

Persistência da veia cava superior esquerda e implante de dispositivos cardíacos eletrônicos

Persistent left superior vena cava and implant of electronic cardiac devices

Érika Olivier Vilela Bragança¹

Resumo: Fundamento: A persistência da veia cava superior esquerda (PVCSE), embora rara, é a anomalia venosa mais comumente encontrada no tórax. Quando identificada durante procedimentos de implante de dispositivos cardíacos eletrônicos implantáveis (DCEI), pode ser um desafio para a técnica. **Objetivo:** Avaliar os casos descritos na literatura de implantes de todos os tipos de DCEI em portadores dessa anomalia venosa. **Método:** Após dois implantes bem sucedidos de cardiodesfibriladores implantáveis de dupla-câmara em pacientes com PVCSE, buscou-se descrever os casos existentes na literatura de implante de DCEI em portadores de PVCSE nas bases de dados do PubMed e Lilacs. Os critérios de inclusão foram: artigos em inglês ou português publicados na íntegra sobre a PVCSE em pacientes submetidos a implantes de marcapassos (MP), cardiodesfibriladores (CDI) e resincronizadores cardíacos associados ou não ao CDI (TRC-D e TRC). Foram descritos o tipo de dispositivo implantado, o número de casos, os dados clínicos dos pacientes, a presença ou ausência de veia cava superior direita e veia inominada, o método diagnóstico, a via de acesso, as particularidades da técnica, as observações pertinentes e as complicações. **Resultados:** Foram encontrados 130 artigos sobre PVCSE e DCEI publicados de abril de 1971 a junho de 2013 e analisados 89, com um total de 123 pacientes portadores de PVCSE submetidos a implante DCEI (86 MP, 15 TRC, 12 TRC-D e 10 CDI). Houve predomínio do sexo masculino e a idade média foi 63 ± 17 anos. A cardiopatia congênita esteve presente em 8% dos casos. A veia cava superior direita e a veia inominada estavam ausentes em 30 e 11% dos casos, respectivamente, muito embora esses dados não estivessem disponíveis em 32 e 60% dos relatos, respectivamente. A principal indicação para o implante do MP foi o bloqueio atrioventricular (56%), seguido de doença do nó sinusal (42%). A via de acesso preferencial foi a veia subclávia esquerda (36%) e o método diagnóstico mais utilizado foi a flebografia per-operatória (40%), seguida da observação do trajeto do guia (34%). A cardiopatia isquêmica esteve presente em 50, 40 e 33% dos pacientes submetidos a implante de CDI, TRC e TRC-D, respectivamente. A maioria dos submetidos a implante de TRC-D foi para prevenção primária e foi utilizado o cabo-eletrodo de choque com *coil* duplo. No caso dos pacientes que receberam implante de CDI, a finalidade foi a prevenção secundária e foram utilizados mais cabo-eletrodos de choque com *coil* único. As principais complicações foram a dificuldade no trajeto do cabo-eletrodo pelo sistema venoso anômalo, o deslocamento precoce dos cabo-eletrodos e a dificuldade de fixação do cabo-eletrodo de ventrículo esquerdo no seio coronário dilatado. Foram descritas técnicas alternativas, com formação manual de U ou L no guia do cabo-eletrodo, uso de guia em J de átrio para alcançar o ventrículo direito e o uso de bainhas pré-formadas. **Conclusões:** Embora a PVCSE traga dificuldades adicionais à técnica de implante, todos os médicos devem ter em mente a possibilidade de se deparar com essa anomalia venosa que, no entanto, não impede o implante de nenhum tipo de DCEI.

Descritores: Veia Cava, Dispositivos Cardíacos

Abstract: Background: Persistent left superior vena cava (PLSVC), although a rare case, is the most common thoracic venous anomaly. It may be observed during implantable electronic cardiac devices (IECD) implantation and is challenge for the technique. **Objective:** After two successful implants of implantable dual-chamber cardiac defibrillator in patients with PLSVC, the objective of this study is to evaluate the existing scientific literature

Trabalho realizado na RitmoCheck - São José dos Campos - SP.

1 - Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina. Atua nas áreas de Eletrofisiologia Clínica e Marcapasso na RitmoCheck em São José dos Campos.

Correspondência: RitmoCheck. Dra. Érika Olivier. Av. Alfredo Ignácio Nogueira Penido, 255 - Sala 701 - Ed Le Classique - Jardim Aquários. São José dos Campos - SP. CEP: 12246-000 - Tel.: (12) 3911-9903 - Email: contato@ritmocheck.com.br

Artigo submetido em 09/2013 e publicado em 09/2013.

on all types of IECDs in patients with this venous anomaly. **Methods:** Describe cases of IECD implantation in patients with PLSVC reported in the literature obtained from searches in the PubMed and Lilacs database. For the inclusion criteria we analyzed full articles on PLSVC in patients submitted to pacemaker (PM), cardiac defibrillator (ICD) and cardiac resynchronization implantation associated or not to the ICD (CRT-D and CRT) in humans, published both in English or Portuguese. We describe the type of implanted device, the number of cases, clinical data of patients, presence or absence of the right superior vena cava and innominate vein, diagnostic method, surgical access, peculiarities of the technique, relevant remarks and complications. **Results:** A total of 130 articles on PLSVC and IECD from April 1971 to June 2013 were found in the PubMed and Lilacs database. Eighty-nine articles were analyzed of a total of 123 patients with LSVC submitted to IECD implantation, distributed as: 86 PM, 15 CRT, 12 CRT-D and 10 ICD. There was a prevalence of male patients with a mean age of 63 ± 17 years. The congenital heart disease was observed in 8% of all cases. The right superior vena cava and the innominate vein were absent in 30% and 11% of all cases, respectively, although these data was not available for 32% and 60% of the reported patients, respectively. The main indication for the PM implant was the atrioventricular block (56%), followed by the sinus node disease (42%). The preferable surgical access was the left subclavian vein (36%) and the pre-operative venogram was the most used diagnostic method (40%), followed by observation of the guidewire pathway (34%). Ischemic heart disease was observed in 50%, 40% and 33% of the patients submitted to the ICD, CRT and CRT-D implantation, respectively. Most of the patients were submitted to the CRT-D implantation as primary prevention, using double-coil electrode shock, whereas in patients submitted to the ICD implantation, the objective was secondary prevention and one-coil electrode shock was used. The main complications were difficulties related to the electrode pathway through the anomalous venous system, the early displacement of the electrodes and difficulties related to electrode fixation in a dilated coronary sinus. Alternative techniques included forming a U-shaped or L-shaped electrode guide manually, the use of an atrial J-guide to reach the right ventricle and the usage of pre-molded sheaths. **Conclusions:** Although the finding of PLSVC adds difficulty to the technique, every physician should consider the possibility of facing this venous anomaly, which does not prevent the implant of any kind of IECD.

