

Algoritmos prácticos electrocardiográficos para la consulta de Pediatría en Atención Primaria



A. Moriano Gutiérrez

Cardiología Pediátrica. Hospital Lluís Alcanyís. Xàtiva. España.

RESUMEN

Se trata de un artículo dedicado a la elaboración de algoritmos electrocardiográficos prácticos que resulten útiles en la consulta del pediatra de Atención Primaria.

ALTERACIONES EN EL RITMO

La alteración rítmica más frecuente en los niños es la arritmia respiratoria. Ha de diferenciarse de otro tipo de alteraciones en el ritmo que serían sugestivas de derivar a una consulta especializada. La [Tabla 1](#) representa un algoritmo práctico del diagnóstico de las mismas.

PATOLOGÍAS DE CADA ONDA, SEGMENTO E INTERVALO

Para identificarlas es preciso conocer los valores normales de cada uno de ellos en el electrocardiograma

(ECG). La [Tabla 2](#) muestra los valores normales según edad, de cada onda, complejo, segmento e intervalo.

Patología de la onda P

Es importante su valoración en los niños con soplo de características funcionales, donde una hipertrofia auricular derecha puede ser sugestiva de una comunicación interauricular. La [Tabla 3](#) representa un algoritmo de las patologías asociadas a la onda P.

Patología del intervalo PR

- **PR largo:** bloqueo aurículoventricular (AV). Este puede ser de primer, segundo, tercer grado o congénito. La [Tabla 4](#) muestra el algoritmo diagnóstico de los diferentes tipos de bloqueo AV.

Los bloqueos de primer grado y de segundo grado tipo Mobitz I solo precisan seguimiento y controles en la consulta de Atención Primaria. Sin embargo, si progresan a bloqueo de segundo grado Mobitz II o de tercer grado, requieren ser controlados en consulta especializada⁵.

Tabla 1. Algoritmo diagnóstico de las alteraciones del ritmo más frecuentes en Pediatría^{1,2}

Ritmo sinusal	Ritmo auricular ectópico	Arritmia sinusal/respiratoria	Paro sinusal/bloqueo sinoauricular
Onda P delante de cada complejo QRS con onda P positiva en I, II y aVF (Figura 1)	Hay una onda P delante de cada complejo QRS, pero el eje de la onda P no está entre 0° y +90°. Ejemplo: onda P positiva en I y II, pero negativa en aVF Si no asocia otra alteración en el ECG, puede controlarse en la consulta de Atención Primaria	Alargamiento de los intervalos PP de forma gradual y cíclica La arritmia sinusal respiratoria se caracteriza porque aumenta la frecuencia con la inspiración y hay un fenómeno inverso con la espiración. Si no ocurre esto, no es respiratoria (Figura 2)	Interrupción momentánea de la actividad del nodo sinusal Desaparece la onda P y el QRS durante un periodo corto de tiempo, apareciendo una línea isoelectrica (plana). Después de una pausa sinusal larga, emerge un latido de escape, que es producido por el nodo AV y, por tanto, se verá un complejo QRS sin ser precedido por la onda P (Figura 3)

AV: auriculoventricular. ECG: electrocardiograma.

