

Taquicardias reentrantes auriculoventriculares mediadas por fibras de Mahaim. Mapeo y ablación transcatéter

NESTOR O. GALIZIO*, JOSE L. GONZALEZ, ELINA VALERO DE PESCEt\$, DANIEL E. DASSO, ROBERTO M. PEIDROt, RICARDO A. PESCEt*

RESUMEN

Objetivo

Describir los resultados de la ablación transcatéter por radiofrecuencia guiada por el registro directo del potencial del haz accesorio.

Método

Diez pacientes, $29,6 \pm 14$ años (8 mujeres), con taquicardias antidrómicas auriculoventriculares con imagen de bloqueo de rama izquierda fueron sometidos a ablación transcatéter. Nueve de ellos tenían haces atriofasciculares derechos y uno, un haz atrioventricular largo derecho que exhibieron sólo conducción anterógrada con propiedades decrementales. En dos se observó asociación con haces accesorios auriculoventriculares y en uno con taquicardia reentrante nodal. Los potenciales de los haces atriofasciculares y del haz atrioventricular largo fueron localizados mediante mapeo a nivel del anillo tricuspídeo. La energía de radiofrecuencia se aplicó **en ritmo** sinusal, estimulación auricular o durante taquicardia para observar la pérdida de conducción por el haz.

Resultados

En los pacientes con haces atriofasciculares, en ritmo sinusal, se registraron potenciales rápidos entre la región anterolateral y la posterolateral del anillo tricuspídeo, 67 ± 7 mseg después de los electrogramas auriculares y 67 ± 19 mseg antes de los ventriculares. Los electrogramas ventriculares se registraron $15,6 \pm 7,7$ mseg siguiendo al comienzo de los complejos QRS. La estimulación auricular incremental y la adenosina produjeron un incremento gradual de los intervalos aurícula-potencial y bloqueo de tipo Wenckebach proximal al potencial. El intervalo aurícula-potencial del haz atrioventricular largo fue de 75 mseg y el intervalo potencial-ventrículo, de 30 mseg. El electrograma ventricular local se registró 40 mseg antes del inicio del complejo QRS. La ablación transcatéter se realizó exitosamente en el sitio de registro de los potenciales de los haces en 8 pacientes y en el sitio de bloqueo mecánico de la conducción por el catéter en 2 pacientes. Los sustratos arrítmicos adicionales fueron ablacionados exitosamente. En 4 pacientes se observó recurrencia de la conducción por los haces atriofasciculares. En 3 de ellos se realizaron repetidas sesiones exitosas.

Conclusiones

Los potenciales de los haces atriofasciculares y atrioventriculares largos pueden registrarse a

Sección Electrocardiología. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular e Instituto Universitario de Ciencias Biomédicas. Fundación Favaloro, Buenos Aires

* Para optar a Miembro Titular SAC

t Miembro Titular SAC

t FACC

Trabajo recibido para su publicación: 3/99 Aceptado: 6/99

Dirección para separatas: Dr. Néstor O. Galizio. Sección Electrocardiología, 1° piso, Fundación Favaloro. Belgrano 1746, (1093) Buenos Aires, Argentina

nivel del anillo tricuspídeo, lejos del nódulo AV. Ellos permiten una localización exacta de estos haces para su ablación exitosa. REV ARGENT CARDIOL 1999; 67: 579-588.

Palabras clave Fibras de Mahaim - Haces atriofasciculares - Haces accesorios - Mapeo - Ablación por catéter

INTRODUCCION

La mayoría de los pacientes que presentan taquicardias preexcitadas con imagen de bloqueo de rama izquierda en las cuales la vía anómala exhibe exclusivamente conducción anterógrada con propiedades decrementales (características electrofisiológicas de fibras de Mahaim) tienen como sustrato anatómico haces atriofasciculares derechos (HAFD) que transcurren por la pared libre del ventrículo derecho y se insertan en la rama derecha distal o muy cerca de ella. (1-17) Pocas veces se trata de un haz atrioventricular derecho largo (HAVDL) que se inserta a pocos centímetros del anillo tricuspídeo. (12) Excepcionalmente son haces nodofasciculares o nodoven-triculares cuya participación independiente en estas taquicardias es dudosa. (9, 15, 17-20)

Debido a que los HAFD o los HAVDL tienen características electrofisiológicas únicas, para su mapeo y posterior ablación no pueden utilizarse los mismos criterios que para los haces accesorios atrioventriculares "típicos". Por este motivo en los últimos años se describieron distintas técnicas para su localización e interrupción por radiofrecuencia. (4-7, 9, 12, 20) Publicaciones recientes señalan que la ablación transcatéter guiada por el registro directo del potencial del haz es más simple y rápida. (7,8,10-15)

El objetivo del presente trabajo es el de describir los resultados del mapeo y la ablación transcatéter guiada por el registro del potencial del haz.

MATERIAL Y METODO

Pacientes

Entre 1992 y 1998, 430 pacientes portadores de vías anómalas accesorias fueron sometidos a ablación por radiofrecuencia. Once de ellos (2,5%), 8 mujeres y 3 hombres, con edades comprendidas entre 12 y 64 años (media: $28,5 \pm 14,3$) presentaron haces con características electrofisiológicas de fibras de Mahaim. Diez eran portadores de HAFD y uno de un HAVDL. Dos pacientes (N° 5 y N° 6) presentaron asociación con taquicardia reentrante nodal y otros dos (N° 7 y N° 8), con haces atrioventriculares "típicos" (HAV).

Las características electrocardiográficas y electrofisiológicas de este grupo de pacientes fueron publicadas recientemente. (16)

Todos los pacientes, a excepción de uno (N° 6) en quien el HAFD no formaba parte de la taquicardia, fueron sometidos a ablación por radiofrecuencia guiada por el registro directo del potencial de la vía accesoria.

Mapeo y ablación

Después de analizada la taquicardia y confirmada la participación de un HAFD o un HAVDL se empleó un catéter deflectable cuadrípolar con electrodo distal de 4 mm para el mapeo del potencial de la vía anómala y su posterior ablación.

El mapeo se realizó a nivel parietal del anillo tricuspídeo desde su vertiente auricular o ventricular.

Una vez localizado el potencial del haz atriofascicular (PHAF) o del haz atrioventricular largo (PHAVL), se procedió a realizar estimulación auricular incremental o la administración de adenosina endovenosa (6-12 mg en bolo) para determinar el sitio preciso de retraso y el bloqueo de la conducción por los haces.

Posteriormente se realizó la ablación en la zona de mejor registro del potencial y mayor estabilidad del catéter. Cuando, a pesar de tener un potencial de buenas características, no se logró obtener un buen apoyo del catéter que se había avanzado desde la vena cava inferior, se procedió a un abordaje superior desde la vena subclavia izquierda o la yugular derecha.

