

Taquicardia por reentrada intranodal: Singularidades – *Ladder diagram* y una historia de 135 años

Atrioventricular nodal reentrant tachycardia: Singularities – Ladder diagram and a 135-year history

Dra. Margarita Dorantes Sánchez¹ , Dra. Marleny Cruz Cardentey² , Dr. Yassel Arias Otamendy³ , Dr.C. Jesús A. Castro Hevia¹  y Dr. Osmín Castañeda Chirino¹ 

¹ Servicio de Arritmias y Estimulación Cardíaca, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

² Departamento de Arritmia y Marcapasos, Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

³ Servicio de Cardiología, Hospital General Docente Dr. Agostinho Neto. Guantánamo, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 19 de noviembre de 2020

Aceptado: 10 de diciembre de 2020

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Abreviaturas

NAV: nodo aurículo-ventricular

TRIN: taquicardia por reentrada intranodal

Palabras clave: Ladder diagram, Taquicardia por reentrada intranodal
Keywords: Ladder diagram, Atrioventricular nodal reentrant tachycardia

“If I have seen further it is by standing on the shoulders of giants”

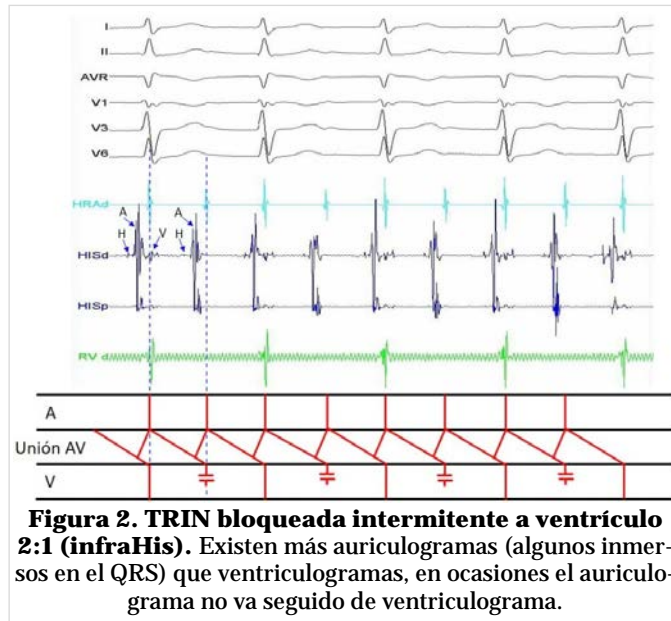
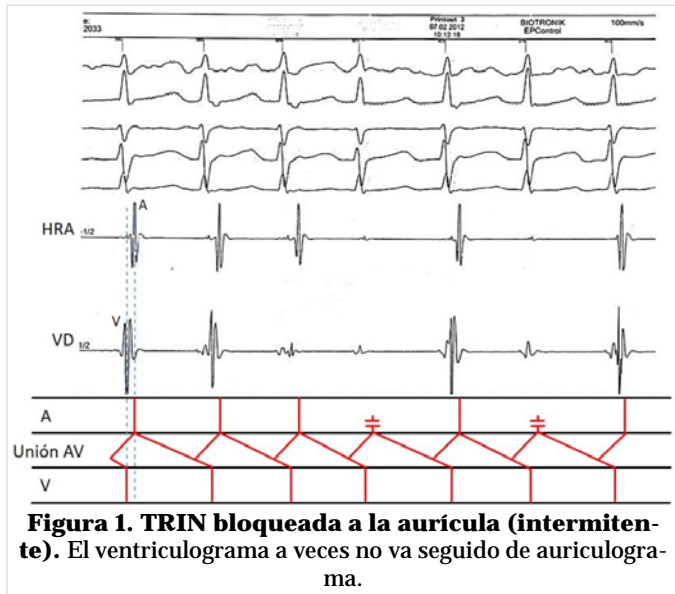
Esta frase fue atribuida a Jonathan Swift (1667-1745) en “Los viajes de Gulliver”; a Newton, quien la escribió en una carta (1676); a Francis Bacon de Verulam en “El progreso del saber” (1605); y antes aun, a Bernardo de Chartres (1130).

