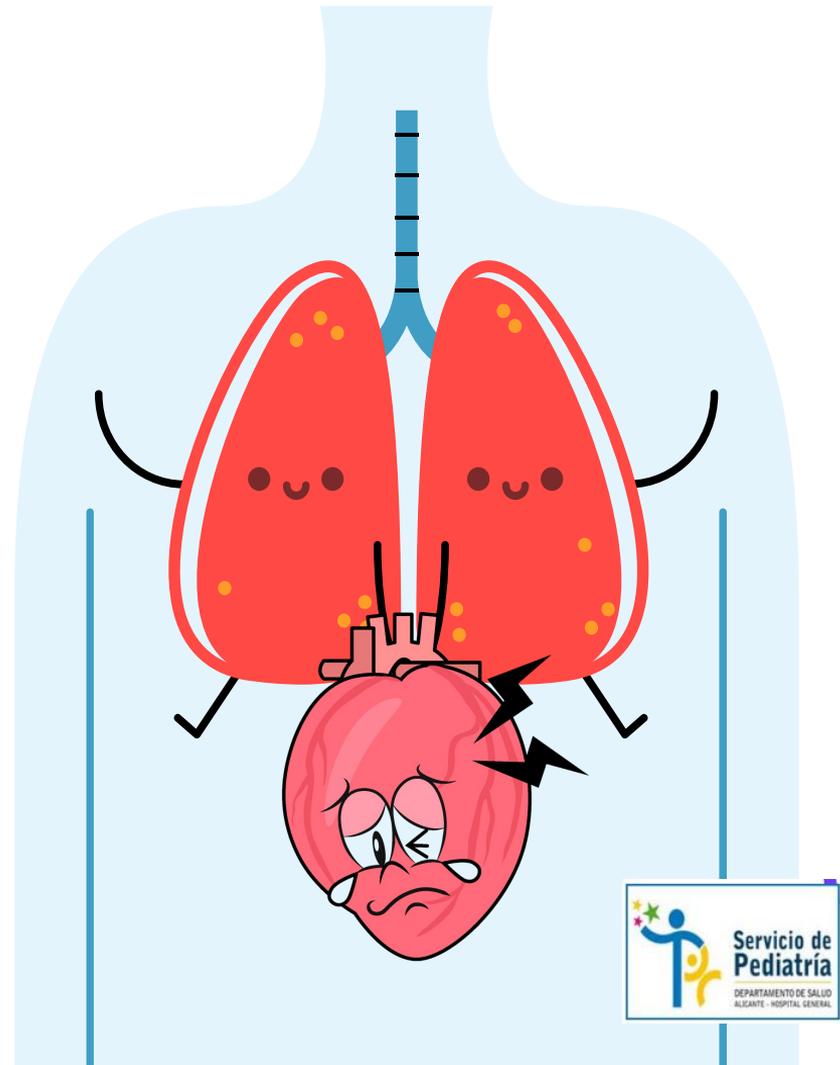


Salbutamol, un gran enemigo cardíaco

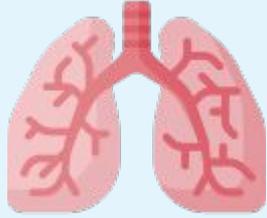
Autora: Elena Sanz Page (R2 Pediatría)
Tutores: Dr. Ismael Martín y Dra. Ana Fernández
Servicio de Cardiología Pediátrica
Hospital Dr. Balmis Alicante



Índice

1. Salbutamol
2. Caso clínico
3. Manejo y tratamiento taquicardia supraventricular
4. Conclusiones
5. Bibliografía





1. SALBUTAMOL



¿Qué es el salbutamol?

- Agonista B2 -adrenérgico selectivo de acción corta
- Broncodilatador que actúa relajando la musculatura lisa bronquial, estimula el movimiento ciliar e inhibe la liberación de mediadores por los mastocitos. Vasodilatador periférico
- Pequeña o nula acción sobre los receptores beta-1 cardíacos

Los usos del salbutamol

Tratamiento del
broncoespasmo en
asma

Profilaxis del
broncoespasmo inducido:

- Ejercicio
- Alérgenos

Emergencia por
hiperpotasemia

EPOC



Exacerbaciones del asma representan uno de los motivos principales de visitas al servicio de urgencias de pediatría (hasta un 10%) y de hospitalización.

Dosificación del Salbutamol

Presentación	Dosis	Modo administración
Dispositivos presurizados en cámara (100ug /pulsación)	Peso del paciente/3 (mín 3, máx 10) 4 puff entre 5-10Kg 6 puff entre 10-20Kg 8 puff si >20Kg	<ul style="list-style-type: none">- Cámara espaciadora- Mascarilla buconasal (<4 años)
Nebulizado (2,5mg/2.5mL)	Por peso: 0,15mg/Kg (0,15mL/Kg) Estandarizada: 1,5mg en <10Kg 2,5mg entre 10-20Kg 5 mg si >20Kg	Diluir con SSF y nebulizar con O2 a 6-8L

Efectos secundarios del Salbutamol



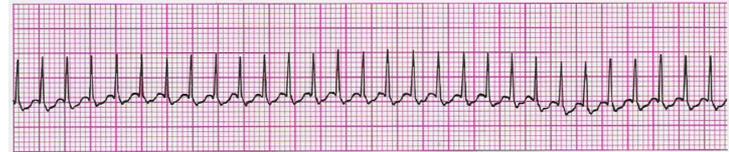
Más frecuentes a mayor dosis/peso

- Temblores (el más frecuente)
- Cefalea
- **Taquicardia**
- **Arritmias**
- Hipopotasemia

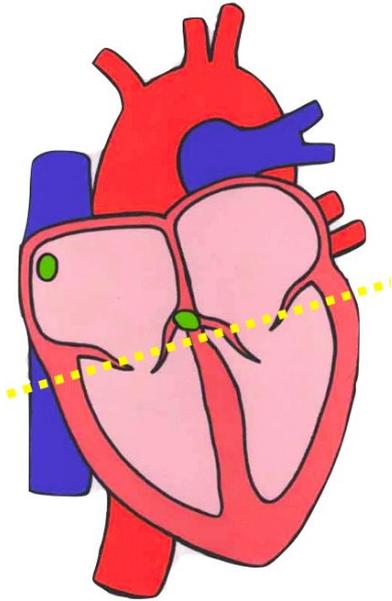
Taquicardia sinusal es el efecto secundario cardíaco más frecuente (8% de la población)



Taquicardia supraventricular es la arritmia más frecuente como efecto secundario del salbutamol