Se efectuaron aplicaciones de radiofrecuencia, 30 Watts durante 60 segundos en presencia de preexcitación (en taquicardia o durante estimulación auricular) para observar el momento en que la conducción era interrumpida por el haz. La aplicación se detenía si el catéter se desplazaba, aumentaba la impedancia o si la preexcitación no desaparecía en los primeros 10 segundos.

En el paciente que presentó asociación de un HAFD con taquicardia reentrante nodal (N° 5), la interrupción de ésta se llevó a cabo con la ablación de la vía lenta mediante un procedimiento guiado por criterios anatómicos y electrofisiológicos. (21)

Cuando a los haces atriofasciculares se les asociaron haces atrioventriculares típicos, la ablación de estos últimos se llevó a cabo en el mismo procedimiento, en ritmo sinusal si tenían preexcitación manifiesta o durante taquicardia o estimulación ventricular si se presentaban como una vía oculta, utilizando los criterios electrofisiológicos que describiéramos oportunamente. (22)

En todos los casos, treinta minutos después de la aplicación exitosa, se repitió el estudio electrofisiológico sin drogas y luego con infusión de isoproterenol para confirmar la ausencia de conducción por la vía y la imposibilidad de inducirla o de inducir otras taquicardias. También se utilizó adenosina que,

al provocar bloqueo AV completo transitorio, fue útil para descartar la existencia de conducción residual por alguno de los haces accesorios. Previa realización de un ecocardiograma de control, los pacientes fueron dados de alta dentro de las 48 horas del procedimiento.

Seguimiento

Durante un seguimiento de 9 a 53 meses (media: 30,8 ± 11,6 meses) se evaluó la condición clínica del paciente y se realizaron ECG y registros Holter de 24 horas de control para detectar eventuales recurrencias. En los 4 últimos pacientes se realizó, además, estimulación auricular transesofágica programada o incremental para verificar la persistencia de conducción anterógrada normal o la recurrencia de conducción por el haz.

Análisis estadístico

Las variables continuas fueron expresadas en rango y media (x) ± desvío estándar (DS). Para comparar muestras independientes se utilizó la prueba de

la t. Los valores de p < 0,05 fueron aceptados como estadísticamente significativos.

RESULTADOS

Mapeo

En los 9 pacientes con HAFD, el potencial del haz se registró a nivel parietal del anillo tricuspídeo en ritmo sinusal, con estimulación auricular o durante la taquicardia antidrómica, y se localizó en la región posterolateral en 3 pacientes, en la lateral en 4 y en la anterolateral en los 2 restantes (Tabla 1).

En algunos pacientes el potencial se registró mejor desde la vertiente auricular (Figura 1 A) y en otros desde la vertiente ventricular (Figura 1 B) del anillo tricuspídeo. En la mayoría de los pacientes se inscribió como una deflexión rápida y de buena amplitud (Figura 1 A, B y D) y en unos pocos como potencial más pequeño (Figura 1 C). En algunas ocasiones se registró una deflexión lenta, precediendo al potencial del haz, de características similares a las descriptas para la vía lenta del nódulo AV (Figura 1 A y D).

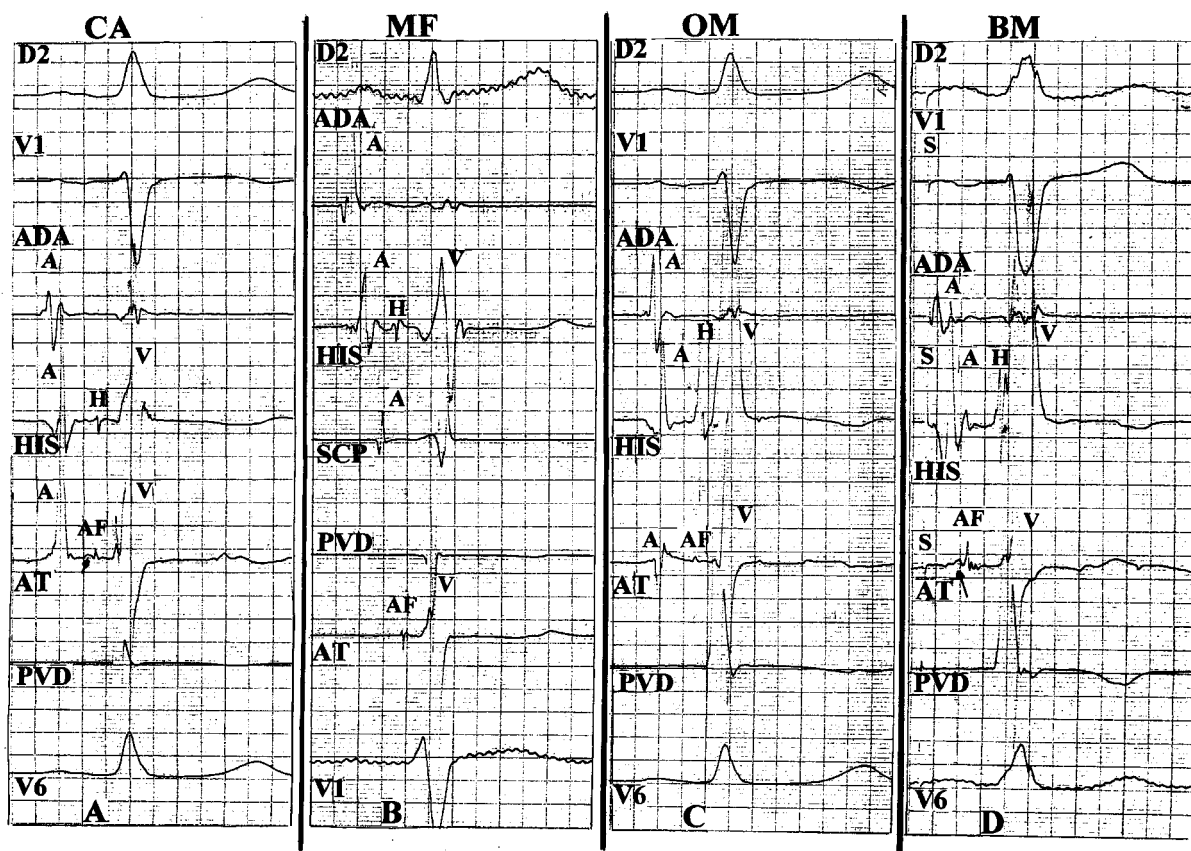


Fig. 1. Mapeo del potencial del haz atriofascicular a nivel del anillo tricuspídeo. A. Registro del PHAF (AF) desde la vertiente auricular (electrograma auricular de gran amplitud). El potencial del haz es rápido y está precedido de un potencial lento (flecha) (paciente N° 1, CA). B. Registro del PHAF desde la vertiente ventricular (electrograma auricular ausente) (paciente N° 3, MF). C. PHAF de poca amplitud (paciente N° 4, OM). D. PHAF rápido y de gran amplitud precedido de un potencial lento (flecha) (paciente N° 10, BM). Derivaciones D2, V1 y V6. ADA: Aurícula derecha alta. HIS: Haz de His. SCP: Seno coronario proximal. AT: Anillo tricuspídeo. PVD: Punta del ventrículo derecho. A: Aurícula. H: His. V: Ventrículo. AF: Potencial del haz atriofascicular (velocidad de los registros: 100 mm/seg).