Con frecuencia las ideas y frases geniales se han atribuido a distintos grandes hombres, ¿quién las expresó primero? Lo importante es que se dijeron y que otros gigantes de la humanidad las tomaron como suyas.

La taquicardia por reentrada intranodal (TRIN) es de las arritmias supra-ventriculares más frecuentes en la práctica clínica diaria en casi todas las series estudiadas, de ahí su trascendencia; al igual que las demás taqui-arritmias no tiene un modelo electrocardiográfico único sino varios de ellos. Los equívocos diagnósticos son frecuentes y resulta fundamental diferenciarla de otras arritmias porque la opción terapéutica ablativa en la TRIN es muy exitosa¹.

En este artículo se presentan ejemplos de trazados electrocardiográficos y electrofisiológicos con algunas singularidades que deben tomarse en cuenta, tales como TRIN: sin clara localización de la onda P en el electrocardiograma periférico; bloqueada a la aurícula (**Figura 1**) o al ventrículo (**Figura 2**); en un paciente con trasplante cardíaco (**Figura 3**); vía nodal retrógrada muy rápida con auriculograma precediendo al QRS; debut a los 4 años de edad (**Figura 4**); arritmia ancha y estrecha en un mismo paciente (**Figura 5** y **Figura 6**); frecuencia inusual de 300 complejos por minuto (**Figura 5**); variedad común que pasa a no común; alternante con taquicardia auricular (**Figura 7**); con QS en D₁ (**Figura 8**); y asociada a otras al-

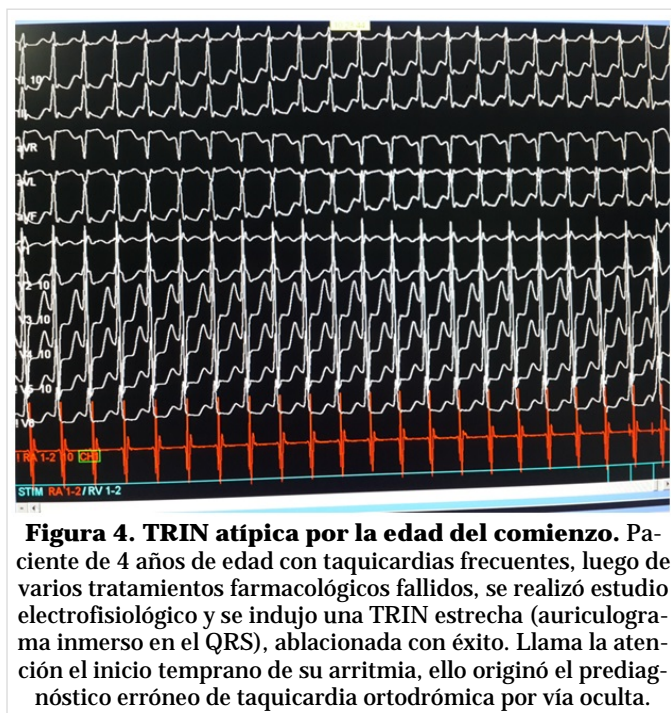
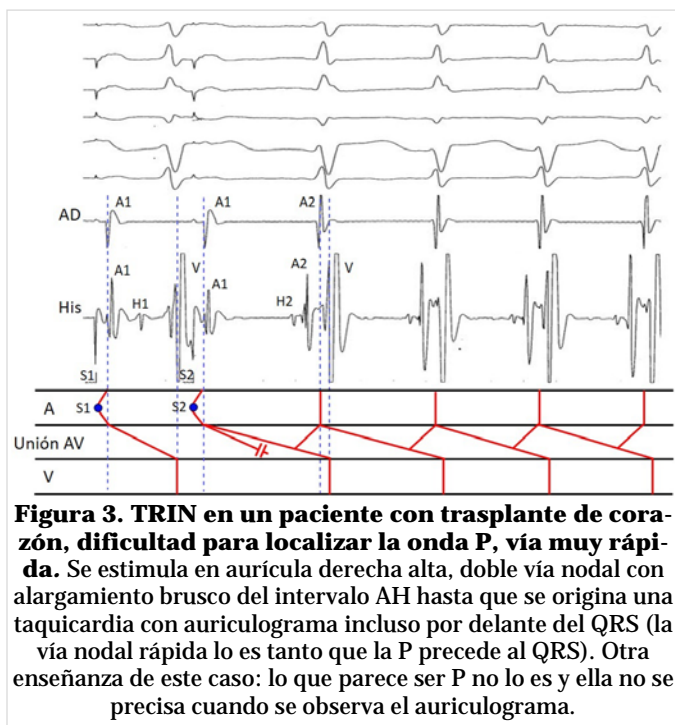
✉ M Dorantes Sánchez
Instituto de Cardiología y Cirugía
Cardiovascular. Calle 17 N° 702,
Vedado, Plaza, CP 10400.
La Habana, Cuba.
Correo electrónico:
dorantes@infomed.sld.cu