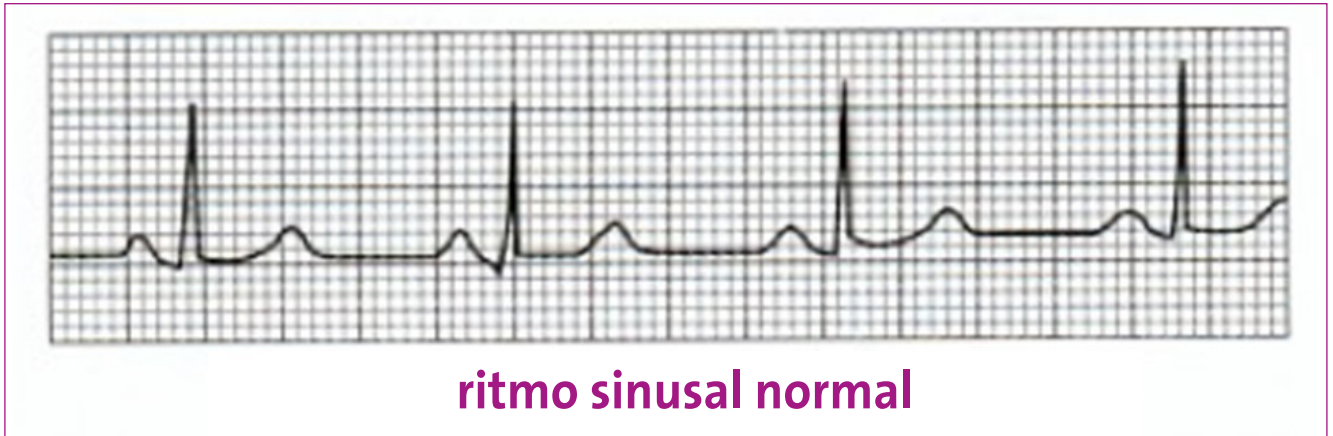


Figura 1. Ritmo sinusal



Figura 2. Arritmia sinusal o respiratoria



Figura 3. Paro sinusal

Es importante el seguimiento de los hijos de madre con lupus y anticuerpos positivos, ya que aunque no presenten bloqueo congénito al nacimiento, pueden desarrollar un bloqueo completo a lo largo de su vida hasta en un 5% de los casos¹.

- **PR estrecho:** síndrome de preexcitación. El más frecuente es el Wolf-Parkinson-White, que se caracteriza por un PR corto más onda delta con QRS ensanchado (Figura 10). Dado que pueden desarrollar taquicardias supraventriculares, debe ser conocido y seguido en consulta especializada¹.

Tabla 2. Valores por edad de las ondas, complejo, intervalos y segmento del ECG^{3,4}

	Valores normales en Pediatría
Onda P	<ul style="list-style-type: none"> • Altura <2,5mm • Duración: <0,10 segundos (seg)
Intervalo PR	<ul style="list-style-type: none"> • Recién nacido: 0,08-0,16 seg • 1 día-3 semanas: 0,08-0,14 seg • 1 mes-2 meses: 0,08-0,13 seg • 3 meses-5 meses: 0,08-0,15 seg • 6 meses-11 meses: 0,08-0,16 seg • 12 meses-11 años: 0,08-0,16 seg • 12 años-15 años: 0,10-0,18 seg • Adultos: 0,12-0,20 seg
Complejo QRS	Q: duración <0,04 seg y altura en aVF y V5 menor de 6 mm y en V6 menor de 5 mm
Intervalo QRS	<ul style="list-style-type: none"> • Recién nacido hasta los 3 años: 0,07 seg • Desde los 3 años a los 8 años: 0,08 seg • Desde los 8 años hasta los 12 años: 0,09 seg • A partir de los 12 años: 0,10 seg
Intervalo QT	<p>Cálculo del QTc = QT/√intervalo R-R (medido en segundos). Importante valorar en los síncope</p> <p>Valores normales por edad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primera semana de vida: ≤0,47 seg • Desde la primera semana de vida a los 6 primeros meses: ≤0,45 seg • Niños: ≤0,44 seg • Adolescentes y adultos: ≤0,43 seg
Segmento ST	No debe estar elevado más de 1 mm ni descendido más de 0,5 mm en ninguna derivación

ECG: electrocardiograma.

Patología del complejo QRS

1. **Bloqueos:** son las alteraciones de la conducción interventricular. Los bloqueos pueden ser en la rama

derecha o izquierda del haz de His y a su vez pueden ser completos o incompletos, en función de si el complejo QRS es de duración alargada o normal, respectivamente. La **Tabla 5** muestra el algoritmo diagnóstico de los diferentes tipos de bloqueos de rama. El bloqueo incompleto de rama derecha es normal en los niños y no precisa derivación salvo que se asocie con otra alteración en el ECG. El resto de bloqueos de rama sí han de derivarse a consulta especializada¹. Un bloqueo incompleto de rama derecha asociado a una hipertrofia auricular derecha puede ser indicativo de comunicación interauricular⁵.

Los bloqueos de rama, al igual que las hipertrofias, pueden producir alteraciones en el eje. Si esto ocurre hay que derivar al paciente a consulta especializada. El eje normal del QRS está entre 0° y +90°, porque es positivo en I y aVF².

2. **Hipertrofias:** puede existir un crecimiento ventricular derecho o izquierdo; las características electrocardiográficas para el diagnóstico de las mismas se encuentran en la **Tabla 6**. Las hipertrofias deben derivarse a consulta especializada para determinar la causa de la misma. La hipertensión arterial produce hipertrofia izquierda.