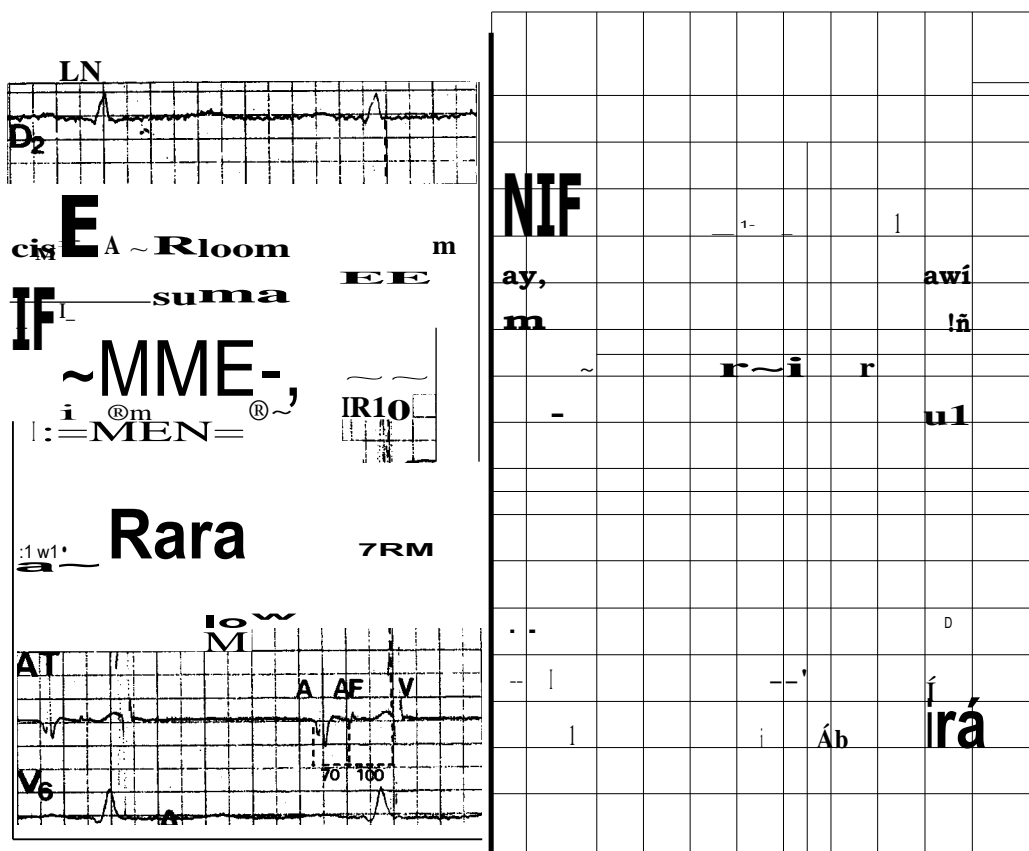


Fig. 2. Mapeo del potencial del haz atriofascicular a nivel del anillo tricuspídeo. A. Ritmo sinusal: El electrograma auricular, el potencial del haz atriofascicular y el electrograma ventricular se encuentran separados por intervalos isoeletricos produciendo una patente similar al electrograma del haz de His. Intervalo A-AF: 70 mseg. Intervalo AF-V: 100 mseg. Obsérvese que el electrograma ventricular local se inscribe después del inicio del complejo QRS. B. Taquicardia: El potencial de la vía es el primero en activarse (100 mseg antes del inicio del QRS), siguiéndole el registro de la RDp, el haz de His y la ADA (Paciente N° 2, LN). RDp: Rama derecha proximal. Abreviaturas iguales a las de la Figura 1 (velocidad de los registros: 100 mrrn/seg).

Tabla 1
Mapeo y ablación

A. Haces atriofasciculares

N'	Paciente	Localización	Mapeo			Ablación		
			A-PHAF	PHAF-V	V-QRS	A. RF	T. Proc.	T. Rx
1.	CA	Posterolateral	60	60	-10	1	210	15
2.	LN	Lateral	70	100	-5	4	240	64
3.	MF	Lateral	70	40	-20	9	345	46
4.	OM	Posterolateral	70	70	-20	3	180	30
5.	BF	Lateral	70	60	-20	16	310	70
6.	GM*	—	—	—	—	—	—	—
7.	MB	Posterolateral	80	90	-15	6	360	53
8.	TM	Lateral	60	60	-30	2	180	22
9.	MA	Posterolateral	60	70	-10	16	360	47
10.	BM	Anterolateral	60	50	-10	12	360	58
(N = 9) x ± DS			67 ± 7	67 ± 19	-15,6 ± 7,7	7,7 ± 5,8	283 ± 80	45 ± 19

B. Haz atrioventricular largo

N'	Paciente	Localización	Mapeo			Ablación		
			A-PHAV	PHAV-V	V-QRS	A. RF	T. Proc.	T. Rx
11.	HF	Anterolateral	75	30	40	11	220	50
(N=10)x±DS							276±78	45±18

A-PHAF: Intervalo electrograma auricular-potencial del HAFD. PHAF-V: Intervalo potencial del HAFD-electrograma ventricular. A-PHAV: Intervalo electrograma auricular-potencial del HAVD. PHAV-V: Intervalo potencial del HAVD-electrograma ventricular. V-QRS: Intervalo electrograma ventricular-QRS. A. RE: Aplicaciones de radiofrecuencia. T. Proc.: Tiempo de procedimiento. T. Rx: Tiempo de radioscopia. * Paciente sometido a ablación de la vía lenta (véase el texto).