teraciones eléctricas (**Figura 9**). Los trazados electrocardiográficos presentan las derivaciones clásicas: D_I, D_{II}, D_{III}, aVR, aVL, aVF, V₁, V₂, V₃, V₄, V₅ y V₆; y los estudios electrofisiológicos muestran registros de los catéteres colocados en aurícula derecha, haz de His, seno coronario y ápex del ventrículo derecho.

Al caracterizar la TRIN, habría que diferenciar sus variedades: en general es regular pero puede ser

irregular; estrecha pero algunas son anchas; con la onda P inmersa en el QRS o como fuerza terminal, a menos o a más de 60 ms (esta última infrecuente); existencia de varias vías lentas o varias rápidas; vías lenta-lenta; P por delante del QRS; dos modelos en el mismo paciente, vías lenta-rápida (P como fuerza terminal) y rápida-lenta (RP mayor que el PR) (**Figura 10**).



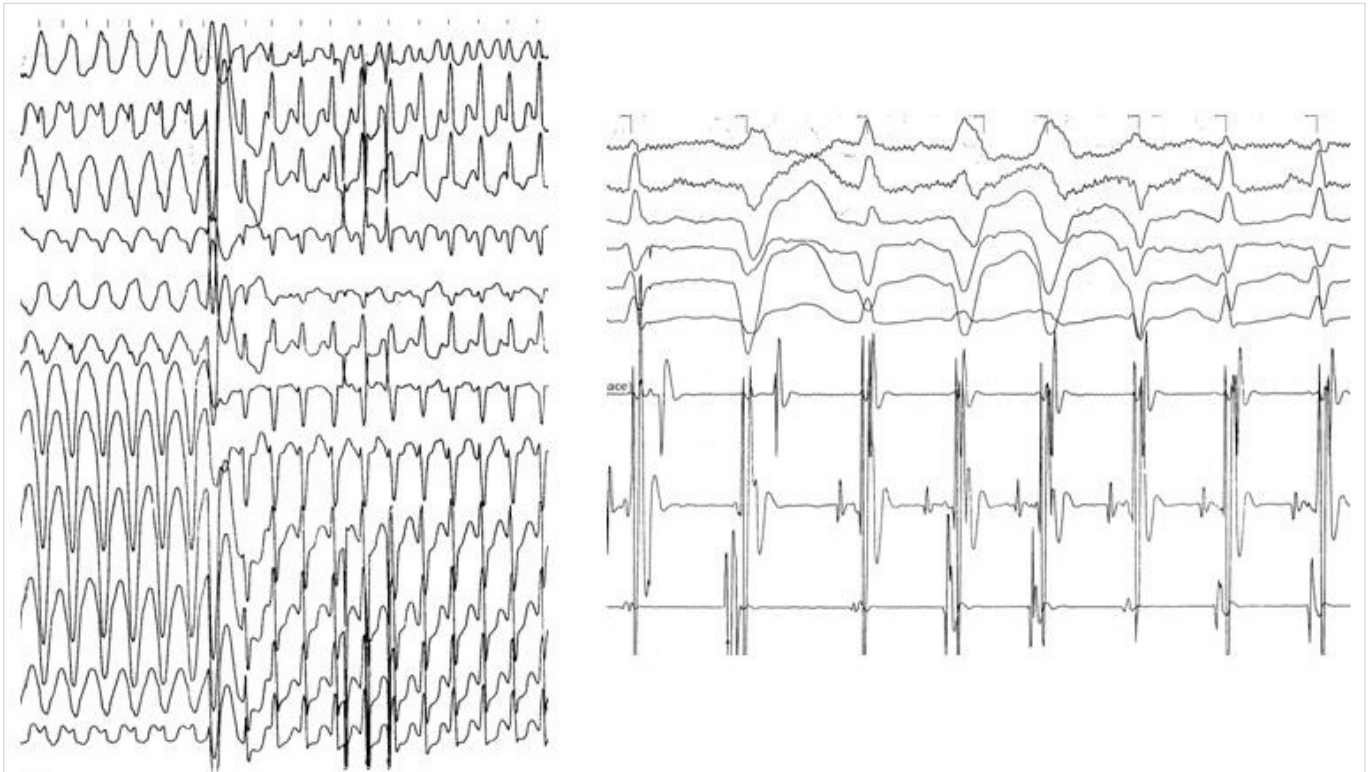


