

## Archivos de Cardiología de México

Volumen **75**  
Volume

Suplemento **3**  
Supplement




Julio-Septiembre **2005**  
July-September

*Artículo:*

Implante de marcapasos a través de la vena cava superior izquierda persistente. Reporte de un caso

Derechos reservados, Copyright © 2005  
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

Otras secciones de  
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in  
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)

## *Implante de marcapasos a través de la vena cava superior izquierda persistente. Reporte de un caso*

Jairo Armando Rodríguez-Fernández,\* Arturo Almazán-Soo\*\*

### Resumen

**Antecedentes:** La persistencia de la vena cava superior izquierda (VCSIP) es una anomalía estructural infrecuente y asintomática, presente en el 0.5% de la población general. Habitualmente se descubre de forma incidental, y es durante el implante de marcapasos cuando adquiere relevancia anatómica. La vía de abordaje venoso para el implante de marcapasos definitivos más utilizada en la actualidad es a través de la subclavia izquierda; la VCSIP dificulta, aunque no imposibilita el implante del o los electrodos para la estimulación eléctrica auricular o ventricular. El presente reporte está enfocado como referencia práctica para el diagnóstico y consideraciones técnicas durante el implante. **Presentación del caso:** Mujer de 26 años de edad en quien se documentó enfermedad intrínseca del nodo sinusal sintomática, variedad paros sinusales. Durante el abordaje venoso, la clave diagnóstica que hizo sospechar la anomalía fue la trayectoria medial del electrodo, corroborándose por venografía la desembocadura de la VCSIP en el seno coronario y su drenaje al atrio derecho. Se avanzó sin dificultad un electrodo de fijación activa implantándolo en la pared libre anterosuperior de la aurícula derecha. Tras 24 meses de seguimiento no se han presentado complicaciones y la paciente cursa asintomática. **Discusión:** La VCSIP es una anomalía congénita rara. Además de relacionarse con otras malformaciones congénitas, podría tener implicaciones desde el punto de vista de su desarrollo morfológico en los trastornos de la formación y conducción del impulso cardíaco. La falta de regresión de la vena cardinal izquierda puede influir en gran medida en el desarrollo ontogénico del nodo sinusal, el nodo auriculoventricular y el haz de His, relacionándose por lo tanto con diversos trastornos del ritmo. En casos de difícil manipulación del electrodo a través del seno coronario, se recomien-

### Summary

PACEMAKER LEAD IMPLANT VIA THE PERSISTENT LEFT SUPERIOR VENA CAVA

**Background:** Persistent left superior vena cava (PLSVC) is a structural, asymptomatic and infrequent anomaly, present in 0.5% of the general population. Typically the diagnosis reveals itself unexpectedly at the time of pacemaker implantation, when it acquires anatomic relevancy. Several techniques are used for the transvenous approach to enter the central venous circulation; the left subclavian vein has become a common access site for electrode implantation and, occasionally, one can find an anomalous venous structure such as a PLSVC. Placement of electrodes through this anomalous venous structure can prove challenging, if not impossible. The present report tries to explore aspects of transimplantation diagnosis from a practical point of view. It also address the knowledge of anatomy, implant technique and radiographic orientation. **Case presentation:** Twenty-six-year-old woman with confirmed Symptomatic Sick Sinus Syndrome variety Sinus Arrest. The diagnosis of PLSVC was discovered unexpectedly at the time of the transvenous approach. The tip for the diagnosis was the "unusually medial" position of the lead, and the venogram showed the venous traject towards the coronary sinus and drainage into the right atrium. An active-fixation screw-in electrode was positioned in the anterosuperior margin of the free wall of the right atrium. After 24 months of successful placement of the pacemaker, the patient is asymptomatic. **Discussion:** PLSVC is a rare congenital vascular abnormality. Besides its association with congenital anomalies, its most relevant clinical implication is the association with disturbances of cardiac rhythm, impulse formation and conduction. The ontogenetic development of the

\* Servicio de Cardiología Hospital General de Zona Núm. 24, IMSS.

\*\* Clínica de Marcapasos, Hospital de Especialidades, Centro Médico "La Raza" IMSS. México DF, México.

