

Persistencia de vena cava superior izquierda: ¿marcador ecocardiográfico de malformaciones fetales cardíacas y extra-cardíacas?

Left top cava vena persistence: ecocardiographical marker of hearty and extra cardíacas fetal malformations?

Vaca Núñez C*, Deiros Bronte L**, Vaca Pazmiño C***, Vaca Núñez A****

* Servicio de Cardiología Infantil del Hospital Universitario La Paz

** Servicio de Cardiología Infantil del Hospital Universitario La Paz

***Docente de la Carrera de Medicina de la Universidad Técnica de Ambato

**** Residente MIR Cirugía Cardiovascular. Hospital Universitario Miguel Servet

carlos_vaca1985@msn.com

Resumen.

Introducción: La vena cava superior izquierda persistente (VCSIP) es la malformación vascular congénita más frecuente, observada en el 0.3% de autopsias en la población general y en el 4 -8 % de pacientes con cardiopatías congénitas. Durante el desarrollo embriológico temprano el retorno venoso de la cabeza y los brazos normalmente drena en la aurícula derecha por las venas cardinales anteriores izquierda y derecha.

Objetivo: Relacionar la Persistencia de Vena Cava Superior Izquierda (VCSIP) diagnosticada por estudio ecocardiográfico fetal, con la presencia de anomalías intra y extracardiacas.

Metodología: Se realiza un estudio descriptivo, retrospectivo en 75 casos obtenidos de la base de datos del departamento de Medicina Perinatal del Hospital Universitario La Paz (Madrid –España), durante el periodo comprendido entre 2006 - 2017 con diagnóstico prenatal de (VCSIP). A los 75 pacientes se realiza estudio ecocardiográfico, a 32 amniocentesis y a 2 biopsia de velocidades coriónicas y, se establece su relación o no, con anomalías congénitas cardíacas y extracardiacas. El análisis estadístico se realiza mediante el programa STATA.

Resultados: Se analizaron ecográficamente 75 fetos con diagnóstico de VCSIP, con una media de edad gestacional al diagnóstico de 26,6 semanas (DE: 5,87; IC: 95%). En 14 pacientes (18.67%) no se detectaron malformaciones; en 27 pacientes (36%) se evidenciaron alteraciones cardíacas; 15 pacientes (20%), presentaron malformaciones extra cardíacas y 19 pacientes (25.33%), presentaron malformaciones extra e intracardiacas.

Conclusiones: La ecografía prenatal tiene un gran impacto para el diagnóstico temprano de afectaciones y variaciones anatómicas como la vena cava superior izquierda. El diagnóstico de esta alteración obliga a realizar despistaje y seguimiento de otras anomalías fetales asociadas ya sean intra y extra-cardíacas. Con un buen screening ecográfico prenatal no sería imperativo indicar a los pacientes con VCSIP aislada una prueba invasiva prenatal.

Palabras clave: Vena cava, Malformación cardíaca

Abstract.

Introduction: Persistent left upper vena cava (VSIP) is the most common congenital vascular malformation, observed in 0.3% of autopsies in the general population and 4-8 % of patients with congenital heart disease.

During early embryological development the venous return of the head and arms normally drains into the right atrium by the left and right upper cardinal veins.

Objective: Relate the Persistence of Vena Cava Superior Left (VCSIP) diagnosed by fetal echocardiographic study, with the presence of intraandal abnormalities.

Methodology: A descriptive, retrospective study is carried out in 75 cases obtained from the database of the Department of Perinatal Medicine of the Hospital Universitario La Paz (Madrid – Spain), during the period between 2006 - 2017 with prenatal diagnosis of (VCSIP). Echocardiographic studies at 32 amniocentesis and 2 chorionic rate biopsies are performed on all 75 patients and, whether or not, related to congenital cardiac abnormalities and extracardiac defects are established. Statistical analysis is performed using the STATA program.

Result: 75 fetuses diagnosed with VcSIP were ultrasoundd, with an average gestational age at diagnosis of 26.6 weeks (DE: 5.87; IC: 95%). In 14 patients (18.67%) no malformations were detected; 27 patients (36%) cardiac abnormalities were evident; 15 patients (20%), had extra cardiac malformations and 19 patients (25.33%), had extra and intracardiac malformations.