3. **Taquicardias:** estas se clasifican en función de si está alargado el QRS o no. Así pues, existen taquicardias de QRS estrecho que son las taquicardias auriculares y las taquicardias de la unión auriculoventricular; y las taquicardias de QRS ancho, que en principio son taquicardias ventriculares. Pueden

Tabla 3. Algoritmo diagnóstico de las alteraciones en la onda P^{1,2}

	Ausencia de onda P	Múltiples ondas P	Hipertrofia auricular derecha	Hipertrofia auricular izquierda
Diagnóstico	Paro sinusal/bloqueo sinoauricular	<ul style="list-style-type: none"> • Flutter auricular (Figura 4) • Fibrilación auricular (Figura 5) 	Ondas P altas y picudas (mayor de 3 mm) en cualquier derivación	Onda P ancha y mellada (mayor de 0,10 seg)

Tabla 4. Tipos de bloqueo AV^{1,2}

Primer grado	Segundo grado	Tercer grado o completo	Congénito
Intervalo PR más largo de lo habitual para la edad del paciente. Cada onda P es seguida de un complejo QRS (Figura 6)	Tipos: <ul style="list-style-type: none"> • Mobitz I: alargamiento progresivo del intervalo PR, hasta que una onda P se bloquea (Figura 7) • Mobitz II: intervalo PR constante ya sea normal o prolongado, pero de forma súbita una onda P se bloquea (Figura 8). Este tipo puede evolucionar hacia un bloqueo AV completo 	Presencia de ondas P y complejos QRS que no guardan relación entre sí (Figura 9)	Es un bloqueo completo. La decisión más importante en el recién nacido es si hay que implantar o no marcapasos. Puede aparecer con el tiempo. Se ha de vigilar el intervalo PR

AV: auriculoventricular.

Tabla 5. Tipos de bloqueo de rama^{1,2}

Bloqueo incompleto de rama derecha	Bloqueo completo de rama derecha	Hemibloqueo anterior izquierdo	Bloqueo completo de rama izquierda
Se produce un patrón RSR' en V1, con duración normal del QRS	QRS con duración por encima del límite superior de la normalidad, junto con una morfología característica RSR'	Desviación izquierda del eje del QRS sin prolongar su duración. En los niños, la causa más frecuente son las cardiopatías	Desviación del eje a la izquierda con una duración del QRS por encima del límite superior para la edad del paciente

Tabla 6. Criterios electrocardiográficos de las hipertrofias ventriculares^{1,2}

Crecimiento ventricular derecho	Crecimiento ventricular izquierdo
<ul style="list-style-type: none"> • R altas en V1 • S profundas en V6 • T positiva en V1 entre el 4.º día de vida y los 10 años • Complejo qR en V1 • Complejo RSR' en V1 • Desviación del eje a la derecha 	<ul style="list-style-type: none"> • R altas en V6 • S profundas en V1 • Onda Q mayor de 4 mm en V5 o V6 • Ondas T negativas en V5 o V6 • Desviación del eje a la izquierda



