

# Archivos de Cardiología de México

Volumen 74  
Volume

Número 3  
Number

Julio-Septiembre 2004  
July-September

*Artículo:*

## Utilidad de un esquema sencillo para el diagnóstico de arritmias cardíacas

Derechos reservados, Copyright © 2004  
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

### Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

### *Others sections in this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



[Medigraphic.com](http://Medigraphic.com)

## *Utilidad de un esquema sencillo para el diagnóstico de arritmias cardíacas*

Abdel J Fuenmayor A,\* Lissette Aranguibel,\* José Ferrer,\* Moisés Pulido,\*\* Abdel M Fuenmayor P\*

### **Resumen**

**Objetivo:** Determinar si un algoritmo diseñado en nuestra Sección de Electrofisiología facilita el diagnóstico electrocardiográfico de las taquiarritmias. **Métodos:** Treinta y dos sujetos: médicos residentes del primer año de postgrado de cardiología, médicos internos y estudiantes del último año de medicina recibieron un curso de electrocardiografía. Luego se les repartieron 100 ECG de pacientes con taquiarritmias y se dividieron al azar en dos grupos. El grupo A emitió su diagnóstico sin el uso del algoritmo, y el Grupo B analizó los ECG con auxilio del algoritmo. Los diagnósticos fueron comparados contra el emitido por un electrofisiólogo. **Resultados:** El diagnóstico del grupo A tuvo una concordancia de 41% con el diagnóstico formulado por electrofisiólogo. El grupo B tuvo una concordancia del 64% ( $p = 0.0000013$ ). Entre los dos grupos no hubo diferencias en cuanto al tipo o número de ECG no respondidos. **Conclusiones:** Este árbol de decisiones incrementa la certeza del diagnóstico en manos menos experimentadas, lo cual, a su vez, podría redundar en una mejoría de las medidas terapéuticas aplicadas a las arritmias.

### **Summary**

USEFULNESS OF SIMPLE SCHEME FOR THE DIAGNOSIS OF CARDIAC ARRHYTHMIAS

**Objective:** To determine whether an algorithm designed at our Electrophysiology Unit could facilitate the electrocardiographic diagnosis of tachyarrhythmias. **Methods:** Twenty two first-year cardiology residents, general practitioners and last-year medical students attended an electrophysiology course. One hundred ECG of tachyarrhythmic patients were distributed to the participants who were then randomly divided into 2 groups. Group A analyzed the ECG with the help of the algorithm, whereas Group B analyzed them without it. Results were compared to those obtained by an electrophysiologist. **Results:** Group A diagnosis coincided with that of the electrophysiologist in 41% of the cases. In Group B the concordance reached 64% ( $p = 0.0000013$ ). There was no between-group difference regarding the type and number of uninterpreted ECG. **Conclusions:** The decision tree increases diagnostic accuracy in less expert hands. This could in turn entail an improvement in the therapeutic measures applied to the study of arrhythmias. (Arch Cardiol Mex 2004; 74:200-204).

**Palabras clave:** Taquicardia. Electrocardiograma. Diagnóstico. Algoritmo.

**Key words:** Tachycardia. Electrocardiogram. Diagnosis. Algorythm.

### **Introducción**

**E**l médico que atiende las emergencias (especialmente los médicos recién graduados y los residentes en formación de postgrado), no están en la mayor parte de los casos,

cuando menos al comienzo de su entrenamiento, suficientemente preparados para conducir con acierto los problemas que se presentan en la correcta identificación de las taquiarritmias cardíacas y en el tratamiento inicial apropiado de estos

\* Instituto de Investigaciones Cardiovasculares "Dr. Abdel M. Fuenmayor P." de la Universidad de Los Andes. Hospital Universitario de Los Andes.

\*\* Servicio de Cardiología del Hospital Universitario de Caracas.

Correspondencia: Dr. Abdel J. Fuenmayor. Apartado Postal 154, Mérida, 5101, Venezuela. E-mail: ajf@cantv.net. Teléfono +58 274 2447717.

