



*Arritmias en diferentes situaciones  
clínicas ¿Cuándo pensarlas?*

*Electrocución, trastornos hormonales,  
trastornos electrolíticos, fármacos y  
síndrome QT prolongado*



**JORGE SCAGLIONE**

# ELECTROCUCIÓN

- **Gavedad muy variable**
- Las principales fuentes de electricidad que habitualmente causan lesiones son:
- La electricidad doméstica, con corrientes de bajo voltaje 110-220 voltios
- La industrial con corrientes de alto voltaje superiores a 1000 v
- La atmosférica por medio del rayo con descargas de hasta 100.000.000 de v, con una energía de hasta 200.000 amperios.

# ELECTROCUCIÓN

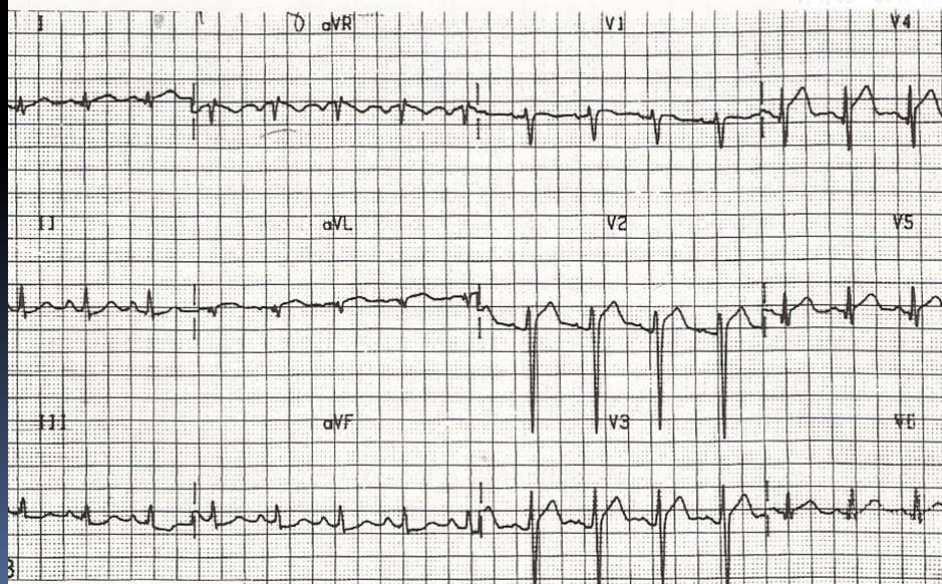
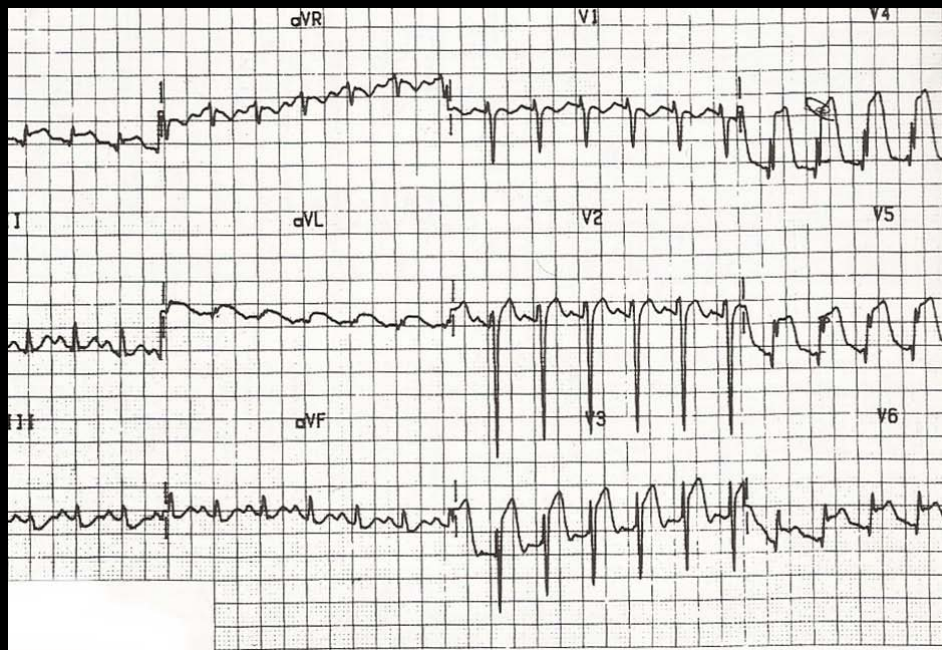
- La mayoría de los accidentes que implican electricidad son laborales, con edades comprendidas entre los 15 y los 40 años, más frecuentes en varones, mientras que en los domicilios son frecuentes los accidentes infantiles (la más frecuente de las lesiones en los niños son las quemaduras peri orales)

# Amperaje

- Cantidad de energía que fluye a través de un objeto: el calor generado es proporcional al amperaje (relación entre el voltaje de la fuente y la resistencia del conductor)
- Paro respiratorio: 20-50 mA
- FV: 60-120 mA


# ELECTROCUCIÓN

- Paciente asintomático, exámen físico normal, exposición a corriente de bajo voltaje: alta.
- Quemaduras cutáneas, síntomas leves: ECG y orina normal, alta con pautas alarma.
- Advertir: persistencia de síntomas, parestesias, debilidad, cataratas.





# Trastornos Electrolíticos

- Hipokalemia
  - Hiperkalemia
  - Hipocalcemia
  - Hipercalcemia
  - Hipomagnesemia
- 