Figura 5. TRIN ancha y estrecha, frecuencia inusual. A la izquierda, TRIN estrecha a una frecuencia de 300 complejos por minuto, que precisa hacer el diagnóstico diferencial con el flutter auricular 1:1 por nodo aurículo-ventricular hiperconductor. A la derecha, el estudio electrofisiológico que muestra el auriculograma inmerso en el QRS.

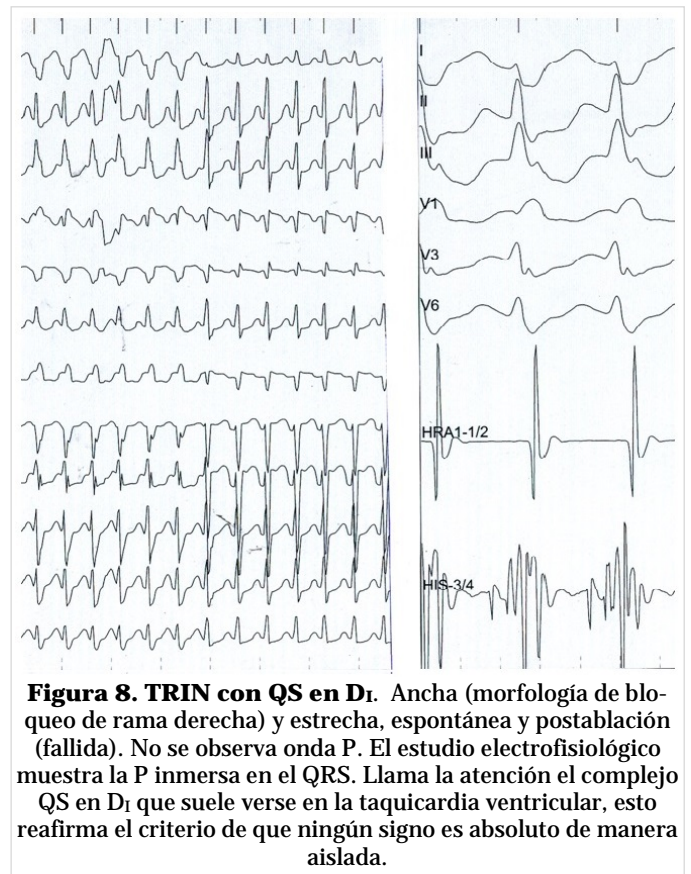
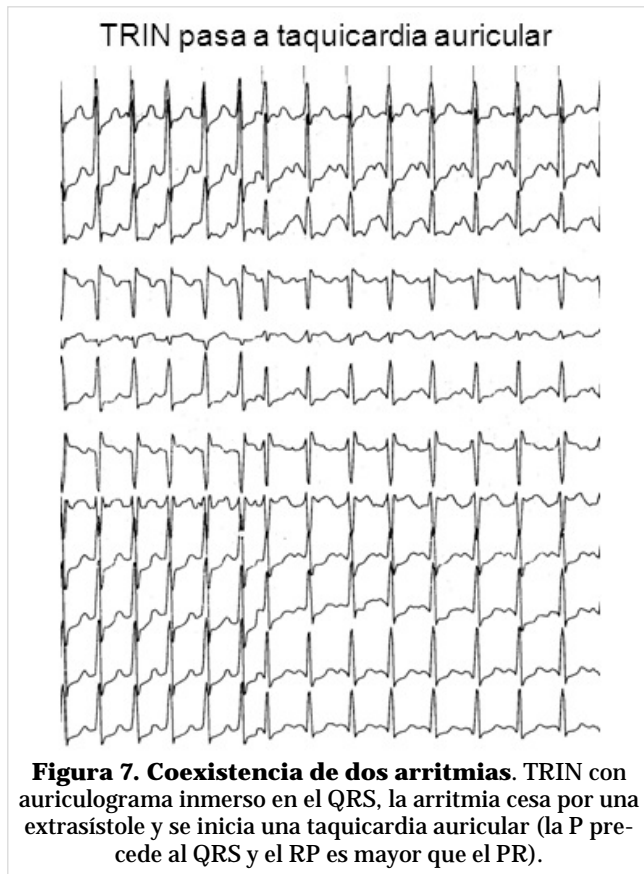
La conducción en el nodo aurículo-ventricular (NAV), como a lo largo de todo el sistema excitoconductor del corazón, no es uniforme ni homogénea, sino todo lo contrario, heterogénea y carente de uniformidad. En sujetos asintomáticos, sin TRIN, pueden existir vías nodales duales (lenta y rápida), a veces varias lentas y varias rápidas o intermedias, e incluso un eco nodal. En los pacientes con esta arritmia, el hallazgo es más frecuente pero tampoco obligado, pues puede encontrarse una curva suave, sin doble vía nodal aurículo-ventricular¹.