Recibido: 7 de abril de 2003

Aceptado: 16 de febrero de 2004

pacientes. Para abordar la complejidad del diagnóstico, puede ser de gran utilidad el diseño de un árbol de decisiones que sirva de orientación a estos médicos estudiantes.<sup>1-4</sup> En nuestra revisión de la literatura encontramos algoritmos para el diagnóstico de arritmias de QRS ancho y/o estrecho cuya utilidad fue verificada contra la opinión de especialistas. Brugada et al<sup>2</sup> desarrollaron un algoritmo de diagnóstico para la diferenciación entre taquicardia supraventricular con conducción aberrante y taquicardia ventricular. Dicho algoritmo mostró elevada sensibilidad (0.98) y especificidad (0.96).

También se han desarrollado otros esquemas para el diagnóstico de taquicardia supraventricular o ventricular<sup>1-4</sup> que se han probado entre cardiólogos o electrofisiólogos, sin embargo, no encontramos algoritmos que abarquen el diagnóstico de taquicardias de todo tipo, ni una evaluación en la que dichos algoritmos fuesen probados por médicos no-especialistas en cardiología. En la Sección de Electrofisiología y Arritmias del Instituto de Investigaciones Cardiovasculares de la Universidad de Los Andes se diseñó un algoritmo para facilitar el diagnóstico y la orientación terapéutica de los pacientes con taquicardias. El objetivo de este proyecto de investigación fue someter a evaluación el algoritmo de diagnóstico de taquicardias aplicado a un conjunto de electrocardiogramas (ECG) registrados en pacientes que acudieron al Hospital Universitario de Los Andes por "taquicardia". La utilidad del algoritmo fue evaluada, una vez aplicado por residentes del postgrado de cardiología, por médicos internos y por estudiantes de medicina.

## Material y métodos

**Población:** Se seleccionaron al azar los integrantes de tres grupos: un grupo de 12 médicos residentes del postgrado de cardiología, otro de 10 médicos internos y un tercero de 10 estudiantes del último año de la carrera de medicina. A todos ellos se les impartió un curso de electrocardiografía básica. En este curso se enseñaron los fundamentos electrofisiológicos de la génesis del complejo electrocardiográfico en condiciones normales y las alteraciones características en los diversos trastornos del ritmo y la conducción. También se instruyó a los cursantes acerca de los trastornos electrocardiográficos característicos de diversas condiciones patológicas. Posteriormente, el total de integrantes se dividió al azar en dos subgrupos en los que había igual número de re-

sidentes, internos y estudiantes. A uno de los subgrupos (Grupo B) se le entrenó en el uso del algoritmo para el diagnóstico de arritmias. El otro subgrupo (Grupo A) interpretó los ECG sin la ayuda del fluograma.

Se tomaron 100 ECG consecutivos que fueron registrados en pacientes que acudieron a la Sala de Emergencia por presentar "taquicardia". En dichos pacientes, se practicó luego un estudio electrofisiológico en el que se reprodujo la taquicardia y se hizo el diagnóstico preciso del tipo de taquicardia y del mecanismo fisiopatológico inherente a la arritmia. Los 100 electrocardiogramas fueron numerados, fotocopiados, divididos al azar y repartidos. Los mismos 100 ECG fueron analizados por un electrofisiólogo cuya interpretación sirvió como estándar de comparación. El acierto diagnóstico del electrofisiólogo fue corroborado comparando dicho diagnóstico con el que se obtuvo por medio del estudio electrofisiológico. Los ECG fueron copiados y distribuidos al azar entre los dos grupos de médicos. Se repartió un total de 1,570 trazados.