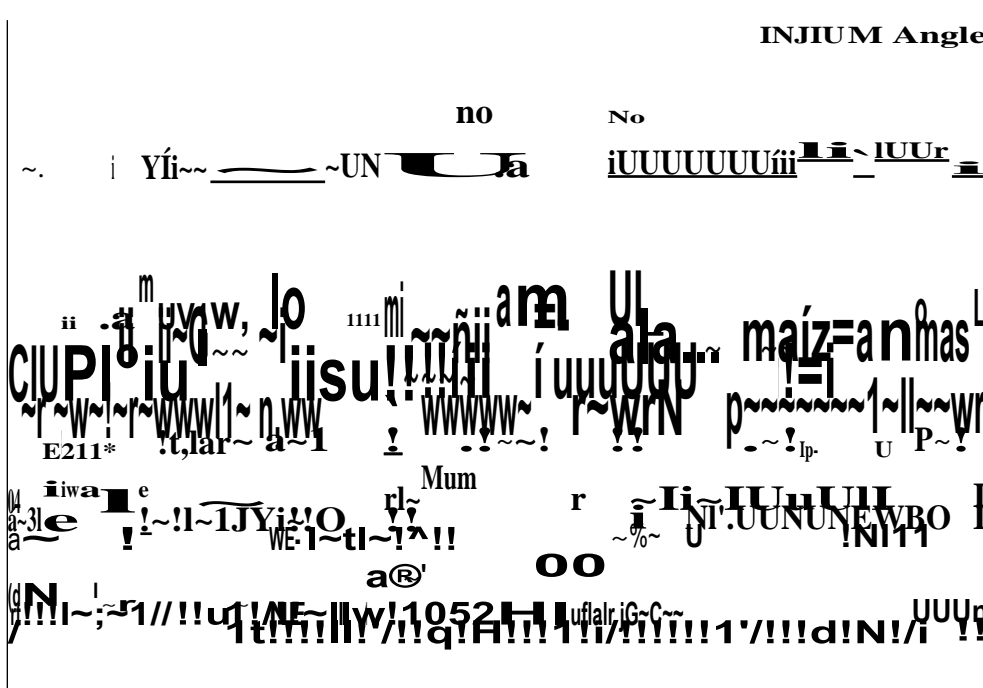


Fig. 3. Mapeo del potencial del haz atriofascicular a nivel del anillo tricuspídeo. Estimulación auricular incremental. Con el aumento de la frecuencia de estimulación puede observarse preexcitación ventricular creciente (acortamiento y posterior negativización del HV) con imagen de bloqueo de rama izquierda y la típica conducción decremental de estos haces a expensas de una prolongación del intervalo espiga-PHAF (el electrograma auricular es pequeño o por momentos está ausente porque el registro del potencial se realizó desde la vertiente ventricular del AT). A. Con SI-SI de 600 a 320 mseg el AH se prolonga de 90 a 135 mseg, el HV se acorta de 10 a -20 mseg y el intervalo espiga-potencial se incrementa de 110 a 150 mseg (tira continua). B. Con SI-SI de 300 mseg el AH alcanza 150 mseg, el HV -25 mseg y el intervalo espiga-potencial se prolonga de 155 a 160 mseg, produciéndose bloqueo de segundo grado de tipo Wenckebach en el nódulo AV y en el haz atriofascicular. Obsérvese que en este momento, después del cuarto latido estimulado, al bloquearse el HAFD, no se inscribe el potencial (""). El quinto latido se conduce por el nódulo AV y el HAFD, mientras que el sexto se conduce por el nódulo AV y se bloquea en el HAFD (bloqueo 2:1 de la vía). En este momento, el complejo QRS se hace angosto y desaparece la preexcitación (HV: 45 mseg). El intervalo potencial-ventrículo permaneció constante (paciente N° 3, MF). S: Estímulo. El resto de las abreviaturas, iguales a las de la Figura 1 (velocidad de los registros: 100 rmm/seg).

En ritmo sinusal, el PHAF se inscribió 60 a 80 mseg después del electrograma auricular local (intervalo A-PHAF: media: 67 ± 7 mseg) y 40 a 100 mseg antes del electrograma ventricular local (intervalo PHAF-V: media: 67 ± 19 mseg) (Figura 2 A, Tabla 1).

Siempre a nivel del anillo tricuspídeo, el electrograma ventricular local se inscribió después del inicio del complejo QRS (intervalo V-QRS: media: $-15,6 \pm 7,7$ mseg) (Figura 2 A, Tabla 1).

Durante la taquicardia, el potencial fue el primero en inscribirse precediendo al complejo QRS hasta en 100 mseg. Fue seguido por el registro de la punta del ventrículo derecho, la rama derecha proximal, el haz de His y la aurícula derecha alta (Figura 2 B).

Con estimulación auricular incremental se puso de manifiesto la típica conducción decremental de estos haces a través de una prolongación gradual del intervalo A-PHAF hasta alcanzarse bloqueo de segundo grado de tipo Wenckebach en la vía accesoria. Mientras tanto, el intervalo entre el potencial del haz y el electrograma ventricular permaneció relativamente constante (Figura 3 A y B).

Del mismo modo, la administración de adenosina endovenosa produjo retraso en la conducción y bloqueo entre el electrograma auricular y el potencial.

En 5 pacientes (N° 1, N° 4, N° 5, N° 7 y N° 9), durante el mapeo del potencial se perdió la conducción por el haz, transitoriamente, por contusión con el catéter.

En el paciente portador de un HAVDL, el potencial se registró en la región anterolateral del anillo tricuspídeo, tanto en ritmo sinusal como en taquicardia (Figura 4 A y B). En ritmo sinusal se inscribió 75 mseg después del electrograma auricular local y 30 mseg antes del electrograma ventricular (intervalo PHAVL-V menor que en los haces atriofasciculares). En este caso, a diferencia de los HAFD, la activación ventricular local precedió al complejo QRS en 40 mseg (Figura 4, Tabla 1).

Ablación

La ablación fue exitosa en los 8 pacientes en los que el potencial del haz accesorio se utilizó como blanco para las descargas de radiofrecuencia (Figura 4).

