstico, pronóstico y para el seguimiento durante el tratamiento. La prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda observada por electrocardiograma en el paciente hipertenso, se ha reportado, hasta en un 9 %. Se han descrito diferentes índices para la aproximación al diagnóstico de la hipertrofia ventricular izquierda, entre ellos el índice de Sokolow y el de Cornell. Las arritmias auriculares y ventriculares, ambas, están consideradas comorbilidad de la hipertensión arterial. Los mecanismos

implicados son varios e incluyen la hipertrofia ventricular izquierda y la isquemia miocárdica. En el paciente que padece de hipertensión arterial es frecuente encontrar complejos auriculares prematuros y está incrementado el riesgo de padecer fibrilación auricular, fundamentalmente en pacientes mayores de 65 años, la predisposición de los pacientes con hipertensión arterial a presentar episodios de fibrilación auricular paroxística puede ser determinada por la medición manual de la onda P con su duración máxima, mínima y la dispersión de ella. Los mayores valores de dispersión de la onda P en la lectura de un electrocardiograma de superficie de 12 derivaciones se ven más relacionados con los eventos de fibrilación auricular paroxística. El riesgo se ve incrementado en aquellos pacientes con valores de onda

**Recibido:** 17 de septiembre de 2010

**Aprobado:** 10 de octubre de 2010

**Correspondencia:**

Dr. Elibet Chávez González.

Cardiocentro Ernesto Ché Guevara.

Cuba 366 entre Barcelona y Capitán Velazco.

Villa Clara. Santa Clara. Código Postal: 30100

**Dirección electrónica:** [elibet@capiro.vcl.sld.cu](mailto:elibet@capiro.vcl.sld.cu)

P máxima de hasta 134 ms y dispersión de la onda P de hasta 46 ms.

**Palabras clave:** Electrocardiografía; hipertensión; onda P

### ABSTRACT

The electrocardiogram is a complementary test with high specificity but low sensitivity. In the case of patients with arterial hypertension it is of great importance in the diagnosis, prognosis and monitoring during treatment. The prevalence of left ventricular hypertrophy observed through electrocardiogram in hypertensive patients has been reported in up to 9% of them. Different indexes have been described to approach the diagnosis of left ventricular hypertrophy, including the Sokolow and Cornell indexes. Atrial and ventricular arrhythmias are both considered as comorbidity in arterial hypertension. The mechanisms involved are varied and include left ventricular hypertrophy and myocardial ischemia. In patients suffering from hypertension, premature atrial complexes are frequently found and there is an increasing risk of atrial fibrillation, mainly in patients over 65 years old. The predisposition of patients with hypertension to episodes of paroxysmal atrial fibrillation can be determined through manual measurement of P wave's maximum, minimum and dispersion. The highest values of P wave dispersion in the reading of a 12-lead surface electrocardiogram are more related to events of paroxysmal atrial fibrillation. Irrigation increases in patients with P wave maximum values up to 134 ms and P wave dispersion values up to 46 ms.

**Key words:** Electrocardiography; hypertension; P wave

### INTRODUCCIÓN

El electrocardiograma (ECG) es una exploración complementaria con muy alta especificidad, pero con baja sensibilidad. En el caso del paciente con hipertensión arterial (HTA) es de gran importancia en el diagnóstico, pronóstico y para el seguimiento durante el tratamiento. La alta especificidad y la baja sensibilidad le confieren al ECG un valor predictivo positivo muy alto, muchos autores coinciden en no precisar de un ecocardiograma para confirmar la presencia de hipertrofia ventricular izquierda (HVI). La prevalencia de HVI observada por ECG en el paciente hipertenso se ha reportado hasta en un 9 %, estudios en consultas especializadas de atención a pacientes con HTA reportan una prevalencia de HVI diagnosticada por ECG entre un 15 y un 25 %. <sup>(1)</sup> Se han descrito diferentes índices para la aproximación al diagnóstico de la HVI. La sensibilidad obtenida en múltiples estudios, con los criterios electrocardiográficos habitualmente utilizados (Sokolow-Lyon y Cornell), han mostrado ser inferiores a los estudios originales. Se ha demostrado que el índice de masa corporal incide en los criterios electrocardiográficos

utilizados para el diagnóstico de HVI. Los pacientes con Sokolow positivo son frecuentemente varones con menor índice de masa corporal y menos comorbilidad asociada como la diabetes mellitus. El índice de Cornell se relaciona más con el sexo femenino, con un elevado índice de masa corporal y antecedentes de diabetes mellitus. En pacientes con HVI, su diagnóstico por ECG, con aumento en la duración del complejo QRS, es un predictor independiente de mortalidad cardiovascular y total. El ECG a pesar de ser una técnica con más de cien años sigue siendo una herramienta útil en el diagnóstico y seguimiento de complicaciones cardiovasculares en el paciente hipertenso. <sup>(1,2)</sup> Los índices descritos para sospecha de HVI por el ECG son mostrados en las siguientes expresiones: 1,1-1,2-1,3-1,4 y 1,5

