



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS  
ANDES  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CARDIOVASCULARES  
“Dr. Abdel M. Fuenmayor P.”**

**EXTRAESTÍMULO VENTRICULAR DERECHO CUANDO EL HAZ DE HIS  
ESTÁ REFRACTARIO EN PACIENTES CON DOBLE VÍA NODAL Y EN LOS  
QUE TIENEN FASCICULOS ACCESORIOS, APLICADO CUANDO NO HAY  
TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**Autor:** Dra. Lauddy Samantha Zambrano V.

**Tutor:** Dr. Abdel J. Fuenmayor A.

**Colaborador:** Dr. Francisco J. Rodríguez G.

Mérida, 2017

**EXTRAESTÍMULO VENTRICULAR DERECHO CUANDO EL HAZ DE HIS  
ESTÁ REFRACTARIO EN PACIENTES CON DOBLE VÍA NODAL Y EN LOS  
QUE TIENEN FASCICULOS ACCESORIOS, APLICADO CUANDO NO HAY  
TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PRESENTADO POR LA MÉDICO CIRUJANO  
LAUDDY SAMANTHA ZAMBRANO VELÁSQUEZ C.I. 18.327.638 ANTE EL  
CONSEJO DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS  
ANDES, COMO CRDENCIAL DE MÉRITO PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE  
ESPECIALIDTA EN CARDIOLOGÍA

## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN .....	4
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN .....	8
HIPÓTESIS .....	12
OBJETIVOS .....	12
MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
Diseño del estudio .....	13
Población .....	13
Procedimiento .....	13
ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	15
RESULTADOS.....	16
Población .....	16
EVP introducido en el ápex ventricular derecho cuando el paciente está en ritmo sinusal y en el momento en el que el haz de His está refractario .....	16
EVP introducido en la región septal derecha alta (con el catéter usado para el registro del His) cuando el paciente está en ritmo sinusal y en el momento en el que el haz de His está refractario:.....	16
EVP derecho introducido en el ápex ventricular derecho en el momento en el que el haz de His está refractario y el paciente está siendo estimulado en la aurícula derecha alta: .	17
EVP derecho introducido en el ápex ventricular derecho en el momento en el que el haz de His está refractario y el paciente está siendo estimulado en el seno coronario: .....	17
EVP derecho introducido en la región septal derecha alta (con el catéter usado para el registro del His) en el momento en el que el haz de His está refractario y el paciente está siendo estimulado en el seno coronario:.....	17
Diferencia entre los pacientes según el diagnóstico de la arritmia por la que fueron estudiados:.....	18
Diferencia entre el AA antes y después de aplicar EVP cuando el haz de His está refractario con las distintas maniobras aplicadas .....	18
DISCUSIÓN .....	19
CONCLUSIÓN .....	22
LIMITACIONES .....	22
BIBLIOGRAFÍA.....	23
ANEXOS .....	24

## RESUMEN

Antecedentes: Durante una taquicardia supraventricular (TSV), aplicar un estímulo ventricular prematuro (EVP) cuando el haz de His ya se ha despolarizado permite diferenciar la TSV por reentrada nodal (AVNRT) de la TSV reciprocante ortodrómica mediada por fascículos accesorios (AVRT), especialmente si el fascículo accesorio es septal. En ocasiones ésta maniobra no puede realizarse porque no puede inducirse la TSV o porque la misma no dura lo suficiente para efectuar la maniobra. No encontramos antecedentes bibliográficos sobre el uso de la maniobra cuando el paciente no está en TSV, y emprendimos esta investigación suponiendo que la aplicación de un EVP cuando el haz de His ya está despolarizado, suministrado en ritmo sinusal (sin TSV), o durante la estimulación auricular de frecuencia fija simulando taquicardia, permitiría diagnosticar la presencia de fascículos accesorios ocultos de ubicación septal o derecha. Métodos: Incluimos 28 pacientes de  $36 \pm 22$  años, 53% varones, que fueron sometidos a estudio electrofisiológico por TSV. La arritmia más frecuente encontrada fue la AVNRT. Durante ritmo sinusal, con un electrodo ubicado en el ápex ventricular derecho o con el electrodo de registro del His, se aplicó un EVP en el momento en que el His estaba refractario. También se aplicó el EVP con el His refractario bajo estimulación auricular (simulando TSV), a un intervalo de ciclo que fuera 10 o 20 msec mayor que el intervalo de ciclo en el que se producía Wenckebach AV. Resultados: No encontramos diferencia significativa entre el A-A previo al EVP y el A-A posterior al mismo, es decir, no se modificó la cronología de la activación auricular luego de adelantar el ventrículo.

Conclusión: Si el paciente no está en taquicardia reentrante, la aplicación de un EVP cuando el haz de His ya está refractario, no permite identificar la presencia de un fascículo accesorio.

Palabras Clave: Taquicardia supraventricular. Reentrada nodal AV. Taquicardia reciprocante ortodrómica. Fascículo accesorio. Encarrilamiento. Estímulo ventricular adelantado.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ABSTRACT

To deliver a ventricular premature stimulus (VPS) during a supraventricular tachycardia (SVT) at the moment when the His bundle is refractory, allow us to differentiate atrioventricular nodal reentrant tachycardia (AVNRT) from septal accessory pathway mediated orthodromic reciprocating tachycardia (AVRT). In some patients the VPS cannot be delivered during the tachycardia because the arrhythmia is not inducible or does not last long enough. We did not find publications about the use of VPS when the His bundle is refractory, and the patient does not have SVT. This research was performed with the hypothesis that delivering a VPS when the His bundle is refractory and the patient is in sinus rhythm or under high rate atrial stimulation, would allow us to identify the presence of septal or right sided concealed accessory pathways. Methods: We included 28 patients who were  $36 \pm 22$  year-old (53% males) and who underwent an electrophysiological study for SVT. The most frequent arrhythmia was AVNRT. During sinus rhythm a right VPS was delivered while the His bundle was refractory with the right ventricular apical catheter and with the His bundle recording catheter. The maneuver was repeated while the patient was receiving right atrial or coronary sinus high frequency stimulation with a cycle length 10 to 20 msec longer than the Wenckebach cycle length. Results: We did not find significant differences between the A-A measured before and the one measured after the VPS delivery, meaning that the atrial activation timing did not change after advancing the right ventricle depolarization.