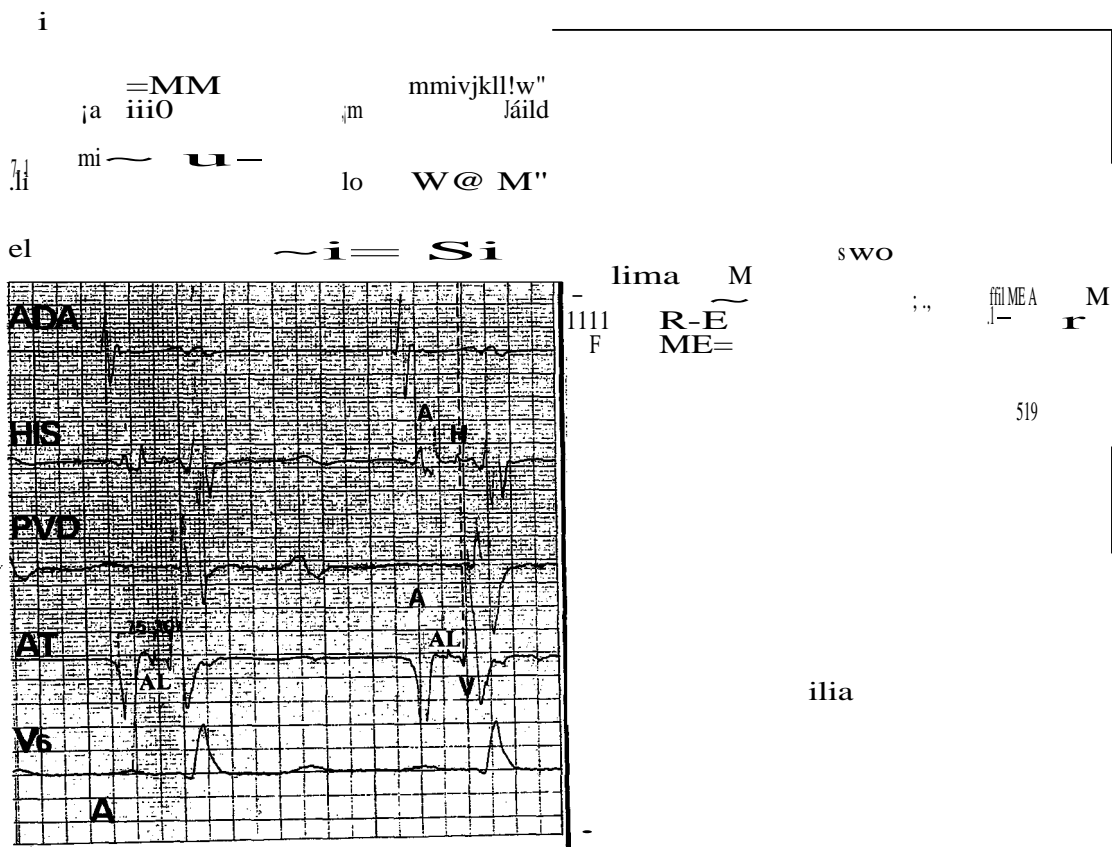


Fig. 4. Mapeo del potencial del haz atrioventricular largo a nivel del anillo tricuspídeo. A. En ritmo sinusal, los electrogramas registrados en la región anterolateral del anillo muestran un intervalo aurícula-potencial de 75 mseg y un intervalo potencial-ventrículo de 30 mseg. Obsérvese que en este caso el electrograma ventricular local se inscribe 40 mseg antes del inicio del complejo QRS. B. Registro del PHAVL (AL) en taquicardia (paciente N° 11, HF). AL: Potencial del haz atrioventricular largo. El resto de las abreviaturas, iguales a las de la Figura 1 (velocidad de los registros: 100 mm/seg).

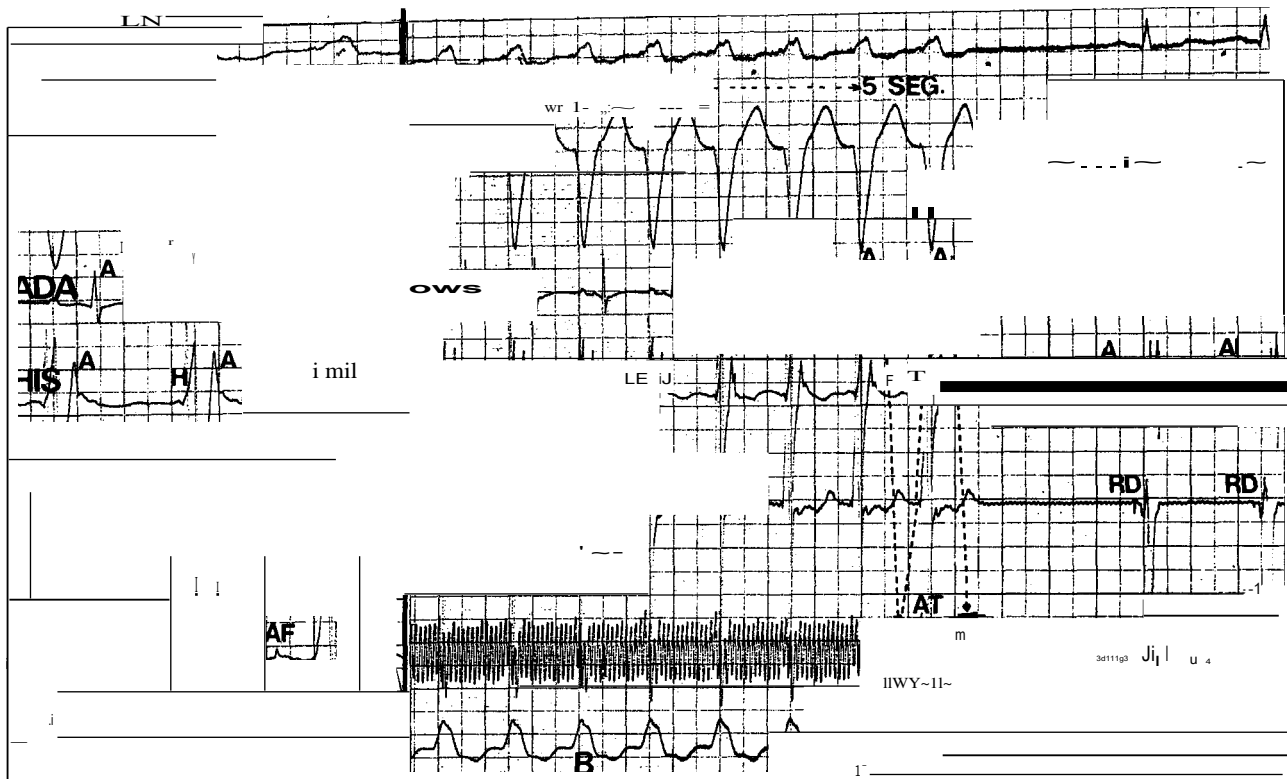


Fig. 5. Ablación de un haz atriofascicular en taquicardia. A. Registro del PHAF en taquicardia previo a la aplicación exitosa de radiofrecuencia (velocidad del registro: 100 mm/seg). B. Obsérvese la interrupción de la taquicardia a nivel del sitio de aplicación (anillo tricúspide) con ausencia de conducción anterógrada por el haz atriofascicular (paciente N° 2, LN) (velocidad del registro: 50 mm/seg).

ra 5) y en 2 pacientes (N° 5 y N° 7) en los que las aplicaciones se realizaron en la zona en que el potencial dejó de observarse al interrumpirse la conducción por el haz como consecuencia de la compresión mecánica por el catéter.