Conclusions: Prenatal ultrasound has a major impact for early diagnosis of anatomical effects and variations such as the upper left vena cava. Diagnosis of this alteration requires desperation and monitoring of other associated foetal abnormalities, whether intra and extra-cardiac. With good prenatal ultrasound screening it would not be imperative to indicate to patients with isolated VcSIP an invasive prenatal test.

Keywords: Venae cavae, cardiac malformation

Recibido: 26-10-2019

Revisado: 27-11-2019

Aceptado: 30-11-2019

Introducción.

La vena cava superior izquierda persistente (VCSIP) es la malformación vascular congénita más frecuente, observada en el 0.3% de autopsias en la población general y en el 4 -8 % de pacientes con cardiopatías congénitas (1, 2). Durante el desarrollo embriológico temprano el retorno venoso de la cabeza y los brazos normalmente drena en la aurícula derecha por las venas cardinales anteriores izquierda y derecha. (2)

La porción caudal de la vena cardinal izquierda normalmente colapsa, luego degenera, dejando únicamente la vena cardinal derecha la cual se convertirá en la vena cava superior derecha. La VCSIP, resulta de la no involución de la vena cardinal anterior izquierda. (2, 3)

En al menos el 67% de los casos de VCSIP, la vena cardinal anterior derecha también permanece permeable, resultando en un doble sistema de cavas superiores (2, 3, 4)

En la mayoría de los casos, el diagnóstico de VCSIP no tiene un impacto clínico ni hemodinámico, debido a que es una malformación

asintomática y porque el flujo venoso retorna a la aurícula derecha vía seno coronario en el 90% de los casos. (4, 5).

Está descrito que hasta el 50 – 70% de estos pacientes están en riesgo de embolismos paradójicos debido a sus lesiones acompañantes (defectos del tabique atrial, seno coronario destechado “unroofed” o comunicación directa de la vena con la aurícula izquierda). (5, 6)

En los últimos años, el diagnóstico prenatal de esta “malformación” ha tenido mayor relevancia debido a la asociación de este hallazgo con malformaciones intra y extra-cardiacas con una incidencia tan alta como 83% y 48% respectivamente (5, 7, 8, 9, 10). A esto añadimos un mejor diagnóstico debido a la mejora de los equipos ecocardiográficos y a la mayor experiencia y entrenamiento del personal médico en cardiología fetal. (8, 10)

Objetivo

Relacionar la Persistencia de Vena Cava Superior Izquierda (VCSIP) diagnosticada por estudio

ecocardiográfico fetal, con la presencia de anomalías intra y extracardiacas.

Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, con el objetivo de evaluar la relación existente entre la presencia de VCSIP fetal con anomalías intra y extra cardiacas incluidas alteraciones cromosómicas. La muestra incluyó 75 casos con diagnóstico prenatal de VCSIP, obtenidos de la base de datos de Medicina Perinatal del Hospital La Paz en el periodo comprendido entre 2006 - 2017

Los resultados se muestran en tablas, las mismas que registran el número de casos, anomalías asociadas, interrupción legal del embarazo, anatomía patológica, alteraciones cromosómicas. Se exponen frecuencias en porcentajes.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa estadístico STATA 13 (11)

Resultados

Al ser el Hospital Universitario La Paz, un centro de atención médica terciario de especialidades, la mayoría de los casos fueron referidos por la sospecha prenatal de malformaciones fetales así como de estudios de población de bajo riesgo de nuestra área de atención, simultáneamente estudiamos a una población de riesgo intermedio. Durante el periodo de tiempo establecido se estudiaron 75 casos.

Tabla 1. Media de edad gestacional fetos con VCSIP

	Media	ES	IC
Edad gestacional	26,6 sem.	5.87	95%

Fuente: Elaboración propia de los autores

En todos los casos excepto en uno se encontró alteración de la vena cava superior derecha (agenesia de vena cava superior derecha). Respecto a la presunción diagnóstica: 4 pacientes fueron referidas por sospecha ecocardiográfica de VCSIP y en 71 casos la VCSIP fue detectada en el

estudio ecocardiográfico fetal en nuestro centro, cuarenta y siete de estos casos fueron derivados por sospecha de cardiopatía congénita.

La media de la edad gestacional al diagnóstico (Tabla 1) fue de 26,6 semanas (DE: 5,87; IC: 95% 25.37 a 28 sem).