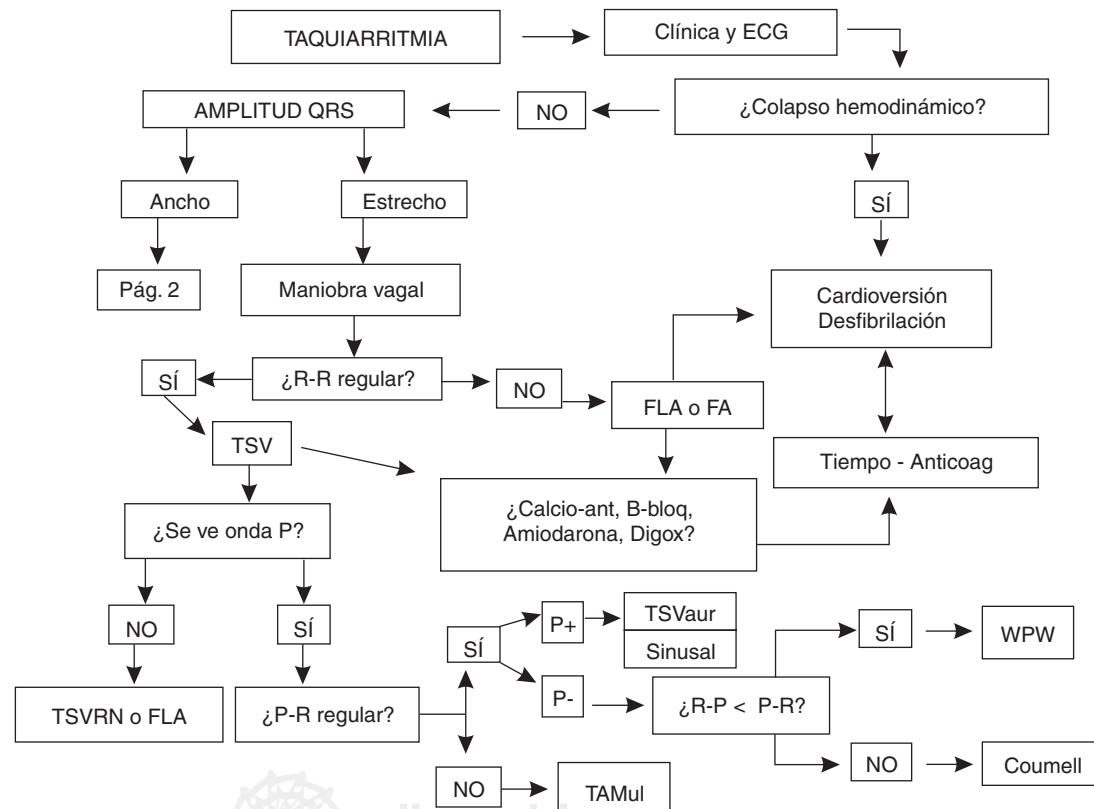
**Procedimientos:** Los electrocardiogramas fueron numerados y el diagnóstico que les correspondía fue incluido en una hoja de cálculo (Microsoft Excel). Los diagnósticos electrocardiográficos de los médicos fueron revisados a ciegas (sin conocimiento del grupo del cual provenía) por uno de los autores y se les asignó la calificación de "verdadero" o "falso" según la correspondencia que tuviesen con el diagnóstico proporcionado por el electrofisiólogo previamente introducido en la hoja de cálculo.

**Algoritmo:** Nuestro diagrama de flujo consta de 2 páginas (*Figs. 1 y 2*): la primera le indica al usuario la necesidad de una evaluación clínica y electrocardiográfica y obliga a determinar si hay colapso hemodinámico, en cuyo caso, se indica proceder de inmediato a la cardioversión o a la desfibrilación. En el caso de no haber colapso, se procede a determinar la duración del QRS. Si ésta es normal, se infiere un origen supraventricular y se continúa con el algoritmo en la página 1; si la duración está anormalmente aumentada, se pasa a la página 2. En el caso de taquicardias de QRS estrecho (menor de 0.12 segundos), sin colapso hemodinámico, se le recomienda al usuario realizar una maniobra vagal que le permita analizar mejor la actividad auricular y/o terminar la arritmia. Si la arritmia no cesa, se examinará la regularidad del intervalo R-R. En caso de encontrarse irregular, se hará el diagnóstico de