# Hipocalcemia

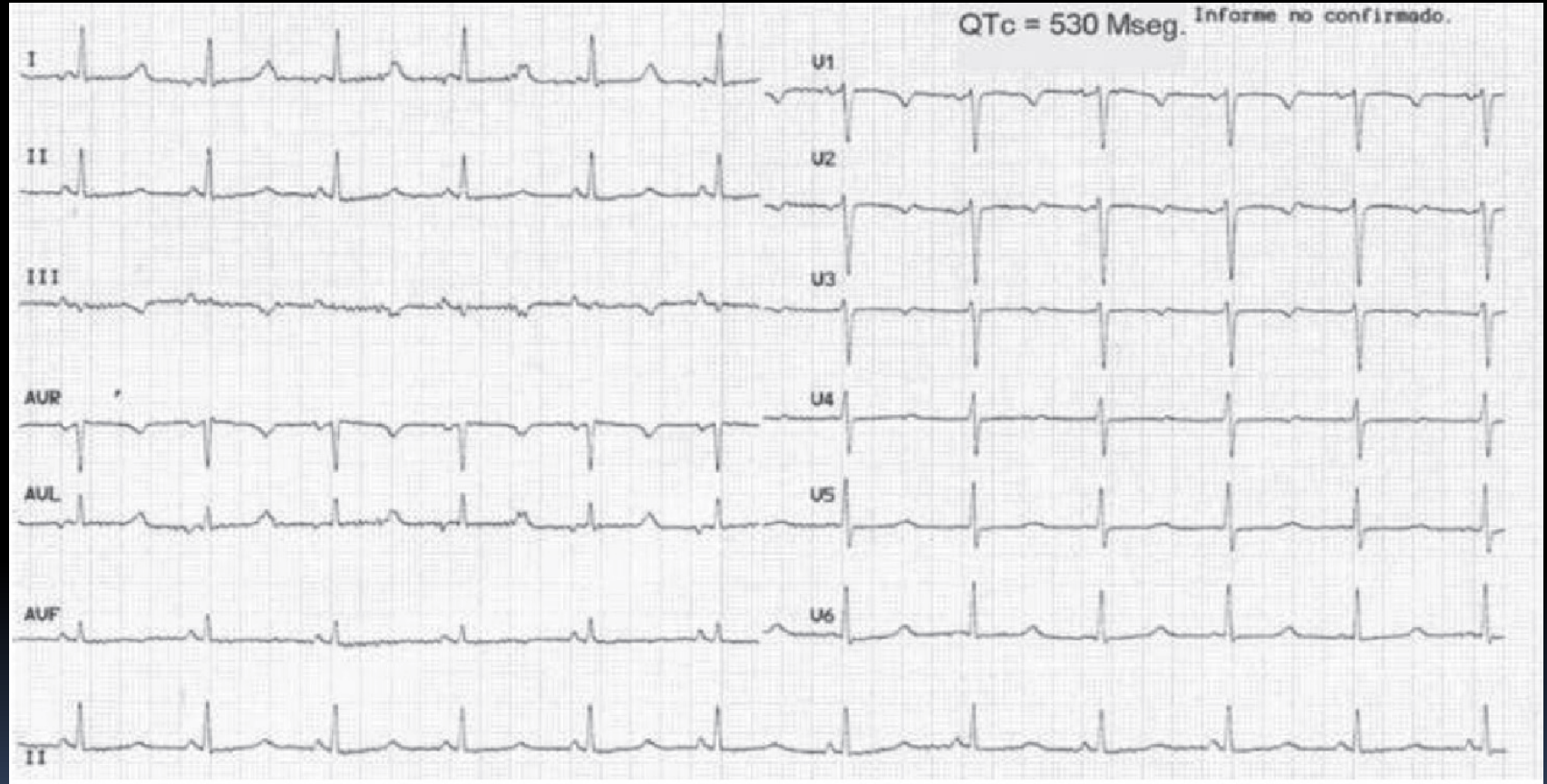
- **Hipoparatiroidismo**
- Malabsorción
- Osteomalacia
- Pancreatitis
- Insuficiencia renal
- Raquitismo
- Deficiencia de vitamina D
- Valores normales 7,6 hasta 10,8 mg/dL



# Síntomas Hipocalcemia

<b>Sistema nervioso central</b>	<b>Dérmico</b>	<b>Sistema cardiovascular</b>	<b>Sistema neuromuscular</b>
Convulsiones			
Edema de papila		Alarga QT	Espasmo carpo pedal
Demencia	Dermatitis	Disminuye sensibilidad digital	Signo de Chvöstek
Psicosis	Eccemas		Signo de Trousseau
Tr. extrapiramidales	Psoriasis	Disminuye contractilidad	
Cataratas	Alopecia		<b>Sistema endócrino</b>
Calcificaciones de ganglios basales	Alteraciones ungueales	miocárdica	Insuficiencia suprarrenal
Hipertensión intracraneal		ICC	<b>Embarazo</b>
		Arritmias	Alteraciones neonato

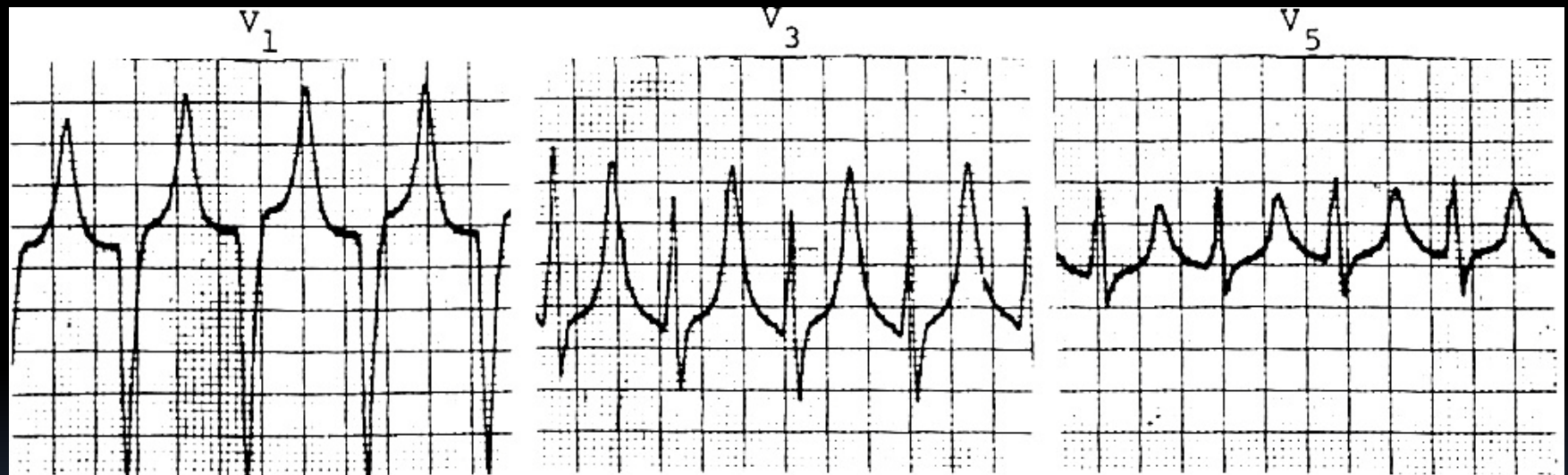
# Hipocalcemia



# Hiperkalemia

- Ondas T angostas y picudas
- Ondas P de baja amplitud o ausentes
- Segmento ST que simula corriente de injuria
- Arritmias: bradiarritmias, taquiarritmias, defectos en la conducción AV

# Hiperkalemia



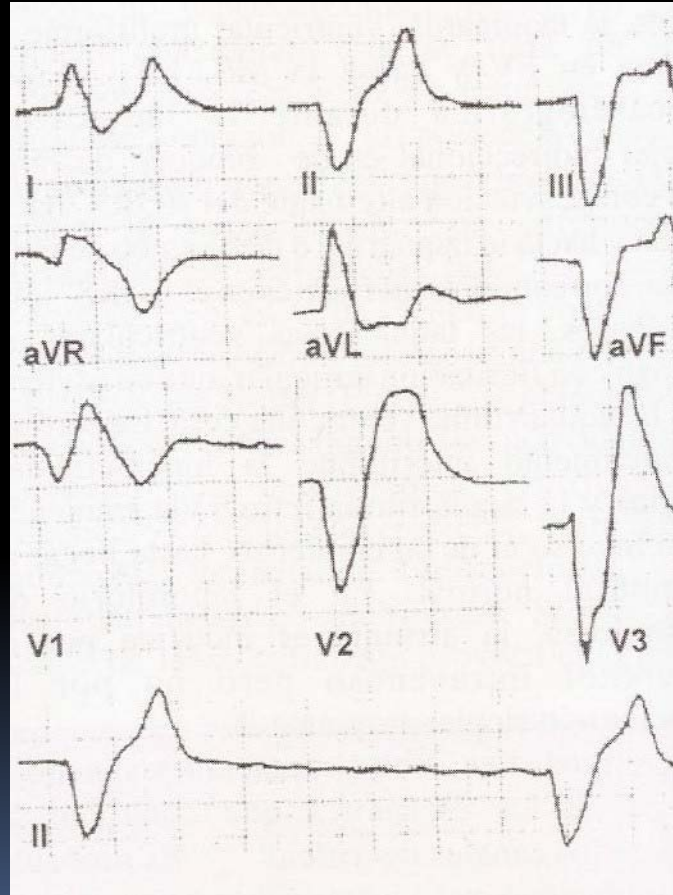
# Hiperkalemia

- Hiperkalemia : valores plasmáticos superiores a 5,5 mM/l
- Entre 6,6 y 8 mM/l, se presentan alteraciones electrocardiográfica de la onda T, alta y picuda e hiperkalemias graves las superiores a 8 mM/l (pueden registrarse hasta 11 mM/l) o inferiores pero con alteraciones electrocardiográficas, además de la onda T alta y picuda, anomalías en el complejo QRS, bloqueo o fibrilación ventricular hasta el paro en diástole