Correspondencia: Dr. Jairo A. Rodríguez Fernández, Norte 31-A edificio 31, entrada A, departamento 204, Lindavista Vallejo, Gustavo A Madero, 07720, México. Teléfono: 5567-5393. Correo e: jairo\_r@doctor.com

da el abordaje venoso derecho después de visualizar la vena cava por venografía o ecocardiografía pues su ausencia o hipoplasia (defecto que se reporta hasta en el 10% de los casos) representa un obstáculo aún mayor y que debería sugerir el implante epicárdico. **Conclusión:** Ahora que la mayoría de implantes de marcapasos definitivos se abordan vía vena subclavia izquierda, el operador debe conocer esta anomalía venosa, que puede plantear dificultades técnicas en el implante de los electrodos. El conocimiento de esta anomalía puede ser de utilidad para otras especialidades que requieran el implante de catéteres vasculares permanentes a través de la vena subclavia izquierda.

sinus node, the atrioventricular node, and the His bundle might be heavily influenced by the lack of regression of the left cardinal vein. When isolated, the PLSVC is usually not recognized until left superior approach to the heart is required, when it becomes a relevant anatomic finding. In fact, it can complicate the positioning of left-sided pacemaker and cardioverter-defibrillator leads. In patients with poor handling through the coronary sinus, a right approach is recommended after visualization of a right superior vena cava entering the right atrium by echocardiography or contrast venography since its absence or hypoplasia (which is reported in 10% of the cases with PLSVC) may represent a major obstacle and would suggest an epicardial implantation. **Conclusion:** Today, the preferred approach for pacemaker lead implantation is via the left subclavian vein and the operator must be aware of this venous anomaly that may technically complicate the electrode positioning. This knowledge may be useful for other medical specialties that require the implant of left sided transvenous subclavian catheters, like in critical care settings, nephrology, onco-hematology, and anesthesiology. (Arch Cardiol Mex 2005; 75: S3, 106-112)

**Palabras clave:** Vena cava superior izquierda persistente. Enfermedad del nodo sinusal. Marcapasos auricular.  
**Key words:** Persistence of left superior vena cava. Sick sinus syndrome. Atrial pacemaker.

### Antecedentes

La vena cava superior izquierda persistente (VCSIP) es una anomalía congénita relativamente rara, que ocurre en 0.5% de los pacientes normales y en 3-10% de niños con otras cardiopatías congénitas. Se conocen cuatro variantes anatómicas: Tipo 1: VCSIP con drenaje vía seno coronario al atrio derecho, representando más del 90% de los casos; tipo 2: VCSIP con drenaje a seno coronario, asociada a defecto patente entre la pared de la aurícula izquierda y el seno coronario; tipo 3: VCSIP con drenaje al piso del atrio izquierdo y tipo 4: VCSIP con drenaje a la vena pulmonar superior o inferior izquierda.<sup>1-3</sup> Los dispositivos actuales para implante de marcapasos permiten una colocación segura a pesar de la existencia de dicha anomalía.<sup>2</sup> Este diagnóstico puede confirmarse por varias pruebas no invasivas<sup>6,7</sup> o bien ser diagnosticada incidentalmente durante cirugía cardíaca o durante la autopsia, teniendo una incidencia por este último método de 0.3% en la población general.<sup>8</sup> Si se asocia a otras cardiopatías congénitas este defecto es usualmente asin-

tomático y hemodinámicamente insignificante. En el electrocardiograma suele asociarse a desviación a la izquierda del eje de la onda P y mayor amplitud del pulso yugular izquierdo.<sup>9</sup>

El propósito de este artículo es informar de un caso de implante de marcapasos definitivo a través de la vena cava superior izquierda persistente a la aurícula derecha y en base a la investigación documental, discutir la incidencia del defecto, la técnica utilizada para el implante y las anomalías cardíacas coexistentes que deben tomarse en consideración cuando se hace el diagnóstico de este defecto durante el procedimiento.

### Presentación del caso

Mujer de 26 años de edad, que ingresó al Servicio de Cardiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza" por síncope secundario a enfermedad del nodo sinusal, en su variedad de paros sinusales. No se documentaron factores de riesgo para aterosclerosis y el examen físico únicamente reveló la presencia de soplo sistólico grado 1/6 en foco tricuspídeo.