Conclusion: If the patient does not actually have SVT, delivering a VPS when the His bundle is refractory does not allow us to identify the presence of a septal concealed accessory pathway.

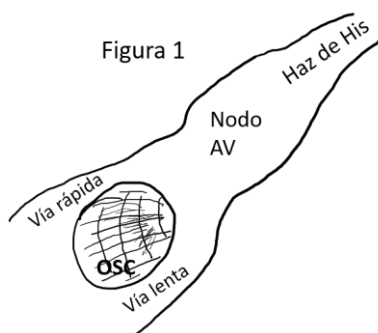
Key words: Supraventricular tachycardia. AV node reentry. Orthodromic reciprocating tachycardia. Accessory pathway. Entrainment. Ventricular premature stimulus.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## INTRODUCCIÓN

La taquicardia supraventricular paroxística (TSV) se origina por encima del haz de His y es uno de los motivos frecuentes de consulta y de referencia a centros que cuentan con atención sub-especializada en electrofisiología (1) (2). En la actualidad, se recomienda la ablación por catéter como tratamiento de elección para la mayor parte de las TSV regulares que encontramos en la práctica clínica (2). En la consulta de la Sección de Electrofisiología y Arritmias, ha resultado frecuente que el paciente no tenga disponible un ECG que hubiese sido registrado mientras tenía la TSV o, si lo tiene, que el registro sea de una calidad técnica que impida un análisis adecuado del trazado que permita tener una idea aproximada acerca del mecanismo que produce la arritmia y, en consecuencia, del tipo de abordaje (sitios de punción, catéteres empleados, etc.) que se planifica para el procedimiento de ablación.

Entre las TSV regulares más frecuentemente encontradas están las taquicardias por reentrada nodal (AVNRT) y las taquicardias por reentrada AV que utilizan fascículos accesorios (AVRT) (2) (3). La AVNRT se produce porque las aferencias al nodo AV que se encuentran alrededor del ostium del seno coronario (OSC) tienen propiedades eléctricas diferentes. Las



aferencias posterosuperiores conducen más rápido y tienen períodos refractarios más largos (vía rápida) y las aferencias anteroinferiores conducen más lento, pero tienen períodos refractarios más cortos (ver Figura 1). Si un latido prematuro llega a la región del OSC y encuentra a la vía rápida en período refractario, se conduce por la vía lenta. Al llegar al nodo AV, ya se ha recuperado la vía rápida y asciende por ella y desciende al ventrículo. El estímulo vuelve a llegar adelantado

a la porción proximal de la vía lenta (que se recupera rápido por tener período refractario corto) y vuelve a descender por ella completando así la reentrada (3) (4). Este comportamiento determina la aparición de una TSV en la que los ventrículos y las aurículas se despolarizan casi al mismo tiempo y en las que el tiempo entre el inicio de la despolarización ventricular y la auricular es  $\leq 70$  mseg (3) (5). En el ECG, la taquicardia es regular, no se visualizan ondas P o sólo se aprecia una muesca terminal en el QRS que es más fácil de ver en la derivación V1 y/o AVR (ver Figura 2). En el estudio electrofisiológico se registra una taquicardia regular, con intervalo A-H largo y V-A corto (en la Figura 2 el valor V-A es negativo porque la A precede a la V). Durante la AVNRT, el sitio de activación auricular más precoz se registra con el catéter ubicado en la posición del haz de His. En la AVNRT, ni el ventrículo ni la aurícula son partes imprescindibles para que se mantenga la TSV y se han descrito casos de bloqueo de la taquicardia hacia cualquiera de las cámaras sin que se interrumpa la arritmia (3)

En las AVRT también hay heterogeneidad eléctrica porque la velocidad de conducción y el período refractario son diferentes en el nodo AV y en el fascículo. El caso más frecuente es que los impulsos descendan por el nodo AV y el haz de His hacia el ventrículo y asciendan por el fascículo hacia las aurículas. A esta forma de reentrada de la TSV se le denomina TSV *ortodrómica* recíproca (3). También en este caso, un latido adelantado penetra en el nodo AV y se conduce más lento hacia el ventrículo; el impulso asciende del ventrículo a la aurícula a través del fascículo accesorio, vuelve a llegar al nodo AV, pasa al ventrículo y, de ahí, a la aurícula, estableciendo la reentrada. En la AVRT el ventrículo sí es parte indispensable del circuito reentrante. En la Figura 3 se muestra el registro electrofisiológico de una AVRT en el que la activación auricular retrógrada es excéntrica (ocurre primero en el

seno coronario y después en el registro del His), el intervalo V-A es mayor de 70 mseg y la reentrada se produce por un fascículo accesorio posterior izquierdo.

Múltiples autores han descrito maniobras para diferenciar las AVNRT de aquellas AVRT que utilizan fascículos accesorios ocultos, en especial, cuando los fascículos accesorios tienen inserción en el centro del corazón (septales). Tanto en las AVNRT como en las AVRT por fascículos septales, la activación de las aurículas es central (ocurre primero en el registro del His) y el intervalo V-A durante la taquicardia puede ser similar en ambas. Si durante una AVRT se introduce un estímulo ventricular prematuro (EVP) a un intervalo de acoplamiento menor que el intervalo de ciclo de la TSV y en un momento en que el haz de His ya se hubiera despolarizado, se puede observar que la activación auricular se “adelanta”. Este fenómeno sólo puede presentarse si se conduce el estímulo por una vía accesoria puesto que, si el haz de His ya está despolarizado, se encuentra en período refractario absoluto y la activación auricular no podría ocurrir por vía del haz de His sino a través del fascículo (ver Figura 3) (6). En el caso de la AVNRT, un EVP que ocurra en el momento en que ya se despolarizó el haz de His, no produce cambio en el tiempo ni en la secuencia de activación auricular porque, en ausencia de fascículo accesorio, la única vía para llevar el EVP hacia la aurícula sería el haz de His y este ya se ha despolarizado (3) (4) (6).