Las taquicardias



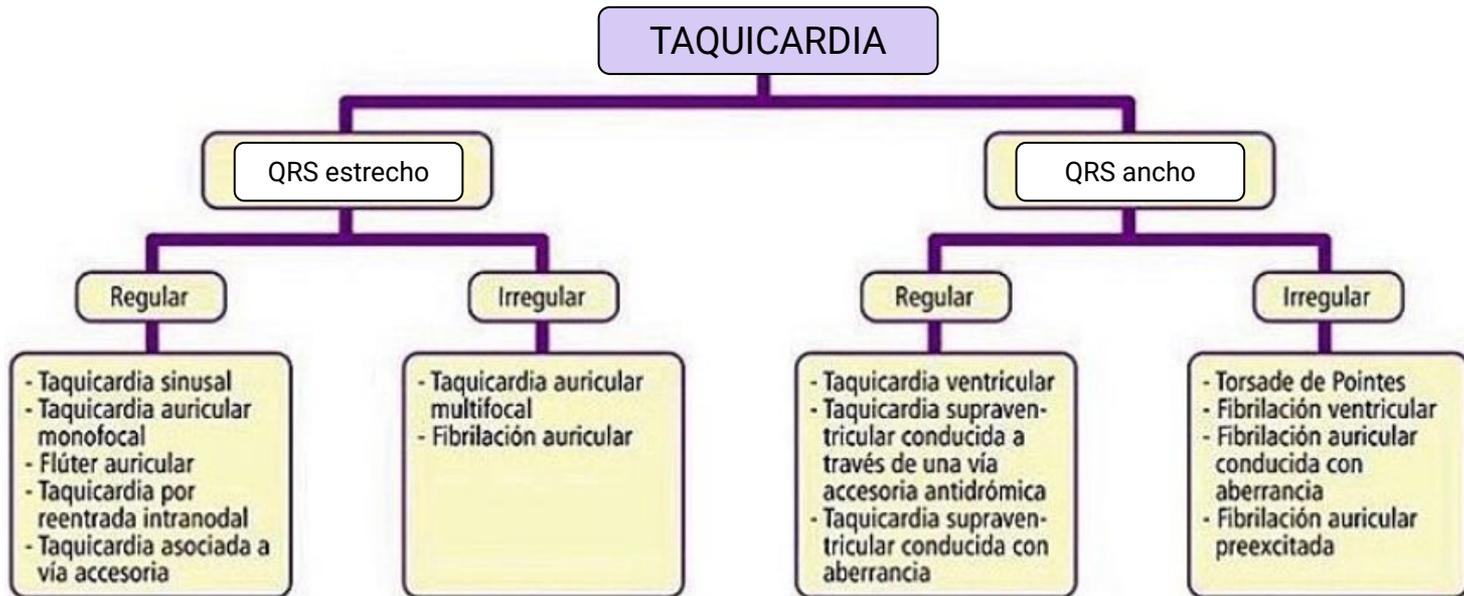
Definición:

- >160 latidos por minuto en niños <2 años
- > 140 lpm en niños entre 2 y 10 años
- > 100 lpm para mayores de 10 años.

Taquicardias supraventriculares
QRS estrecho (generalmente)

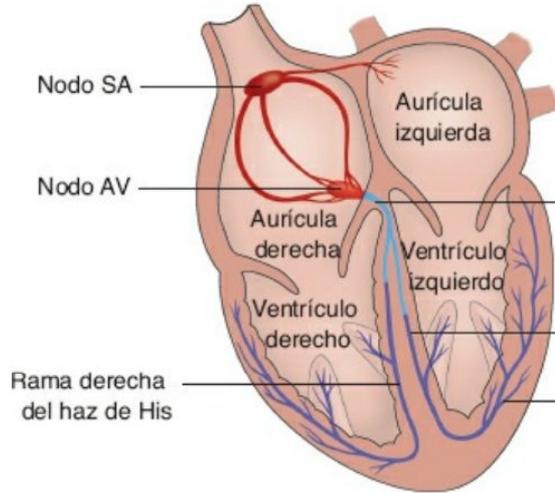
Taquicardias ventriculares
QRS ancho (generalmente)

Clasificación de las taquicardias



FISIOPATOLOGIA

El miocardio auricular y ventricular contienen receptores adrenérgicos B1 (60-80%) y B2 (20-40%)



- NO distribución homogénea.
- En aurículas: Relación β_1 / β_2 de 60/40
- En nodos: Relación β_1 / β_2 de 50/50
- En ventrículos: Relación β_1 / β_2 de 80/20
- De los B2, la mayoría se encuentran en tejido nodal: nodo AV > nodo sinusal.

Receptores B2 adrenérgicos en terminales nerviosas adrenérgicas del corazón donde facilitan la liberación de noradrenalina y efectos cardiacos de agonistas de receptores B2 adrenérgicos.

Efectos del Salbutamol a nivel cardíaco



SALBUTAMOL

→ *B2 agonista*

1

Salbutamol aumenta la actividad adrenérgica

2

Estimulación cardíaca refleja por vasodilatación periférica → reduce el retorno venoso, activando los reflejos del SN Simpático

↑ efectos cardiotónicos y cronotrópicos

3

Salbutamol acorta el ciclo sinusal y el tiempo de recuperación del nodo sinusal, mejorando la conducción del nodo AV y disminuyendo la refractariedad auricular y ventricular facilitando arritmias

Efectos del Salbutamol a nivel cardíaco

4

Salbutamol causa alteraciones electrolíticas: mayor entrada de potasio al músculo esquelético → hipopotasemia (más en combinación con corticoides)

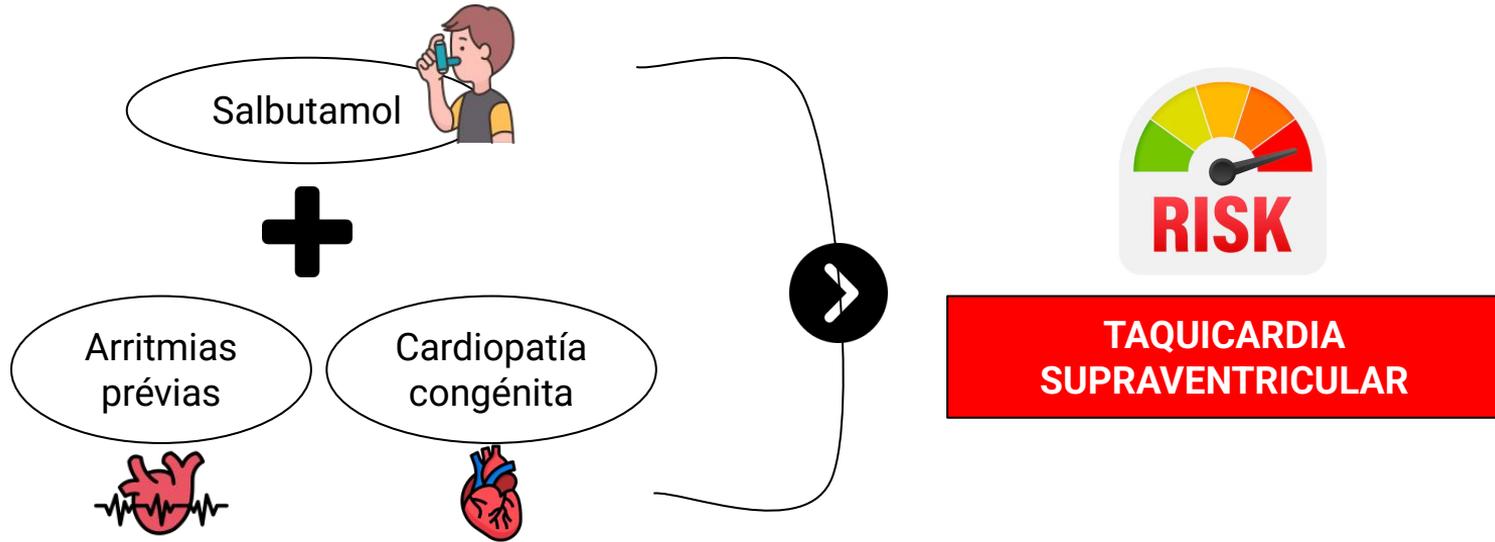
La hipopotasemia ↓ la velocidad de conducción alterando la refractariedad → arritmias

5

Salbutamol causa hipoxemia al disminuir la paO_2 y al aumentar el flujo sanguíneo a través de áreas mal ventiladas del pulmón y aumentar el desajuste ventilación/perfusión aumentando el riesgo de alteraciones de ritmo.