# Hiperkalemia Causas

- Insuficiencia renal aguda
- Insuficiencia renal crónica
- Diuréticos ahorradores de potasio
- Insuficiencia suprarrenal
- Acidosis tubulorrenal tipo IV
- Destrucción celular
- Síndrome de lisis tumoral
- Hipercatabolismo
- Hemólisis
- Hipoxia severa
- Acidosis metabólica
- Iatrogenia

# Hiperkalemia



# Hipomagnesemia

- La mayoría de pacientes con hipomagnesemia no tiene síntomas. Los síntomas de hipomagnesemia no aparecen hasta que la concentración de magnesio plasmática cae por debajo de 1,2 mg/dL. Además, la hipomagnesemia se presenta acompañada por otros desórdenes electrolíticos, como hipopotsemia e hipocalcemia, lo cual hace difícil distinguir las manifestaciones clínicas relacionadas solamente a la deficiencia de magnesio



# Hipokalemia

- El valor normal es de 3,5 a 5,3 mEq/L.

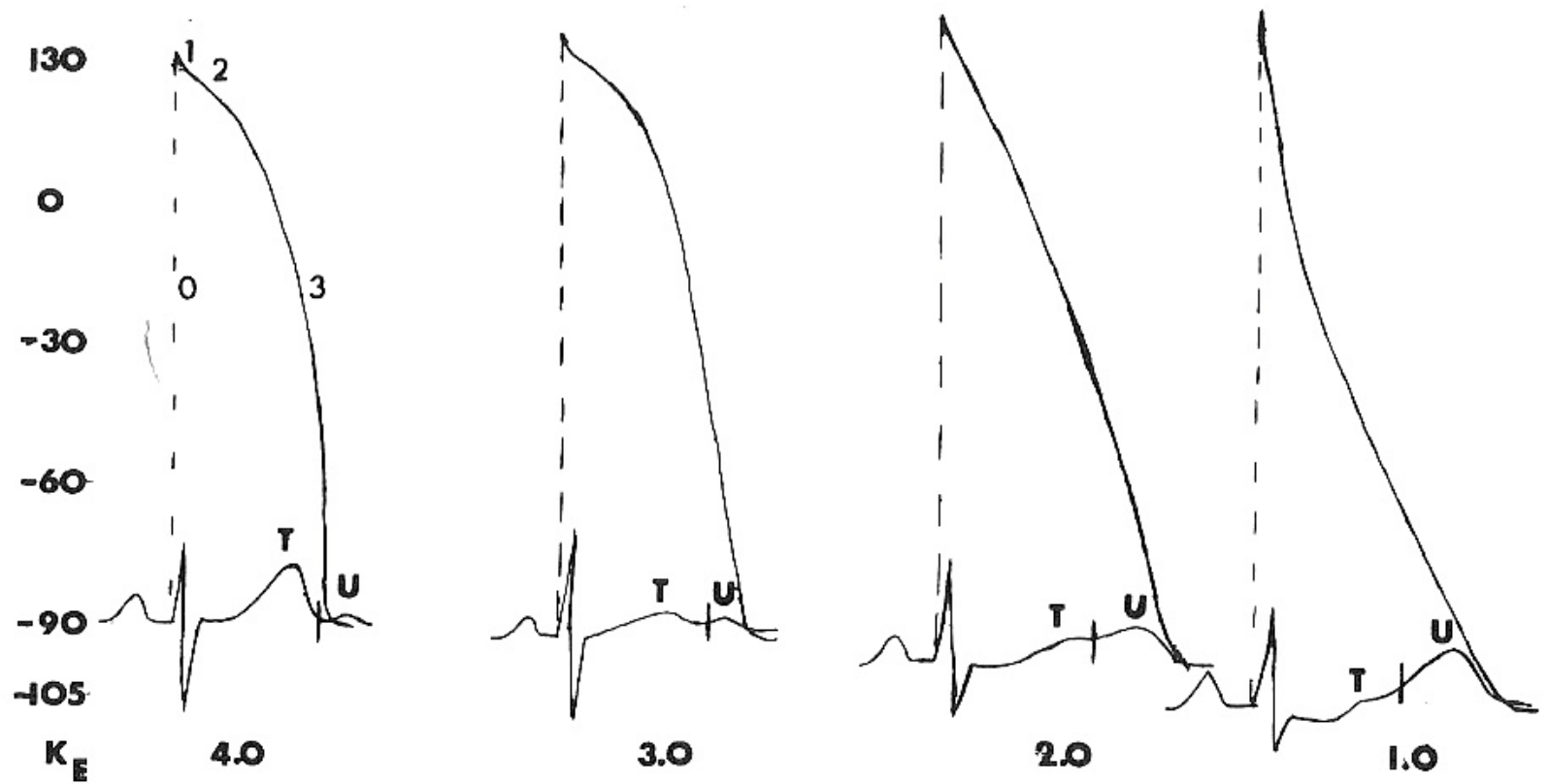
## Causas:

- Algunos medicamentos, como los diuréticos de asa (furosemida) pueden causar pérdida de potasio.
- Disfunción renal: Acidosis Tubular Renal (ATR). Medicamentos que causan ATR incluyen Cisplatino y Anfotericina B.
- Ante la pérdida de fluidos corporales por vómitos, diarrea o sudoración excesiva.
- Problemas endocrinológicos u hormonales (como aumento en los niveles de aldosterona)
- Ingesta de potasio insuficiente
- Anorexia