En relación con la proporción de malformaciones fetales, de los 75 pacientes con VCSIP; 14 pacientes (18.67%) no se asociaron a malformación; 27 pacientes (36%) objetivaron alguna malformación intra cardiaca de forma exclusiva; 15 pacientes (20%), presentaron malformaciones extra cardiacas y 19 pacientes (25.33%), presentaron malformaciones extra e intracardiacas de manera concomitante. En términos globales 46 pacientes (61.33 %) presentó afectación del sistema cardiaco. (Tabla 2)

El hallazgo ecográfico más frecuente encontrado, fue un seno coronario dilatado en el 100% de los pacientes. Concomitantemente se puede observar patología variada y con diferentes grados de severidad, siendo los defectos septales la anomalía más prevalente con 8 pacientes (10.6%); patología del arco aórtico 7 pacientes (9.33%), Tetralogía de Fallot 5 pacientes (6.67%), situs ambiguus en 4 pacientes (5.3%). D - Transposición de grandes arterias en 3 pacientes (4.0%). Además, se encontraron pacientes con diversas valvulopatías como atresia tricúspide en 3 pacientes, atresia de válvula pulmonar en 2 pacientes, 1 paciente con válvula pulmonar displásica y una estenosis aórtica severa. (Tabla 3)

Las pruebas invasivas, amniocentesis y biopsia corial se realizaron en 34 pacientes (32 y 2) respectivamente, estudios que fueron normales en 31 pacientes, mientras que la presencia de aneuploidias se detectaron en 3 pacientes (3.99%). Estos resultados se relacionaron con los pacientes agrupados en las cuatro categorías descritas anteriormente: Se encontró un paciente con alteración cromosómica de las 16 pruebas realizadas al grupo con alteraciones intracardiacas, la misma que se trató de una trisomía 21 en un paciente que presentó comunicación interauricular tipo ostium secundum. En el grupo con afectación extra cardiaca se realizaron pruebas invasivas en 6 pacientes siendo todas normales. Mientras que de los 8 estudios realizados en el grupo con afectación cardiaca y extra-cardiaca se encontraron 2 (dos) alteraciones; una trisomía 18

y una delección extensa del cromosoma 13. De las 14 pacientes con VCSIP aislada se solicitó pruebas invasivas a 4 pacientes, mostrando resultados normales en el 100% de estos casos. (Tabla 5)

De los 75 fetos con VCSIP, 15 pacientes (20%), presentaron alteraciones extracardiacas El hallazgo más prevalente fue pacientes con nefropatías 10.66% (displasia renal, ectasia piélicas, hidronefrosis, riñón en herradura y agenesia renal). El segundo grupo más representativo fueron pacientes que desarrollaron Restricción del crecimiento intrauterino (CIR) en el 7.99%. Se observó además patologías varias como agenesia de Vermix, atresia de esófago, estenosis duodenal, etc. (Tabla 6)

Tabla 2. Malformaciones fetales encontradas.

Malformaciones fetales	Proporción	Freq.
VCSIP aislada	18.67%	14
Intra cardiaca aislada	36%	27
Extra cardiaca aislada	20%	15
Intra/extra cardiac	25.33%	19
Total	100%	75

Fuente: Elaboración propia de los autores

Tabla 3. Patologías intracardiacas encontradas

	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	30	40.00
Ventrículo izquierdo hipoplásico	3	4.00
Comunicación interauricular tipo O.S.	1	1.33
Derrame pericárdico	1	1.33
Patología de arco aórtico	7	9.33
Desproporción de cavidades	1	1.33
Situs ambiguos	4	5.33
Comunicación interventricular	3	4.00
Tetralogía de	5	6.67

Fallot		
Drenaje venoso anómalo pulmonar parcial	1	1.33
Ventrículo derecho de doble salida	2	2.67
Atresia de Válvula pulmonar	2	2.67
Atresia Tricúspide	3	4.00
Truncus arterioso	1	1.33
L-Transposición de grandes arterias	1	1.33
D-Transposición de grandes arterias	3	4.00
Ausencia de vena cava superior derecha	1	1.33
Canal aurículo – ventricular	3	4.00
Síndrome de Shone	1	1.33
Estenosis aortica severa	1	1.33
CIV mas válvula pulmonar displásica	1	1.33
Total	75	100.00

Fuente: Elaboración propia de los autores

Tabla 4. Pruebas invasivas

	Frecuencia	Porcentaje
No realizada	41	54.67
Amniocentesis	32	42.67
Biopsia Corial	2	2.67
Total	75	100.00

Fuente: Elaboración propia de los autores

Tabla 5. Resultado de pruebas invasivas.