La aplicación del EVP cuando el His ya se ha despolarizado resulta útil para diferenciar AVNRT de AVRT, en especial, si el fascículo accesorio es septal porque en este último caso la activación auricular es céntrica (se registra primero en el catéter ubicado en la posición del haz de His). El EVP suministrado cuando el His está refractario puede no mostrar el resultado esperado cuando los fascículos accesorios son izquierdos.

La estimulación ventricular en el ápex y en la región posterobasal del ventrículo derecho puede producir diferencias en los tiempos de activación V-A y en los intervalos A-A medidos antes y después del EVP en los pacientes con AVNRT y AVRT. Se ha propuesto un índice con el resultado de dividir el V-A obtenido durante las dos formas de estimulación (ápex y región septal alta) como un medio para diferenciar entre las dos formas de TSV (1). Sin embargo, hasta donde pudimos encontrar en una revisión bibliográfica por PubMed®, la aplicación de un EVP en un momento en que el haz de His esté refractario como maniobra para hacer la diferenciación, solamente se ha utilizado cuando la TSV está presente. Hay pacientes (la minoría) que han sufrido de taquicardia y en quienes la arritmia no se puede inducir durante el estudio electrofisiológico, ni siquiera utilizando fármacos como la atropina y/o la adrenalina. En otros pocos casos, la arritmia es inducible, pero se interrumpe en forma espontánea y no da tiempo de aplicar la maniobra. Finalmente, puede ocurrir que en un mismo paciente existan doble vía nodal y fascículos accesorios y que no se hubiera logrado inducir la taquicardia. En estos casos, al no poder aplicar el EVP en His refractario durante la taquicardia, o al tener duda acerca de la participación de mecanismos múltiples, puede resultar útil investigar la presencia de fascículos accesorios, aunque no se induzca arritmia.

## HIPÓTESIS

Pensamos que la aplicación del EVP cuando el His ya está despolarizado, suministrado durante el ritmo sinusal (sin TSV) o durante la estimulación auricular de frecuencia fija simulando taquicardia, permite diagnosticar la presencia de fascículos accesorios ocultos (sólo conducen en sentido ventrículo → aurícula) de ubicación septal o derecha y, en consecuencia, orientar el diagnóstico y tratamiento durante procedimientos de ablación para TSV.

## OBJETIVOS

Nos propusimos:

- Evaluar la posibilidad de diagnóstico de fascículos accesorios ocultos aplicando un EVP cuando el His ya está despolarizado, suministrado en el ritmo sinusal o durante sobre-estimulación auricular (sin TSV).
- Medir el intervalo A-A en el registro del His y/o del seno coronario (SC) antes y después de la aplicación de un EVP cuando el His ya está despolarizado, en el ritmo sinusal o durante sobre-estimulación auricular (sin TSV).
- Verificar el efecto de aplicar un EVP cuando el His ya está despolarizado, en el ritmo sinusal o bajo sobre-estimulación auricular (sin TSV), en el intervalo A-A registrado en los diferentes canales que registran activación auricular y en la secuencia de dicha activación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

El proyecto de estudio fue presentado, discutido, aprobado en reunión abierta, y realizado en el Instituto de Investigaciones Cardiovasculares “Dr. Abdel M. Fuenmayor P.” de la Universidad y el Hospital Universitario de Los Andes. Se hizo un estudio transversal, no aleatorizado, a ciego simple. Todos los pacientes proporcionaron su consentimiento escrito para participar.

### Población

Se incluyeron todos los pacientes de ambos sexos que ingresaron a la Sección de Electrofisiología para realizar un estudio electrofisiológico por TSV y que tenían un diagnóstico presuntivo de AVNRT ó AVRT.

Se excluyeron del estudio los pacientes que tenían pre-excitación con PR corto y onda delta y los que se encontraban recibiendo tratamiento antiarrítmico. También se excluyeron los que se negaron a participar en el estudio.

### Procedimiento

Todos los pacientes fueron objeto de una historia clínica completa y se realizó ecocardiograma transtorácico para medir la fracción de eyección (FE) del ventrículo izquierdo, la función y la arquitectura cardíaca según las normas establecidas (7). Se siguieron los procedimientos usuales para los estudios electrofisiológicos utilizados en nuestra Sección de Electrofisiología y Arritmias (8). En resumen, colocamos electrodos multipolares para registro en aurícula derecha alta, His, tracto de salida del ventrículo derecho

y SC. Cuando se planteó la necesidad, se accedió al anillo AV izquierdo por vía aórtica retrógrada o por abordaje transeptal (8).

Como primera maniobra electrofisiológica, durante el ritmo sinusal, con el par distal de electrodos del catéter ubicado en el haz de His, se aplicó un EVP en el momento en que el His estaba refractario. La maniobra se repitió estimulando con un electrodo ubicado en el ápex ventricular derecho. Cada estimulación se repitió para corroborar el resultado. Mientras el paciente estaba bajo estimulación auricular a un intervalo de ciclo que fuera 10 o 20 mseg superior al intervalo de ciclo en el que se produce Wenckebach AV, también se suministró el EVP en el momento en que el haz de His estaba refractario en los dos sitios ventriculares mencionados.