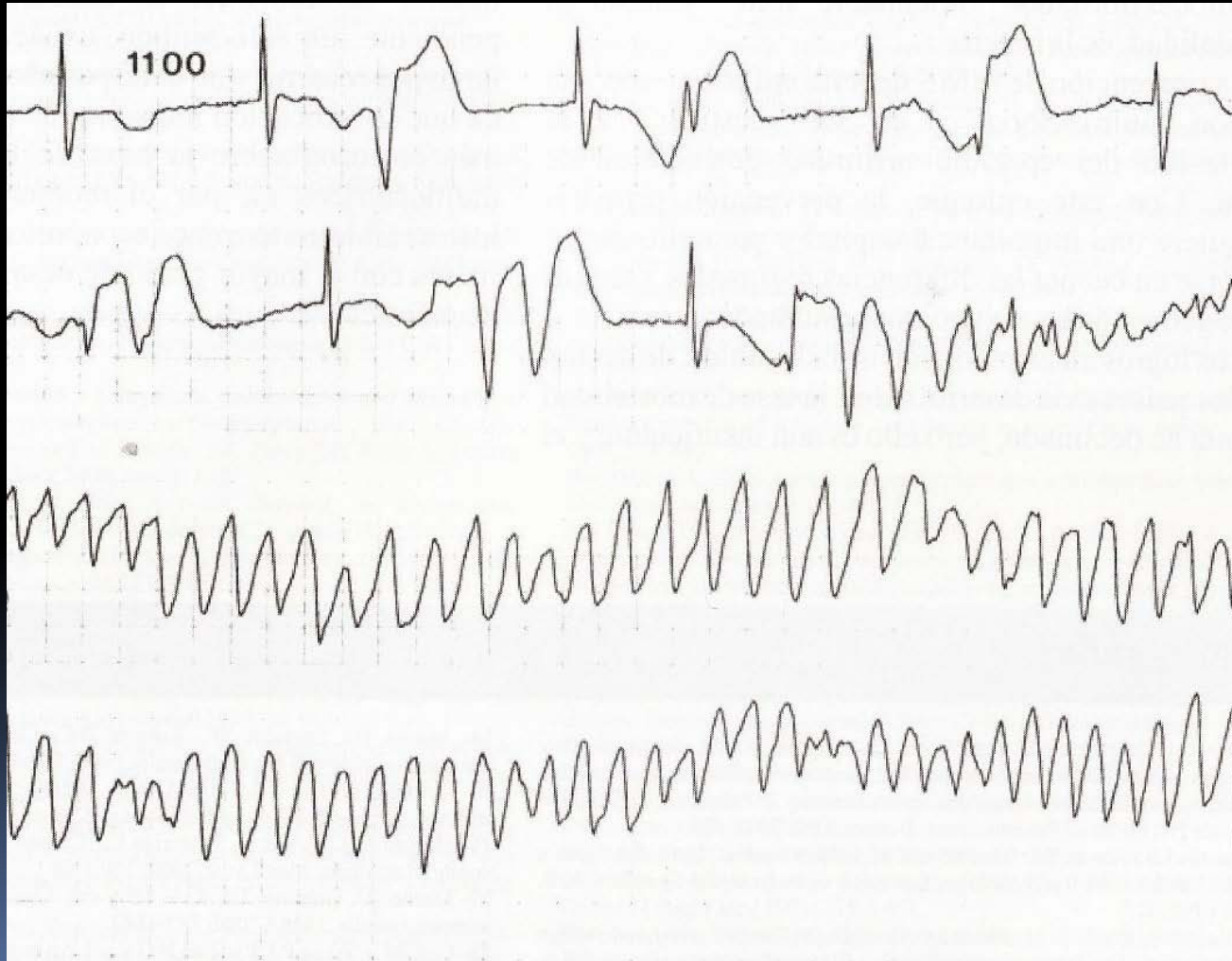
# Hipokalemia

- Depresión del segmento ST
- Disminución de la amplitud de la onda T
- Ondas U prominentes
- Prolongación de la duración del QRS
- Cambios en la onda P
- Aumento de la excitabilidad: Arritmias
- Bloqueo AV