taquicardia auricular con conducción A-V variable, de fibrilación o de flutter auricular y se procede a la consideración del tratamiento farmacológico o no-farmacológico. Si el intervalo R-R es regular, se infiere que hay una taquicardia supraventricular, se señalan algunas opciones terapéuticas y se indica proceder a identificar el origen de la actividad auricular. En el caso de no haber ondas P visibles, se propone considerar el diagnóstico de taquicardia supraventricular por re-entrada nodal o flutter auricular. En el caso de que las ondas P sean visibles, se indica determinar la regularidad del intervalo P-R. Si el intervalo P-R es variable, se propone el diagnóstico de taquicardia auricular multifocal. En el caso de que el intervalo P-R sea regular, se recomienda evaluar la polaridad de la onda P en las derivaciones DII, DIII y AVF. Si la onda P es positiva, se plantea el diagnóstico de taquicardia sinusal vs taquicardia auricular. Si la onda P es

negativa, se indica medir la relación entre el intervalo R-P y el intervalo P-R, y en el caso de que el R-P sea menor que el P-R considerar el diagnóstico de taquicardia de re-entrada por fascículo accesorio. Si el intervalo R-P es mayor que el P-R, se plantea el diagnóstico de taquicardia de Coumel.

En el diagrama de flujo de la segunda página se insiste en la cardioversión o desfibrilación inmediata en los casos que cursen con colapso hemodinámico. Para los pacientes que no tengan colapso hemodinámico y tengan taquicardias de QRS ancho con intervalo R-R regular, se incorporó un algoritmo previamente diseñado por Brugada et al<sup>2</sup> para el diagnóstico diferencial entre taquicardias supraventriculares conducidas con aberrancia y taquicardias ventriculares. En dicho algoritmo, la ausencia de complejos RS en las derivaciones precordiales, la duración, desde el comienzo de la onda R al nadir de la S, mayor



**Fig. 1.** Algoritmo para el diagnóstico de taquicardias de QRS estrecho. **ECG:** Electrocardiograma. **R-R:** Intervalo entre dos ondas R consecutivas en el ECG. **FLA:** Flutter auricular. **FA:** Fibrilación auricular. **TSV:** Taquicardia supraventricular. **Anticoag:** Anticoagulación. **Calcio-ant:** Calcio-antagonistas. **B-Bloq:** Beta-bloqueadores. **Digox:** Digoxina. **TSVRN:** Taquicardia supraventricular por re-entrada nodal. **TSVaur:** Taquicardia auricular. **TAMul:** Taquicardia auricular multifocal. **P+:** Ondas P positivas en derivaciones de cara inferior. **P-:** Ondas P negativas en derivaciones de cara inferior. **WPW:** Wolff-Parkinson-White. **Coumell:** Taquicardia de Coumell. Ver descripción en el texto.

de 120 mseg o la presencia de ondas P retrógradas con una frecuencia inferior a la de los ventrículos (disociación V-A), conducen al diagnóstico de taquicardia ventricular y a adoptar las medidas terapéuticas apropiadas, de tipo farmacológico y no-farmacológico.

En las taquicardias de QRS ancho con intervalo R-R irregular se indica determinar si el complejo QRS es mono o polimórfico. En el primer caso, se aconseja considerar el diagnóstico de fibrilación auricular conducida con aberración a través de un fascículo accesorio. Si el QRS es polimórfico se indica considerar los mecanismos y opciones terapéuticas de las taquicardias dependientes de QT prolongado.

**Ánalisis estadístico:** Los datos se expresaron en valores absolutos, porcentajes, promedios y error estándar. Las diferencias se evaluaron por pruebas de  $\chi^2$  o de Fisher con las correcciones correspondientes.