Proteína SUMO se une a canales de sodio responsables de iniciar cada latido pero la rápida sumoilación de los canales de sodio de las células causa una corriente de sodio tardía en respuesta a la hipoxia → Arritmias

Factores predisponentes de TSV



Pueden ocurrir en niños sanos

2. CASO CLÍNICO

Caso clínico

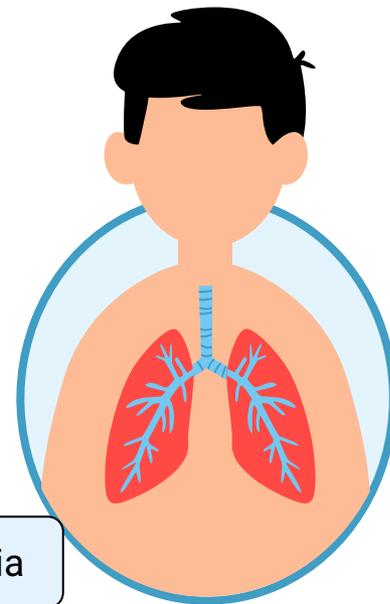
Lactante de 3 meses que ingresa por bronquitis aguda VRS positiva

Antecedentes personales: 2 ingresos previos por bronquitis (1 UCI)

Constantes normales. FC=130 lpm. Peso: 8,900 Kg
EF: Buena entrada de aire bilateral, sibilancias espiratorias y tiraje subcostal. AC: rítmica sin soplos. Resto normal

Tratamiento: Salbutamol 2,5mg cada 6h neb + Prednisolona 1mg/Kg/dia

$$9 \times 0,15 \text{ mg} = 1,35 \text{ mg}$$



Caso clínico

15h tras ingreso

Exploración física:

Irritabilidad marcada, auscultación cardiaca taquiarrítmica entre 180-210 lpm incluso durante el sueño. No soplos.

Buena entrada de aire bilateral con disminución de sibilancias y trabajo respiratorio. No rechazo de tomas.



Gasometría + hemograma + bioquímica



ECG 12 derivaciones

Caso clínico - Pruebas complementarias

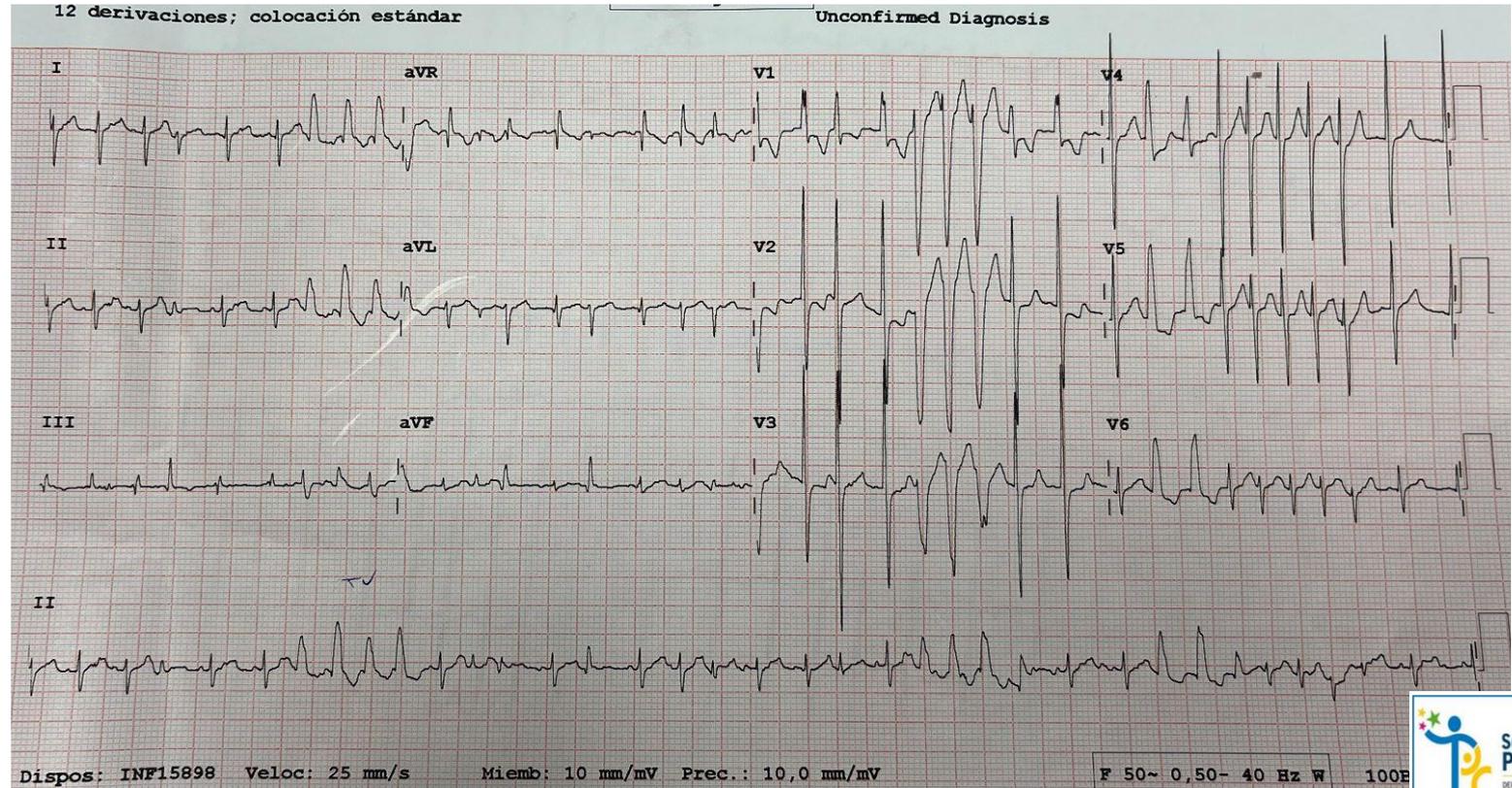
Gasometría: pH 7,30, pCO₂ 39 mmHg, pO₂ 53 mmHg, HCO₃ 19,2, Lactato 6 mmol/L, BE -6,7