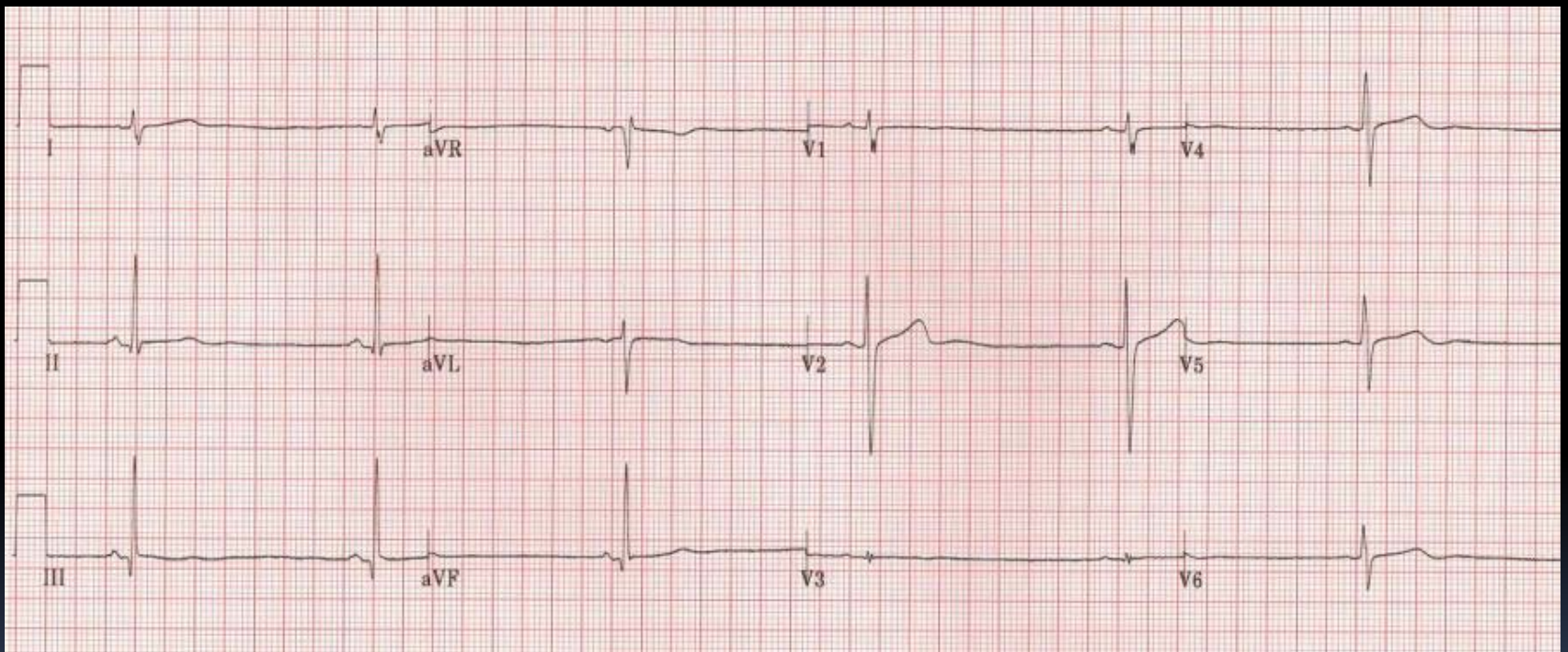
# Hipokalemia



# Hipokalemia



# Bradycardia en AN



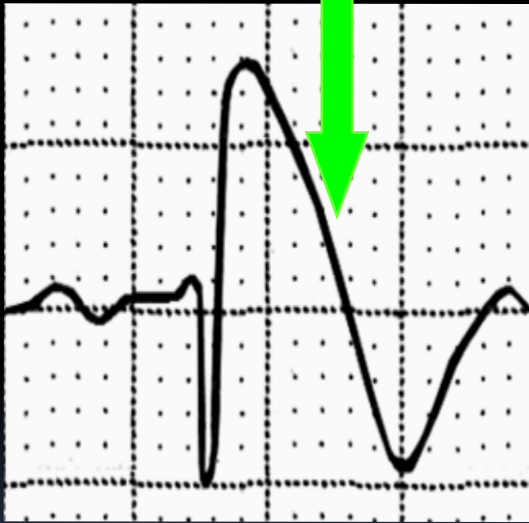
# Hipokalemia



# Clasificación S.Brugada Tipo I

Tipo IA

Convexo desde el inicio



V1 a V2 o V3

Tipo IB

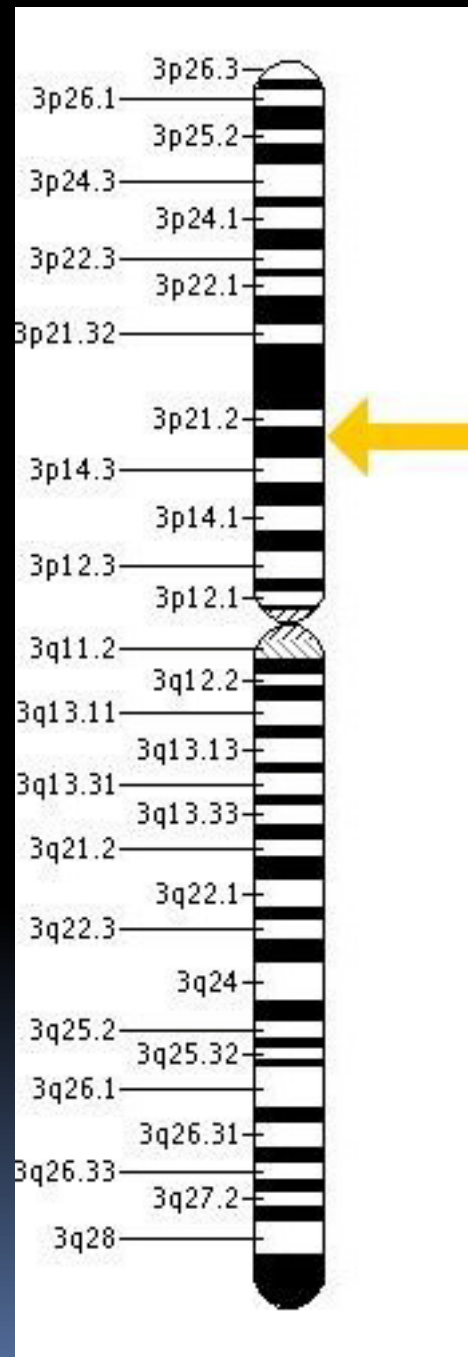
Forma triangular



V1 a V2 o V3



# Gen SCN5A




Localización  
citogenética:  
3p21



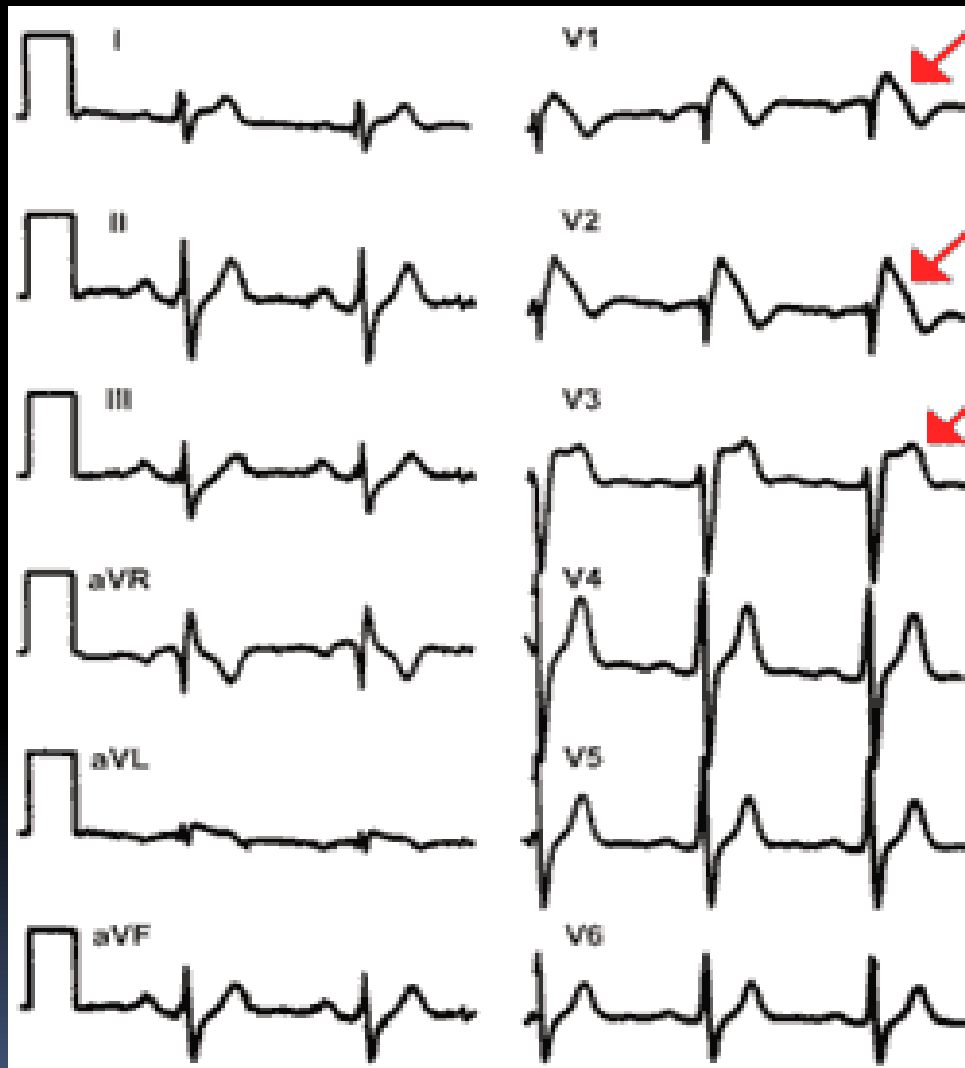


# FENOCOPIA

- Modificación fenotípica no hereditaria, debida a causas ambientales, que imita a un fenotipo producido por un genotipo específico
- 

# Criterios Fenocopia SBr

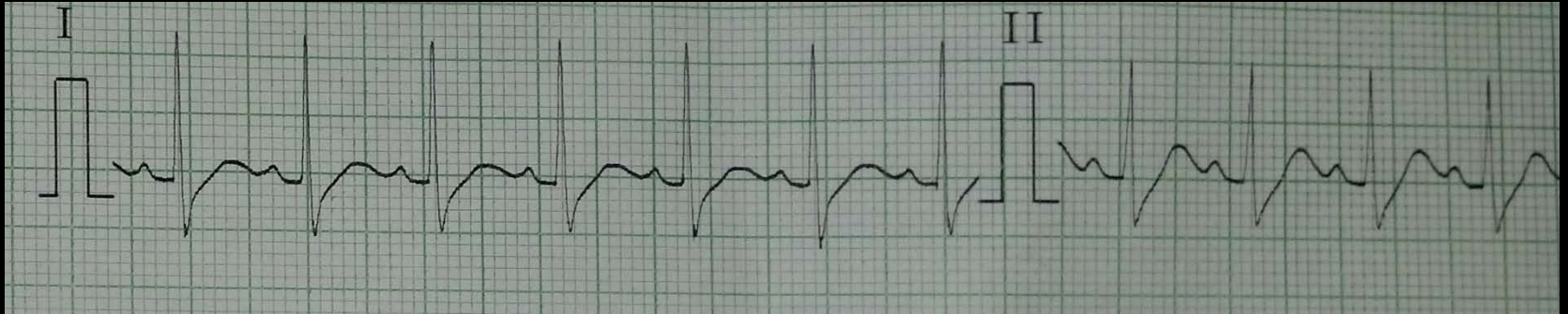
- Los criterios diagnósticos de Fenocopia de Brugada (I-V son obligatorios):
- I- Un patrón de ECG que tenga una morfología de Brugada tipo 1 o tipo 2
- II- El paciente tiene una enfermedad subyacente que es identificable
- III- El patrón del ECG resuelve tras la resolución de la enfermedad subyacente
- VI- Hay una probabilidad clínica baja del verdadero síndrome de Brugada determinado por la falta de síntomas, la historia clínica y los antecedentes familiares
- V- Los resultados de la prueba de provocación con un bloqueador de los canales de sodio, tales como ajmalina, flecainida, procainamida son negativos
- VI- El examen de provocación no es obligatorio si se ha producido manipulación del TSVD quirúrgico dentro de las últimas 96 horas
- VII- Los resultados de las pruebas genéticas son negativos (deseable pero no obligatorio porque la mutación SCN5A es identificable sólo en 20% a 30% de los probandos afectados por cierto BrS).