El electrocardiograma en reposo de 12 derivaciones mostró: Bradicardia sinusal de 40 x', Eje de QRS a +60°, eje de P a -10°, sin signos de crecimientos de cavidades ni alteraciones primarias o secundarias de la repolarización ventricular (*Fig. 1*). En el estudio Holter se observó bradicardia sinusal y ritmo de la unión durante la vigilia (*Fig. 2*). La telerradiografía de tórax previa al procedimiento mostró una silueta cardíaca de tamaño normal con una imagen compuesta formando una prominencia visible por arriba del tronco de la arteria pulmonar, correspondiente a la VCSIP (*Fig. 3*).

El abordaje venoso se realizó de forma convencional a través de la vena cefálica izquierda (VCfI) apreciándose de manera incidental la entrada del electrodo para prueba de estimulación auricular desde la vena subclavia izquierda (VSI) a la VCSIP y el seno coronario (SCo) durante su avance, por lo que se realizó venografía (*Fig. 4*) corroborándose la presencia de la VCSIP y drenaje del material de contraste al SCo. Se realizó prueba de estimulación auricular documentándose disfunción intrínseca del nodo sinusal mediante la técnica de Narula obteniendo los siguientes resultados: Tiempo de conducción sinoauricular de 120 mseg, tiempo de recuperación del nodo sinusal corregido: 2,040 mseg a una frecuencia de estimulación de 90 ppm; la conducción AV fue 1:1 a una frecuencia de estimulación de 160x'. La frecuencia cardíaca intrínseca (FCI) calculada para la paciente fue de 104x', con un rango de 85 a 121 lpm, la FCI alcanzada fue de 78 lpm. Con estos datos se diagnosticó disfunción intrínseca del nodo sinusal, y se procedió al implante de marcapasos unicameral para estimulación auricular de frecuencia fija. Para la introducción y fijación auricular del electrodo, fue necesario preformar el estilete, haciendo una curva en forma de J en su extremo distal e introduciéndolo totalmente dentro del electrodo. Mediante observación fluoroscópica, se optó por introducir un electrodo de fijación activa, mismo que se avanzó desde la VCfI a través de la VSI. Se observó el trayecto "medial" del electrodo al entrar a la unión de la VSI con la VCSIP, SC y finalmente al no conseguirse buenos umbrales de estimulación en distintos puntos de la orejuela, se atornilló en la pared libre anterosuperior de la aurícula derecha. Se corroboraron umbrales de estimulación adecuados: (Onda P 2.2 mV, Reobase: 0.7mA, ancho de pulso 0.10 mseg, corriente: 2.6 mA, resistencia: 560 Ohms,

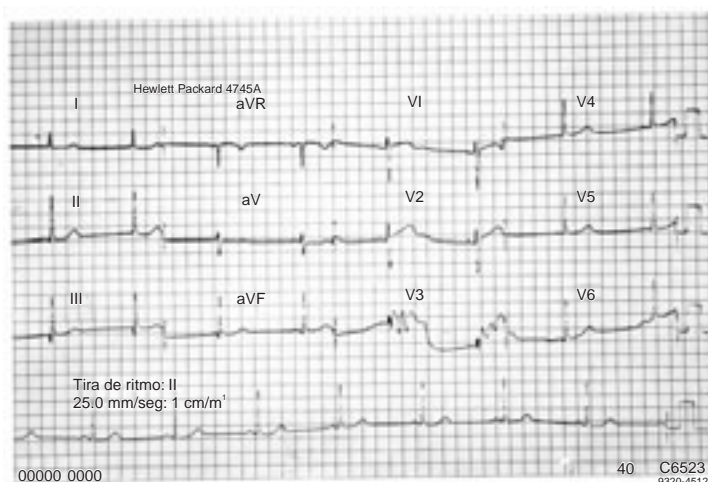
y Slew Rate de 0.35 v/s), programando el marcapasos en modo AAI del código NBG, con frecuencia de pulso de 70 ppm. El tiempo total del procedimiento excluyendo la prueba de estimulación auricular fue de aproximadamente 90 minutos y 270 segundos de tiempo de fluoroscopia.

Después de veintidós meses de seguimiento no se han presentado complicaciones en relación a la interfase electrodo-endocardio. Las *Figuras 5 A, B y C* correspondientes a la telerradiografía de tórax y ambas radiografías laterales tomadas después del procedimiento; muestran el trayecto del electrodo desde su entrada por la VCfI, VSI, VCSIP, SCo y anclaje del extremo distal a la pared libre anterosuperior de la aurícula derecha. La *Figura 6* muestra el electrocardiograma en la derivación II tomado 12 horas después del procedimiento.