Hemograma: normal con Hb 10 g/dL

Bioquímica: Glucemia 93, Potasio 6,1mmol/L, Cloro 108 mmol/L, Calcio 10 mg/dL, Magnesio 2,4 mg/dL, PCR <0,10, Procalcitonina 0.10, Troponina I 9,5 pg/mL, **ProBNP 8580 pg/mL**

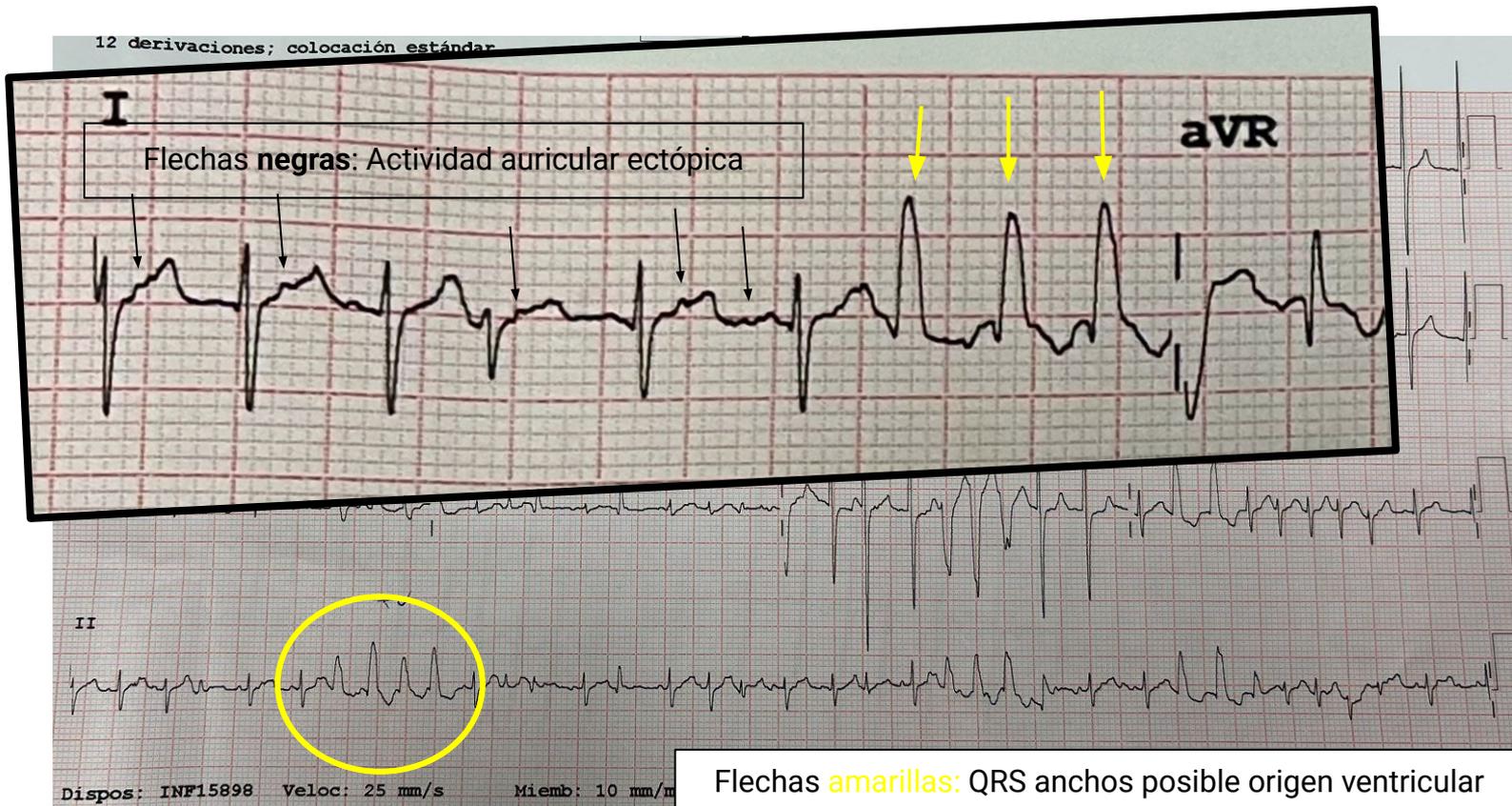


Caso clínico - ECG