En los registros almacenados en un polígrafo digital a una velocidad de 100 o más mm/seg, se verificó que el EVP produjera captura (corroborada por el cambio de morfología del QRS en el ECG de superficie y por la presencia de un electrograma siguiendo a la espiga de estimulación en el registro intracavitario). También se verificó que el EVP coincidiera con el momento correspondiente a la despolarización del haz de His. Se midió el intervalo A-A que precede a la aplicación del EVP y el A-A que le sigue a dicho estímulo. Se verificó cuidadosamente si ocurrían cambios en la secuencia de activación ventrículo-auricular esperada (céntrica vs. Excéntrica).

El cambio en el intervalo A-A que fuera mayor de 10 mseg y/o una alteración en la secuencia de activación ventrículo-atrial se interpretaron como indicadores de la existencia de un fascículo accesorio. Este resultado se comparó contra el obtenido con las maniobras tradicionales (EVP cuando el His ya está despolarizado, durante la TSV) y contra el resultado de la ablación.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados se almacenaron en una hoja de Excel® que permitió los cálculos de los estadísticos (media, mediana, desviación típica, etc.). Con el test de Shapiro-Wilk se verificó el tipo de distribución de los datos y, según el resultado, se aplicaron pruebas paramétricas o no paramétricas con el paquete estadístico SPSS20. Para comparaciones cualitativas se utilizaron pruebas de  $X^2$  o Fisher exacto. Se asignó un valor alfa de significación estadística de  $p < 0.05$  e intervalos de confianza del 95%.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## RESULTADOS

**Población:** Incluimos 28 pacientes de los cuales 15 (53%) eran del sexo masculino. La edad promedio fue  $36 \pm 22$  (mediana 31, mínimo 7 y máximo 76 años). Los pacientes no tenían cardiopatía estructural asociada al problema arrítmico y la FE era normal ( $0.64 \pm 0.07$ ). La arritmia más frecuentemente encontrada fue la AVNRT (ver Figura 4).

**EVP introducido en el ápex ventricular derecho cuando el paciente está en ritmo sinusal y en el momento en el que el haz de His está refractario:** Esta maniobra se logró efectuar en 40 ocasiones aplicando el EVP con el catéter ubicado en el ápex ventricular derecho. En 26 (65%) de los casos la aurícula ya se había despolarizado cuando el EVP despolarizó al ventrículo (ver Figura 5). En los casos en los que la despolarización auricular coincidía con o seguía por menos de 50 mseg al EVP, el promedio de la diferencia entre el intervalo A-A previo y el siguiente al EVP fue  $-4,9 \pm 37,1$  mseg (mediana 0, mínimo -75 y máximo 64 mseg). En estos casos, no se encontró diferencia significativa entre el A-A previo al estímulo y el AA posterior al mismo ( $p = 0.6$ ) (ver Figura 7).

**EVP introducido en la región septal derecha alta (con el catéter usado para el registro del His) cuando el paciente está en ritmo sinusal y en el momento en el que el haz de His está refractario:** Esta maniobra se logró efectuar en 22 ocasiones aplicando el EVP con el catéter ubicado para el registro del haz de His. En 8 (36%) de los casos la aurícula ya se había despolarizado cuando el estímulo despolarizó al ventrículo. En los casos en los que la despolarización auricular coincidía con o seguía por menos de 50 mseg al EVP, el promedio de la diferencia entre el intervalo A-A previo y el siguiente al EVP fue  $-2,9 \pm 25,1$  mseg

(mediana -1, mínimo -63 y máximo 48 mseg). En estos casos, no se encontró diferencia significativa entre el A-A previo al estímulo y el AA posterior al mismo ( $p = 0.6$ ) (ver Figura 7).

**EVP derecho introducido en el ápex ventricular derecho en el momento en el que el haz de His está refractario y el paciente está siendo estimulado en la aurícula derecha**

**alta:** En esta modalidad de estimulación solamente se suministraron estímulos ventriculares con el par distal de electrodos del catéter ubicado en la posición de registro del haz de His. La maniobra se realizó en 18 oportunidades. El promedio de la diferencia entre el intervalo A-A previo y el siguiente al EVP fue  $-1,0 \pm 2,7$  mseg (mediana 0, mínimo -9 y máximo 3 mseg). En estos casos, no se encontró diferencia significativa entre el A-A previo al estímulo y el AA posterior al mismo ( $p = 0.13$ ) (ver Figura 7).

**EVP derecho introducido en el ápex ventricular derecho en el momento en el que el haz de His está refractario y el paciente está siendo estimulado en el seno coronario:**

La maniobra se realizó en 37 oportunidades. El promedio de la diferencia entre el intervalo A-A previo y el siguiente al EVP fue  $0.35 \pm 3,8$  mseg (mediana 0, mínimo -14 y máximo 15 mseg). En estos casos, tampoco se encontró diferencia significativa entre el A-A previo al estímulo y el AA posterior al mismo ( $p = 0.57$ ) (ver Figuras 6 y 7).

**EVP derecho introducido en la región septal derecha alta (con el catéter usado para el registro del His) en el momento en el que el haz de His está refractario y el paciente está siendo estimulado en el seno coronario:** La maniobra se realizó en 18 oportunidades.

El promedio de la diferencia entre el intervalo A-A previo y el siguiente al EVP fue  $0,0 \pm$

0,69 mseg (mediana 0, mínimo -2 y máximo 2 mseg). En estos casos, tampoco se encontró diferencia significativa entre el A-A previo al estímulo y el AA posterior al mismo ( $p = 1$ ) (ver Figuras 6 y 7).

**Diferencia entre los pacientes según el diagnóstico de la arritmia por la que fueron estudiados:** Los pacientes con doble vía nodal y los que tenían fascículos accesorios no mostraron variación significativa en el intervalo A-A antes y después del EVP derecho cuando el haz de His está refractario. Algunos pacientes mostraron una pequeña variación entre el A-A previo al EVP y el que le seguía. Para los pacientes que mostraron diferencias se hizo un análisis separándolos según el tipo de arritmia por el que fueron estudiados (AVNRT, AVRT, Otro). La diferencia no fue significativa entre los grupos de pacientes según el diagnóstico de la arritmia.