Figura 4. Flutter auricular



Figura 5. Fibrilación auricular



Figura 6. Bloqueo AV de primer grado

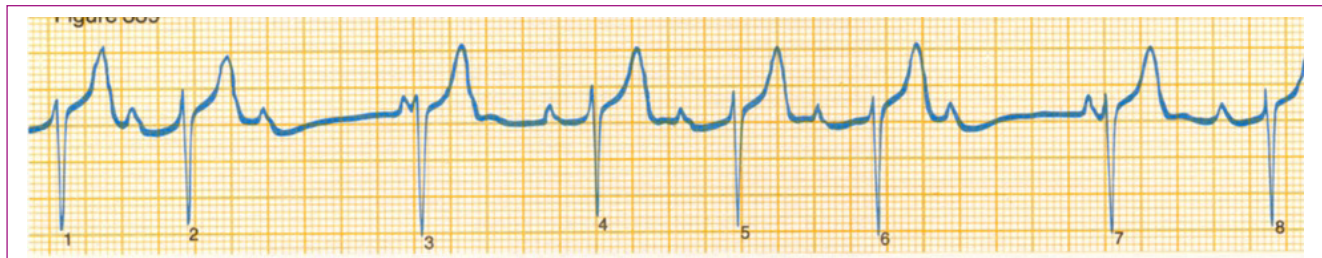


Figura 7. Bloqueo AV de segundo grado de Wenckebach

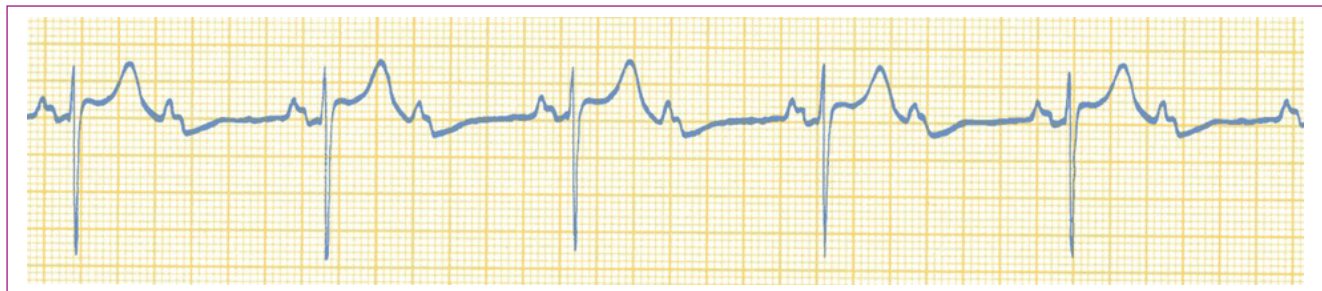


Figura 8. Bloqueo AV de segundo grado de Mobitz II



Figura 9. Bloqueo AV completo

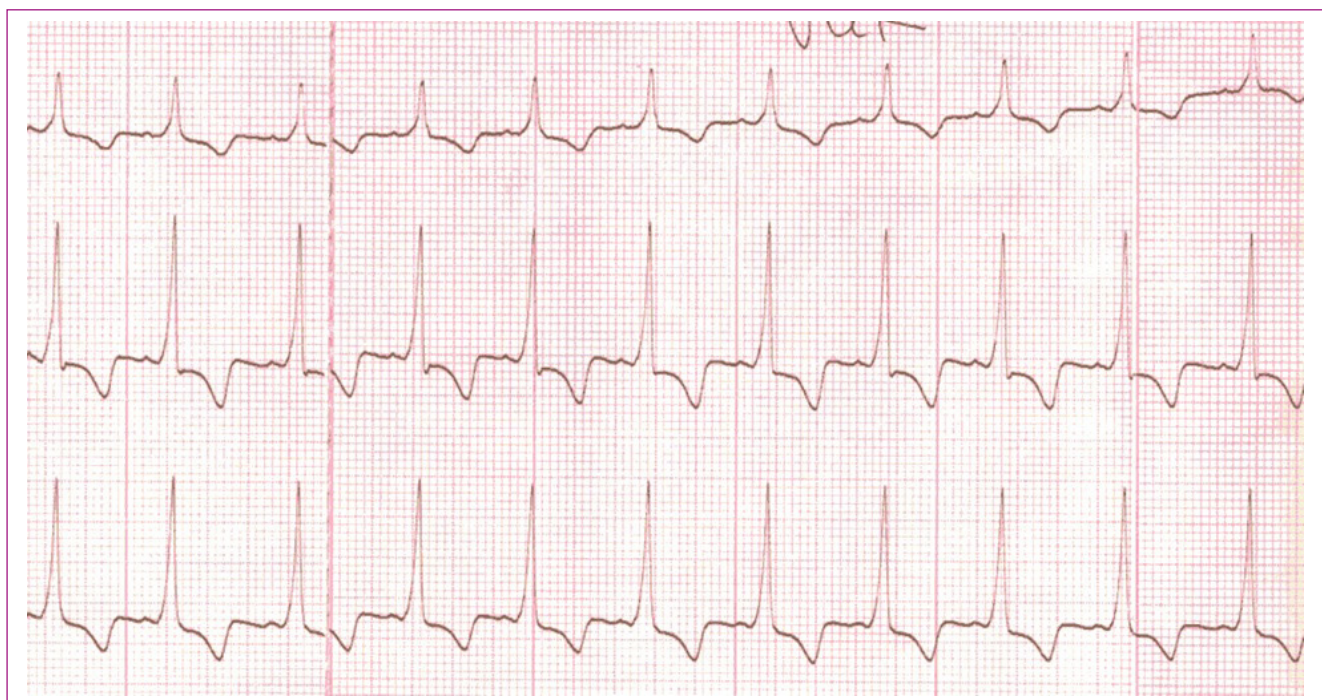


Figura 10. Síndrome de Wolf-Parkinson-White

Tabla 7. Algoritmo del diagnóstico y manejo de las taquicardias auriculares^{1,2}