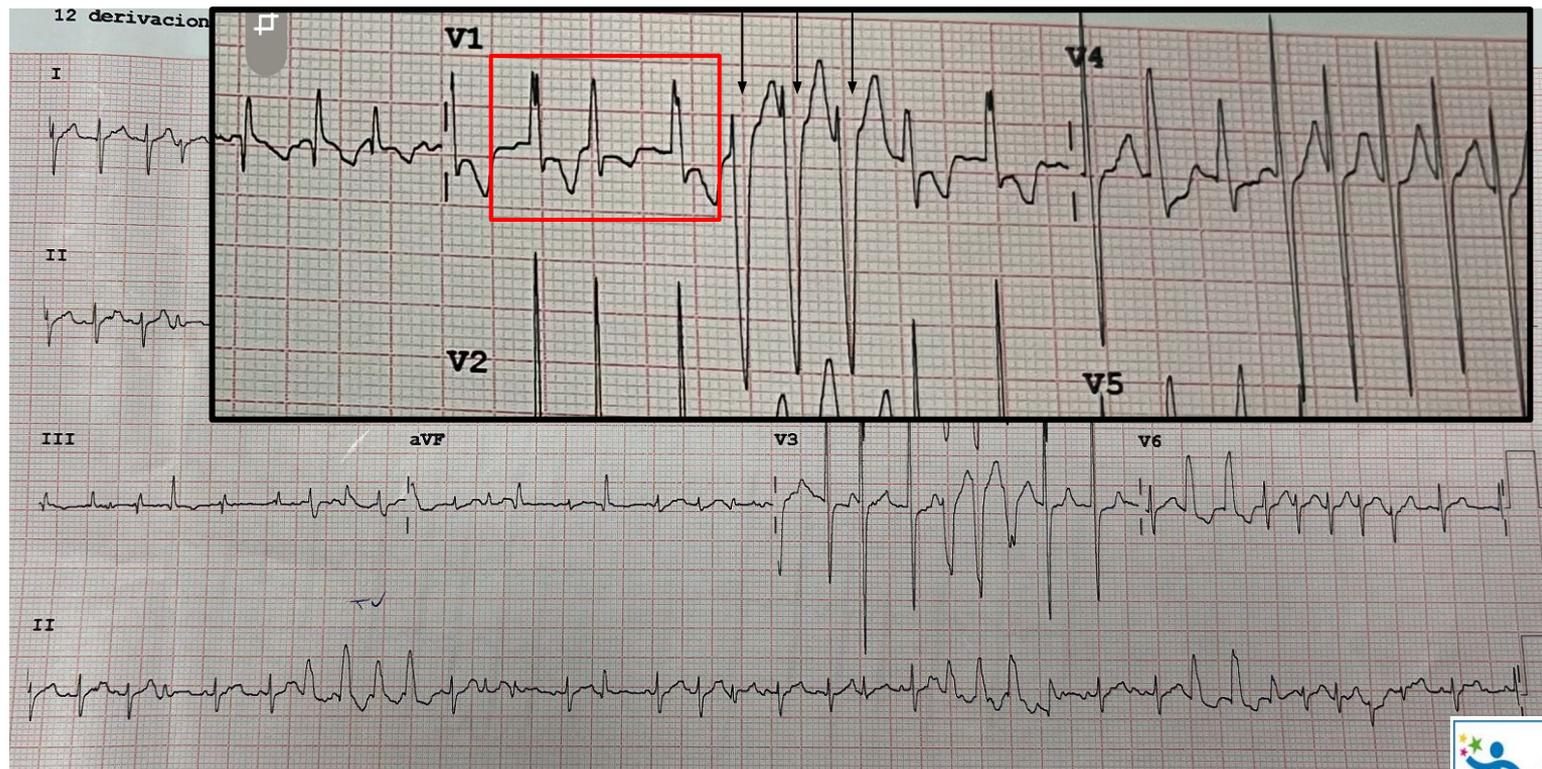


Caso clínico - ECG

12 derivaciones; colocación estándar



Caso clínico - ECG



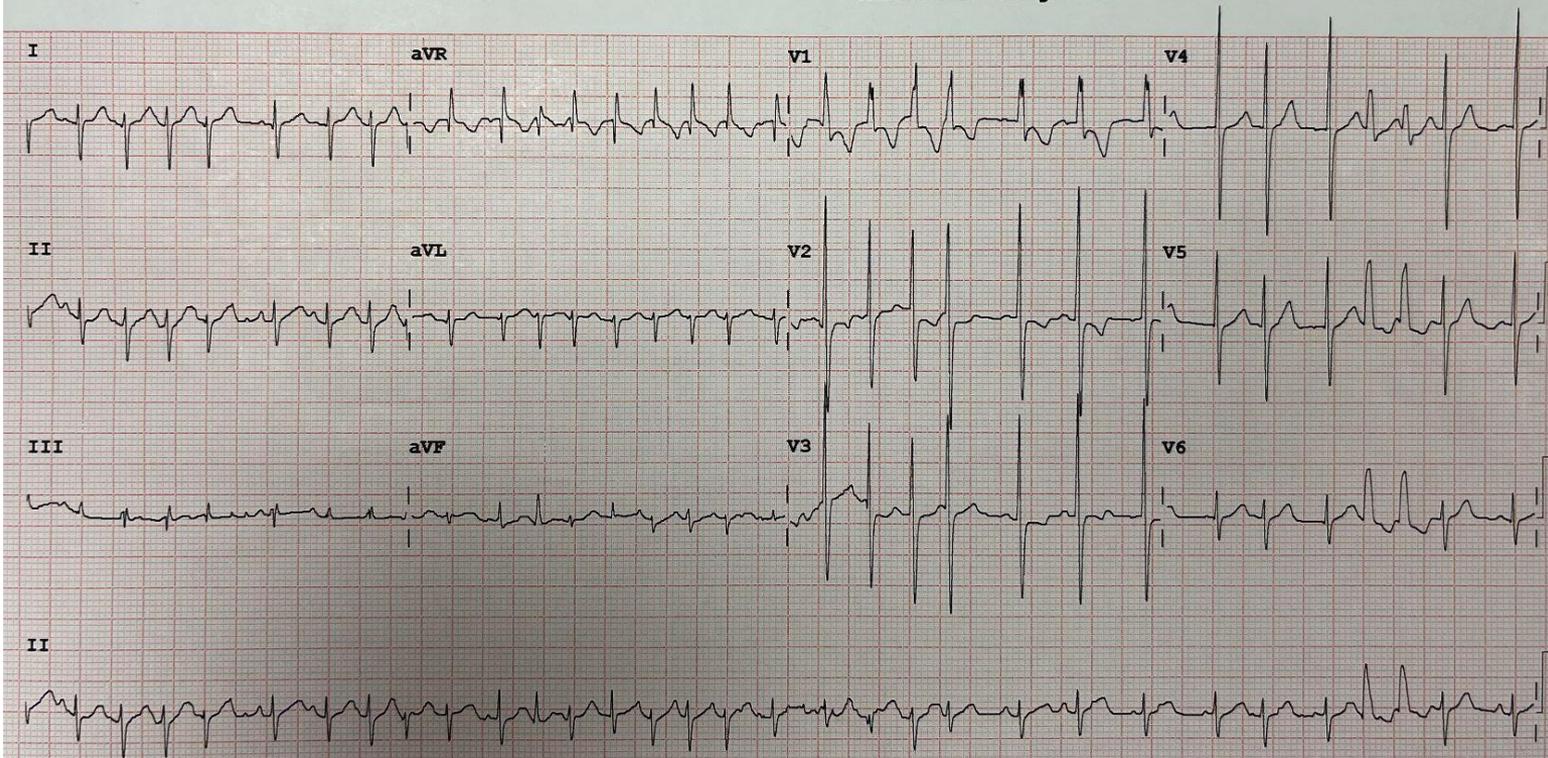
Taquicardia con BRDI (rectángulo rojo) con triplete con cambio de polarización (flechas negras)