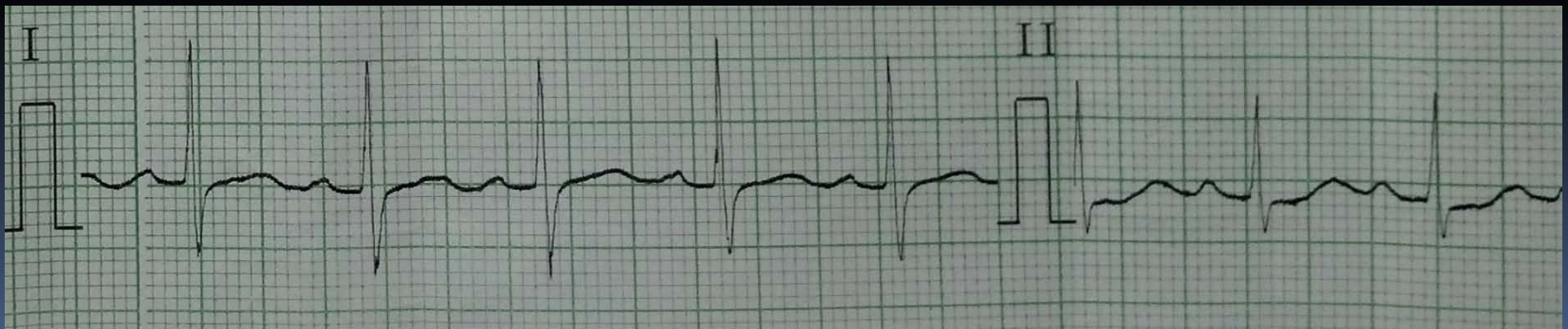
# Causas de Fenocopia

- Condiciones metabólicas
- Compresión mecánica
- Isquemia
- Enfermedad miocárdica y pericárdica
- Modulación ECG
- Miscelaneas