Otro hecho a recordar luego de la ablación exitosa de la TRIN es que puede persistir una doble vía nodal aurículo-ventricular y un eco, de haber dos ecos o más se considera una ablación fallida. En ocasiones resulta muy difícil reproducir la arritmia en el salón de electrofisiología, incluso con protocolos agresivos, en cuyo caso puede repetirse el procedimiento en otro momento o, si hay seguridad del diagnóstico, aunque no resulta lo ideal, hacer aplicaciones de radiofrecuencia; pero se pierde la oportunidad de evidenciar índices de éxito al finalizar la ablación. En nuestra experiencia, algunos pacientes—luego de una ablación exitosa— presentan recidi-

vas meses y años después del procedimiento; uno se pregunta si es el mismo circuito ablacionado que se recuperó, o se trata de un nuevo circuito que se evidencia tiempo después por la existencia de otras vías rápidas y lentas distintas a la ablacionada¹. Si el



Figura 6. TRIN ancha y estrecha. En ambas el auriculograma se observa inmerso en el QRS. La longitud del ciclo es similar en la arritmia estrecha y en la ancha, lo que demuestra que el ventrículo no participa en el circuito arritmico.



hallazgo se observa en la sesión de trabajo en el salón, se vuelve a aplicar radiofrecuencia, pero a veces se manifiesta mucho después y será necesario un nuevo procedimiento o el empleo de fármacos antiarrítmicos.

El *ladder diagram* o *laddergram* (diagrama de escalera) se conoce desde 1885 (135 años de vida), aunque primero con otros empleos: pulsaciones venosas y arteriales o forma de trazos, y el cronometraje de ondas^{2,3}. En 1920 se aplicó al electrocardiograma para explicar la propagación y la generación de los impulsos en el corazón. Notables investigadores como Chauveau en Francia, Engelmann en Holanda, Wenckebach en Alemania (1899, aplicado en el bloqueo cardíaco), y Mackenzie y Lewis en Inglaterra, han contribuido al estudio de los *ladder diagram* en los diferentes trastornos del ritmo². Es una ayuda visual que representa gráficamente el mecanismo de una arritmia, fundamentalmente en aquellas generadas por reentrada. Precisa la actividad eléctrica auricular y ventricular y representa los nodos sinoauricular y NAV. En ocasiones, el *ladder* se ha adelantado a algunos conocimientos y ha permitido predecir los mecanismos arritmogénicos

que luego se confirmaron por registros intracavitarios (por ejemplo en la TRIN); en otras, completa o complementa mecanismos ya establecidos.