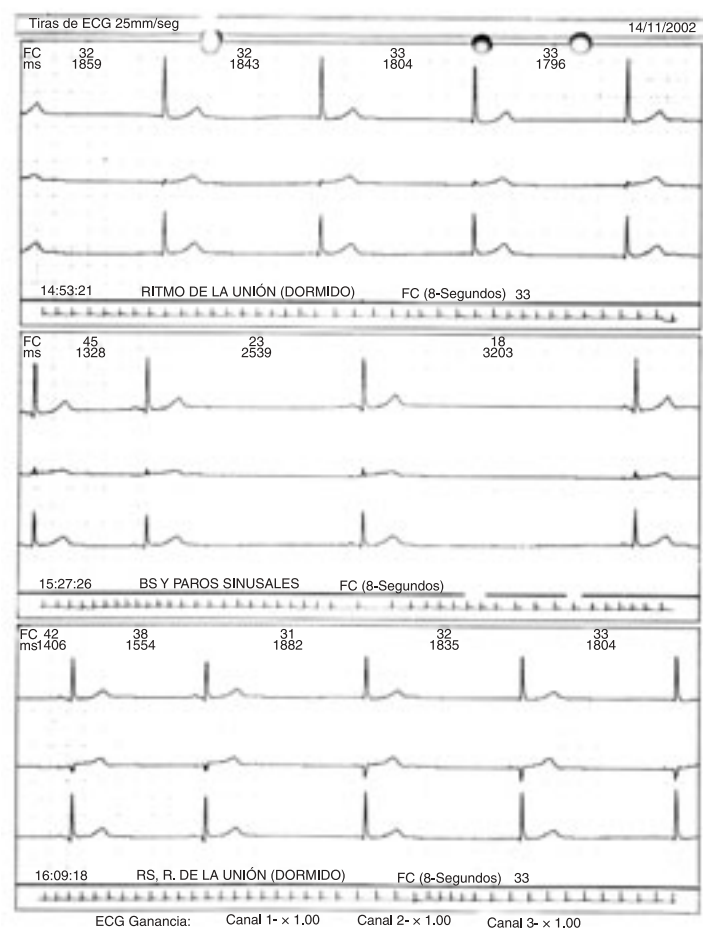
### Discusión

La VCSIP es la anomalía venosa torácica más común.<sup>3</sup> Es el remanente de un vaso que está presente como contraparte de la vena cava superior derecha en el desarrollo embriológico temprano que posteriormente involuciona de forma normal. Esta anomalía vascular ocurre por una falla en la obliteración de la vena cardinal común izquierda (vena de Marshall) durante el desarrollo fetal.<sup>4</sup> La VCSIP coexiste con una vena cava superior derecha hasta en el 90% de los casos y generalmente drena en la aurícula derecha a través del seno coronario.<sup>5</sup> Aunque su apariencia radiológica es diagnóstica (paso de un catéter hacia las cavidades derechas a través del SC tras su inserción por la VSI o yugular izquierda) su diagnóstico es pasado por alto, dada la presencia de la vena cava superior derecha cuando el abordaje es del lado derecho. No obstante, la VCSIP tiene importantes implicaciones clínicas en ciertas situaciones, como en el caso arriba descrito.

En nuestro laboratorio la mayoría de los procedimientos de implante de marcapasos se realizan por disección de la VCfI o punción de la VSI, salvo cuando haya dificultades técnicas para la misma, necesidad de cambio total del sistema de estimulación, múltiples electrodos en la VSI o alguna contraindicación para uso de esta vía. La adecuada posición de los electrodos atriales se documenta por fluoroscopia y umbrales de estimulación adecuados, sin retraer el electrodo a diferencia de la técnica para electrodos ventri-



**Fig. 1.** Electrocardiograma en reposo de 12 derivaciones: Muestra bradicardia sinusal de 50 x', Eje de QRS a +60°, eje de P a -10°. PR de 120 mseg, QT: 480 mseg.