Keywords: Vena Cava, Cardiac Devices

Introdução

A persistência da veia cava superior esquerda (PVCSE), embora rara, é a anomalia venosa mais encontrada no tórax, com prevalência de 0,3 a 0,5% na população geral. Em associação com a cardiopatia congênita, sua prevalência aumenta para 2,8 a 4,3%¹. Mais raramente, pode associar-se à ausência da veia cava superior direita, com prevalência de 0,07 a 0,13%². A veia inominada ou braquiocéfálica está presente em cerca de 60% dos casos de PVCSE¹. A primeira descrição na literatura de PVCSE ocorreu em 1950 e desde então novos artigos relacionados ao tema vem sendo publicados³.

A técnica de implante de marcapasso definitivo transvenoso é amplamente aceita desde o final da década de 50. Nos anos 60 foram descritas as primeiras complicações dessa terapia, como infecção, perfuração cardíaca, fibrilação ventricular, embolia pulmonar e falência de estimulação por deslocamento do cabo-eletrodo^{4,5}. Sua aceitação, no entanto, deve-se a baixa taxa de morbimortalidade imediata, simplicidade do procedimento, facilidade no manejo das complicações e ótimo resultado clínico obtido⁴.

A PVCSE é assintomática e, na maioria das vezes, é identificada durante o implante de dispositivos cardíacos, podendo ser uma complicação e um desafio para a técnica de implante⁶. O primeiro caso dessa anomalia venosa relacionada ao implante de marcapasso foi relatado em 1971 e o paciente morreu poucas horas após o procedimento por perda precoce de comando⁷. No ano seguinte, foi descrito um implante bem sucedido de marcapasso de estimulação ventricular exclusiva em paciente com PVCSE⁸. Nos dias atuais, com o número e a complexidade crescentes de implantes, a literatura registra inúmeros casos em pacientes com PVCSE, desde marcapassos de câmara única ou dupla e até cardiodesfibriladores associados a marcapassos multissítio⁹.

Após dois implantes bem sucedidos de cardiodesfibriladores implantáveis (CDI) de dupla-câmara em pacientes com essa anomalia venosa, o objetivo deste estudo foi avaliar os casos existentes na literatura de implantes de todos os tipos de dispositivos em portadores de PVCSE.

Paciente 1: MHF, 50 anos, sexo feminino. Indicação do implante do CDI: prevenção primária em cardiomiopatia hipertrófica obstrutiva,

taquicardia ventricular não sustentada, fibrilação atrial e história de morte súbita na família. Durante o procedimento de implante de CDI (modelo Entrust D154ATG, marca Medtronic), a cateterização de veia cefálica esquerda para passagem de cabo-eletrodo ventricular (6949 - 65 cm, Medtronic) mostrou trajeto anormal do guia em sentido caudal pelo mediastino esquerdo. Foram realizadas tentativas de cruzar o tórax para direita sem sucesso, pela provável inexistência da veia inominada. Optou-se pela punção da veia jugular direita para avaliar provável ausência de veia cava superior direita, que se confirmou pela interrupção na descida do guia logo após a veia subclávia direita. O cabo-eletrodo ventricular seguiu da veia cefálica esquerda pela veia subclávia esquerda, drenando para veia cava superior esquerda persistente e desta diretamente no seio coronariano, desembocando no átrio direito. Para alcançar o ventrículo direito foi realizada manualmente uma curva em U no guia do cabo-eletrodo ventricular, o que possibilitou sua entrada pela tricúspide em direção à ponta do ventrículo direito. Por punção da veia subclávia direita, o cabo-eletrodo atrial de fixação ativa (5076 - 58 cm, Medtronic) seguiu o mesmo trajeto do cabo-eletrodo ventricular e foi implantado na parede lateral do átrio direito (Figura 1). Os limiares agudos de estimulação, a sensibilidade, bem como a impedância foram adequados (Tabela 1). O limiar de desfibrilação foi menor ou igual a 15 J. O seguimento de cinco anos mostrou dados eletrônicos do cabo-eletrodo ventricular mantidos e alteração importante na impedância

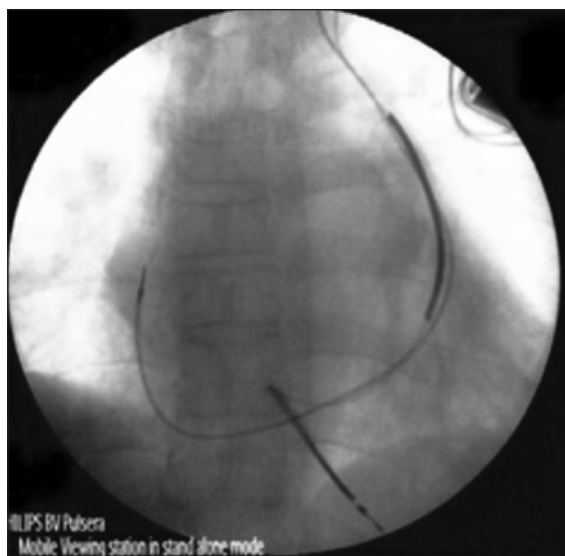


Figura 1: Fluoroscopia em incidência anteroposterior de cabo-eletrodos de CDI de dupla-câmara em paciente com PVCSE. Nota-se o trajeto anormal dos cabo-eletrodos de átrio e ventrículo direitos.

do cabo-eletrodo atrial, sem comando do átrio, sugerindo fratura (Tabela 2). A paciente evoluiu com carga de fibrilação atrial alta e assintomática, optando-se por manutenção do cabo-eletrodo atrial e do modo de estimulação em VVIR.