El *ladder diagram* no permanece estático y evoluciona a medida que se incorporan nuevos conocimientos en la fisiopatología de las arritmias, para evaluar su origen, desarrollo y limitaciones. En 1950 Pick y Langendorf predijeron el mecanismo reentrante de la TRIN, basados en el *ladder diagram* y propusieron la existencia de vías nodales aurículo-ventriculares duales, todo lo cual se probó después^{2,3}. Esto ocurrió seis años antes de la demostración de esta dualidad fisiológica en animales y 20 años antes de que se precisara en el hombre mediante registros intracavitarios. En 1975 se añadieron nuevos elementos para el entendimiento de la TRIN, también basados en el *ladder*, con inclusión de las extrasístoles auriculares en el inicio de la arritmia. Estos esquemas representan anomalías de la conducción del impulso y son menos explícitos en el caso de las anomalías en su formación. El electrocardiograma de superficie pierde información por superposición de elementos y el silencio en la señal eléctrica. La simultaneidad de la despolarización y la

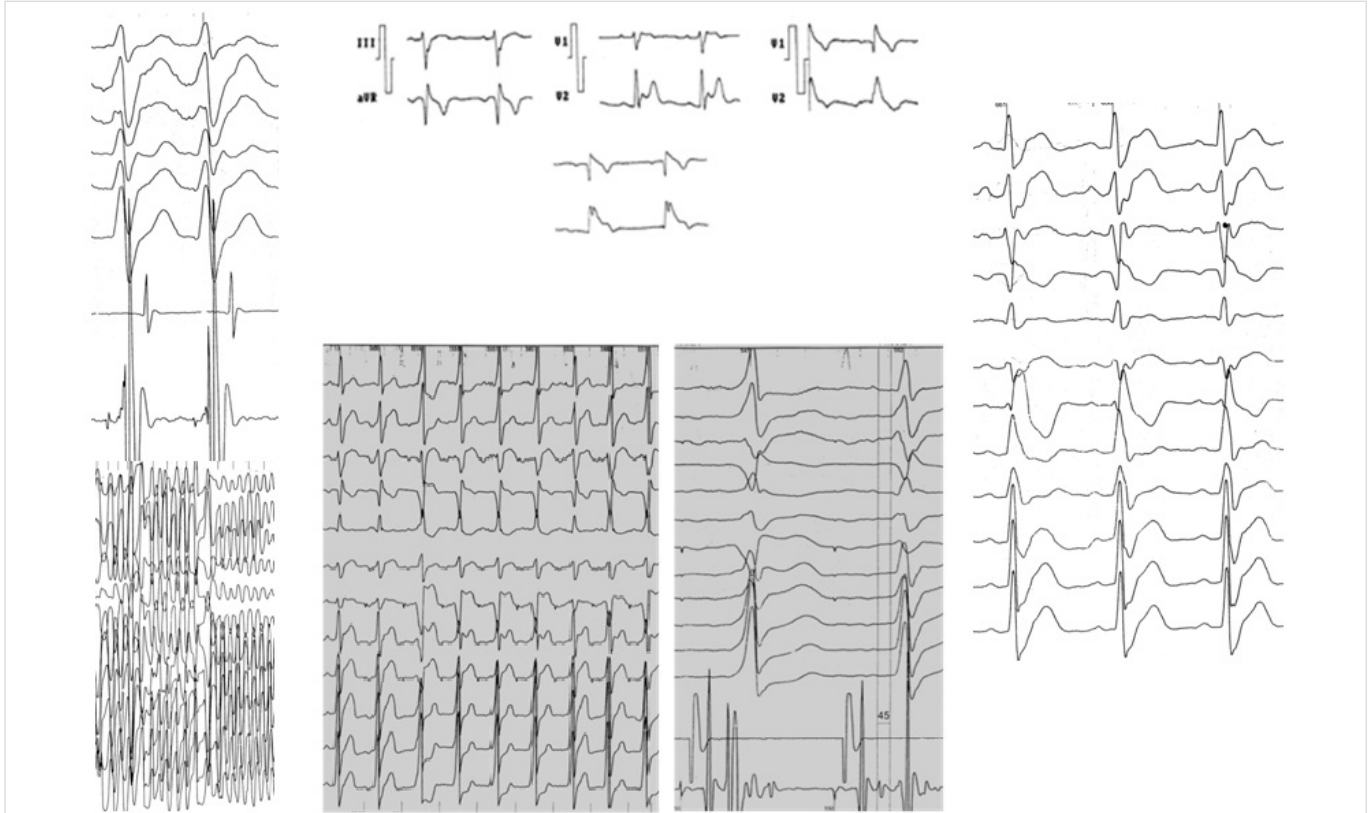


Figura 9. TRIN con asociaciones. Paciente asintomático con signo de Brugada (centro arriba), padre con síndrome de Brugada a quien se implantó cardioversor-desfibrilador automático. Ejemplo de asociaciones en un mismo paciente. En la estimulación eléctrica programada, los extraestímulos en el ápex del ventrículo derecho provocaron fibrilación ventricular no clínica (izquierda abajo); bloqueo de rama derecha intermitente (derecha); preexcitación intermitente (centro abajo) con HV corto intermitente en el estudio electrofisiológico; TRIN no clínica, originada en el salón de electrofisiología (izquierda arriba) que se ablació con éxito; QT corto, signo de Anttonen positivo y muescas del complejo QRS (centro arriba). Se implantó cardioversor desfibrilador automático.