En los pacientes con HAFD se requirieron entre 1 y 16 descargas de radiofrecuencia (media: $7,7 \pm 5,8$) (Tabla 1). En 6 pacientes se observaron extrasístoles o ritmos activos, con igual morfología a los complejos preexcitados, durante las aplicaciones exitosas (Figura 6).

Un paciente (N° 7) fue sujeto, además, a la ablación de 2 haces accesorios (medioseptal y posterior derechos) y otro paciente (N° 8), a la ablación de un haz anterolateral izquierdo, en el mismo procedimiento.

En el paciente en el que el HAFD se asoció con taquicardia reentrante nodal se realizó también la ablación exitosa de la vía lenta en la misma sesión.

En el paciente portador del HAVDL se requirieron 11 aplicaciones de radiofrecuencia guiadas por el potencial del haz para interrumpir con éxito la conducción por el haz (Tabla 1).

El tiempo total del procedimiento, incluidos el estudio electrofisiológico y la ablación, fue de 276 ± 78

min y el de radioscopia fue de 45 ± 18 min (Tabla 1).

Ninguno de los pacientes presentó complicaciones.

Seguimiento

Cuatro de los 9 pacientes con haces atriofasciculares ablacionados (N° 1, N° 5, N° 7, N° 10) presentaron recurrencia. Los dos en los que la ablación se realizó en la zona de contusión mecánica (N° 5 y N° 7) presentaron recurrencia temprana (dentro de las 24 y las 72 horas). Dos pacientes (N° 1 y N° 10) en los que se realizaron aplicaciones guiadas por el potencial del haz tuvieron recurrencia tardía (6 y 4 meses, respectivamente).

En 3 de los 4 pacientes con recurrencia, un nuevo procedimiento guiado por el potencial de la vía anómala resultó exitoso. El restante (N° 7) no volvió a tener taquicardias.

Un paciente (N° 1) tuvo una nueva recurrencia a los 12 meses del segundo procedimiento que requirió una tercera ablación para erradicar la conducción por su HAFD.

A 20 meses del procedimiento, el paciente con HAVDL no presentó recurrencias.

Considerando todos los procedimientos realizados, primarios y secundarios a las recurrencias, 12

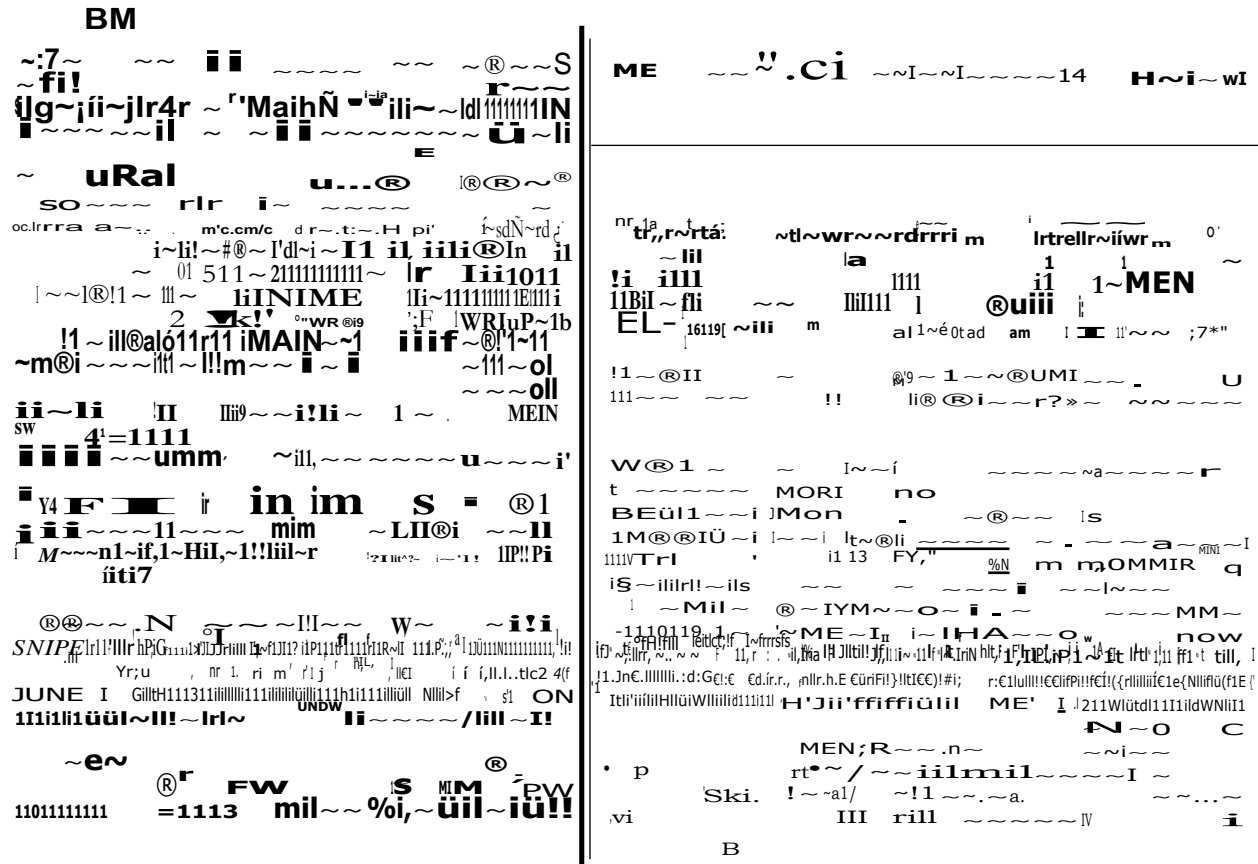


Fig. 6. Ablación de un haz atriofascicular durante estimulación auricular. A. Presencia de extrasístoles y ritmos activos con igual morfología a la de los QRS preexcitados durante la aplicación de radiofrecuencia. B. Interrupción de la conducción por el haz atriofascicular pocos segundos después (paciente N° 10, BM) (velocidad del registro: 50 mm/seg).

de las 12 ablaciones guiadas por el potencial de la vía anómala resultaron exitosas.

DISCUSION

Debido a las características electrofisiológicas de los HAFD y los HAVDL, su mapeo para la posterior ablación es más complejo.

La búsqueda de la activación ventricular más precoz en el anillo tricuspídeo es inapropiada debido a que su inserción distal no se encuentra a este nivel.

El mapeo de la inserción auricular del haz, por estimulación ventricular, es imposible porque estos haces en general carecen de conducción retrógrada.