**Diferencia entre el AA antes y después de aplicar EVP cuando el haz de His está refractario con las distintas maniobras aplicadas:** No encontramos que la resta del AA post estímulo menos el AA que lo precedía diera un valor diferente cuando se compararon las distintas formas en las que aplicamos el estímulo en el momento en que el His está refractario (en ritmo sinusal, estimulando en aurícula derecha alta o estimulando en el seno coronario) ni comparando el sitio del ventrículo derecho donde el estímulo fue aplicado (ápex vs región septal alta).

## DISCUSIÓN

La aplicación de un EVP en el momento en que el His está refractario ha mostrado ser útil para diferenciar entre las AVNRT y las AVRT mediadas por fascículos accesorios septales cuando el estímulo se aplica durante la taquicardia (1) (3) (4). Los fascículos accesorios de pared libre del ventrículo izquierdo dan respuestas disímiles y en estos casos la diferenciación debe hacerse por medio de otras maniobras (9). Nuestro intento de utilizar la aplicación de un EVP derecho (en la región apical y en la región septal alta) no permitió diferenciar a aquellos pacientes con fascículos accesorios septales de los que tienen reentrada nodal de la forma común.

Cuando el EVP se aplica durante el ritmo sinusal (sin taquicardia), en la mayoría de las veces la aurícula ya se ha despolarizado y no puede ser adelantada (ni su secuencia de activación puede ser cambiada). Esto ocurre porque cuando se da el estímulo, la aurícula se encuentra en período refractario y eso impide que se produzcan cambios (ver Figura 5). Por tanto, esta modalidad resulta inútil de antemano, sin embargo, no se había investigado ni publicado su uso por lo que el hallazgo es de importancia.

En los pacientes con doble vía nodal no esperábamos encontrar diferencias entre el A-A previo y el que sigue al EVP suministrado cuando el haz de His ya está refractario por cuanto el estímulo no tendría una vía excitable que permitiera adelantar la despolarización auricular. Sin embargo, al contrario de lo que esperábamos encontrar, cuando el EVP se suministra mientras se simula una taquicardia supraventricular (por estimulación de la aurícula derecha alta o del seno coronario), tampoco se produce una variación significativa en el AA que sigue al EVP cuando el His está refractario. Pensamos que esto pudo ocurrir como consecuencia de 3 posibilidades:

**Que el sitio de estimulación ventricular esté distante de la inserción del fascículo en el ventrículo:** Pensamos que esta alternativa es de baja probabilidad por cuanto el EVP se suministró tanto en el ápex como en la región septal derecha alta (con el par de electrodos distal del catéter utilizado para registrar la activación del haz de His) que está cercana al tabique interauricular e interventricular.

**Que el fascículo se encuentre refractario en el momento de aplicar el estímulo:** Es también posible que esto ocurra por cuanto la despolarización auricular podría penetrar ortodrómicamente el punto de inserción auricular del fascículo e impedir que la activación que proviene del ventrículo haga adelantar la activación auricular, sin embargo, esta posibilidad implicaría que el fascículo accesorio tuviese un período refractario muy largo que le impida recuperarse para el momento en que se entrega el EVP.

**Que el acceso del estímulo adelantado al punto de inserción del fascículo esté bloqueado en el tejido circundante al fascículo cuando el EVP se suministra:** Es una posibilidad que no se puede descartar de un todo por cuanto es factible que el EVP tenga que viajar más lento a través de músculo ventricular (cuya conducción es menos rápida que la del tejido especial de conducción) o que la orientación de las fibras musculares determinen conducción anisotrópica que dificulte la llegada del impulso al fascículo. En ambos casos, debería regir la misma circunstancia para cuando la maniobra se aplica durante la taquicardia de reentrada por el fascículo accesorio y en la taquicardia supraventricular de reentrada mediada por fascículos septales, el EVP sí produce un acortamiento del A-A siguiendo al estímulo.

Otra posibilidad adicional sería que cuando intentamos simular la taquicardia utilicemos un intervalo de ciclo que difiera mucho del que se produce al inducir la TSV. Nosotros seleccionamos un intervalo de ciclo (frecuencia de estimulación) 10 a 20 mseg mayor que el

intervalo de ciclo al cual se produce conducción A-V variable por bloqueo fisiológico (Wenckebach). Esto lo hacemos para permitir que ocurra conducción 1:1 de aurícula a ventrículo sin la cual no podríamos evaluar el resultado de la estimulación ventricular adelantada cuando el His está refractario. En nuestros pacientes, el intervalo de ciclo al que encontramos Wenckebach durante estimulación auricular no fue significativamente diferente del intervalo de ciclo de las AVNRT y AVRT que logramos inducir ( $365 \pm 71$  vs.  $358 \pm 92$   $p = 0.36$ ). Esto indica que tampoco ésta presunción es aplicable a nuestros resultados.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CONCLUSIÓN

En pacientes con fascículos accesorios que en el momento no tienen TSV, la aplicación de un EVP que se suministre cuando el haz de His ya está refractario, no permite identificar la presencia del fascículo accesorio

## LIMITACIONES

En esta serie de pacientes hubo sólo 6 casos con fascículos accesorios septales y es factible que ampliar la muestra permitiese detectar diferencias que una muestra pequeña no permite.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## BIBLIOGRAFÍA