**Fig. 2.** Estudio Holter: Bradicardia sinusal y ritmo de la unión AV durante la vigilia a las 15:27:26.

culares, ya que esto puede resultar en desprendimiento del mismo y mayor tiempo de procedimiento. También hemos observado que, a diferencia del implante ventricular de los electrodos, el acceso venoso influye poco sobre el posicionamiento adecuado de los mismos, ya que, al preformarlos en J, se facilita la maniobrabilidad hacia la orejuela derecha. Hacemos notar también que es más fácil alcanzar la colocación lateral derecha dentro de la aurícula desde el abordaje venoso derecho, mientras que será más fácil alcanzar puntos cercanos al septum auricular desde el abordaje venoso izquierdo.

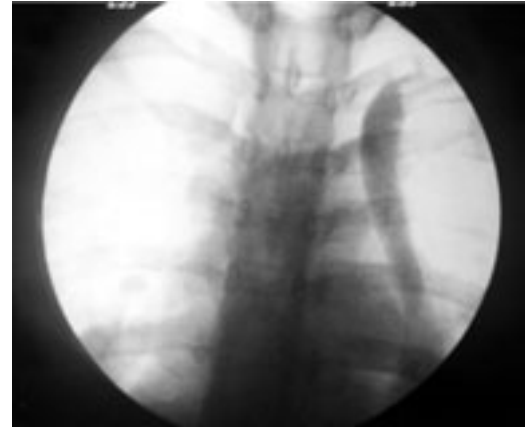
En este artículo, presentamos el caso de una paciente con VCSIP en quien se implantó sistema de estimulación auricular a través de este defecto, pasando por el SCo hacia la aurícula derecha. La indicación del implante fue dada por la demostración de disfunción intrínseca del nodo sinusal. A este respecto, Biffi en su serie prospectiva de 1,139 casos de implante de marcapasos y cardiodesfibriladores encontró seis casos con la anomalía, tres de los cuales padecían enfermedad del nodo sinusal, uno bloqueo auriculoventricular y dos taquicardia ventricular implantándose cardiodesfibriladores a estos últimos. Tras el seguimiento crónico en cinco pacientes, no se han presentado complicaciones relacionadas con la disfunción de alguno de los componentes del sistema de estimulación.<sup>10</sup>

Es importante destacar que el desarrollo embriológico del nodo sinusal, del nodo auriculoventricular, del haz de His y el sistema de conducción, pueden estar altamente influenciados por la falta de regresión de las venas cardinales, particularmente la izquierda, pues estas estructuras se localizan en la unión de ambas venas cardinales con el seno venoso. Se ha descrito que la VCSIP y las anomalías de la vena cava superior derecha (VCSID) alteran la localización así como la organización histológica del nodo sinusal y la unión AV causando una pobre formación del nodo sinusal, dispersión fetal del nodo AV y del haz de His dentro del cuerpo fibroso central, diámetro pequeño del haz de His así como un pobre aporte arterial hacia ambos nodos.<sup>11,12</sup> Ello podría ser el sustrato anatómico que predisponga la disfunción del nodo sinusal a edades tempranas como en nuestro caso, la aparición de bloqueo auriculoventricular o aun la aparición de arritmias “malignas” que desencadenen muerte súbita.<sup>10</sup>

Se ha reportado que el hallazgo de VCSIP complica los procedimientos de implante de marcapa-



**Fig. 3.** Telerradiografía de tórax previa al implante de marcapasos. Se muestra una silueta cardíaca de tamaño normal, con imagen compuesta que forma una prominencia visible lateral al tronco de la arteria pulmonar, correspondiente a la VCSIP.



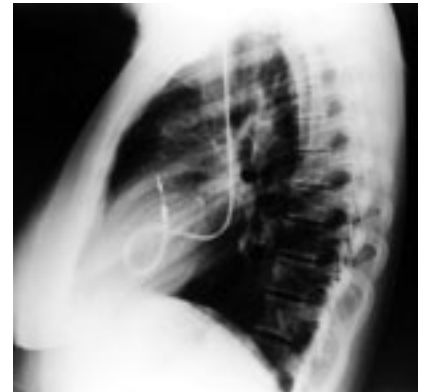
**Fig. 4.** Imagen fluoroscópica en posición posteroanterior de la venografía de la VCSIP. Obsérvese el trayecto anormal a lo largo del margen izquierdo de la silueta cardíaca que drena al seno coronario (fuera de foco).