F 50~ 0,50- 40 Hz W 100E

Caso clínico - ECG

12 derivaciones; colocación estándar

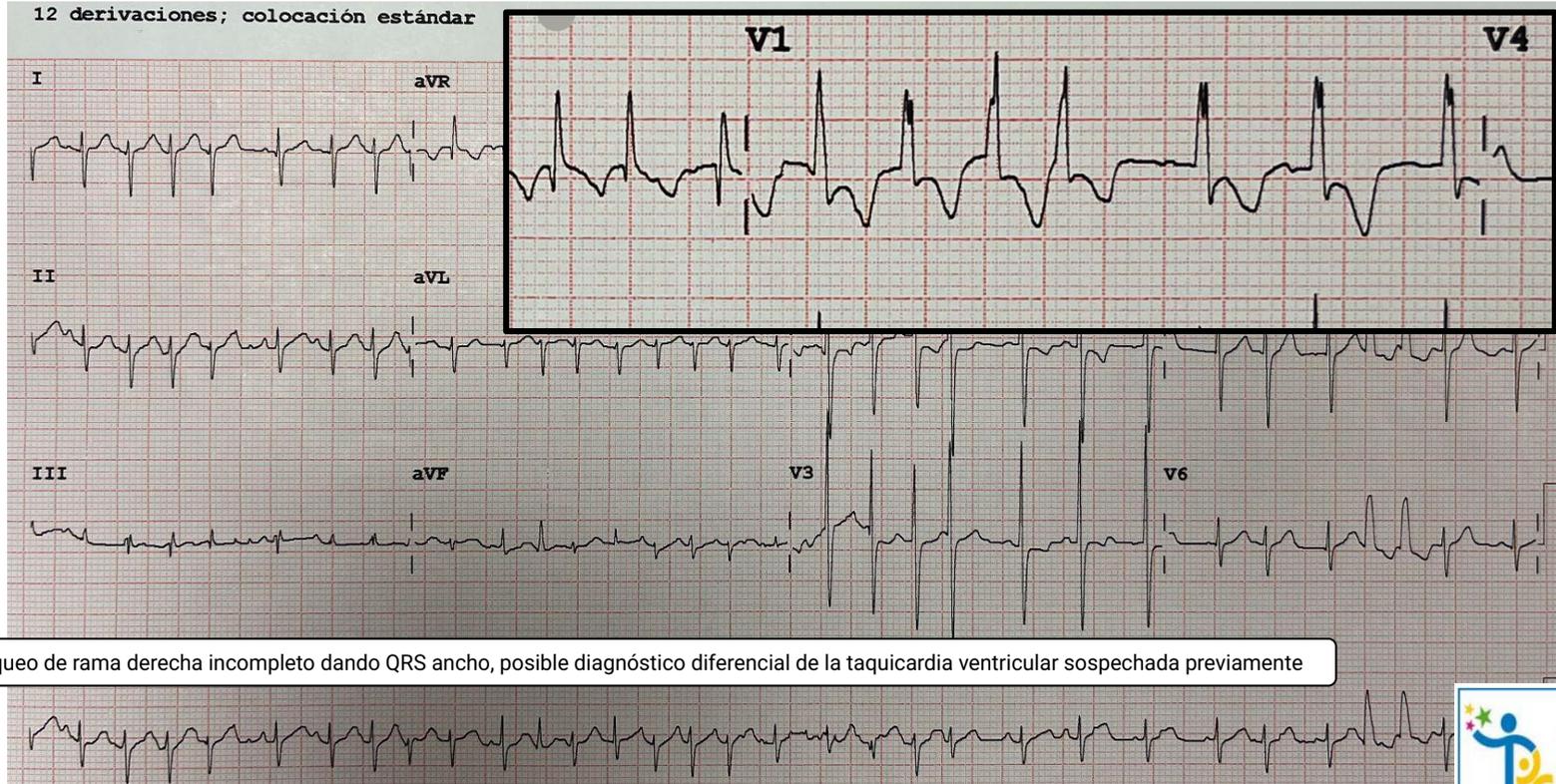
Unconfirmed Diagnosis



Diagnos: IVE15898 Veloc: 25 mm/s Miemb: 10 mm/mV Prec: 10.0 mm/mV

F 50~ 0.50- 40 Hz W 100B CL

Caso clínico - ECG





INGRESO
UCI

Caso clínico

Retirada de Salbutamol y sustitución por nebulizaciones hipertónico + Ipratropio

Tras 6h

ECG: Ritmo sinusal a 140-150 lpm



Ecocardiografía normal



Evolución tórpida de la bronquitis con OAF hasta 16 lpm y FiO2 28%, budesonida, Atrovent e hipertónico



Ritmo sinusal a 140 lpm. QRS estrecho. Ejes acordes a su edad. Patrón de BIRDHH en v1.
ST isoelectrico. Repolarización normal. QTc de 0.426 seg

Caso clínico

Tras 4 días en UCI sale a planta sin O2

Exploración física:

AC: rítmica sin soplos

AP: Buena entrada de aire bilateral, con sibilancias y subcrepitanes bilaterales y generalizados.

Salbutamol 300 mcg cada 6h
(puffs) + Budesonida

24h después

Reinicia taquiarritmia de hasta 245 lpm →
ECG: rachas de TSV no sostenidas con FC irregular entre 150-215 lpm

Tolerando bien, estable hemodinamicamente

Se suspende definitivamente Salbutamol → Ritmo sinusal
Tras 4 días asintomático es dado de alta





Ritmo sinusal con extrasístoles auriculares. Actividad auricular polimorfa aumentada



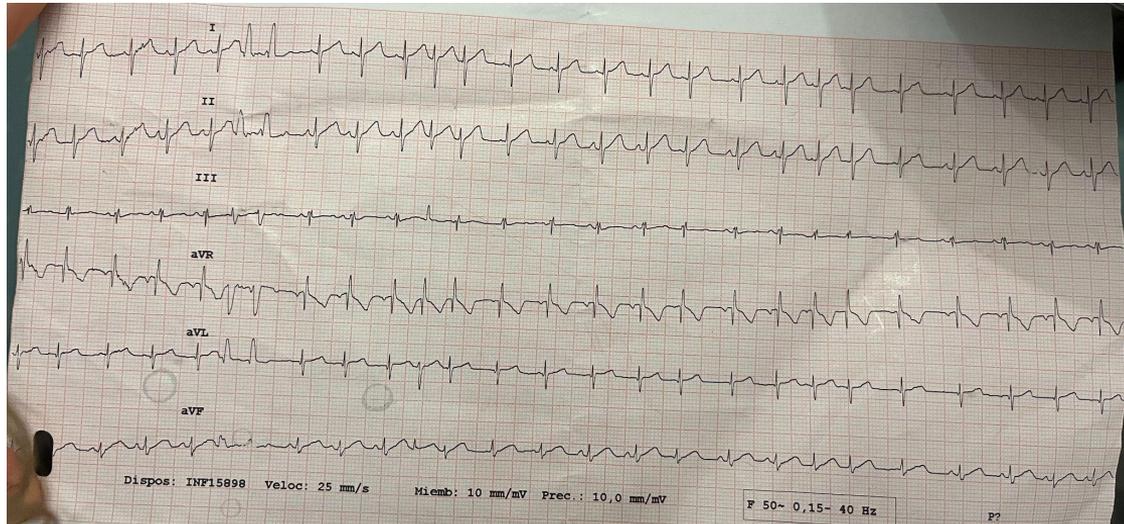
Ritmo sinusal con extrasístoles auriculares.
Actividad auricular polimorfa aumentada