1. Katritsis D, Josephson M. Differential diagnosis of regular, narrow-QRS tachycardias. *Heart Rhythm*. 2015; 12: p. 1667-1676.
2. Page R, Joglar J, Al-Khatib S, Caldwell M, Calkins H, Conti J, et al. 2015 ACC/AHA/HRS Guideline for the management of adult patients with supraventricular tachycardia: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2015; 132: p. e000-e000.
3. Josephson ME. Supraventricular Tachycardias. In Josephson ME, editor. *Clinical Cardiac Electrophysiology. Techniques and Interpretations*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p. 175-284.
4. Katritsis D, Kamm A. Atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Circulation*. 2010; 122: p. 831-840.
5. Katritsis DG, Marine JE, Contreras FM, Fujii A, Latchamsetty R, Siontis KC, et al. Catheter ablation of atypical atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Circulation*. 2016; 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024471.
6. Sellers T, Gallagher J, Cope G, Tonkin A, Wallace A. Retrograde atrial preexcitation following premature ventricular beats during reciprocating tachycardia in the Wolff-Parkinson-White syndrome. *Eur J Cardiol*. 1976; 4(3): p. 283-294.
7. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: An update from the American Society of Echocardiography and the European Association for Cardiovascular Imaging. *Journal of The American Society of Echocardiography*. 2015; 28: p. 1-39.
8. Fuenmayor AJ, Rodríguez YA. Bundle branch block after ablation for Wolff-Parkinson-White syndrome. *Int J Cardiol*. 2013; 168: p. 495-499.
9. Benditt DG, Benson W, Dunnigan A, Gornick CC, Ring S, Almquist A, et al. Role of extrastimulus site and tachycardia cycle length inducibility of atrial preexcitation by premature ventricular stimulation during reciprocating tachycardia. 1987; 60: p. 811-819.
10. Ferrer MI, Bradley E, Bull B, Dolgin M, Ellis K, Enson Y, et al. Nomenclature and criteria for diagnosis of diseases of the heart and great vessels. 8th ed. Association NYH, editor. New York: Little Brown and Company; 1979.

www.bdigital**ANEXOS**ila.ve

Figura 2



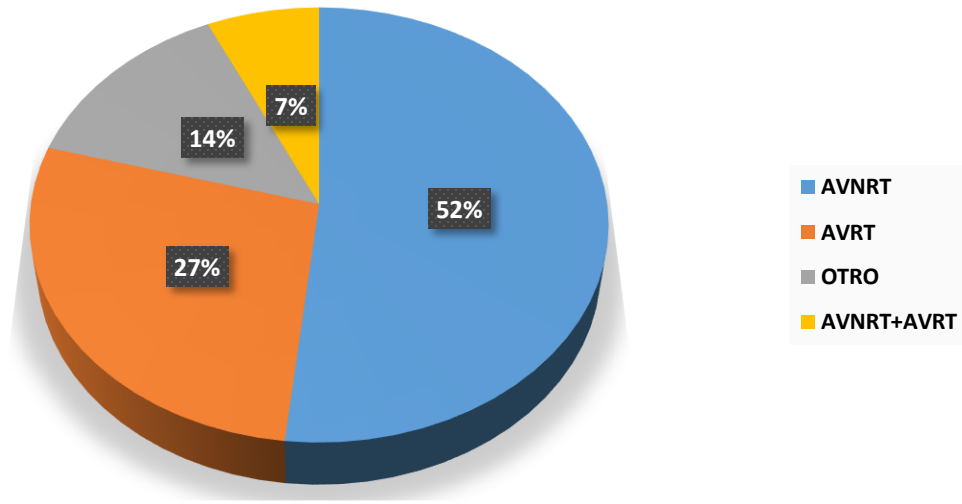
**Figura 2:** Se muestra un registro electrofisiológico a una velocidad de barrido de 150 mm/seg. De arriba hacia abajo se registran las derivaciones D1, AVR, AVF y V1, el electrograma de un catéter colocado en la aurícula derecha alta (HRAp), los electrogramas del haz de His (proximal, medio y distal) y electrogramas registrados con un catéter ubicado en el seno coronario (cs) (proximal 9-10, distal 1-2). En el segundo complejo una flecha señala en AVR la muesca terminal del QRS que corresponde a la activación auricular. El registro del His muestra la deflexión propia del haz de His (H) y el registro del electrograma auricular (A) y ventricular (V).

Figura 3



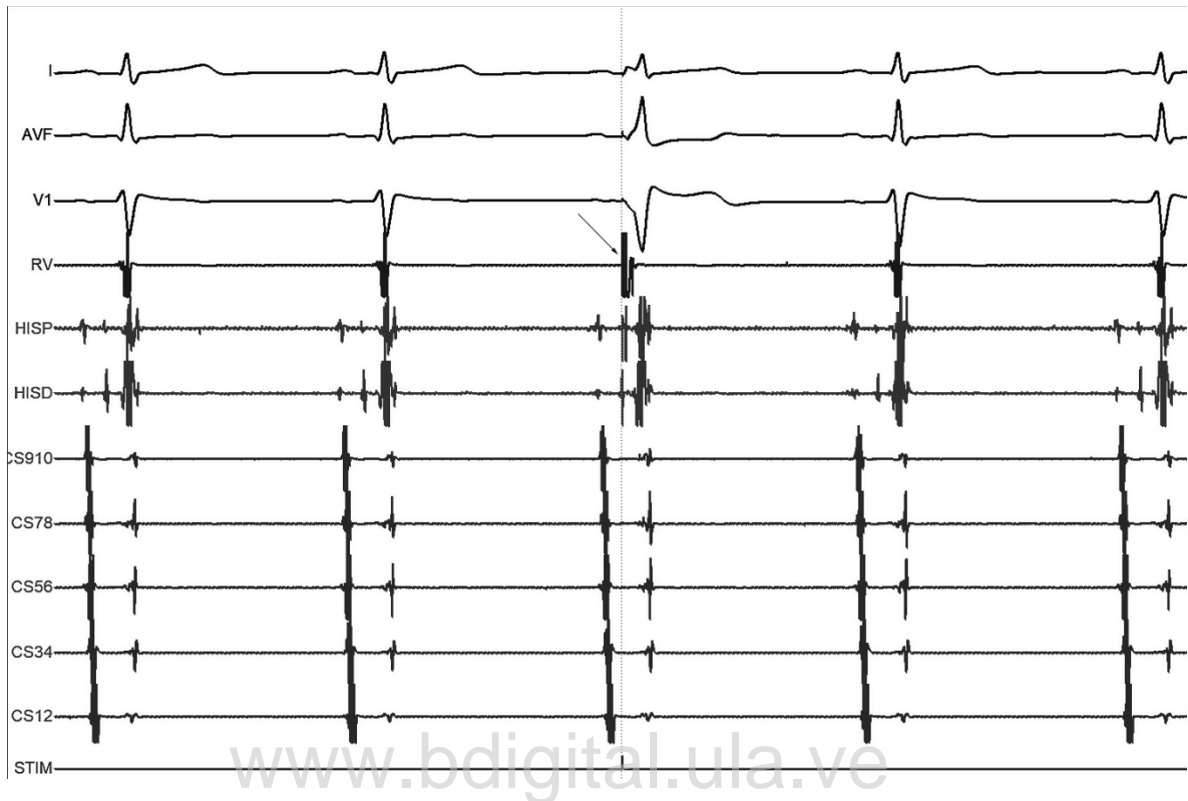
**Figura 3:** Se muestra un registro electrofisiológico a una velocidad de barrido de 150 mm/seg. De arriba hacia abajo se registran las derivaciones D1, AVF y V1, el electrograma de un catéter colocado en el ventrículo derecho (RV), los electrogramas del haz de His (proximal y distal) y electrogramas registrados con un catéter ubicado en el seno coronario (cs) (proximal 9-10, distal 1-2). La primera línea vertical muestra el inicio de la actividad ventricular registrada con el catéter del His y la segunda línea vertical la activación auricular más precoz que ocurre en el registro 5-6 del seno coronario. El registro del His muestra la deflexión propia del haz de His (H) y el registro del electrograma auricular (A) y ventricular (V). Se aplica un estímulo ventricular en el momento en que el His ya se ha despolarizado y se adelanta la activación auricular sin cambiar el orden en que ella ocurre.