Paciente 2: GRVL, 54 anos, sexo feminino. Indicação do implante do CDI: prevenção secundária em pós-operatório tardio de correção de coarctação da aorta, portadora de miocardiopatia isquêmica, taquicardia ventricular não sustentada, disfunção ventricular esquerda leve a moderada (fração de ejeção do ventrículo esquerdo de 42% a cintilografia), síncope de origem a esclarecer, submetida a estudo eletrofisiológico com indução de taquicardia ventricular hemodinamicamente instável. Durante o procedimento de implante de cardioversoresdefibrilador (modelo Lumax 340 DR-T, marca Biotronik), a punção da veia subclávia esquerda para passagem do cabo-eletrodo de ventrículo mostrou trajeto anormal do guia em sentido caudal pelo mediastino esquerdo. Não se conseguiu cruzar o tórax com o guia pela provável inexistência da veia inominada. O cabo-eletrodo atrial de fixação ativa (Serox S53, Biotronik) e o cabo-eletrodo ventricular (Linex Smart SD 65/16) foram implantados utilizando a mesma técnica descrita no primeiro caso. Não houve dificuldade técnica adicional ou qualquer outra alteração. Os limiares agudos de estimulação, a sensibilidade e a impedância foram adequados (Tabela 1). O

Tabela 1: Dados eletrônicos das duas pacientes no per-operatório de implante do CDI.

	Paciente 1		Paciente 2	
	AD	VD	AD	VD
Limiar de comando (Volt/0,5 ms)	0,4	0,3	1,0	0,9
Resistência (Ohm)	488	463	580	530
Ondas P/R (mV)	3,0	13,2	1,8	13,0
Limiar de desfibrilação		≤15J		≤20J

ms: milissegundos; mV: miliVolt; J: Joules.

Tabela 2: Dados eletrônicos das duas pacientes no seguimento do CDI.

	Paciente 1		Paciente 2	
	AD	VD	AD	VD
Limiar de comando (Volt/0,5 ms)	s/c	1,0	0,9	0,9
Resistência (Ohm)	>3000	544	714	551
Ondas P/R (mV)	2,5	12,7	2,2	15,1
Tempo de seguimento	5 anos		2 anos	

ms: milissegundos; mV: miliVolt; J: Joules; s/c: sem comando.

limiar de desfibrilação foi menor ou igual a 20 J. O seguimento de dois anos mostrou parâmetros eletrônicos mantidos de ambos os cabo-eletrodos (tabela 2).

Métodos

Realizou-se uma revisão bibliográfica nas bases de dados PubMed e Lilacs de artigos sobre implantes de DCEI associados a PVCSE. Os critérios de inclusão foram: artigos sobre implantes de DCEI em seres humanos publicados na íntegra em inglês ou português.

Os artigos foram divididos em quatro categorias de acordo com o tipo de DCEI implantado: marcapasso (MP), terapia de ressincronização cardíaca (TRC), cardioversor desfibrilador implantável (CDI) e terapia de ressincronização cardíaca associada ao cardioversor desfibrilador implantável (TRC-D).

Em cada artigo selecionado foram descritos: o número de casos, os dados clínicos dos pacientes (idade, sexo, presença ou não de cardiopatia congênita, indicação para o implante), a presença ou ausência das veias cava superior direita e inominada (braquiocefálica), o método diagnóstico para persistência de veia cava superior esquerda e se este foi pré, per ou pós-implante, a via de acesso utilizada, as particularidades da técnica, as observações pertinentes e as eventuais complicações.

Para os pacientes submetidos a TRC ou TRC-D procurou-se identificar se o sítio de implante do cabo-eletrodo de ventrículo esquerdo foi endocárdico ou epicárdico e para aqueles submetidos ao implante de CDI ou TRC-D, se o cabo-eletrodo de choque era de *coil* único ou duplo e se o implante foi realizado para prevenção primária ou secundária. Também se buscou identificar a presença ou não de doença miocárdica isquêmica nos que foram submetidos a implantes de CDI, TRC e TRC-D.

Resultados

Foram identificados 130 artigos sobre PVCSE e DCEI publicados de abril de 1971 a junho de 2013, dos quais se excluíram 41 por não preencherem os critérios de inclusão. Curiosamente, foi encontrado um artigo de implante de marcapasso para tratamento de bloqueio atrioventricular e PVCSE em um cão, o que motivou a seleção de artigos em seres humanos¹⁰. Foram encontrados 31 artigos em idiomas diferentes do inglês e do português, a saber: alemão (9), espanhol (7), italiano (6), japonês (3), polonês (2), turco (2), francês (1) e húngaro (1) e esses também foram excluídos. Foram excluídos ainda 9 artigos em que foram encontrados somente os resumos (4) e que não possuíam sequer o resumo disponível (5).

Dos 89 artigos analisados, 86 foram publicados em inglês e três em português, com um total de 123 pacientes portadores de PVCSE submetidos a implante DCEI^(6-9,11-95). As variáveis clínicas dos pacientes foram: idade, sexo, presença ou não de cardiopatia congênita associada, presença ou não das veias cava superior direita e inominada (Tabela 3).