**Fig. 5A.**

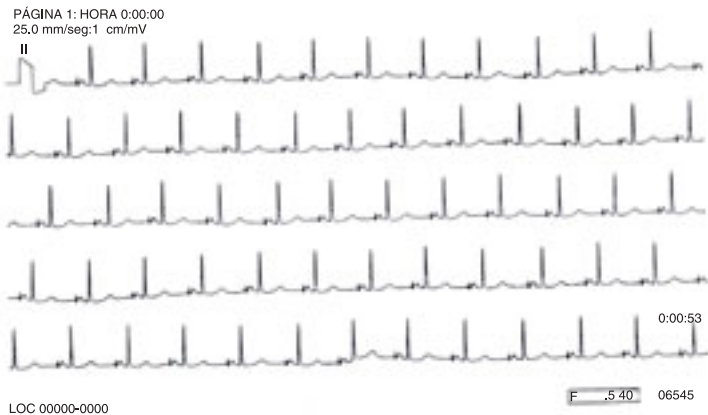


**Fig. 5B.**



**Fig. 5C.**

**Figs. 5A, B y C.** (A) Telerradiografía de tórax tras el implante, mostrando el trayecto del electrodo desde su entrada por la vena subclavia izquierda, vena cava superior izquierda persistente, seno coronario y anclaje del extremo distal a la pared lateral de la aurícula derecha. Las radiografías de tórax en proyección lateral derecha (B) e izquierda (C) muestran el trayecto posteroanterior del electrodo, a través del seno coronario formando una asa hacia el techo de la aurícula derecha .



**Fig. 6.** Tira de ritmo en la derivación II. Se observa ritmo de marcapasos con frecuencia de pulso de 70x'.

sos en casos aislados.<sup>4,10,13,14</sup> debido a que a veces es imposible guiar el electrodo a través del defecto, o porque la mala fijación del mismo no permite adecuados parámetros de estimulación. Por ello, se prefiere el abordaje vascular del lado derecho en caso de intento fallido inicial por el lado izquierdo y cuando se conoce el diagnóstico antes del procedimiento, utilizando preferentemente electrodos con mecanismo de fijación activa.

En ocasiones, la VCSIP coexiste con ausencia de VCSD, hasta en 10% de los casos.<sup>18</sup> En esta situación el eje vascular izquierdo es la única vía superior de acceso al corazón, lo que implica que si no es posible el implante a través de la VCSIP debe considerarse la posición epicárdica del electrodo. Biffi y colaboradores sugieren que si el abordaje vascular es izquierdo y el diagnóstico de VCSIP se realiza durante el procedimiento, se debe realizar el intento de implante de ese mismo lado antes de realizarlo por el lado derecho, a menos que la manipulación del catéter sea muy difícil o el tiempo de fluoroscopia exceda el máximo definido por el laboratorio. De esta manera se optimiza el tiempo de procedimiento, de exposición fluoroscópica y disminuye las molestias para el paciente.<sup>10,18</sup>

Es muy importante antes de la introducción del electrodo, preformar el estilete con una curva en forma de J. Con la práctica, la manipulación del estilete puede ayudarnos a ganar acceso a diferentes puntos del atrio derecho y, durante la introducción del electrodo, seguir el trayecto de avance mediante fluoroscopia

teniendo precaución para cruzar la unión de la VCSIP y la vena subclavia. Una vez en la VCSIP deberá avanzarse hacia el seno coronario y el atrio derecho.

### Conclusiones

La prevalencia de la VCSIP es de 0.5% en la población normal y asciende hasta 10% en pacientes con cardiopatías congénitas.<sup>1</sup> Cuando el diagnóstico se realiza durante el implante de sistemas de estimulación, la colocación requiere de habilidad del operador, así como el conocimiento de anomalías coexistentes como la ausencia de VCSD.<sup>18</sup> Se deben utilizar preferentemente electrodos con mecanismo de fijación activa y siempre que sea posible, si el abordaje vascular es izquierdo debe intentarse el posicionamiento del electrodo en las cavidades derechas antes de intentar el abordaje por vía vascular derecha. Se deberá corroborar la permeabilidad de este vaso mediante ecocardiografía o idealmente mediante venografía por la posibilidad de ausencia de VCSD hasta en un 10% de los pacientes con VCSIP.