Taquicardias auriculares	Mecanismo	Características	Tratamiento
Sinusal	Aumento del automatismo del nodo sinusal	Onda P sinusal	De la causa subyacente: fiebre, dolor, hipovolemia
Auricular ectópica	Foco automático auricular anormal	Onda P no sinusal con frecuencia rápida <250 lpm	Antiarrítmicos: flecainida, sotalol, etc.
Flutter auricular	Por reentrada (Figura 4)	Ondas F (250-300 ciclos/min.). "Dientes de sierra"	Cardioversión sincronizada
Fibrilación auricular	Múltiples circuitos de reentrada (Figura 5)	Rara en niños. Ondas F con una frecuencia ventricular entre 80 y 150 lpm	<ul style="list-style-type: none"> • Si hay inestabilidad hemodinámica: cardioversión sincronizada • Si es estable: antiarrítmicos

Tabla 8. Mecanismo, diagnóstico y manejo de la taquicardia de la unión AV más frecuente²

Taquicardias de la unión AV	Mecanismo	Características	Tratamiento
Taquicardia ortodrómica por reentrada (Figura 12)	Por reentrada AV a través de vía accesoria	<ul style="list-style-type: none"> • Es la más frecuente • Paroxística y regular • Intervalo RP corto <70 msg • Frecuencia, 150-250 lpm (hasta 300 lpm en neonatos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Maniobras vagales • Adenosina • Si no hay respuesta: flecainida o betabloqueantes • Si no se resuelve o existe inestabilidad: cardioversión eléctrica sincronizada

AV: auriculoventricular.

existir taquicardias supraventriculares con QRS ancho si asocian un bloqueo de rama, pero en principio siempre que nos encontremos ante una taquicardia de QRS ancho hay que pensar primero que se trata de una taquicardia ventricular⁴.

– **Taquicardias de QRS estrecho:** son las taquicardias auriculares y las taquicardias de la unión AV. Dentro de las taquicardias auriculares, las más frecuentes en los niños son las taquicardias sinusales (Figura 11), que por lo general aparecen en un contexto de cuadro febril; lo único que hay que hacer es tratar la causa subyacente, en la mayoría de los casos, bajar la fiebre. La Tabla 7 contiene los diferentes tipos de taquicardias auriculares; excepto la taquicardia sinusal, el resto deben derivarse para que sea un especialista quien las valore.

Dentro de las taquicardias de la unión AV, las más frecuentes son las taquicardias supraventriculares ortodrómicas por reentrada. Estas últimas deben tratar de cortarse mediante maniobras vagales y han de derivarse a un centro hospitalario¹. La Tabla 8 muestra el mecanismo, las características y el manejo de este tipo de taquicardia.

– **Taquicardias de QRS ancho:** en principio son taquicardias ventriculares (Figura 13). Se deben

derivar a un centro hospitalario. La Tabla 9 muestra el manejo de las mismas.

4. **Extrasístoles:** las extrasístoles supraventriculares (Figura 14) y ventriculares (Figura 15) se dan con relativa frecuencia en niños sin cardiopatía. La gran mayoría son hallazgos casuales durante una exploración de rutina y los pacientes no aprecian síntomas¹. La Tabla 10 contiene el algoritmo del diagnóstico diferencial entre las extrasístoles supraventriculares y ventriculares. En general, si no asocian síntomas ni otra alteración en el ECG, pueden controlarse en Atención Primaria; en caso contrario, hay que derivar a consulta especializada⁴.

Patología del segmento ST y onda T

El segmento ST y la onda T representan la repolarización en el ECG². Existen diferentes patologías que asocian alteraciones en los mismos. En la Tabla 11 se clasifican determinadas patologías que asocian manifestaciones electrocardiográficas que afectan a la repolarización. Ex-

Tabla 9. Manejo de las taquicardias ventriculares¹

Taquicardias ventriculares	Manejo
	<ul style="list-style-type: none"> • Paciente inestable: cardioversión sincronizada (0,5-2 julios/kg) • Paciente estable: amiodarona (5mg/kg) o procainamida (15 mg/kg), ambas intravenosas