	No realizada	Normal	T. 18	T. 21	D.E 13*	Total
VCSIP aislada	10	4	0	0	0	14
Intra cardiaca	11	15	0	1	0	27
Extra cardiaca	9	6	0	0	0	15
Ambas	11	6	1	0	1	19
Total	41	31	1	1	1	75

*delección extensa del cromosoma 13

Fuente: Elaboración propia de los autores

Tabla 6. Malformaciones extra cardiacas.

Malformaciones cardiacas	extra	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna		41	54.67
Riñón displásico		2	2.67
Agenesia renal izq.		1	1.33
Ectasia piélica		1	1.33
Ectasia piélica, anómalo	pene	1	1.33
Hidronefrosis		2	2.67
Riñón en herradura		1	1.33
CIR		6	7.99
Micrognatia, polidactilia		1	1.33
Pie Equinovaro		1	1.33
Polihidramnios		1	1.33
Arteria umbilical única		2	2.67
Linfangioma cervical		1	1.33
Hipoplasia pulmonar		1	1.33
Agenesia parcial del vermis		2	2.67
Vasa previa		1	1.33
Agenesia de vesícula biliar		1	1.33
Higroma quístico		1	1.33
Macroglosia		1	1.33
Polimalformado		1	1.33
Continuidad cava-ácigos,		1	1.33

hipoplasia cerebelosa		
Atresia de esófago	2	2.67
Huesos largos-cortos	1	1.33
Hernia diafragmática izquierda	1	1.33
Shunt venoso extra hepático	1	1.33
Placenta oclusiva	1	1.33
Asplenia	1	1.33
Linfangioma quístico	1	1.33
Estenosis duodeno	1	1.33
Total		100.00

Fuente: Elaboración propia de los autores

La interrupción legal del embarazo (ILE) se produjo en 11 pacientes de los 75 estudiados. Cuatro de ellos presentaron afectación cardiaca grave (2 atresias de válvula tricúspide, 1 síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico 1 ventrículo derecho de doble salida). (Tabla 7)

Tabla 7. Interrupción legal del embarazo

ILE	Malformaciones fetales				
	Ninguna	cardiaca	Extra cardiaca	Intra / extra	Total
No	14	23	13	14	64
Si	0	4	2	5	11
Total	14	27	15	19	75

Fuente: Elaboración propia de los autores

Discusión

El flujo del seno coronario en la vida fetal abarca casi el 4% del flujo total y la dilatación de esta estructura la mayoría de las veces se debe por una VCSIP drenando a éste. (8) Este hallazgo fue detectado por ecocardiografía prenatal en el 100% de los 75 casos estudiados que presentaron VCSIP. En la mayoría de ocasiones, esta alteración no causa ningún tipo de repercusión clínica ni hemodinámica en la vida postnatal

siempre y cuando no se asocie a ningún otro tipo de malformación. (9, 12) La mayor parte de los casos de VCSIP fue diagnosticada en nuestro centro pudiendo ser explicado por la mayor experiencia de los profesionales que trabajan en un centro terciario de referencia nacional. La media de edad gestacional al diagnóstico fue de 26 semanas, debido a que la mayoría de estudios morfológicos fetales se realizan entre las 20 sem y 22 semanas de gestación. En el presente estudio la presencia de una VCSIP estuvo asociada con cardiopatías congénitas en 61.3%; ligeramente superior al 48,4% encontrado por Aytül E et al. (1), con un valor menor al encontrado por Deppa et al. (13) que al realizar autopsias encontró defectos en el 96% de los casos con un 67% de anomalías intracardíacas coincidiendo que los defectos septales especialmente, las comunicaciones interventriculares, patología del arco aórtico, defectos cono - truncales y valvulopatías fueron los hallazgos más relevantes. Muñoz et al. (7), y Palacios-Macedo (13) concluyen que la VCSIP está presente en cerca de un 70% y 20% de los casos con heterotaxia respectivamente, sugiriendo que esta anomalía vascular tiene más asociación con problemas en la lateralización del organismo que defectos mecánicos, sin embargo, en nuestro estudio solo 4 pacientes (5.3%) de los 75 estudiados, presentaron esta anomalía en la lateralización.