Caso clínico - Seguimiento

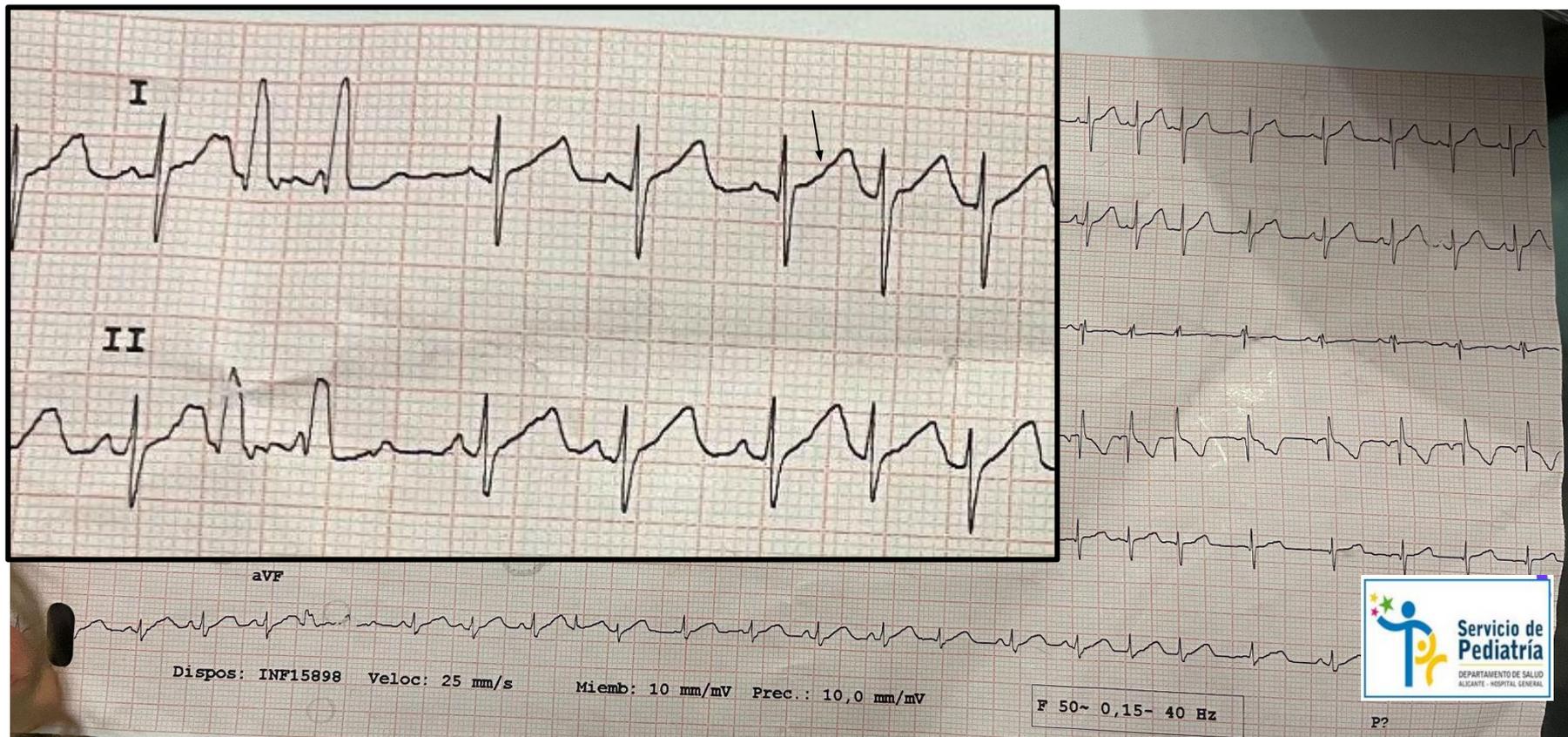


Uso de Salbutamol con precaución, preferiblemente en entorno hospitalario

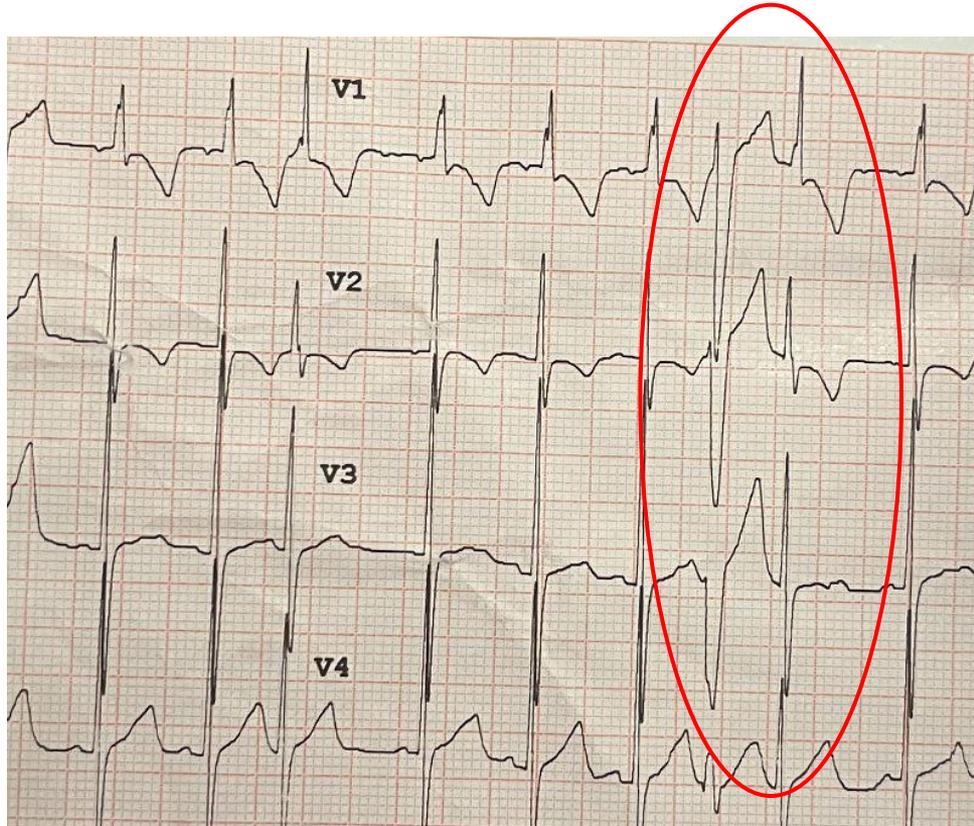
Revisión 1 mes después (sin procesos febriles, infecciosos ni salbutamol)



Caso clínico - Seguimiento



Caso clínico - Seguimiento



Extrasístoles de QRS más ancho y cambio de polaridad en precordiales sugerentes de EV altas.
Doblete mixto ventricular + auricular

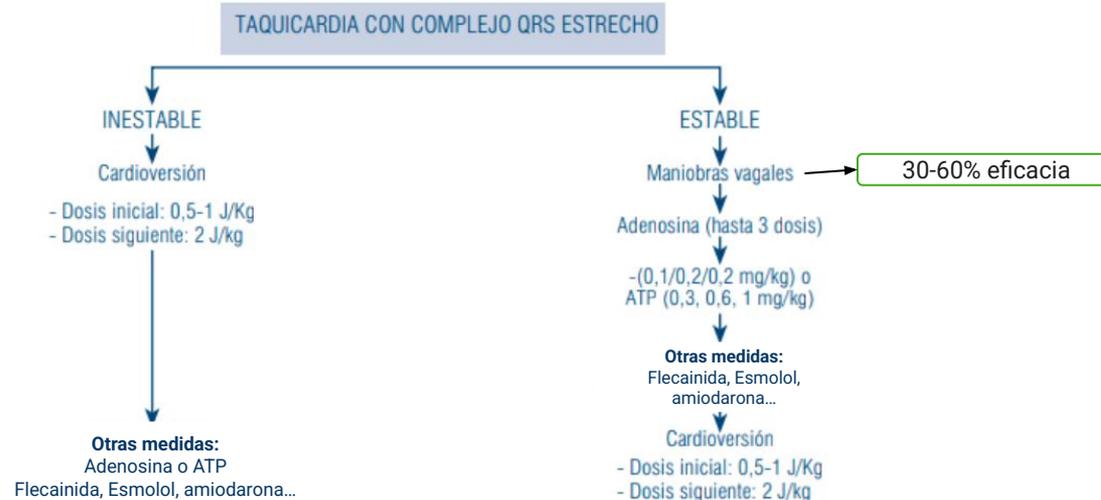
CONCLUSIÓN

Paciente con extrasístoles de base en el que un aumento del ambiente adrenérgico favorece la taquicardia con aumento de actividad auricular y ventricular ectópica

3. MANEJO Y TRATAMIENTO TSV

Medidas generales:

- Administración de oxígeno al 100%.
- ECG de 12 derivaciones continuo
- Acceso vascular periférico (MSD preferiblemente)
- Controles analíticos (ionograma, gasometría, calcemia)



3. MANEJO Y TRATAMIENTO

1. Maniobras vagales

Enlentecen la conducción AV, interrumpiendo el circuito de reentrada dependiente del nodo

Colocar al paciente en decúbito para incrementar al máximo el tono vagal.