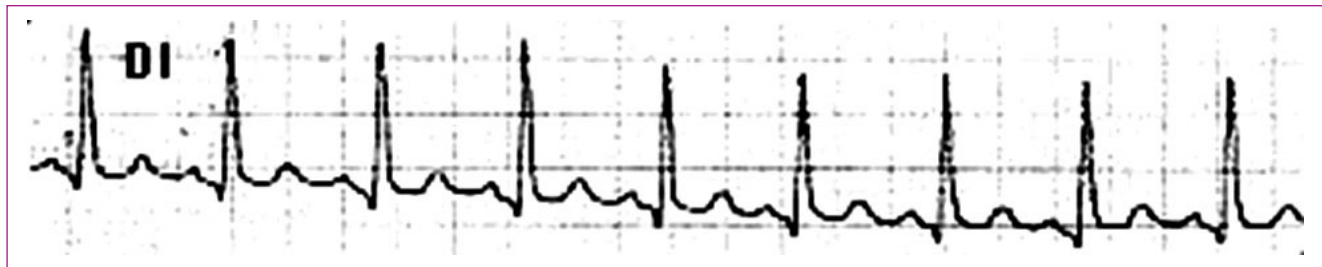


Figura 11. **Taquicardia sinusal**

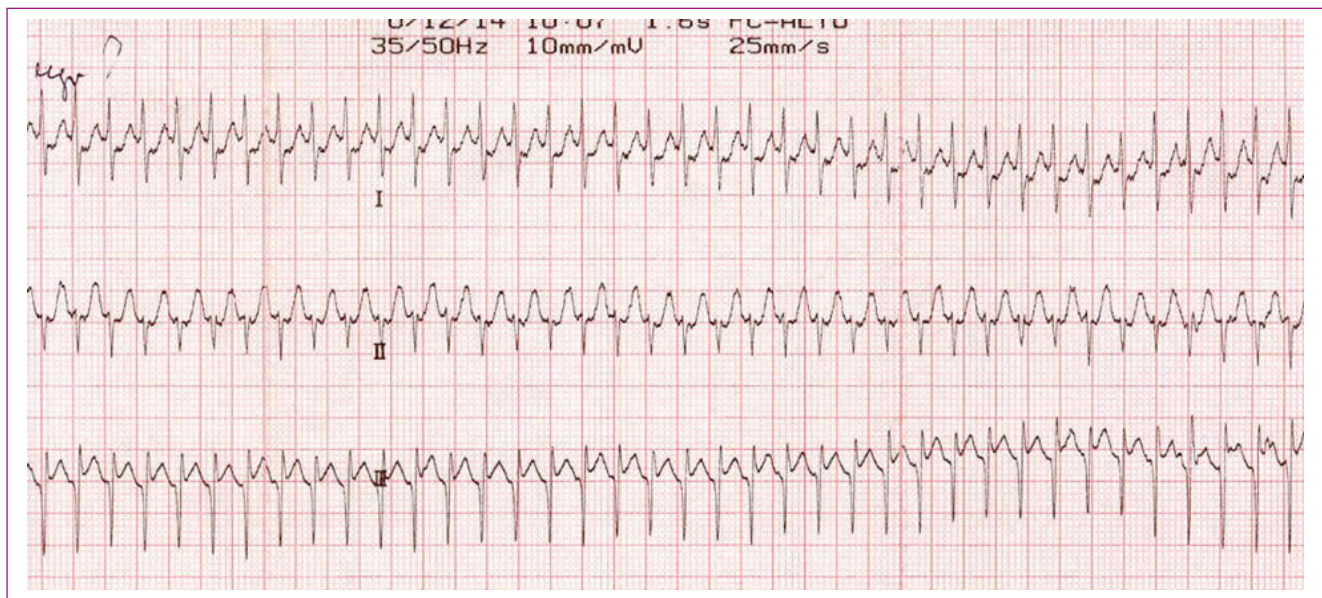


Figura 12. **Taquicardia supraventricular**



Figura 13. **Taquicardia ventricular**



Figura 14. **Extrasístoles supraventriculares**

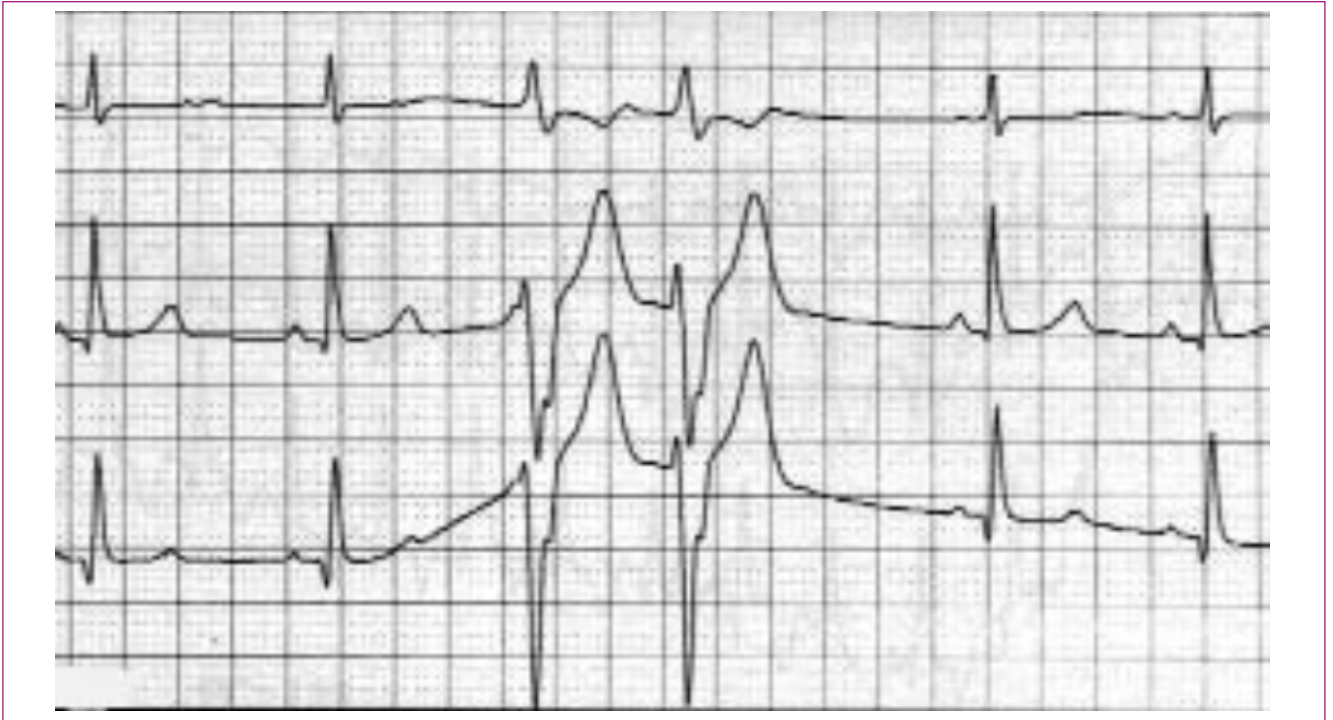


Figura 15. Extrasístoles ventriculares

cepto la repolarización precoz, todo lo demás debe derivarse a un centro hospitalario.

Los niños deportistas pueden presentar alteraciones en la repolarización, lo que se denomina repolarización precoz¹. Esta aparece en el electrocardiograma como una elevación o descenso del ST que afecta a todas las derivacio-

nes². Puede controlarse en Atención Primaria, a no ser que asocie determinadas características electrocardiográficas. La **Tabla 12** muestra las características electrocardiográficas que suelen aparecer en los niños adolescentes, sobre todo en aquellos que son deportistas. Se indica a su vez aquello que debe buscarse en todo niño con repolarización

Tabla 10. Algoritmo diagnóstico de las extrasístoles supraventriculares y ventriculares²

Extrasístoles supraventriculares	Extrasístoles ventriculares
<ul style="list-style-type: none"> • Aparición precoz de una onda P, que puede seguirse o no de QRS • El eje de la P no es sinusal • La morfología del QRS es igual al de base • No precisan tratamiento mientras sean asintomáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Aparición precoz de un QRS ancho, extraño, sin onda P precedente • Son más frecuentes en adolescentes • El esfuerzo hace desaparecer los benignos • Suelen ser asintomáticos, de hallazgo casual • Si son asintomáticos, aislados y el corazón es normal: sin tratamiento • Son de mal pronóstico si no se suprimen con el esfuerzo o asocian alteraciones de la repolarización, como el intervalo QT prolongado

Tabla 11. Alteraciones del segmento ST y la onda T, y su relación con el diagnóstico de determinadas patologías^{1,2}

ST elevado o descendido	Ondas T altas y picudas	Ondas T planas o bajas
<ul style="list-style-type: none"> • Hipertrofia ventricular grave • Impregnación digitalica • Pericarditis • Miocarditis • Infarto agudo de miocardio o isquemia • Hiperpotasemia o hipopotasemia • Síndrome de Brugada (bloqueo de rama derecha y elevación del ST V1-V3, Figura 16) • Repolarización precoz 	<ul style="list-style-type: none"> • Hiperpotasemia • Hipertrofia ventricular izquierda • Accidente cerebrovascular • Infarto de miocardio de cara posterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Pericarditis • Miocarditis • Hipotiroidismo • Hiper- o hipoglucemia • Isquemia miocárdica • Efecto digitalico



Figura 16. Síndrome de Brugada

precoz y que debe obligar a derivar al mismo a una consulta especializada para ampliar el estudio⁵.