El porcentaje de aneuploidias fue del 4% algo por debajo de las series de Aytül Esmer et al., que fue del 7.7%, de la misma manera Jaramillo J et al., (15) encontraron 1 caso de 10 publicados con trisomía 13, Martínez Villa et al., (16) reporta igualmente 1 caso de Sd. Down de 12 casos estudiados; pudiendo explicarse esta variación en los porcentajes por cierta negativa de los padres para realizarse pruebas invasivas durante la gestación. En nuestro estudio, los hallazgos positivos fueron en 3 pacientes, que presentaron; una trisomía 21 en un paciente que se detectó cardiópata; una trisomía 18 y una delección extensa del cromosoma 13 en 1 paciente con malformaciones intra / extra-cardíacas.

Con respecto a las malformaciones extra cardíacas, el 20% presentó afectación de otros órganos y el 45.33% compartían lesiones con el sistema cardiovascular. Las patologías más importantes fueron las alteraciones renales siendo

la hidronefrosis y la displasia renal las principales afecciones. El segundo grupo en relevancia fueron pacientes cuyos fetos desarrollaron CIR graves a severos, aunque al ser esta patología multicausal y depender de varios factores tanto maternos, fetales y genéticos no se puede asegurar que es la VCSIP quien produzca una connotación en dicha patología, por lo cual se deberían realizar estudios más enfocados entre estas dos variables. En la base de datos recogida se observa varias patologías extra cardíacas con una menor proporción, tales como atresia de esófago, hernia diafragmática, estenosis duodenal, huesos largos cortos, arteria umbilical única, etc. Özsürmeli M, et al. (17) en una serie de 32 casos encuentran asociación en el 60% y 15% respectivamente con malformaciones intracardíacas puras y combinadas respectivamente, siendo las extras cardíacas la mayoría referidas al sistema urinario. Derya A (18), describe una incidencia muy parecida a las principales patologías intracardíacas encontradas en nuestro estudio.

Por todo esto, tanto por nuestro estudio como por lo descrito en la literatura consultada, ante la presencia de una vena cava superior izquierda hay que realizar un despistaje intensivo de malformaciones intra y extra-cardíacas. (19)

El porcentaje de interrupción legal del embarazo se produjo en 14.6% de los pacientes (11 fetos) confirmándose los diagnóstico por anatomía patológica en casi todos ellos, no se obtuvo registro de un paciente. Todos los casos cumplieron criterios de ser cardiopatías congénitas graves, asociadas a anomalías extra cardíacas, alteraciones cromosómicas que impliquen graves malformaciones congénitas (20)

En base a todo lo manifestado, podemos concluir que la ecografía prenatal tiene un gran impacto para el diagnóstico temprano de afectaciones fetales graves y para variaciones anatómicas benignas como es el caso de la vena cava superior izquierda persistente sin otra anomalía. El diagnóstico de esta alteración obliga a despistaje de otras anomalías fetales tanto intra y extra-cardíacas. El riesgo de aneuploidias es mayor cuanto más extensa es la afectación en el feto, es decir mayor número de malformaciones. No debemos olvidar que es la variación anatómica del sistema venoso más frecuente y por ello ante un buen despistaje ecográfico prenatal no sería

obligatorio indicar a los pacientes con VCSIP aislada una prueba invasiva prenatal.

Conclusiones:

La ecografía prenatal tiene un gran impacto para el diagnóstico temprano de afectaciones y variaciones anatómicas como la vena cava superior izquierda. El diagnóstico de esta alteración obliga a realizar despistaje y seguimiento de otras anomalías fetales asociadas ya sean intra y extra-cardíacas. Con un buen screening ecográfico prenatal no sería imperativo indicar a los pacientes con VCSIP aislada una prueba invasiva prenatal.