As cardiopatias congênitas estiveram presentes em 10 (8,3%) pacientes submetidos a implante de MP, TRC e TRC-D por: comunicação interventricular (3), tetralogia de Fallot (3), válvula aórtica bicúspide (1), persistência do canal arterial associada a comunicação interventricular (1), comunicação interatrial (1), transposição corrigida das grandes artérias (1) e dextrocardia (1). Nos pacientes submetidos a implante de CDI, nenhum apresentou cardiopatia congênita associada.

Dentre aqueles submetidos a implante de MP, os tipos de prótese variaram, sendo o mais utilizado o marcapasso atrioventricular de dupla-câmara. A principal indicação para todos os implantes de MP foi o bloqueio atrioventricular (BAV),

Tabela 3: Variáveis encontradas no pacientes submetidos ao implante DCEI.

	MP	TRC	TRC-D	CDI
N pacientes	86	15	12	10
Idade, anos med ± DP (mín. - máx.)	63,6 ± 18,1 (1,25 - 88)	63,1 ± 10,3 (38-73)	58,7 ± 13,2 (36-73)	59,7 ± 11,3 (39-82)
Sexo, m % (N)	57 (49)	40 (6)	75 (9)	100 (10)
Presença cardiopatia congênita % (N)	7(6)	6,7 (1)	25 (3)	0(0)
VCS D % (N)				
Presente	37,2 (32)	26,7 (4)	41,7 (5)	60 (6)
Ausente	32,6 (28)	20 (3)	25(3)	30 (3)
Dado não disponível	30,2 (26)	53,3 (8)	33,3(4)	10 (1)
Veia inominada % (N)				
Presente	27,9 (24)	20 (3)	50(6)	20 (2)
Ausente	10,5(9)	13,3(2)	8,3(1)	20 (2)
Dado não disponível	61,6 (53)	66,7(10)	41,7(5)	60 (6)

Med: média; DP: desvio-padrão; mín.: mínimo, máx.: máximo; N: número; %: percentual.

considerado total, de alto grau, de 2º grau, BAV 2:1, trifascicular e aqueles com fibrilação atrial de baixa resposta ventricular. Um paciente foi submetido a implante de MP para tratamento de taquicardia por reentrada nodal²³.

Houve grande variação quanto à via de acesso, sendo as veias subclávia e cefálica esquerdas as mais comumente utilizadas. Em alguns artigos não houve referência à via de acesso, somente ao lado de acesso, se direito ou esquerdo. Em um caso foi utilizada a veia cubital esquerda e, em outro, a veia femoral direita para acesso ao implante. Em 5,8% dos pacientes a via de acesso não foi descrita (Tabela 4).

O diagnóstico da PVCSE foi realizado principalmente no intra-operatório e os dois métodos mais frequentemente utilizados foram a flebografia e a observação do trajeto do guia. Em 11,6% não foi descrito o método utilizado para o diagnóstico. Um paciente foi submetido a troca de válvula mitral previamente ao implante e no pós-operatório recebeu cateter de artéria pulmonar Swan-Ganz para avaliação hemodinâmica e a radiografia mostrou trajeto anormal do cateter sugerindo PVCSE²⁸ (Tabela 5).

Tabela 4: Distribuição dos pacientes submetidos a implantes de MP de acordo com o tipo e modo de estimulação, a indicação para o implante e a via de acesso utilizada.

Tipo de MP (modo de estimulação)	% de pacientes	N de pacientes
Câmara dupla (DDD)	53,5	46
Câmara única ventricular (VVI)	33,7	29
Câmara dupla de eletrodo único (VDD)	7,0	6
Câmara única atrial (AAI)	5,8	5
Indicação para implante	% de pacientes	N de pacientes
BAV	55,8	48
DNS	41,9	36
SSC	1,2	1
TRN	1,2	1
Via de acesso	% de pacientes	N de pacientes
Veia subclávia esquerda	36,0	31
Veia cefálica esquerda	10,5	13
Veia subclávia direita	15,1	9
Esquerdo	9,3	8
Direito	5,8	5
Dado não disponível	5,8	5
Veia axilar esquerda	4,7	4
Veia cefálica direita	3,5	3
Veias cefálica e subclávia esquerdas	3,5	3
Epicárdico	3,5	3
Veia cubital	1,2	1
Veia femoral	1,2	1

N: número; %: percentual; BAV: bloqueio atrioventricular; DNS: doença do nó sinusal; SSC: síndrome do seio carotídeo; TRN: taquicardia por reentrada nodal.

Foram submetidos a TRC 15 pacientes que, em 80% das vezes (12), receberam um ressyncronizador do tipo atrioventricular. Um paciente (6,7%) foi submetido ao implante de um ressyncronizador do tipo bi-atrial e em dois (13,3%), essa informação não estava disponível. Em 12 pacientes a TRC foi associada ao CDI (TRC-D), 11 receberam um ressyncronizador do tipo atrioventricular e somente um paciente recebeu um ressyncronizador biventricular. Os 15 pacientes que receberam a TRC isolada tiveram seus cabo-eletrodos ventriculares esquerdos implantados no endocárdio, enquanto dos 12 do grupo TRC-D, 8 (66,7%) receberam cabo-eletrodo de ventrículo esquerdo (VE) endocárdico e 4 pacientes (33,3%), cabo-eletrodo de VE epicárdico.

O método diagnóstico mais utilizado nos pacientes submetidos ao implante do TRC, TRC-D e CDI foi a flebografia realizada durante o implante do dispositivo em 80, 75 e 100% dos casos, respectivamente. A tomografia computadorizada de tórax foi utilizada para o diagnóstico pré-operatório em dois e o trajeto do guia foi diagnóstico em um. Dois pacientes, cada um por um método, tiveram o diagnóstico de PVCSE no grupo TRC-D por meio de cirurgia cardíaca prévia para implante de marcapasso. Somente em um caso do grupo TRC-D esse dado não estava disponível. A cardiopatia isquêmica esteve presente em 40, 33 e 50% dos pacientes dos grupos TRC, TRC-D e CDI, respectivamente.