Patología del intervalo QT

Las patologías que acontecen en este intervalo se engloban dentro de los síndromes de QT alargado o QT corto. La clínica suele ser de síncope, dado que predisponen a arritmias malignas. Si se tiene un paciente con esta patología ha de ser remitido para realizar una valoración en consulta especializada².

CONCLUSIONES

Este artículo trata de facilitar el diagnóstico a través del ECG y el manejo de las arritmias en niños. Algunas de estas arritmias pueden controlarse en Atención Primaria y otras deben derivarse. La [Tabla 13](#) resume esta cuestión.

Tabla 12. Características electrocardiográficas típicas de los niños deportistas que se consideran normales y aquellas que deben ser un signo de alarma para ampliar el estudio cardiológico

Normal	Alarma
<ul style="list-style-type: none"> • Repolarización precoz: elevación o descenso del ST que afecta a todas las derivaciones • Arritmia sinusal • Bloqueo AV de primer grado 	Repolarización precoz asociada a: <ul style="list-style-type: none"> • Extrasístoles ventriculares • Onda delta típica de la preexcitación • Eje izquierdo • Bloqueo de rama izquierdo • QT $\geq 0,44$ • Ondas Q patológicas

AV: auriculoventricular.

Tabla 13. Listado esquemático de las patologías electrocardiográficas que pueden ser controladas en la consulta de Atención Primaria y aquellas que deben ser remitidas a una consulta especializada

Patologías ECG	Control en consulta de Atención Primaria	Derivar a consulta especializada
Ritmo	<ul style="list-style-type: none"> • Arritmia sinusal respiratoria 	<ul style="list-style-type: none"> • Arritmia sinusal no respiratoria • Paro sinusal o bloqueo sinoauricular
Onda P	<ul style="list-style-type: none"> • Ritmo auricular ectópico 	<ul style="list-style-type: none"> • Hipertrofias auriculares • Ausencia de onda P • Múltiples ondas P
Intervalo PR	<ul style="list-style-type: none"> • Bloqueo AV de primer grado • Bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz 	<ul style="list-style-type: none"> • Bloqueo AV de segundo grado tipo Mobitz II • Bloqueo completo
Complejo QRS	<ul style="list-style-type: none"> • Bloqueo incompleto de rama derecha • Taquicardia sinusal • Extrasístoles supraventriculares asintomáticas • Extrasístoles ventriculares asintomáticas sin otra alteración en el ECG 	<ul style="list-style-type: none"> • Bloqueo completo de rama derecha o izquierda • Hemibloqueo anterior izquierdo • Hipertrofias ventriculares • Taquicardia auricular ectópica • Taquicardias supraventriculares • Taquicardias ventriculares • Extrasístoles sintomáticas • Extrasístoles ventriculares con alteración en la repolarización
Segmento ST y onda P	Repolarización precoz	<ul style="list-style-type: none"> • Toda alteración de la repolarización distinta a la repolarización precoz • Repolarización precoz asociada a: <ul style="list-style-type: none"> – Extrasístoles ventriculares – Onda delta – Eje izquierdo – Bloqueo de rama izquierdo – QT \geq 0,44 – Ondas Q patológicas

AV: auriculoventricular; ECG: electrocardiograma.

BIBLIOGRAFÍA

1. Park M. *Cardiología Pediátrica*. 3.ª ed. Madrid: Harcourt Brace/Elsevier España; 2006.
2. Park MK, Guwtheroth W. *El electrocardiograma pediátrico*. 5.ª edición. Madrid: Mosby; 2008.
3. Pérez Lescurea FJ, Echávarri Olavarría F. El electrocardiograma en Pediatría de Atención Primaria (I). Aspectos generales, indicaciones e interpretación sistemática. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2005;7:277-302.
4. Pérez Lescurea FJ, Echávarri Olavarría F. El electrocardiograma en Pediatría de Atención Primaria (II). Cambios relacionados con la edad y arritmias básicas. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2005;7:463-80.
5. Garson Jr A, Bricker JT, McNamara DG. *The Science and Practice of Pediatric Cardiology*. Philadelphia: Lea and Febiger; 1990.