Referencias bibliográficas:

- 1.- Aytül E, Atıl Y, Halime C, Mehmet O, Rukiye E, İbrahim K, Recep H. Prenatal Diagnosis of Persistent Left Superior Vena Cava and its Clinical Significance, *Balkan Med J.* 2014 Mar; 31(1): 50–54
- 2.- Moore K, Persaud T. *Embriología Clínica.* Décima Edición. México D.F: McGraw-Hill Interamericana; 2016
- 3.- Sadler T, Langman *Embriología médica,* décima tercera edición. Barcelona: Lippincott Castellano; 2016
4. - Tak T, Crouch E, Drake G, Persist left superior vena cava: incidence, significance an clinical correlates, *International Journal of Cardiology* January 2002 Volume 82, Issue 1, Pages 91–93
- 5.- García C, Guevara J, Cazzaniga M. El diagnóstico en el feto cardiópata, *Anales de Pediatría Continuada,* Vol. 10. Núm. 6. Páginas 324-333 (Noviembre - Diciembre 2012)
6. - D'Cruz I, M. Bashar S, Cameila J, Echocardiography of the coronary sinus in adults *Clin Cardiol* 2002 Mar; 23(3): 149–154
- 7.- Muñoz L, Kuri M, Zapata R, Salinas C. Vena cava superior izquierda y anomalías con que se asocia, *Archivos de Cardiología de México* vol.73 no.3 México jul./ sep. 2003
- 8.- Berg C, Knüppel M, Geipel A, Kohl T, Krapp M, Knöpfle G, et al. Prenatal diagnosis of

persistent left superior vena cava and its associated congenital anomalies. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006; 27: 274–80.

- 9.- Correa J, Krauel L. Vena cava superior izquierda persistente: su importancia clínica. *Anales de Pediatría (Barcelona).* 2016; 85(2):110-111.
- 10.- Marginean C, Marginean CO, Muntean I, Toganel R, Melit LE, Marginean MO, et al. Ultrasonographic features of the persistence of superior left vena cava and pathological cardiac associations in fetus. Case series. *Med. Ultrason.* 2016; 18(2):214-217.
- 11.- Carranza de la Cruz A *Manual de STATA 13 estandarizado.* Pontificia Universidad Católica del Perú Dirección de Informática Académica. Instituto de informática 2014 Visitado el 23 de abril 2018. https://www.academia.edu/25755733/Manual_de_STATA13_ESTANDARIZADO
12. - Gustapane S, Leombroni M, Khalil A, Giacci F, Marrone L, Bascietto F, et al. Systematic review and meta-analysis of persistent left superior vena cava on prenatal ultrasound: associated anomalies, diagnostic accuracy and postnatal outcome. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016; 48(6):701-708.
13. – Deppa R, Shanthi Ch., Lara M, John M, Sujatha J, Indrani S, Persistent Left Superior Vena Cava in Fetuses: An Autopsy Series, *Journal Fetal and Pediatric Pathology* Volume 36, 2017 - Issue 4
- 14.- Palacios-Macedo A, Fraser C. Anomalous systemic venous drainage in heterotaxy syndrome. *Pediatr Cardiol.* 31: 865. 2010.
15. - Jaramillo J Persistency of the left superior cava vein. Diagnosis and its prenatal importance. Universidad Autónoma de Barcelona-Hospital Vall d'Hebron, Instituto DEXEUS. *Rev. Colom. Cardiol.* vol.17 no.2 Bogotá Mar. /Apr. 2010.
- 16.- Martínez-Villa M, et.al, Vena cava superior izquierda persistente con agenesia de la vena cava superior derecha. *Revista Española de Cardiología.* pág. 220-221: February 2016..

17.- Özsürmeli M, Büyükkurt S, Sucu M, Arslan E, Akçabay Ç, Mısırlıoğlu S, Kayapınar M, Özbarlas N, Demir SC, Evrüke C. Prenatal diagnosis of persistent left superior vena cava: a retrospective study of associated congenital anomalies. Turk J Obstet Gynecol. 2019 Mar; 16(1):23-28

18.- Derya A, Derya C, Osman G, Bulent O, The Anomalies of Systemic Venous Connections in Children with Congenital Heart Disease. Eur J Gen Med 2014; 11(1): 33-37

19.- Restrepo G, Trespalacios E, Ahumada S, Toro N. Persistent left superior vena cava Revista Colombiana de Cardiología Volume 21, Issue 2, March–April 2014, Pages 115-118

20.- Sainz J, Zurita M, Guillen I, Borrero C, García-Mejido J, Almeida C, Turmo E, Garrido R. Cribado prenatal de cardiopatías congénitas en población de bajo riesgo de defectos congénitos. Una realidad en la actualidad. Anales de pediatría Vol. 82. Núm. 1. páginas 27-34 (Enero 2015)