Nos pacientes submetidos a TRC-D, a principal indicação foi a prevenção primária (66,7%), enquanto no grupo CDI, foi a prevenção secundária (80%). O cabo-eletrodo de choque de *coil* duplo foi utilizado em 50% dos pacientes submetidos a TRC-D e o de *coil* único foi mais usado nos submetidos ao implante de CDI (70). Não havia informação sobre o *coil* em 16,7 e 10% dos

Tabela 5: Métodos diagnósticos para PVCSE em pacientes submetidos a implante de marcapassos.

Método	% de pacientes	N de pacientes
Flebografia per-operatória	39,6	34
Trajeto do guia	33,7	29
Dado não disponível	11,6	10
Flebografia pré-operatória	5,8	5
TC pré-operatória	3,5	3
TC pós-operatória	2,4	2
Flebografia pós-operatória	1,2	1
Intra-operatório (cirurgia prévia)	1,2	1
Cateter Swan-Ganz - RX	1,2	1

N: número; %: percentual; TC: tomografia computadorizada; RX: raio X (radiografia).

pacientes dos grupos TRC-D e CDI, respectivamente. Em um paciente submetido a TRC-D concomitante à troca valvar mitral, todos os cabo-eletrodos foram epicárdicos, inclusive o de choque por *patches*.

A PVCSE foi um achado na grande maioria dos pacientes submetidos a implantes de DCEI. Naqueles que receberam implante de MP, em seis casos (7%) o procedimento foi iniciado de um lado e mudado para o lado contralateral devido a dificuldades técnicas, principalmente na progressão do cabo-eletrodo pelo sistema venoso anômalo. Em três (3,4%) houve falhas precoces de comando e sensibilidade que motivaram a troca do sistema de estimulação para o lado contralateral e, em um desses casos, ocorreu a morte do paciente⁷.

A maior dificuldade encontrada nos casos de TRC-D foi a fixação do cabo-eletrodo de VE, pela anatomia desfavorável do seio coronário. Além disso, a dilatação do seio coronário impediu sua oclusão completa, o que impossibilitou a venografia adequada para seleção da veia alvo. Em quatro pacientes desse grupo o cabo-eletrodo de VE foi implantado no epicárdio. Foram descritos dois casos que necessitaram de venoplastia das veias inominada e cardíaca para possibilitar a passagem dos cabo-eletrodos nos grupos CDI e TRC-D, respectivamente.

As principais técnicas utilizadas para vencer a variação anatômica, alcançar o átrio, passar pela tricúspide e chegar ao ventrículo direito foram a formação manual de um U ou L no guia do cabo-eletrodo ou o uso do guia em J de átrio. Também houve a descrição do uso de bainhas pré-formadas para auxiliar a colocação do cabo-eletrodo ventricular de choque em um paciente submetido a implante de CDI⁶⁹. A fixação do cabo-eletrodo de átrio também foi um desafio em alguns casos, sendo a parede lateral do átrio o local de mais fácil acesso e melhor estabilidade.

Discussão

Desenvolvimento embriológico

Na vida embriológica precoce, o principal sistema de drenagem do embrião é feito por meio das veias cardinais, sendo que a cabeça, o pescoço e os braços drenam para o átrio direito pelas veias cardinais anteriores direita e esquerda. Na 8ª semana de gestação, a veia inominada esquerda, também conhecida como braquiocefálica, desenvolve-se e passa a unir as porções anteriores das veias cardinais. A porção caudal da veia cardinal anterior direita torna-se a veia cava superior direita. A veia cardinal anterior esquerda, caudal à veia inominada esquerda, oblitera-se, tornando-se um cordão fibroso, o “ligamento” de Marshall. Se

essa veia não se degenerar, ocorrerá o desenvolvimento da veia cava superior esquerda que drenará para o átrio direito através do seio coronário. Em pacientes com PVCSE, raramente a veia cardinal anterior direita degenera-se, resultando na ausência da veia cava superior direita normal. Nesse caso, o sangue do lado direito drena através da veia inominada para a veia cava superior esquerda persistente^(9,74,96) (Figura 2).

A PVCSE, como anomalia isolada, é mais frequentemente detectada durante procedimentos cirúrgicos torácicos ou cateterização cardíaca⁹. Na grande maioria das vezes é um achado durante o implante de DCEI e a flebografia confirma-a no intra-operatório. Métodos de imagem podem ser úteis no diagnóstico previamente ao implante do dispositivo ou quando há alguma dificuldade técnica, principalmente na progressão do guia pelo sistema venoso.

A radiografia simples de tórax pode demonstrar contorno anormal do mediastino superior à esquerda, proeminência paramediastinal abaixo do arco da aorta, uma faixa estreita de menor densidade ao longo da borda cardíaca superior esquerda e ausência da linha de retificação da veia cava superior direita⁹⁶. O diagnóstico pode ser suspeitado, mas não confirmado por esse método.

O ecocardiograma pode detectar anomalias cardíacas associadas e o principal achado na presença de PVCSE é o seio coronário dilatado e drenando para o átrio direito, possível de ser visualizado no corte apical em duas câmaras. A injeção de solução salina agitada pelo membro superior esquerdo demonstra ao ecocardiograma o aparecimento precoce de bolhas no seio coronário, seguido pelo átrio direito, achado que confirma a PVCSE^{6,62}.

A tomografia computadorizada e a ressonância nuclear magnética podem confirmar o diagnóstico de PVCSE e avaliar com bastante acurácia a presença ou a ausência das veias inominada e cava superior direita^{62,93,96}.