Sokolow y Lyon:  $Sv1+ (R_{V5} \text{ ó } R_{V6}) > 3,5 \text{ mV} - e.c. 1,1$

Sistema de puntuación de Romhit-Estes: onda R u onda S > de 2,0 mV en cualquier derivación (3 puntos), Sv1 ó Sv2 > 3,0 mV (3 puntos), anormalidades del ST-T sin tratamiento digital (1 punto) o con tratamiento digital (3 puntos), componente mayor de P en V1 > de 4 mV -ms (3 puntos), desviación del eje a la izquierda y deflexión intrínseca en V5 ó V6 > 50 ms (1 punto). El diagnóstico es probable cuando la sumatoria es de 4 puntos y definitivo cuando es de 5 puntos o más.

Criterio de voltaje de Cornell:  $S_{V3} + R_{AVL} \geq 2,8 \text{ mV} - e.c. 1,2$

(Mujer)  $S_{V3} + R_{AVL} \geq 2,0 \text{ mV} - e.c. 1,3$

Medición Voltaje Duración de Cornell:

- Duración del QRS(mseg) x Voltaje de Cornell(mm) >2,436
- Duración del QRS x la suma del voltaje en todas las 12 derivaciones del ECG >17,472

Otras consideraciones con respecto al voltaje duración de Cornell, han sido las siguientes:

- Duración del QRS x Voltaje (mseg) de Cornell (mm) >2,440 en el hombre.
- Duración del QRS x [Voltaje (mseg) de Cornell + 6] (mm) >2,440 en la mujer.

La exploración electrocardiográfica debe figurar en la información basal de la historia clínica de todo paciente hipertenso, debido a su indudable valor en la determinación de la isquemia miocárdica y de la sospecha de HVI, para lo cual se confiere mayor valor al criterio de Cornell, que mide la suma de S en V3 y R en a VL y que además ofrece una sensibilidad del 42 % y una especificidad del 96 %. Los valores de corte para los que se ha elaborado esta fiabilidad diagnóstica son: > 28 mm en hombres y > 20 mm en mujeres como se ve

expresado en las ecuaciones 1,2 y 1,3 aunque adicionalmente cabe tener en cuenta, la posible presencia de arritmias y en particular fibrilación auricular (FA), lo cual incrementa el riesgo cardiovascular (RCV) del paciente y reclama una orientación terapéutica diferenciada para prevenir accidentes cerebro vasculares (ACV). Por otra parte, en las personas de más edad, prevalecen las anomalías en el ECG que van en incremento. En este grupo de pacientes, una alteración consistente en HVI y cambios en el segmento ST o en la onda T, junto con un bloqueo de la rama izquierda del Haz de His, se considera indicativa de daño orgánico secundario a HTA, tales patologías están asociadas a una mayor morbimortalidad cardiovascular. <sup>(3)</sup>

Otros criterios descritos son: <sup>(4)</sup>

De voltaje en precordiales (válidos en sujetos mayores de 35 años de edad).

- $RV5 > 26$  mm.
- Suma de la R más alta y la S más profunda  $> 45$  mm.
- $RV6 > RV5$ .

Criterios de voltaje en el plano frontal:

- $RI + SIII > 26$  mm.
- $RaVL > 11$  mm.
- $RI > 13$  mm.

Otros criterios:

- Crecimiento de la aurícula izquierda (AI). Onda P ancha  $> 0,12$  seg ( $>3$  mm) y mellada generalmente en II, III, AVF). Modo negativo de la onda P en V1 (duración de la deflexión negativa en segundos por su amplitud en mm)  $> 0,04$  mm x seg.
- Deflexión intrínseca en V5-6  $> 0,05$  seg.
- Eje izquierdo  $> (-) 30^\circ$ .
- $QRS > 0,09$  seg.
- Alteraciones de la repolarización en derivaciones izquierdas. Cambios en el segmento ST y la onda T del ECG. Estos son tomados en cuenta por el sistema de puntuación de Romhit-Estes a la cual le confieren 1 punto.