repolarización auricular, y ventricular, puede ocultar o enmascarar señales eléctricas auriculares bajo el QRS, mientras los nodos sinoauricular y aurículo-ventricular producen señales demasiado débiles para ser detectadas y queda oculta la conducción en el NAV.

En resumen, el *ladder diagram* es fundamental para el entendimiento de las arritmias cardíacas, sobre todo en aquellas con mecanismos reentrantes. En algunas permitió adelantarse a su mecanismo, luego demostrado por registros intracardíacos, como en la TRIN; en otras, contribuyó a completar su entendimiento ya establecido y en todo momento ha resultado fundamental como herramienta diagnóstica, docente y para los procedimientos terapéuticos ablativos.

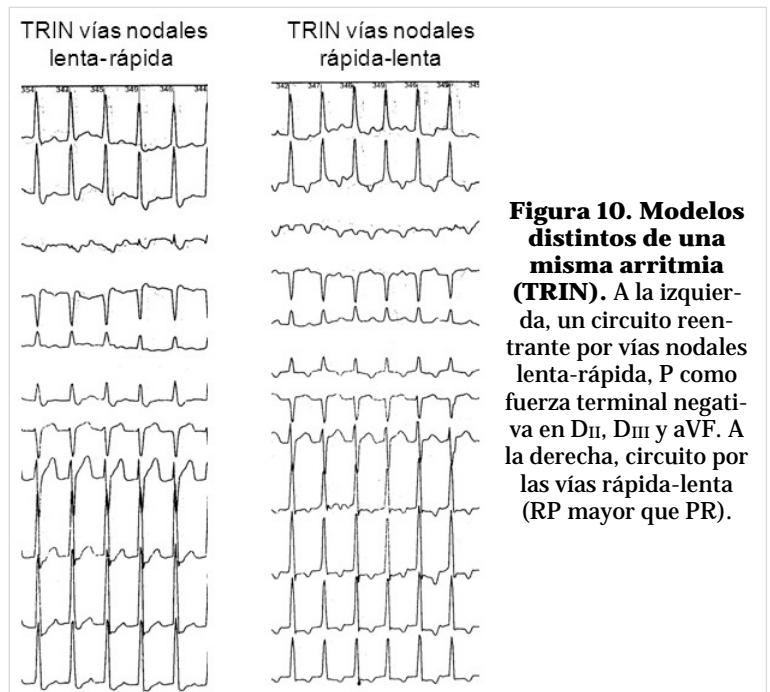


Figura 10. Modelos distintos de una misma arritmia (TRIN). A la izquierda, un circuito reentrante por vías nodales lenta-rápida, P como fuerza terminal negativa en DII, DIII y aVF. A la derecha, circuito por las vías rápida-lenta (RP mayor que PR).

BIBLIOGRAFÍA

1. Dorantes Sánchez M, Castro Hevia J, Rodríguez Peredo I, Zayas Molina R, Dorticós Balea F. Taquicardias ortodrómicas e intranodales. Equívocos diagnósticos y ablación. Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc [Internet]. 1999 [citado 17 Nov 2020]; 13(1):46-52. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/444/380>
2. Johnson NP, Denes P. The ladder diagram (a 100+ year history). Am J Cardiol. 2008;101(12):1801-4. [DOI]
3. Dorantes Sánchez M. Algo de historia. Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc [Internet] 2010 [citado 15 Nov 2020];16(3):320-2. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/182/123>