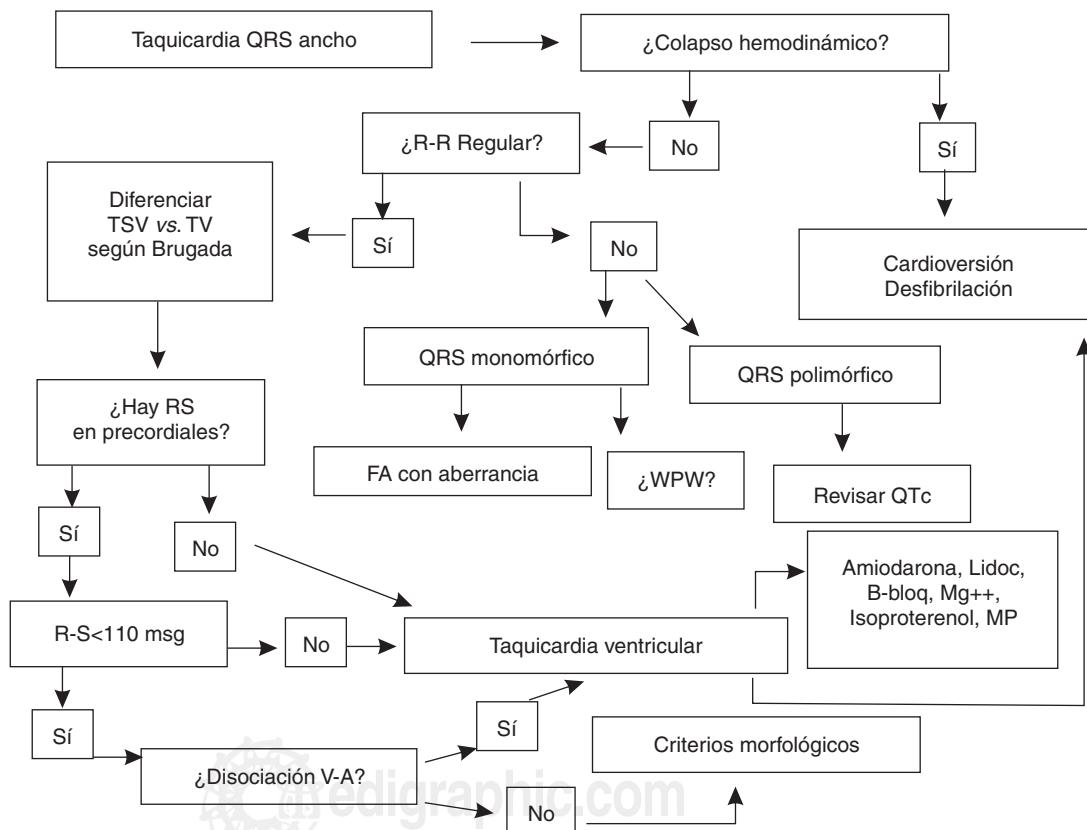
## Resultados

De los 1,570 ECG repartidos se obtuvo un total de 911 respuestas diagnósticas. En ambos grupos (A = Sin flujograma, B = Con flujograma) el porcentaje de ECG no respondido fue igual en cada grupo y correspondió a un 58%. En los participantes del grupo A hubo un promedio de  $41.05 \pm 14.35$  por ciento de respuestas verdaderas y en el

**Tabla I.** Concordancia en los diagnósticos electrocardiográficos realizados con y sin algoritmo por médicos no especialistas en cardiología, comparados con los efectuados por un electrofisiólogo.

	Verdadero	Falso
Diagnóstico con algoritmo	64%	36%
Diagnóstico sin algoritmo	41%	59%

El porcentaje de concordancia es significativamente superior en el grupo que utilizó el algoritmo ( $p = 0.0000013$ ).