Implicações clínicas em DCEI

As dificuldades técnicas associadas a pacientes com PVCSE podem levar ao deslocamento do cabo-eletrodo e à lesão do vaso, no entanto, não impedem necessariamente o implante de qualquer tipo de DCEI, desde um marcapasso de estimulação ventricular exclusiva, a um ressincoordinador atriobiventricular associado ao cardiodesfibrilador⁹. A primeira dificuldade encontrada no intra-operatório é a suspeição pelo médico ao se deparar com dificuldade na progressão ou a observação de um trajeto anormal do guia, paralelo ao mediastino à esquerda. A segunda dificuldade é quanto à técnica a ser adotada para atingir os sítios-alvo. Quatro técnicas tem sido descritas para facilitar o implante do cabo-eletrodos nos pacientes com PVCSE:¹⁶

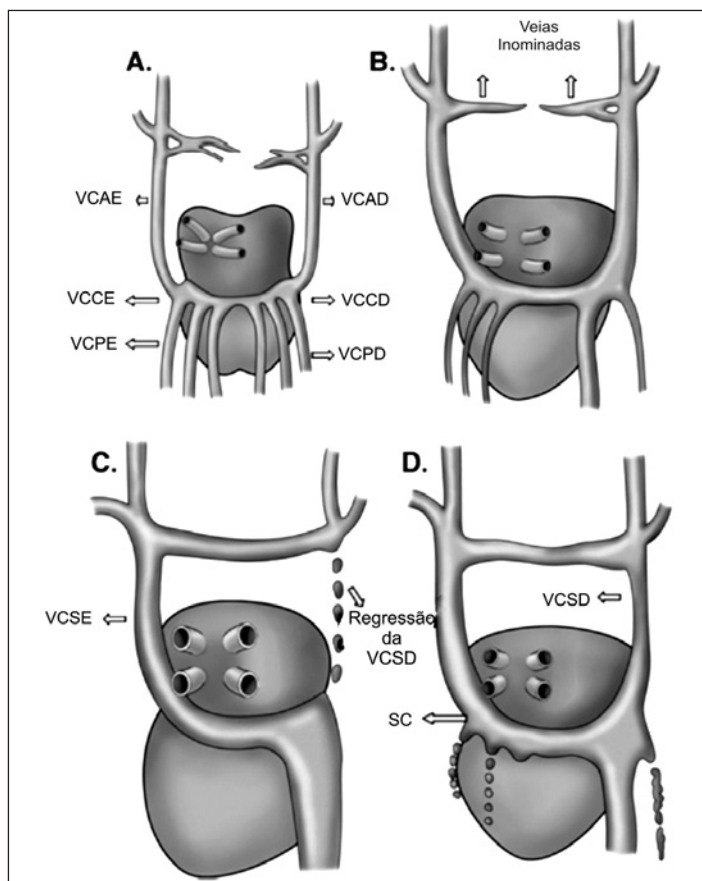


Figura 2: Desenvolvimento anatômico da PVCSE com visão posterior do coração. A) Veias cardinais anteriores e posteriores direitas e esquerdas. B) Desenvolvimento da veia inominada conectando com as veias cardinais direita e esquerda durante a 8ª semana de gestação. C) Regressão da veia cava superior direita (VCSD) com PVCSE. D) VCSD conectada com PVCSE via veia inominada no período pós-natal. VC: veia cardinal; A: anterior, P: posterior, C: comum; D: direita, E: esquerda; SC: seio coronariano.

1. A punção da veia subclávia esquerda terá mais sucesso se for realizada mais lateralmente, devido à possibilidade de inexistência da veia inominada, o que torna mais curta a área de punção;

2. A inserção do dilatador e do introdutor deve ser feita com especial cuidado devido à curva acentuada entre as veias subclávia e a cava superior esquerda, evitando a laceração nesse ponto;

3. A fixação ativa é preferencial e o cabo-eletrodo ventricular deve ser implantado antes do atrial, pois tem menos probabilidade de deslocamento. Para alcançar o átrio e girar em direção à válvula tricúspide e então alcançar o ventrículo, a formação manual de um U ou L no guia ou o uso do guia em J podem ser úteis^{22,33,60}. O uso de bainhas pré-formadas também pode auxiliar no direcionamento do cabo-eletrodo até a posição desejada e minimizar os riscos de navegação^{25,62}.

4. O guia em J não é útil para o implante atrial. Recomenda-se o implante com cabo-eletrodo de fixação ativa e na parede lateral do átrio direito²².

Outro aspecto técnico importante que deve ser lembrado é que a associação com ausência da veia cava superior direita é rara e que em 60% das vezes a veia inominada está presente^{1,2}. Em alguns casos, pode-se realizar o implante por meio da VCSE para um cabo-eletrodo e por meio da VCSD para o outro cabo-eletrodo⁶⁸.

A dilatação do seio coronariano que comumente acompanha a PVCSE traz dificuldade adicional à técnica para implante do cabo-eletrodo de ventrículo esquerdo nos pacientes submetidos a TRC e TRC-D. A oclusão parcial do seio coronariano no momento da venografia dificulta a visualização do sistema venoso para seleção da veia alvo. Em 14% dos pacientes submetidos a TRC ou TRC-D foi necessário implantar o cabo-eletrodo de ventrículo esquerdo no epicárdio.

Um sistema de navegação magnética foi relatado para facilitar o acesso a áreas difíceis em paciente com PVCSE submetido a implante de cabo-eletrodo endocárdico para ventrículo esquerdo, muito embora seja sofisticado e inacessível para a maioria dos serviços de saúde⁹⁷.

Conclusão

A PVCSE é um evento raro mas, com o aumento em quantidade e complexidade dos implantes de DCEI, a equipe médica deve estar consciente da possibilidade da presença dessa anomalia quando há dificuldade na progressão do guia ou quando este assume um trajeto inferior no mediastino esquerdo. A flebografia per-operatória é útil para o diagnóstico de PVCSE e a presença ou ausência das veias cava superior direita e inominada deve ser avaliada. É mais provável o sucesso em longo prazo com o uso de guias e bainhas pré-formadas e cabo-eletrodos de fixação ativa. A PVCSE pode trazer algumas dificuldades técnicas adicionais, mas não é impeditiva do implante de qualquer tipo de DCEI.