Lactantes:

- “Succión en vacío” de pulgar o tetina
- Estimulación rectal
- **Reflejo nauseoso**
- **Bolsa con hielo y agua durante 10 a 30 segundos** aplicada solo sobre la cara, frente y puente nasal y sin obstruir la respiración

Niños mayores:

- Respiración profunda y la apnea voluntaria a glotis cerrada (**Valsalva**)
- Beber un sorbo de agua helada
- Posicionar al paciente en vertical cabeza hacia abajo, durante 15-20 segs

Mayores de 10 años:

- **Valsalva**
- Masaje de seno carotídeo unilateral durante 5-10 segs

3. MANEJO Y TRATAMIENTO

1. Maniobras vagales

Enlentecen la conducción AV, interrumpiendo el circuito de reentrada dependiente del nodo

Maniobra de valsalva modificada:

NEW

- Éxito 2,5 veces superior a la tradicional en cuanto a recuperación del ritmo sinusal y, con reducción del uso de adenosina en un 28%.
- Edad mayor o igual a seis años
- Faltan muchos estudios en edad pediátrica

Técnica:

1. En sedestación, espirar contra resistencia (jeringa 10mL) durante 15 secs
2. Decúbito supino elevando miembros inferiores 15 secs
3. 30 segundos más en sedestación

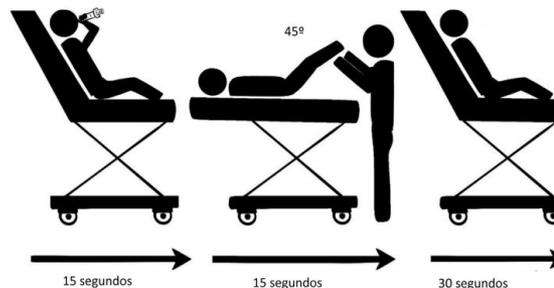


Figura 1 Maniobra de Valsalva modificada.

3. MANEJO Y TRATAMIENTO

2. Adenosina

- En bolo rápido
- Dosis inicial recomendada: 0,1 mg/kg iv (max. 6 mg).
- Sigüientes dosis (max 1-2 min de intervalo): incrementar de 100 µg/kg (0,1mg/kg) hasta un máximo de 300 µg/kg (0,3 mg/kg)

Efectos adversos: rubor facial, dolor u opresión torácica irradiado a cuello, garganta o mandíbula y disnea, asistolia, bradicardia, arritmias. Disminuyen con el uso de midazolam

***Si no dispone de adenosina, utilizar adenosina trifosfato (ATP) triplicando las dosis*

3. Cardioversión sincronizada

Dosis inicial: 0,5-1 J/Kg
Dosis siguiente: 2 J/Kg

3. MANEJO Y TRATAMIENTO

Tras la urgencia siempre:

Ecocardiografía Doppler-color

Primera crisis: **Cardiopatía asociada**

Taquicardias mantenidas/ larga duración: valorar el tamaño y la función ventricular y descartar una **miocardiopatía dilatada secundaria**

Si TSV muy frecuentes o síntomas debilitantes :
Valorar betabloqueantes y antiarrítmicos





4. Conclusiones



- El salbutamol es un B2 agonista con efecto principalmente a nivel pulmonar, pero puede afectar otros órganos como el corazón
- Debemos **ajustar bien las dosis** según peso para disminuir el riesgo de efectos adversos
- Entre sus **efectos adversos** existen varios de gravedad importante como las **arritmias**, que deben tenerse muy en cuenta
- Es predisponente una patología cardíaca de base pero **puede ocurrir en niños sanos**
- Ante una urgencia respiratoria, **no está contraindicado su uso** en cardiópatas o patología del ritmo cardíaco, pero estos **siempre** han de estar estrechamente **monitorizados mediante ECG continuo** y vigilancia médica

5. Bibliografía

- Woodward S, Mundorff M, Weng C, Gamboa DG, Johnson. Incidence of supraventricular tachycardia after inhaled short-acting beta agonist treatment in children. J Asthma. 2021; 58 (4): 471-480
- Brugada Terradellas. J, Fernández-Armenta J. IV.Betabloqueantes en las arritmias cardiacas. Curso beta 2011 de Actualización en Betabloqueantes. Disponible en: <https://www.cardioteca.com/images/cardiologia-practica/recursos/bisoprolol/4-betabloqueantes-arritmias-cardiacas.pdf>
- Paniagua Calzón N, Benito Fernández J. Diagnóstico y tratamiento de la crisis asmática en Urgencias. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría. 4ª edición. Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP), 2024. Disponible en : https://seup.org/wp-content/uploads/2024/04/4_Asma_4ed.pdf
- Castro F. Taquicardias en Urgencias de Pediatría. Enfoque práctico. En: XXIV Sociedad Española de Urgencias de Pediatría. Murcia; 2019. Disponible en: https://seup.org/pdf_public/reuniones/2019/EE/EE_8.pdf
- Tchana B, Caffarelli C, Inhaled Short-Acting Beta Agonist treatment-associated supraventricular tachycardia in children: still a matter of concern in pediatric emergency departments?. Children (Basel). 2023; 10 (4): 699
- Cheng E. Protocolo de manejo de la taquicardia supraventricular. Hospital del niño doctor José Renán Esquivel. Servicio de Urgencias. Enero 2018. disponible en: <https://hn.sld.pa/wp-content/uploads/2022/03/Taquicardia-supraventricular.pdf>
- Pland LD, Xiong D, Romero J, Dai H, Goldstein SAN . Hypoxia produces pro-arrythmic late sodium current in cardiac myocytes by SUMOylation of Na 1.5 channels. Cell Rep. 2020 ; 30 (7): 2225-2236
- Yáñez Mesía S , Gómez Barrera V, Salamanca Zarzuela B , Garralda Torres I, Benitez Gómez I. Maniobra de Valsalva modificada en taquicardia paroxística supraventricular: serie de casos. Asociacion Española de Pediatría, 2023
- Pierantoni L, Muratore E, Cerasi S, Zama D, Del Bono C, Gori D, Masetti R, Lanari M. Salbutamol safety in children under 2 of age with acute wheezing: a meta-analysis of randomised controlled trials. Arch Dis Child. 2025; 110(2): 111-119

Salbutamol, un gran enemigo cardíaco

Autora: Elena Sanz Page (R2 Pediatría)

Tutores: Dr. Ismael Martín y Dra. Ana Fernández

Email: al362153@uji.es