**Figura 4**  
**Distribución Porcentual de Tipos de Arritmia**



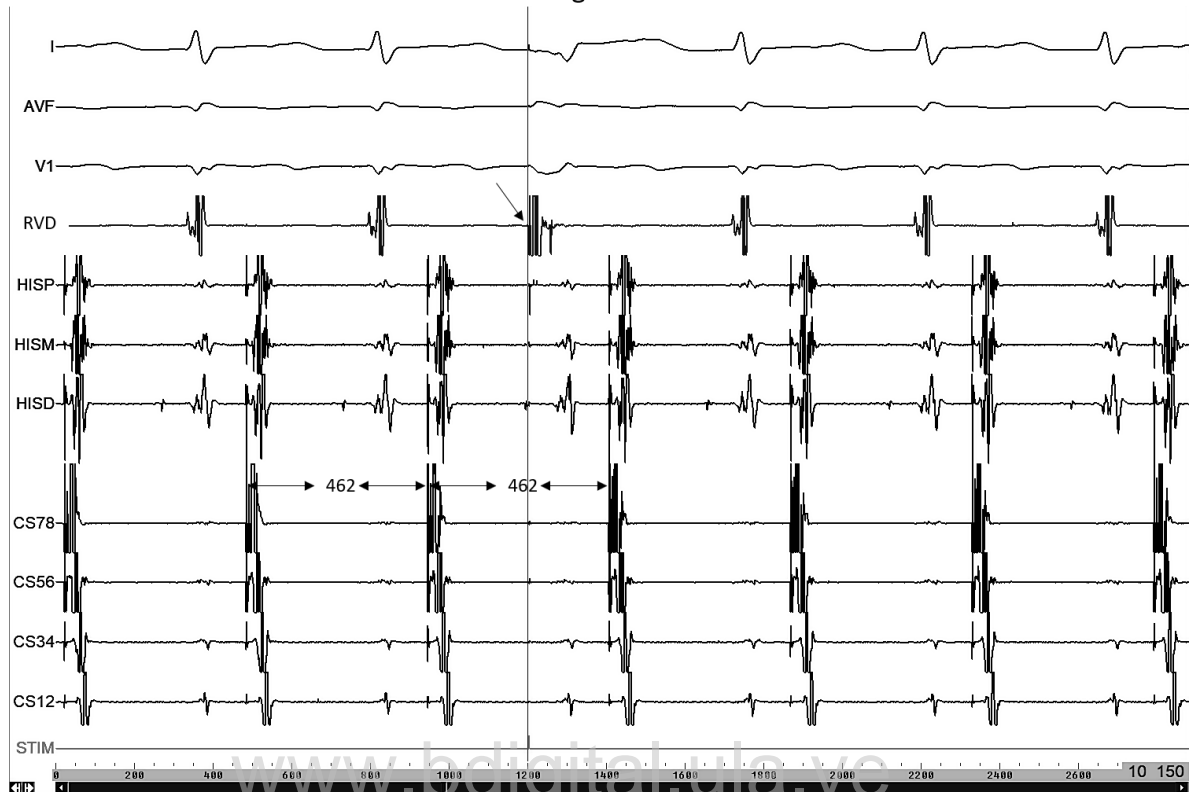
**Figura 4:** Muestra la distribución porcentual del diagnóstico electrofisiológico de la arritmia del paciente que fue corroborado en el procedimiento. **AVNRT** = Taquicardia supraventricular por reentrada nodal. **AVRT** = Taquicardia supraventricular por reentrada a través de fascículo accesorio.