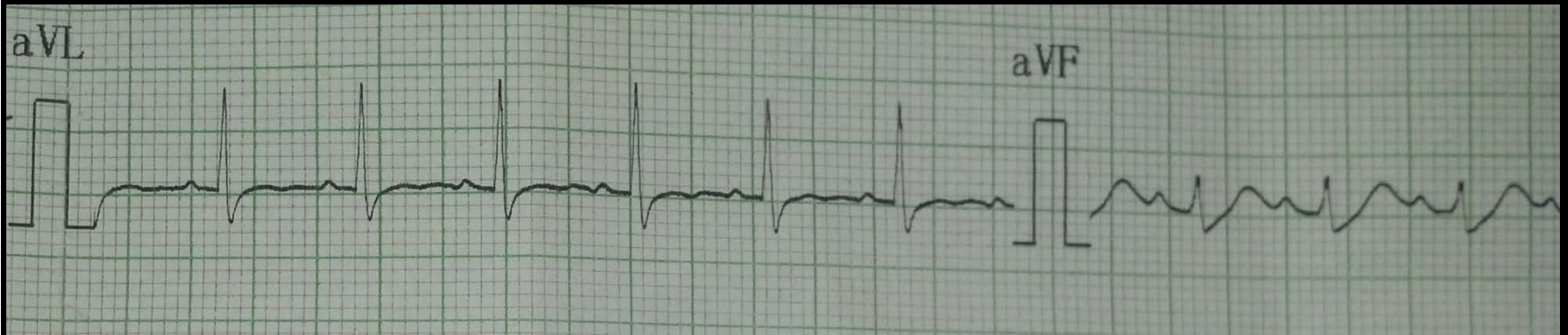
# Intoxicación con monóxido



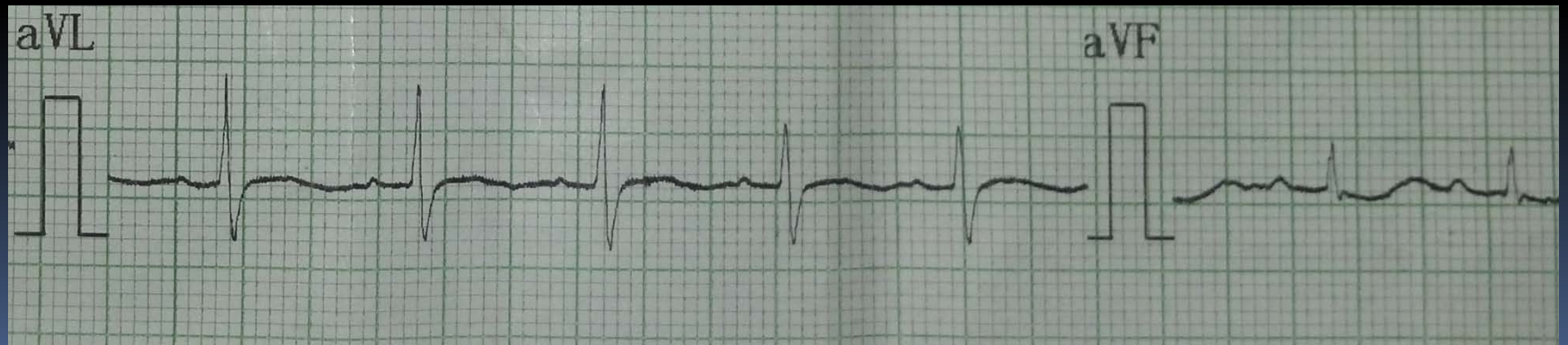
1 hora después



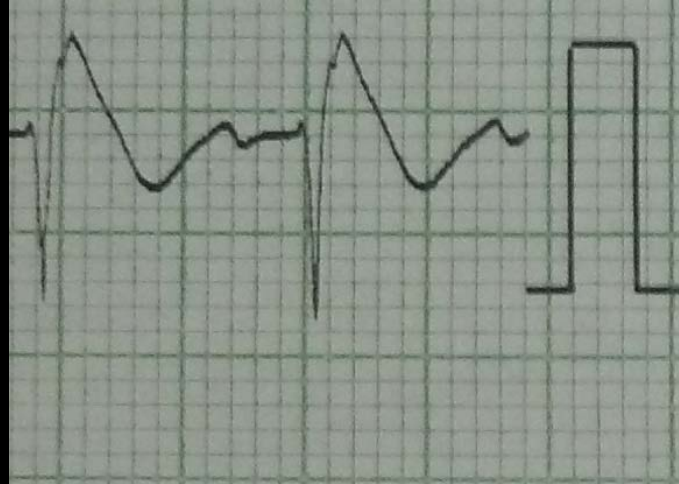
# Intoxicación con monóxido



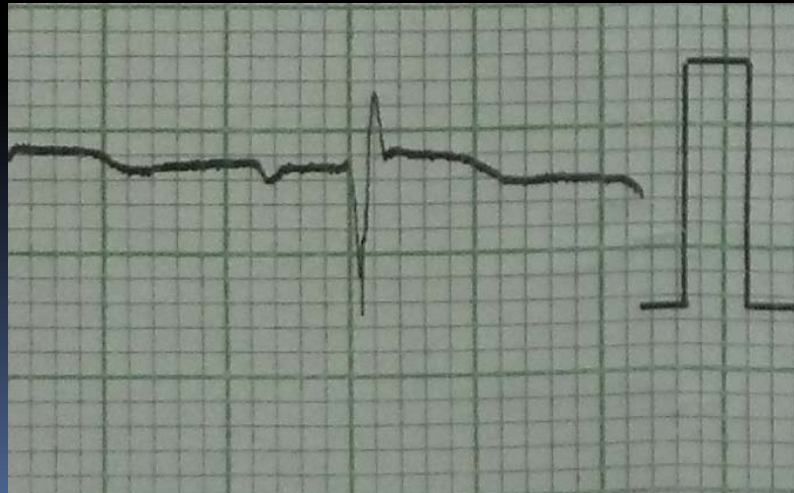
1 hora después



# Intoxicación con monóxido

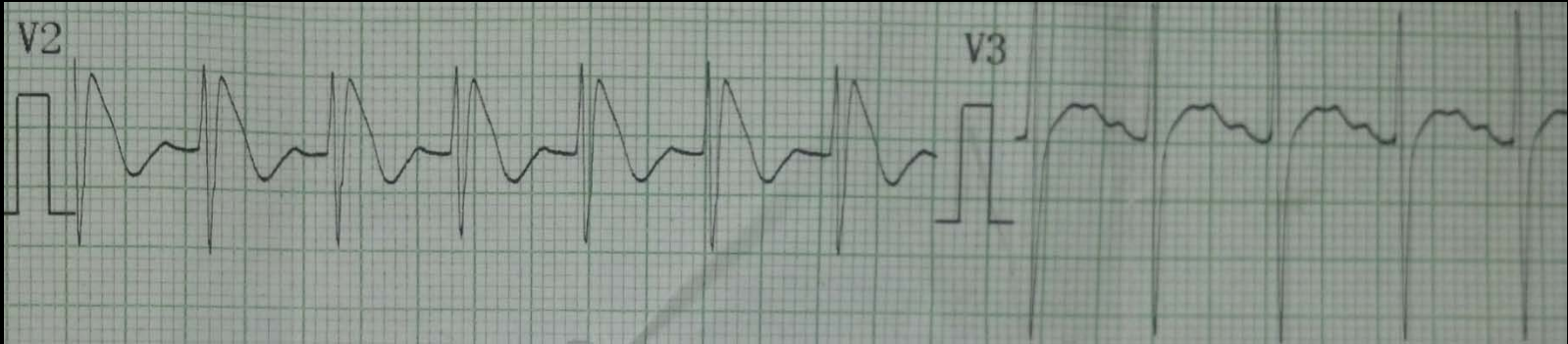


1 hora después

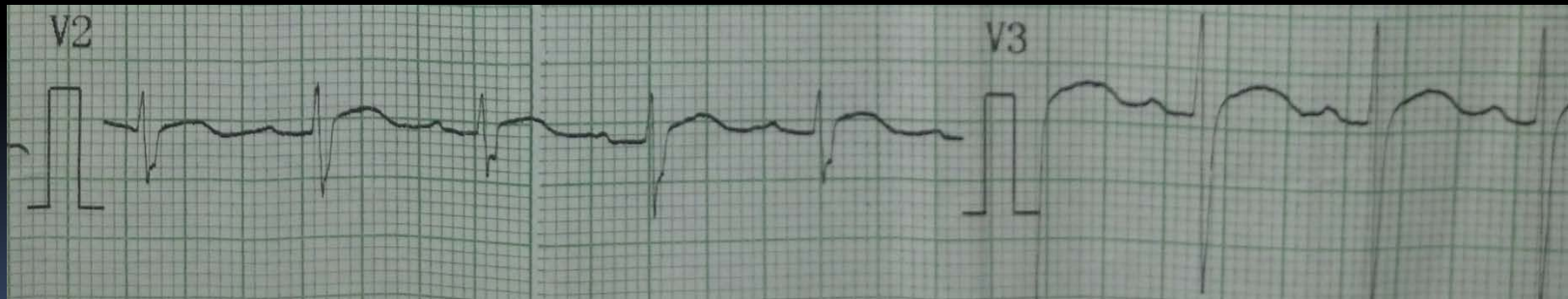




# Intoxicación con monóxido



1 hora después





# Intervalo QT

El método más frecuentemente utilizado es el formulado por Bazett y publicado en 1920

$$QTc \text{ (Bazett)} = \frac{QT}{\sqrt{RR}}$$

Framingham Heart Study

$$QTc = QT + 0.154 (1 - RR)$$

# Que debemos saber del Síndrome de QT prolongado adquirido?

- Más de 50 medicamentos comúnmente recetados pueden conducir a el síndrome de QT prolongado adquirido y arritmias
- El problema se ha vuelto cada vez más urgente a medida que más fármacos que prolongan el QT han entrado en el mercado

# Torsión de Puntas



# Los médicos necesitan saber:

- ¿Qué medicamentos pueden causar prolongación del intervalo QT?
- Cómo identificar pacientes en riesgo particular.
- ¿Cómo controlar y proteger a los pacientes que toman un medicamento que prolonga el intervalo QT?

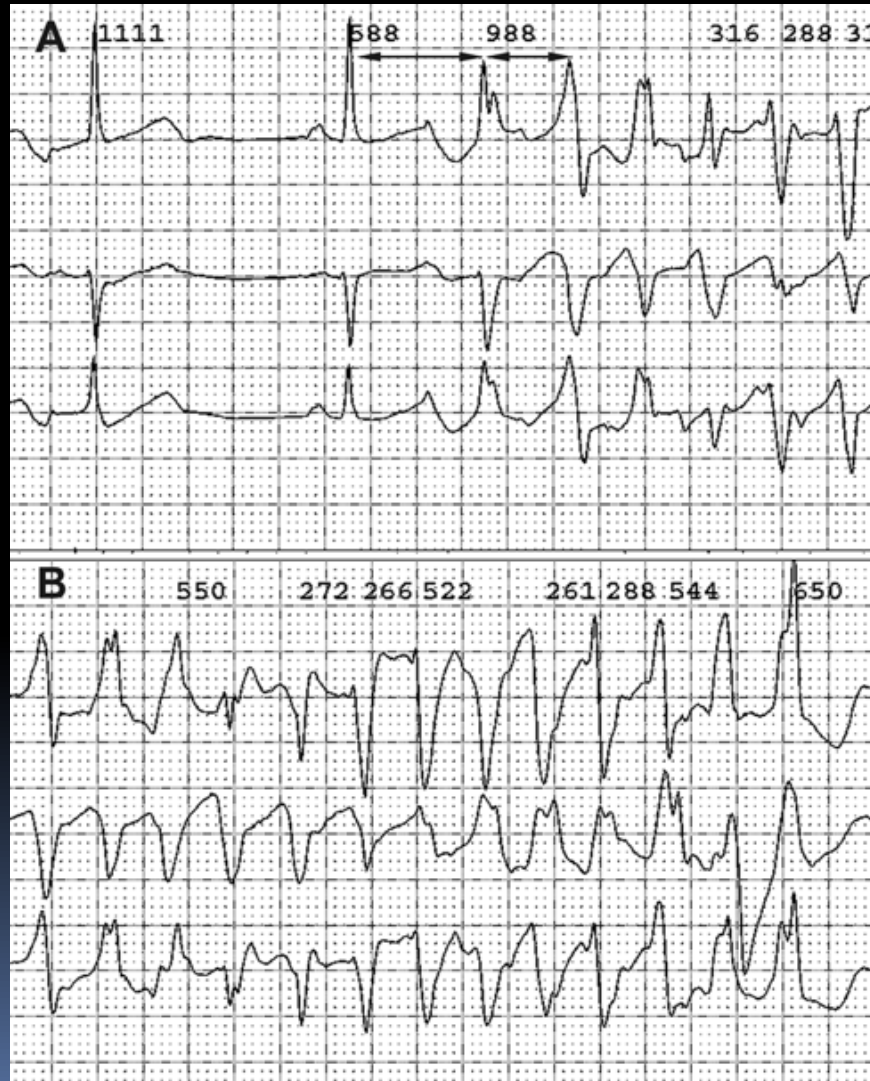
# Cuándo un intervalo QTc indican un riesgo de LQTS inducido por drogas y Torsade de Pointes?