Referências

- Moss, Adams. Heart Disease in Infants, Children, and Adolescents Including the Fetus and Young Adult, 6th ed. 2000, 448-456.
- Bartram U, Van Praagh S, Levine JC, Hines M, Bensky AS, Van Praagh R. Absent right superior vena cava in viscerotransposed aortic situs solitus. *Am J Cardiol* 1997;80:175-183.
- Edwards J, DuShane J. Thoracic venous anomalies. *Arch Pathol* 1950;49:514-37.
- Furman S, Robinson G. The use of an intracardiac pacemaker in correction of total heart block. *Surg Forum* 1958;9:245.
- Furman S. Complications of pacemaker therapy for heart block. *Am J Cardiol* 1966;17:439-42.
- Kraaier K, Poker J, von Birgelen C, Scholten MF. Challenging pacemaker implantation: persistent left superior vena cava with absent right superior vena cava. *Herzschrittmacherther Elektrophysiol*. 2008 Dec;19(4):185-7.
- Kukral JC. Transvenous pacemaker failure due to anomalous venous return to the heart. *Chest* 1971;59(4):458-61.
- Garcia L, Levine RS, Kossowsky W, Lyon AF. Persistent left superior vena cava complicating pacemaker catheter insertion. *Chest* 1972, 61(4):396-7
- Ratliff HL, Yousufuddin M, Liewing WR, Watson BE, Malas A, Rosencrance G, McCowan RJ. Persistent left superior vena cava: case reports and clinical implications. *Int J Cardiol* 2006;113:242-46.
- Cunningham SM, Rush JE. Transvenous pacemaker placement in a dog with atrioventricular block and persistent left cranial vena cava. *J Vet Cardiol* 2007;Nov(9):129-34.
- Chaithiraphan S, Goldberg E, Wolff W, Jootar P, Grossman W. Massive thrombosis of the coronary sinus as an unusual complication of transvenous pacemaker insertion in a patient with persistent left, and no right superior vena cava. *J Am Geriatr Soc*. 1974 Feb;22(2):79-85.
- Rubens M, Evangelista J, Wajszczyk WJ, Kantrowitz A. Implication of a persistent left superior vena cava in transvenous pacemaker therapy and cardiac hemodynamic monitoring. *Chest*. 1974 Feb;65(2):145-7.
- Amikam S, Lemer J, Riss E. Permanent right ventricular pacing through an anomalous left superior vena cava. *Thorax*. 1977 Dec;32(6):777-80.
- Hussain SA, Chakravarty S, Chaikhouni A, Smith JR. Congenital absence of superior vena cava: unusual anomaly of superior systemic veins complicating pacemaker placement. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1981 May;4(3):328-34.
- Hellestrand KJ, Ward DE, Bexton RS, Camm AJ. The use of active fixation electrodes for permanent endocardial pacing via a persistent left superior vena cava. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1982 Mar;5(2):180-4.
- Westerman GR, Baker J, Dungan WT, Van Devanter SH. Permanent pacing through a persistent left superior vena cava: an approach and report of dual-chambered lead placement. *Ann Thorac Surg*. 1985 Feb;39(2):174-6.
- Robbens EJ, Ruitter JH. Atrial pacing via unilateral persistent left superior vena cava. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1986 Jul;9(4):594-6.
- Dirix LY, Kersschot IE, Fierens H, Goethals MA, Van Daele G, Claessen G. Implantation of a dual chamber pacemaker in a patient with persistent left superior vena cava. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1988 Mar;11(3):343-5.
- Dosios T, Gorgogiannis D, Sakorafas G, Karampatsas K. Persistent left superior vena cava: a problem in the transvenous pacing of the heart. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1991 Mar;14(3):389-90.
- Zerbe F, Bornakowski J, Sarnowski W. Pacemaker electrode implantation in patients with persistent left superior vena cava. *Br Heart J*. 1992 Jan;67(1):65-6.
- Roberts DH, Bellamy CM, Ramsdale DR. Implantation of a dual chamber pacemaker in a patient with persistent left superior vena cava. *Int J Cardiol*. 1992 Aug;36(2):242-3.
- Fuseini A, MacLoughlin P, Dewhurst NG. Dual-chamber pacing via a persistent left superior vena cava in a patient with Turner's syndrome. *Br J Clin Pract*. 1993 Nov-Dec; 47(6):333-4.
- Rusk RA, Bexton RS, McComb JM. Persistent left sided and absent right sided superior vena cava complicating permanent pacemaker insertion. *Heart*. 1996 Apr;75(4):413.
- Antonelli D, Rosenfeld T. Implantation of dual chamber pacemaker in a patient with persistent left superior vena cava. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1997 Jun;20(6):1737-8.
- Hsiao HC, Kong CW, Wang JJ, Chan WL, Wang SP, Chang MS, Chiang BN. Right ventricular electrode lead implantation via a persistent left superior vena cava. An improved technique. *Angiology*. 1997 Oct;48(10):919-23.
- Okreglicki AM, Millar RN. VDD pacing in persistent left superior vena cava. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1998 Jun;21(6):1189-91.
- Cron TA, Buser PT, Osswald S. Placement of a temporary pacemaker electrode through a persistent left superior vena cava. *Intensive Care Med*. 1998 Jun;24(6):639-40.
- Sarodia BD, Stoller JK. Persistent left superior vena cava: case report and literature review. *Respir Care*. 2000 Apr; 45(4):411-6.
- Lyon X, Kappenberger L. Implantation of a cardiac resynchronization system for idiopathic dilated cardiomyopathy in a patient with persistent left superior vena cava using an experimental lead for left ventricular stimulation. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2000 Sep;23(9):1439-41.
- Pinski SL, Trohman RG. Concealed accessory pathway manifesting clinically only after pacemaker implantation. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2000 Oct;23(10 Pt 1):1567-9.