Otro punto relevante del conocimiento de esta anomalía venosa radica en que puede aplicarse en varios campos como la medicina crítica,<sup>15</sup> la anestesiología,<sup>16</sup> la onco-hematología, la nefrología<sup>17</sup> y otras especialidades que requieran la colocación de catéteres intracardíacos permanentes para fines diagnósticos o terapéuticos como la administración de fármacos o procedimientos de hemodiálisis.

### Referencias

1. ROBERT M, FREEDOM, ET AL: *Persistence of the Left Superior Vena Cava and Related Anomalies*: En *Congenital Heart Disease: Textbook of Angiocardiography*, Futura Publishing Company, 1997: 209-303.
2. DUFFY SJ, ALISON JF: *Images in cardiology. Permanent pacemaker implantation via a persistent left superior vena cava*. *Clin Cardiol* 2001; 24: 526.
3. FRASER RS, DVORKIN J, ROSSALL RE, EIDEM R: *Left superior vena cava: A review of associated congenital heart lesions, catheterization data and roentgenologic findings*. *Am J Med* 1961; 31: 711-716.
4. SARODIA BD, STOLLER JK: *Persistent left superior vena cava: case report and literature review*. *Respir Care* 2000; 45: 411-6.
5. WINTER FS: *Persistent left superior vena cava: survey of world literature and report of thirty additional cases*. [Resumen] *Angiology* 1954; 5: 90-132.
6. BATISTA-VILLAREAL E, CRIALES JL: *Vena cava superior izquierda persistente. Hallazgo incidental en tomografía computada helicoidal*. *Gac Med Méx* 2001; 137: 87-89.
7. MORILLAS P, FRUTOS A, VALERO R, RODRÍGUEZ JA, BERTOMEU V: *Persistencia de la vena cava superior izquierda*. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 1655.
8. GEISSLER W, ALBERT M: *Persistierende linke oberer Hohlvene und Mitralstenose*. [Resumen] *Z Gesamte Inn Med* 1956; 11: 865.
9. ORWITZ S, ESQUIVEL J, ATTIE F, LUPI E, ESPINOVELA J: *Clinical diagnosis of persistent left superior vena cava by observation of jugular pulses*. *Am Heart J* 1973; 86: 756-63.

10. BIFFI M, BORIANI G, FRABETTI L, BRONZETTI G, BRANZI A: *Left superior vena cava persistence in patients undergoing pacemaker or cardioverter-defibrillator implantation: a 10-year experience*. Chest 2001; 120: 139-44.
11. ANDERSON RH, LATHAM RA: *The cellular architecture of the human atrioventricular node, with a note on its morphology in the presence of a left superior vena cava*. J Anat 1971; 109: 443-455.
12. JAMES TN, MARSHALL TK: *Persistent fetal dispersion of the atrioventricular node and His bundle within the central fibrous body*. Circulation 1976; 53: 1026-1034.
13. MEIJBOOM WB, VANDERHEYDEN M: *Biventricular pacing and persistent left superior vena cava: case report and review of the literature*. [Resumen] Acta Cardiol 2002; 57: 287-90.
14. ZERBE F, BORNAKOWSKI J, SARNOWSKI W: *Pacemaker electrode implantation in patients with left superior vena cava*. Br Heart J 1992; 67: 65-66.
15. HUANG YL, WU MT, PAN HB, YANG CF: *Aberrant course of Swan-Ganz catheter revealing persistent left superior vena cava*. [Resumen] Zhonghua Yi Xue Za Zhi 2002; 65: 403-6.
16. HIGGS AG, PARIS S, POTTER F: *Discovery of left-sided superior vena cava during central venous catheterization*. Br J Anaesth 1998; 81: 260-1.
17. DE LA PRADA FJ, SASTRE M, FORTEZA JF, MOREY A, MUNAR MA, ALARCON A: *Persistence of the left superior vena cava discovered during the implantation of a hemodialysis catheter*. Nefrologia 2002; 22: 199-201.
18. FAVALE S, BARDY GH, PITZALIS MV, DICANDIA CD, TRAVERSA M, RIZZON P: *Transvenous defibrillator implantation in patients with persistent left superior vena cava and right superior vena cava atresia*. Eur Heart J 1995; 16(5): 704-7.