El mapeo por estimulación auricular a nivel del anillo tricuspídeo, en busca del menor intervalo A-delta, o la estimulación auricular prematura, durante la taquicardia, en busca de la zona donde se observa el máximo reciclado (resetting) de la activación ventricular, ha demostrado que es dificultoso y poco preciso. (4,6)

La localización de la vía mediante bloqueo accidental o intencional de su conducción no garantiza que la ablación se realice en el sitio adecuado, como lo demuestra el alto porcentaje de recurrencia comunicado con este método. (9, 14)

Prior y colaboradores fueron los primeros en describir el potencial del haz atriofascicular a nivel del anillo tricuspídeo y McClelland y colaboradores lo registraron en todo su recorrido hasta su inserción ventricular. (5, 7) El potencial puede detectarse en ritmo sinusal, durante estimulación auricular o la taquicardia, desde la vertiente auricular o ventricular del anillo tricuspídeo, y localizarse entre la región posterolateral y anterolateral de éste, como ocurriría en los pacientes de esta serie. (4, 7, 10, 12-15, 19)

En ritmo sinusal suele inscribirse como un potencial rápido (similar al del haz de His) con un intervalo isoelectrico entre el electrograma auricular y el potencial y entre éste y el electrograma ventricular.

La estimulación auricular incremental y la adenosina producen retraso y bloqueo entre el electrograma auricular y el potencial, lo cual sugiere la existencia de un componente proximal responsable de la conducción decremental de la vía anómala. (7,12) En algunos pacientes puede registrarse un potencial lento, similar al de la vía lenta del nódulo AV, que quizá sea expresión de la zona donde se produce el retraso. (12) Los mismos hallazgos se observaron en los pacientes de esta serie.

El ECG en taquicardia, el estudio electrofisiológico y el mapeo a nivel del anillo tricuspideo permitieron distinguir a un paciente con HAVDL. (16) En estos haces, la activación ventricular más precoz ocurre a 2-3 cm del anillo tricuspideo, no en la punta del ventrículo derecho como en los HAFD; por este motivo, el intervalo entre el potencial del haz y el electrograma ventricular fue más corto y el electrograma ventricular precedió al inicio del complejo QRS. Estos hallazgos electrocardiográficos y electrofisiológicos se explican por la despolarización del miocardio interpuesto entre el extremo del haz y la rama derecha. (12)

El concepto inicial respecto del trayecto de las fibras de Mahaim, tan arraigado en la electrofisiología, se extendió a la ablación por catéter. Así, las primeras descargas de corriente directa (DC shock) fueron dirigidas a la región del nódulo AV. De este modo, distintos investigadores describieron interrupciones de taquicardia por conexiones "nodoven-triculares" aunque los pacientes permanecieran con preexcitación máxima y conducción anterógrada decremental. (23, 24)

Mediante la ablación con radiofrecuencia, con la interrupción de la vía rápida, se obtuvieron resultados semejantes. En muchos de estos pacientes la taquicardia recurrió cuando el brazo retrógrado de ésta lo constituía la vía lenta o un haz accesorio. (15)

Cuando se intentó la ablación de la inserción distal de los HAFD, cerca de la rama derecha distal o en ella, la interrupción de la conducción por la rama derecha no eliminaba el circuito de la taquicardia y por el contrario aumentaba la incidencia de los episodios, porque prolongaba la conducción ventriculoauricular, con lo que favorecía las condiciones para la reentrada. (12)

En los últimos años se demostró que la ablación guiada por el registro directo del potencial de la vía anómala, a nivel del anillo tricuspideo, es más simple y se acompaña de un porcentaje de éxito mayor. (7, 8, 10-15).

Una vez identificado el potencial del HAFD o HAVDL, las aplicaciones de radiofrecuencia se realizan en aquellos sitios donde mejor se registra y es mayor la estabilidad del catéter. Por este último motivo es necesario un abordaje superior en un alto porcentaje de los pacientes. En nuestra serie se alcanzó mejor apoyo y estabilidad del catéter desde un abordaje superior en aquellos haces de localización lateral o anterolateral.

Si bien las aplicaciones de radiofrecuencia pueden realizarse en ritmo sinusal, generalmente se llevan a cabo en presencia de preexcitación para observar el momento en que ésta desaparece.

Tal como se observó en 6 de nuestros pacientes, durante la aplicación de energía pueden desencadenarse extrasístoles o ritmos acelerados que proba-

blemente se originen en el haz atriofascicular, ya que tienen idéntica morfología que los complejos QRS preexcitados y suelen comportarse como marcadores de éxito. (7, 12, 14)

Utilizando el potencial de la vía, como guía para la ablación, el éxito comunicado, incluidas 2 sesiones de ablación, es cercano al 100%. (7,12,14) **En nuestro laboratorio** se observaron resultados similares.

Actualmente se prefiere realizar la ablación de las vías accesorias o taquicardia reentrante nodal, asociadas, en el mismo procedimiento, como se efectuó en nuestra serie. (7, 12, 14, 15, 25)

Como se describe en otras publicaciones, no se observaron complicaciones.

El porcentaje de recurrencia es variable. Al igual que lo mencionado en la literatura, en nuestra serie fue mayor cuando no se utilizó el potencial del haz como guía para las aplicaciones de radiofrecuencia. (9,12,14,15)

Durante el seguimiento, una forma de control para detectar recurrencias es mediante estimulación transesofágica incremental o programada.

CONCLUSIONES

Los HAFD y los HAVDL transcurren por la región parietal del anillo tricuspideo. Probablemente representen un "sistema de conducción accesorio", relativamente superficial, que puede perder fácilmente su conducción por contusión, pero accesible a la ablación por catéter.

SUMMARY

ATRIOVENTRICULAR REENTRANT TACHYCARDIAS MEDIATED BY MAHAIM FIBERS. TRANSCATHETER MAPPING AND ABLATION

Objectives

To describe the results of radiofrequency catheter ablation guided by the direct record of the accessory pathway potentials.

Methods

Ten patients, (29.6 ± 14 years, 8 females), with antidromic atrioventricular tachycardia and left bundle branch block pattern underwent catheter ablation. Nine subjects had right atriofascicular pathway and the other one a right long atrioventricular pathway, all exhibiting only anterograde conduction with decremental properties. Associated atrioventricular accessory pathways were observed in two patients and atrioventricular nodal reentry tachycardia in one of them. Atriofascicular and long atrioventricular pathway potentials, were localized by mapping the tricuspid annulus. Radiofrequency energy was applied either in sinus rhythm, atrial

stimulation or during tachycardia to observe loss of conduction through the pathway.