**Fig. 2.** Algoritmo para el diagnóstico de taquicardias de QRS ancho. **R-R:** Intervalo entre dos ondas R consecutivas en el ECG. **TSV:** Taquicardia supraventricular. **TV:** Taquicardia ventricular. **FA:** Fibrilación auricular. **WPW:** Wolff-Parkinson-White. **Lidoc:** Lidocaína. **B-bloq:** beta-bloqueadores. **MP:** Marcapasos. **QTc:** intervalo Q-T corregido en el electrocardiograma. **V-A:** Ventrículo-atrial. Ver descripción en el texto.

grupo B hubo  $63.87 \pm 13.03$  por ciento de respuestas verdaderas (*Tabla I*), lo que implica una diferencia estadística altamente significativa ( $p < 0.001$ ). No encontramos diferencias significativas entre los grupos en cuanto al porcentaje de ECG respondidos que correspondieran a taquicardias de QRS ancho ni en cuanto al tipo de arritmia no respondida. El porcentaje de arritmias supraventriculares y ventriculares no fue diferente entre los grupos. Al discriminar los resultados según la experiencia del observador, i.e. separando entre estudiantes, internos y residentes, no encontramos diferencias significativas.

### Discusión

Los resultados mencionados sugieren que el uso del algoritmo diseñado en nuestra Sección mejora de un modo significativo el porcentaje de aciertos en el diagnóstico electrocardiográfico de las taquicardias. El número de electrocardiogramas analizados sugiere que esta mejoría no depende ni del tipo de arritmia que se presenta ni de una selección especial de los ECG por quienes los van a interpretar. De hecho, el porcentaje de ECG al que no se le dio respuesta fue el mismo en ambos grupos. Entre los que fueron respondidos, se encontró una distribución similar en cuanto a los distintos tipos de arritmia registrados.

En este grupo de médicos internos y estudiantes de medicina que aplicaron el algoritmo encontramos una precisión diagnóstica del 64% que podría lucir baja si se compara con trabajos como el de Brugada et al en el que la sensibilidad y especificidad son superiores al 90%;<sup>2-4</sup> sin embargo, debe tenerse presente que las personas involucradas en la prueba son médicos recién graduados y estudiantes de medicina que, en muchísimos casos, nunca han tenido la oportunidad de aprender electrocardiografía.

La disponibilidad de un algoritmo que abarque el diagnóstico de la mayor parte de las taquicardias facilita el manejo terapéutico adecuado de las mismas, y, en instituciones públicas en las que no es raro que se extravíen con frecuencia los trazados electrocardiográficos de los pacientes, este algoritmo permite orientar mejor el problema del paciente en consultas sucesivas y a la hora de planificar procedimientos terapéuticos.

### Conclusión

La aplicación de nuestro algoritmo para el examen electrocardiográfico de taquicardias mejora significativamente la precisión diagnóstica de médicos recién graduados y estudiantes de medicina. Recomendamos su incorporación al material didáctico empleado en los estudios de medicina.

### Referencias

1. STEWART RB, BARAY GH, GREENE HL: *Wide complex tachycardia: misdiagnosis and outcome after emergent therapy*. Ann Intern Med 1986; 104: 771-76.
2. BRUGADA P, BRUGADA J, MONT L, SMEETS J, ANDRIES EW: *A New Approach to the Differential Diagnosis of a Regular Tachycardia With a Wide QRS Complex*. Circulation 1991; 83: 1649-1659.
3. KINDWALL KE, BROWN J, JOSEPHSON ME: *Electrocardiographic Criteria for Ventricular Tachycardia in Wide Complex Left Bundle Branch Block Morphology Tachycardias*. Am J Cardiol 1988; 61: 1279-1283.
4. BAR FW, BRUGADA P, DASSEN WRM, WELLENS HJJ: *Differential Diagnosis of Tachycardia With Narrow QRS Complex (Shorter Than 0.12 Second)*. Am J Cardiol 1984; 54: 555-560.