Se plantea que los criterios clásicos de voltaje presentan una elevada especificidad, pero son poco sensibles para el diagnóstico de HVI (entre un 25 y un 50 %). Con el sistema de puntuación de Romhilt y Estes, se consigue elevar la sensibilidad al 60 %, y se mantiene una elevada especificidad del 97 por ciento. <sup>(4)</sup>

Dispersión de la onda P en el paciente hipertenso: predictor de fibrilación auricular

En la HTA esencial con cambios en la geometría ventricular izquierda, se han demostrado una relación

significativa entre los cambios geométricos ventriculares izquierdos y la dispersión de la onda P (dada por la diferencia entre al valor máximo y el valor mínimo de la onda P, medidas en el ECG de superficie en cada una de las 12 derivaciones), en los que se correlacionan estrechamente su actividad eléctrica, con la conducción en partes específicas de las aurículas. <sup>(5)</sup>

La onda P del electrocardiograma representa la despolarización auricular y su máxima duración, la duración de la activación auricular. El significado clínico de la duración de la onda P ha sido demostrado en muchas condiciones clínicas especialmente en pacientes adultos con paroxismo de FA. Varios estudios han señalado que la prolongación del tiempo de conducción intraauricular e interauricular se traduce como una propagación no homogénea (heterogeneidad eléctrica) del impulso sinusal y esto es característico en pacientes con FA. Algunos autores han señalado que la onda P del ECG es la onda más simple, lo cual facilita su estudio. Valores en edad pediátrica de P máxima hasta 103 ms, de dispersión de la P de hasta 27 ms se han reportado en la edad pediátrica como valores normales. <sup>(6-8)</sup>

En la actualidad se ha descrito mucho sobre heterogeneidad eléctrica en los ventrículos, debe recordarse que la delineación de la heterogeneidad eléctrica en las aurículas fueron los trabajos pioneros que consideraron este, como el mecanismo responsable de la FA. <sup>(9)</sup>

La predisposición de los pacientes con HTA a presentar episodios de FA paroxística puede ser determinada por la medición manual de la onda P con su duración máxima, mínima y la dispersión de ella. Los mayores valores de dispersión de la onda P en la lectura de un ECG de superficie de 12 derivaciones, así como en mediciones ambulatorias de 24 horas digitalizadas mientras el paciente está en ritmo sinusal se han señalado como valores predictivos de FA en pacientes con padecimiento de HTA. <sup>(10-15)</sup>

La HVI, asociada a peor pronóstico cardiovascular aumenta el riesgo y la morbimortalidad, cuando esta se relaciona además con paroxismos de fibrilación auricular, lo que se puede predecir con la lectura electrocardiográfica de la onda P y al calcular la duración máxima, mínima y su dispersión. Los mayores valores de dispersión de la onda P se ven más relacionados con los eventos de fibrilación auricular paroxística. El riesgo se ve incrementado en aquellos pacientes con valores de P máxima de hasta 134 ms y dispersión de la onda P de hasta 46 ms. <sup>(11)</sup>

Los cambios en la geometría ventricular ocasionados por la HTA, como son la HVI, ya sea concéntrica o excéntrica, así como el índice de masa ventricular izquierda (IMVI) se han visto relacionados con el incremento en los valores de la duración de la onda P en el ECG. Particularmente la dispersión de la onda P está asociada de forma independiente con el IMVI. <sup>(14-16)</sup>

La apnea del sueño se ha relacionado con la HTA y otros

riesgos cardiovasculares. Los estudios de la onda P del electrocardiograma en los pacientes con este padecimiento han demostrado valores más elevados de ella, asociados además con más severidad de la enfermedad y más trastornos cardiovasculares.<sup>(17)</sup>

Tuncer y Futtser<sup>(18)</sup> han puesto su empeño en demostrar la disminución de valores de la dispersión de la P con tratamiento medicamentoso. Con el uso de nebivolol y atenolol demostraron en su muestra de estudio cómo disminuye este valor de la Onda P y cómo disminuye el riesgo de padecer FA. Otros medicamentos investigados incluyen los que actúan sobre el sistema renina-angiotensina-aldosterona, Celik T y col,<sup>(19)</sup> estudiaron los efectos del ramipril y el telmisartán y encontraron regresión de los valores de P máxima, P mínima y dispersión de la P, y observaron que el mayor efecto sobre la dispersión de la P lo provocaba el telmisartán. Zanchetti A,<sup>(20)</sup> al realizar un estudio para lograr el control óptimo de la presión arterial en población hipertensa de alto y muy alto riesgo fue tratado con fármacos inhibidores del receptor para la angiotensina II y otro grupo de iguales características, que fue tratado con anticálcicos, demostró que ambos lograban el control de las cifras de tensión arterial de igual forma, pero el primer grupo disminuía de forma significativa los eventos cardíacos adversos y el de la enfermedad cerebrovascular, relacionados muchos de ellos con arritmias cardíacas. Otro estudio ha señalado que la dispersión de la onda P se encontraba significativamente aumentada ( $48 \pm 14$  ms) en 19 pacientes hipertensos que desarrollaron FA en seguimiento promedio de  $25 \pm 3$  meses, en comparación con 78 pacientes hipertensos, que no mostraron episodios de FA en el período de seguimiento ( $30 \pm 8$  ms,  $p < .01$ ). En análisis multivariado, la dispersión de la onda P fue un predictor independiente para el inicio de la FA en la población hipertensa (odds ratio 2,81,  $p < .001$ ), incluso luego de corrección según la edad (odds ratio 1,63,  $p < .001$ ).<sup>(21)</sup>