Results

In patients with atriofascicular pathways in sinus rhythm, discrete potentials were recorded between the anterolateral and posterolateral regions of the tricuspid annulus, 67 ± 7 msec after atrial electrograms, and 67 ± 19 msec before ventricular ones. Ventricular electrograms were recorded 15.6 ± 7.7 msec following the onset of QRS complexes. Incremental atrial stimulation and adenosine elicited a gradual increase in the atrial-potential intervals and Wenckebach block proximal to the potential. Atrial-long atrioventricular pathway potential interval was 75 msec and potential-ventricular interval 30 msec. Local ventricular electrogram was recorded 40 msec before the onset of the QRS complex. Catheter ablation was successfully performed at the site where accessory pathway potentials were recorded (8 patients) and at the site of catheter mechanical conduction block in 2 additional subjects. Any other arrhythmic substrate was successfully ablated. Recurrence of atriofascicular conduction was observed in 4 patients. Successful additional sessions were performed in 3 of them.

Conclusions

Right atriofascicular and right long atrioventricular accessory pathway potentials can be recorded at the tricuspid annulus, far from the AV node. They allow an accurate localization of these pathways for their successful ablation.

Key words Mahaim fibers - Atriofascicular pathways - Accessory pathways - Mapping - Transcatheter ablation

BIBLIOGRAFIA

- Gillette PC, Garson A Jr, Cooley DA y col. Prolonged and decremental antegrade conduction properties in right anterior accessory connections: Wide QRS antidromic tachycardia of left bundle branch block pattern without Wolff-Parkinson-White configuration in sinus rhythm. *Am Heart J* 1982; 102: 66-74.
- Klein GJ, Guiraudon GM, Kerr CR y col. "Nodoventricular" accessory pathway: Evidence for a distinct accessory atrioventricular pathway with atrioventricular node-like properties. *J Am Coll Cardiol* 1988; 11: 1035-1040.
- Murdock CJ, Leitch JW, Klein GJ y col. Epicardial mapping in patients with "nodoventricular" accessory pathways. *Am J Cardiol* 1991; 68: 208-214.
- Okishige K, Strikberger SA, Walsh EP y col. Catheter ablation of the atrial origin of a detrimentally conducting atriofascicular pathway by radiofrequency current. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1991; 2: 465-475.
- Prior M, Beckrnan K, Moutton K y col. Radiofrequency catheter ablation of Mahaim fibers at the lateral tricuspid annulus. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: A108 (abstract).
- Klein LS, Hackett FK, Zipes DP y col. Radiofrequency catheter ablation of Mahaim fibers at the tricuspid annulus. *Circulation* 1993; 87: 738-747.
- McClelland J, Wang X, Beckrnan K y col. Radiofrequency catheter ablation of right atriofascicular (Mahaim) accessory pathways guided by accessory pathway activation potentials. *Circulation* 1994; 89: 2655-2666.
- Mounsey JP, Griffith MJ, McComb JM. Radiofrequency ablation of a Mahaim fiber following localization of Mahaim pathway potentials. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1994; 5:432-437.
- Cappato R, Schluter M, Wei C y col. Catheter-induced mechanical conduction block of right-sided accessory fibers with Mahaim-type preexcitation to guide radiofrequency ablation. *Circulation* 1994; 90: 282-290.
- Galizio N, González J, Dasso D y col. Ablación exitosa de un haz atriofascicular derecho guiada por el mapeo del potencial de la vía anómala. Reporte de un caso. *Edición Latina de Electrocardiología* 1996; 2: 21-28.
- Huagui G, Klein G, Ranjan K y col. Radiofrequency ablation of decremental accessory pathways mimicking "nodoventricular" conduction. *Am J Cardiol* 1994; 75: 829-833.
- Haissaguerre M, Cauchemez B, Marcus F y col. Characteristics of the ventricular insertion sites of accessory pathways with antegrade decremental conduction properties. *Circulation* 1995; 91: 1077-1085.
- Kusumoto F, Lesh M. Radiofrequency catheter ablation of an atriofascicular guided by direct recording of Mahaim potential. *Am Heart J* 1995; 12: 614-616.
- Heald C, Davies W, Ward D y col. Radiofrequency catheter ablation of Mahaim tachycardia by targeting Mahaim potentials at the tricuspid annulus. *Br Heart J* 1995; 73: 250-257.
- Kottkamp H, Hindricks G, Shenasa H y col. Variants of preexcitation. Specialized atriofascicular pathways, nodofascicular pathways, and fasciculoventricular pathways: Electrophysiologic findings and target sites for radiofrequency catheter ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1996;10: 916-930.
- Galizio N, González J, Dasso D y col. Taquicardias reentrantes auriculoventriculares mediadas por fibras de Mahaim. Características electrocardiográficas y electrofisiológicas. *Rev Argent Cardiol* 1998; 66: 645-657.
- T'chou P, Lehmann MH, Jazayeri M y col. Atriofascicular connection or a nodoventricular Mahaim fiber? Electrophysiologic elucidation of the pathway and associated reentrant circuit. *Circulation* 1988; 77: 837-848.
- Haissaguerre M, Campos J, Marcus F y col. Involvement of a nodofascicular connection in supraventricular tachycardia with VA dissociation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1994; 5: 854-862.
- Klein G, Guiraudon G, Guiraudon C, Yee R. The nodoventricular Mahaim pathway: An endangered concept? *Circulation* 1994; 90: 636-638.
- Grogan H, Randall J, Kwasnran M y col. Radiofrequency catheter ablation of atriofascicular Mahaim tracts. *Circulation* 1994; 90: 272-281.
- Jazayeri M, Hempe S, Sra J y col. Selective transcatheter ablation of the fast and the slow pathways using radiofrequency energy in patients with atrioventricular nodal reentrant tachycardia. *Circulation* 1992; 85: 1318-1328.
- González J, Galizio N, Dasso D y col. Síndrome de preexcitación ventricular. Resultado y seguimiento de los primeros 100 pacientes consecutivos sometidos a ablación por radiofrecuencia en una sola sesión. *Rev Argent Cardiol* 1995; 63: 349-355.
- Bhandari A, Morady F, Shen EN y col. Catheter-induced His bundle ablation in patient with reentrant tachycardia associated with a nodoventricular tract. *J Am Coll Cardiol* 1984; 4: 611-616.
- Ellenbogen KA, O'Callaghan WG, Colavita PG y col. Catheter atrioventricular junction ablation for recurrent supraventricular tachycardia with nodoventricular fibers. *Am J Cardiol* 1985; 55: 1227-1229.
- Hluchy J, Wieckzorek M, Tekiyeh M y col. Radiofrequency catheter ablation of a right atriofascicular (Mahaim) and two atrioventricular (Kent) accessory pathways in a single session. *Clin Cardiol* 1996; 19: 751-754.