Figura 5

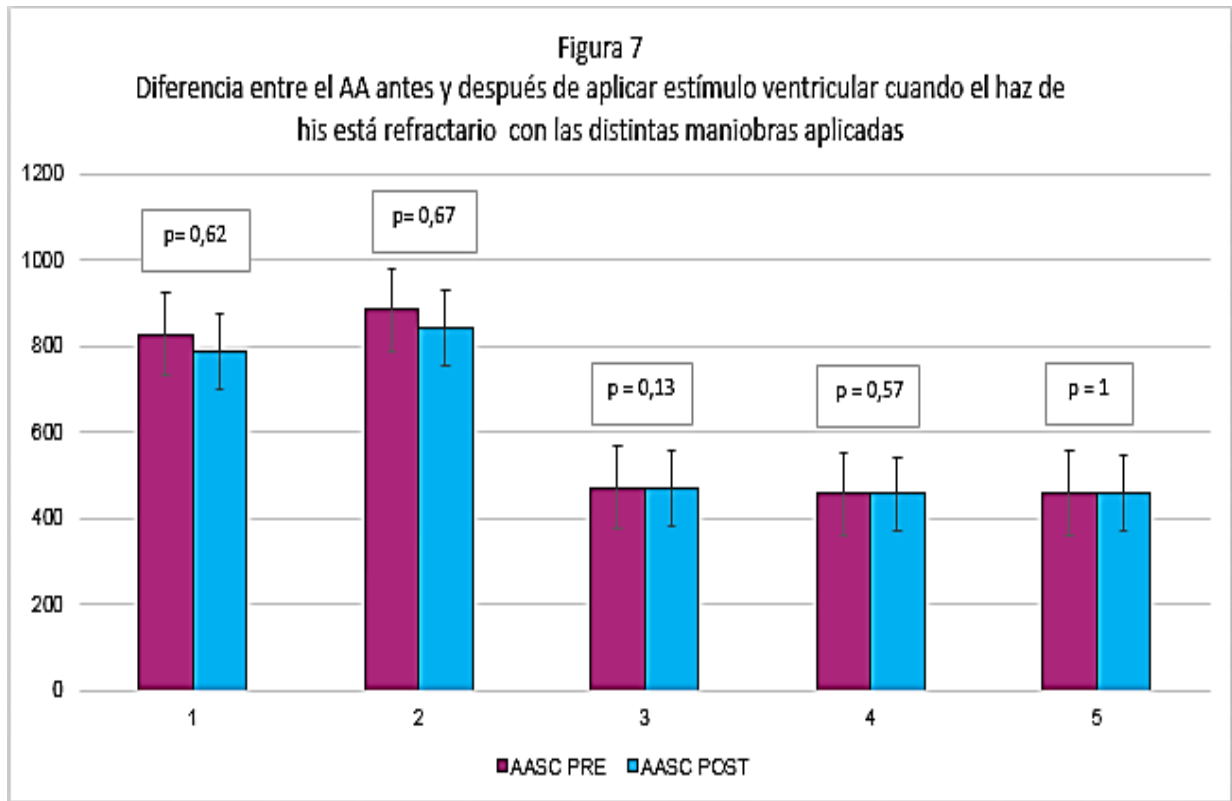


**Figura 5:** Se muestra un registro electrofisiológico a una velocidad de barrido de 100 mm/seg. De arriba hacia abajo se registran las derivaciones D1, AVF y V1, el electrograma de un catéter colocado en el ventrículo derecho (RV), los electrogramas del haz de His (proximal y distal) y electrogramas registrados con un catéter ubicado en el seno coronario (cs) (proximal 9-10, distal 1-2). En el canal de registro de la estimulación (STIM) se muestra una marca que corresponde al momento de aplicar el estímulo ventricular señalado por una flecha en el canal RV. Puede apreciarse con claridad que el estímulo coincide con la espiga del haz de His indicando que éste ya se ha despolarizado. El QRS del ECG de superficie muestra aberrancia y la espiga va seguida de un electrograma en el registro ventricular derecho (RV). El estímulo ventricular ocurre muy poco tiempo (126 mseg) después de la despolarización auricular. El estímulo ventricular ocurrió cuando la aurícula se encuentra refractaria por lo que no puede alterar ni el tiempo ni el momento de la siguiente despolarización auricular.

Figura 6



**Figura 6:** Se muestra un registro electrofisiológico a una velocidad de barrido de 150 mm/seg. De arriba hacia abajo se registran las derivaciones D1, AVF y V1, el electrograma de un catéter colocado en el ventrículo derecho (RVD), los electrogramas del haz de His (proximal, medio y distal) y electrogramas registrados con un catéter ubicado en el seno coronario (cs) (proximal 7-8, distal 1-2). En el canal de registro de la estimulación (STIM) se muestra una marca y una línea que la prolonga hasta la porción superior de la figura que corresponden al momento de aplicar el estímulo ventricular señalado por una flecha en el canal RV. Puede apreciarse con claridad que el estímulo coincide con la espiga del haz de His indicando que éste ya se ha despolarizado. El QRS del ECG de superficie muestra aberrancia y la espiga va seguida de un electrograma en el registro ventricular derecho (RV). El estímulo ventricular no modifica el A-A ni la secuencia de activación auricular que lo siguen.



**Figura 7:** Muestra la diferencia entre el AA antes y después de aplicar estímulo ventricular cuando el haz de his está refractario con las distintas maniobras aplicadas. 1. Estímulo ventricular introducido en el ápex ventricular derecho cuando el paciente está en ritmo sinusal y en el momento en el que el haz de His está refractario. 2. Estímulo ventricular introducido en la región septal derecha alta (con el catéter usado para el registro del His) cuando el paciente está en ritmo sinusal y en el momento en el que el haz de His está refractario. 3. Estímulo ventricular introducido en el ápex ventricular derecho en el momento en el que el haz de His está refractario y el paciente está siendo estimulado en la aurícula derecha alta. 4. Estímulo ventricular derecho introducido en el ápex ventricular derecho en el momento en el que el haz de His está refractario y el paciente está siendo estimulado en el seno coronario. 5. Estímulo ventricular derecho introducido en la región septal derecha alta (con el catéter usado para el registro del His) en el momento en el que el haz de His está refractario y el paciente está siendo estimulado en el seno coronario.