Otras alteraciones del electrocardiograma del paciente hipertenso

Otras alteraciones observadas en el ECG del paciente hipertenso son las arritmias, tanto supraventriculares como ventriculares. Las arritmias auriculares y ventriculares, ambas, están consideradas comorbilidad de la HTA, los mecanismos implicados son varios e incluyen la HVI y la isquemia miocárdica. En el paciente que padece de HTA es frecuente encontrar complejos auriculares prematuros y está incrementado el riesgo de padecer FA, fundamentalmente en pacientes mayores de 65 años.<sup>(22,23)</sup> Las personas hipertensas tienen más probabilidades de presentar FA que los normotensos y a la inversa entre los pacientes que tiene FA, el 57 % son hipertensos.<sup>(14)</sup> En el estudio Framingham se demostró el doble de la prevalencia de FA en pacientes con cardiopatía hipertensiva, y menciona como factores de riesgo la hipertensión tanto diurna como nocturna, la máxima duración y dispersión de la onda P en el ECG, el tamaño de la aurícula y la masa ventricular izquierda (MVI). También demostró que la complejidad de los CVP aumentaba a medida que aumentaba el grosor de la pared ventricular. En el ECG del paciente con HVI es muy frecuente encontrar complejos ventriculares prematuros.<sup>(23)</sup>

## CONCLUSIONES

A pesar de la baja sensibilidad del ECG para el diagnóstico de la HVI, este continúa siendo una herramienta complementaria para evaluar el riesgo del paciente con HTA. La duración de la onda P y su dispersión, han retomado un lugar relevante en la lectura del ECG del paciente hipertenso, pues los valores que sobrepasan la normalidad de estas medidas constituyen un factor predictor de FA en este grupo de pacientes. Sería de gran importancia en la práctica clínica habitual, la correcta y completa lectura del ECG, que sumado a un diagnóstico temprano de la HTA nos ayudaría a la prevención de complicaciones, como son las arritmias asociadas a la HTA.<sup>(23)</sup> La detección de HVI con los métodos disponibles, en especial el electrocardiograma, por su fácil accesibilidad, es de especial interés en la evaluación y el tratamiento del paciente hipertenso.<sup>(1)</sup>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lozano JV, Redón J, Cea-Calvo L, Fernández-Pérez C, Navarro J, Bonet A. Hipertrofia ventricular izquierda en la población hipertensa española. Estudio ERIC-HTA. Rev Esp Cardiol. 2006;59(2):136-42
2. Bendersky M, Piskorz D, Boccardo D. Cardiopatía hipertensiva. Rev Fed Arg Cardiol. [Internet]. 2002 [citado 5 de enero de 2009];31(3):321-34 [aprox. 3 p ]: Disponible en: <http://www.fac.org.ar/1/revista/02v31n3/revisio/re02/benders.PDF>
3. Mirvis DM, Goldberger AL. Electrocardiografía. En: Braunwald E, Zipes DP, Libby P. Braunwald, editores. Cardiología "El libro" de medicina cardiovascular vol 1. 6ta ed. Madrid: Marbán Libros; 2004. p.118.
4. Pewsner D, Battaglia M, Minder C, Marx A, C Bucher H, Egger M. Accuracy of electrocardiography in diagnosis of left ventricular hypertrophy in arterial hypertension: systematic review. BMJ. 2007;335:711.
5. Dilaveris PE, Gialafos JE. P-wave dispersion: a novel predictor of paroxysmal atrial fibrillation. Ann Noninvasive Electrocardiol. 2001 apr;6(2):159-65.