- Torsade de Pointes se ve casi exclusivamente en condiciones asociadas con una prolongación del intervalo QTc.
- Pero riesgo de Torsade es complejo.
- Hay muchos factores que pueden influir en el riesgo de arritmias, incluyendo otros fármacos, enfermedad cardíaca subyacente y niveles bajos de potasio o magnesio.
- No solo el QTc prolongado indica que ocurrirá Torsade.
- El riesgo depende del QTc previo a la administración del fármaco y cuanto aumenta posteriormente
- Un QTc más de 0,45 segundos (450 milisegundos) puede ser motivo de preocupación en los pacientes que recibieron un fármaco prolonga el intervalo QT
- Un QTc de 0,50 (500 milisegundos) indica un alto riesgo de arritmia.

# ¿Qué causa el SQTl inducido por drogas?

- Las drogas son la causa más común del síndrome de QT largo adquirido.
- La insuficiencia cardíaca crónica, cardiomiopatías.
- Desequilibrio electrolítico, principalmente hipokalemia, hipomagnesemia e hipocalcemia,
- El SQTl inducido por fármacos es generalmente causado por medicamentos que **bloquean los canales de potasio en el corazón conocido como HERG o  $I_{Kr}$** , que es anormal en LQTS heredado.
- Varios medicamentos han sido retirados del mercado, dado advertencias serias debido a su efecto de prolongación del intervalo QTc.
- Estos medicamentos incluyen:
  - Los antihistamínicos- (terfenadina) y (astemizol)
  - Antibióticos: (ciprofloxacina)
  - Los antipsicóticos(tioridazina), (mesoridazina)
  - El agente procinético gastrointestinal (cisapride)

# TdP por Ciprofloxacina



# Drogas y QT

- Existen categorías de riesgo para fármacos que prolongan QT y de inducir torsades de pointes (TdP)
- Basado en el análisis sistemático y permanente de todas las pruebas disponibles, CredibleMeds® coloca medicamentos en categorías generales en función de si cada uno puede causar prolongación del intervalo QT o TdP. Debido a que estas acciones dependen de las circunstancias de uso de cada fármaco y las características clínicas de cada paciente altamente, no se trata de clasificar y ordenar las drogas dentro de cada categoría. Por lo tanto, no se recomienda que estas listas pueden usar para clasificar a ordenar los medicamentos por su toxicidad relativa



# Drogas y Riesgo de producir Torsión de Punta

**Mujeres > Hombres** : + de 2 veces riesgo de provocar TdP

**Droga Lista 1**: se acepta que produce TdP

**Droga Lista 2**: hay reportes que provocan TdP

**Droga Lista 3**: se deben evitar en pac. con SQTL al igual que 1 y 2.

**Droga Lista 4**: asociadas con TdP en altas dosis

The last revision date: October 01, 2016

See Note below for safe use of this Table

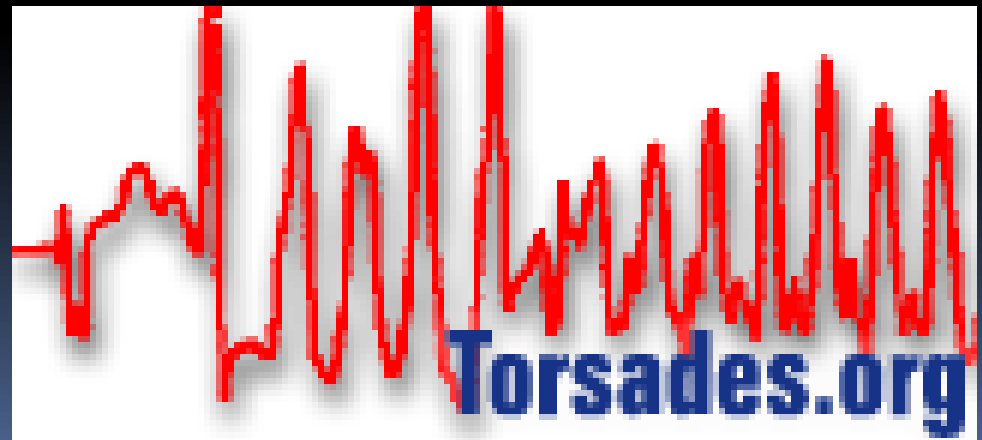
The drug list below contains drugs from the categories: Known Risk of TdP AND Keyword --> " "

Generic Name	Brand Names (Partial List)	Drug Class	Therapeutic Use	Risk Category	Route
Amiodarone	Cordarone, Pacerone, Nexterone	Antiarrhythmic	Abnormal heart rhythm	Risk of TdP	
Anagrelide	Agrylin, Xagrid	Phosphodiesterase 3 inhibitor	Thrombocythemia	Risk of TdP	
Arsenic trioxide	Trisenox	Anticancer	Cancer (leukemia)	Risk of TdP	
Astemizole (Removed from Market)	Hismanal	Antihistamine	Allergic rhinitis	Risk of TdP	
Azithromycin	Zithromax, Zmax	Antibiotic	Bacterial infection	Risk of TdP	
Bepidil (Removed from Market)	Vascor	Antianginal	Angina Pectoris (heart pain)	Risk of TdP	
Chloroquine	Aralen	Antimalarial	Malaria	Risk of TdP	
Chlorpromazine	Thorazine, Largactil, Megaphen	Antipsychotic / Antiemetic	Schizophrenia, nausea, many others	Risk of TdP	
Cilostazol	Pletal	Phosphodiesterase 3 inhibitor	Intermittent claudication	Risk of TdP	
Ciprofloxacin	Cipro, Cipro-XR, Neofloxin	Antibiotic	Bacterial infection	Risk of TdP	
Cisapride (Removed from Market)	Propulsid	GI stimulant	Increase GI motility	Risk of TdP	

# QT Largo Adquirido

<http://www.sads.org.uk/drugs-to-avoid/>

<https://www.crediblemeds.org/>



# ANMAT - Agosto 2003

- La Administración Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología (ANMAT) prohibió ayer la comercialización, elaboración, distribución y dispensación de medicamentos que contengan astemizol y terfenadina, dos drogas de efectos antihistamínicos.

El **astemizol y la terfenadina** son antihistamínicos que, en el país, se venden bajo receta para casos de, por ejemplo, reacciones alérgicas y como descongestivos nasales. Algunas marcas comerciales que contienen al menos una de estas drogas son:

**Terfemax, Cortistamin NF, Cortaler, Dixidone P, Alermizol, Vagran, Predual, Mudantil, Cezane y Novonastizol.**

El estudio realizado por la ANMAT relaciona estas drogas con la **aparición de alteraciones cardíacas**. La Sociedad Argentina de Cardiología coincidió en que los informes indican que pueden provocar arritmias graves, cuando se utilizan dosis altas o asociadas a otras drogas, y recomendó la prohibición.

# Muchas Gracias



Hospital de Niños Elizalde  
Buenos Aires, Argentina  
Desde 1779