6. Olaz F, Berjón J. Valoración cardiológica del paciente hipertenso. ANALES. Suplement 1 Vol 21 [Internet]. 2008 marzo [citado 5 de enero de 2009: [aprox. 5p]. Disponible en: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol21/suple1/suple5a.htm>
7. Köse S, Kılıç A, İyisoy A, Kurşaklıoğlu H, Lenk MK. P wave duration and P dispersion in healthy children. The Turkish Journal of Pediatrics. 2003;45(2):133-5.
8. Mora G. Evaluación electrocardiográfica y con Holter de la fibrilación auricular. Guías de diagnóstico y tratamiento de la fibrilación auricular. Rev Colomb de Cardiol. 2007;14(3):76-80.
9. Antzelevitch Ch. Heterogeneity and cardiac arrhythmias: An overview. Gordon K. Moe lecture. Heart Rhythm. 2007jul;4(7):965-70.
10. Dagli N, Karaca I, Yavuzkir M, Balin M, Arslan N. Are maximum P wave duration and P wave dispersion a marker of target organ damage in the hypertensive population? Clin Res Cardiol. 2008feb;97(2):98-104.
11. Köse S, Aytemir K, Sade E, Can I, Özer N, Amasyali B, et al. Detection of patients with hypertrophic cardiomyopathy at risk for paroxysmal atrial fibrillation during sinus rhythm by P-wave dispersion. Clinical Cardiology. 2006;dec.26(9):431-34.
12. Hatziyianni A, Tsioufis K, Kallikazaros J, Stefanadis Ch. P-wave dispersion evaluated on ecg or 24h-ECG is a predictor of paroxysmal atrial fibrillation in essential hypertension. Rev. Am J Hypertens. 2004(17):149A-150A.
13. Chávez González E, Castro Hevia J, González Rodríguez E, Llanes Camacho MC, Garí Llanes M, Ramos Ramírez R, Carmona Puerta R, García Nóbrega Y. ¿Es frecuente la fibrilación auricular en el paciente hipertenso? Fibrilación auricular e hipertensión arterial. Cuestiones de interés. Rev. LatMarc Arrt [Internet]. 2005 marzo [citado 5 de enero de 2009: [aprox. 3p]. Disponible en: <http://www.seh-lelha.org/club/cuestion43.htm>
14. Sari I, Davutoglu V, Ozbala B, Ozer O, Baltaci Y, Yavuz S, et al. Acute sleep deprivation is associated with increased electrocardiographic P-wave dispersion in healthy young men and women. Pacing Clin Electrophysiol. 2008apr;31(4):438-42.
15. Gur M, Yilmaz R, Demirbag R, Akyol S, Altiparmak H. Relation between P-wave dispersion and left ventricular geometric patterns in newly diagnosed essential hypertension. J Electrocardiol. 2008jan-feb;41(1):54.e1-6.
16. Can I, Aytemir K, Demir AU, Deniz A, Ciftci O, Tokgozoglu L, et al. P-wave duration and dispersion in patients with obstructive sleep apnea. Int J Cardiol. 2008jan;123(2):210-7.
17. Tuncer M, Fettser DV, Gunes Y, Batyraliev TA, Guntekin U. Comparison of effects of nebivolol and atenolol on P-wave dispersion in patients with hypertension. Kardiologia. 2008;48(4):42-5.
18. Celik T, İyisoy A, Kursaklıoğlu H, Yilmaz MI, Kose S, Kilic S, et al. Telmisartan has a much greater lowering effect on PWD and Pmaximum values than ramipril. Clin Cardiol. 2005jun; 28(6):298-302.
19. Zanchetti A. Prevalencia de hipertensión de alto y muy alto riesgo en las consultas de atención primaria y unidades de hipertensión en España. 10<sup>ma</sup> Reunión Nacional. SEH-LELHA [CD-ROM]. Barcelona: Elsevier; 2005.
20. Wang C, Xie ZW, Li MX. Analysis of P interval dispersion and its correlative factors among Chinese. Hunan Yi Ke Da Xue Xue Bao. 2001jun28;26(3):241-3.
21. Karakaya O, Saglam M, Barutcu I, Metin Esen A, Ocak Y, Melek M, et al. Comparison of the predictors for atrial rhythm disturbances between trained athletes and control subjects. Tohoku J. Exp. Med. 2005;207(2):165-70.
22. Kauffmann R. Manifestaciones cardiacas de la HTA. Departamento de enfermedades cardiovasculares. Rev Med. Clínica Las Condes. 2005Abr;16(2):104-9.
23. Chávez González E, González Rodríguez E, Carmona Puerta R, Ramos Ramírez R. Arritmias en el paciente hipertenso: ¿cómo prevenirlas?. Medicentro. 2010;14(3):164-9.