31. Birnie D, Tang AS. Permanent pacing from a left ventricular vein in a patient with persistent left and absent right superior vena cava. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2000 Dec; 23(12):2135-7.
32. Duffy SJ, Alison JF. Images in cardiology. Permanent pacemaker implantation via a persistent left superior vena cava. *Clin Cardiol.* 2001 Jul;24(7):526.
33. 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 Jul;120(1):139-44.
34. Hanna-Moussa S, Johnson V, Raina A. Implantation of a dual-chamber pacemaker in a patient with persistent left superior vena cava using a a steerable stylet. *J Invasive Cardiol.* 2002 Apr;14(4):192-3.
35. Chiladakis JA, Siablis D, Manolis AS. VDD pacing from the middle cardiac vein via a persistent left superior vena cava. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2001 Oct;17(5):329-31.
36. al-Sayegh AH, al-Kandari F. Successful implantation of a permanent pacemaker through a persistent left superior vena cava. *Med Princ Pract.* 2002 Jan-Mar;11(1):53-5.
37. Meijboom WB, Vanderheyden M. Biventricular pacing and persistent left superior vena cava. Case report and review of the literature. *Acta Cardiol.* 2002 Aug;57(4):287-90.
38. Gasparini M, Mantica M, Galimberti P, Coltorti F, Simonini S, Ceriotti C, Gronda E. Biventricular pacing via a persistent left superior vena cava: report of four cases. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2003 Jan;26(1 Pt 2):192-6.
39. Lane RE, Chow AW, Mayet J, Davies DW. Biventricular pacing exclusively via a persistent left-sided superior vena cava: case report. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2003 Feb;26(2Pt1):640-2.
40. van Gelder BM, Elders J, Bracke F, Meijer A. Implantation of a biventricular pacing system in a patient with a coronary sinus not communicating with the right atrium. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2003 May;26(5):1294-6.
41. Corbisiero R, DeVita M, Dennis C. Pacemaker implantation in a patient with persistent left superior vena cava and absent right superior vena cava. *J Interv Card Electrophysiol.* 2003 Aug;9(1):35-7.
42. Trigano JA, Caucino K, Sbragia P, Paganelli F, Levy S. Right atrial sensing for VDD pacing through a persistent left superior vena cava. *Clin Cardiol.* 2003 Sep;26(9):440-1.
43. Gaba D, Kittusamy P, Ho RT, Pavri B, Greenspon AJ. Permanent pacing from a left ventricular vein in a patient with persistent left superior vena cava and absent right superior vena cava: use of an over-the-wire system. *J Interv Card Electrophysiol.* 2003 Dec;9(3):357-60.
44. Leacche M, Katsnelson Y, Arshad H, Mihaljevic T, Rawn JD, Sweeney MO, Byrne JG. Delayed presentation of totally avulsed right superior vena cava after extraction of permanent pacemaker lead. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2004 Feb;27(2):262-3.
45. Chiang MC, Yin WH, Jen HL, Young MS. Implantation of a passive fixation dual chamber pacemaker in a patient with persistent left superior vena cava. *J Chin Med Assoc.* 2004 Jan;67(1):37-40.
46. Lappegård KT, Prytz JF, Haug B. Pacemaker implantation in patients with persistent left superior vena cava. *Heart Vessels.* 2004 May;19(3):153-4.
47. Paulussen GM, van Gelder BM. Implantation of a biventricular pacing system in a patient with a persistent left superior vena cava. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2004 Jul;27(7):1014-6.
48. de Sousa J, Gonçalves C, Pedro P. VDD pacemaker introduced via persistent left superior vena cava into the coronary sinus. *Rev Port Cardiol.* 2004 Jun;23(6):931-2.
49. Larsen AI, Nilsen DW. His-bundle pacing in a patient with persistent left superior vena cava. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2005 Jun;28(6):588-90.
50. Larsen AI, Nilsen DW. Persistent left superior vena cava. Use of an innominate vein between left and right superior caval veins for the placement of a right ventricular lead during ICD/CRT implantation. *Eur Heart J.* 2005 Oct; 26(20):2178.
51. Smyth YM, Barrett CD, Fahy GJ. Images in cardiology. Biventricular pacemaker implant in a patient with persistent left sided superior vena cava. *Heart.* 2005 Nov;91(11):1427.
52. Chan NY, Lau CL. Implantation of a biatrial pacemaker in a patient with sinus venosus atrial septal defect and persistent left superior vena cava. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2006 Jan;17(1):104.
53. Kapetanopoulos A, Peckham G, Kiernan F, Clyne C, Kluger J, Migeed MA. Implantation of a biventricular pacing and defibrillator device via a persistent left superior vena cava. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2006 Jun;7(6):430-3.
54. Pott C, Brar R, Valderrábano M. Implant of a biventricular pacemaker in a patient with dextrocardia and persistent left superior vena cava. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2006 Aug;29(8):921-2.
55. Golzio PG, Franco E, Chiribiri A. Atrio-ventricular synchronization by single VDD lead inserted through persistent left superior vena cava in patient with Turner's syndrome. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2006 Oct;29(10):1181-2.
56. Namboodiri N, Verma PK. Transvenous right ventricular pacing through coronary sinus in a patient with persistent left superior vena cava. *J Postgrad Med.* 2007 Jan-Mar; 53(1):76-7.
57. Daccarett M, Pai RK, Abedin M, Segerson NM, Hamdan MH. A novel technique for right ventricular lead placement in a patient with a persistent left superior vena cava. *Europace.* 2007 Mar;9(3):200-1.
58. Bhargava K, Arora V, Kler TS. Persistent left superior vena cava opening directly into right atrium and mistaken for coronary sinus during biventricular pacemaker implantation. *Heart Rhythm.* 2007 Jun;4(6):810.
59. Chen TE, Wang CC, Satish OS, Wu D. Electrocardiographic features of ventricular pacing lead in the middle cardiac vein vs. right ventricular apex in a patient with persistent left superior vena cava. *J Electrocardiol.* 2007 Nov-Dec; 40(6):531-3.
60. Innasimuthu AL, Rao GK, Wong P. Persistent left-sided superior vena cava--a pacing challenge. *Acute Card Care.* 2007;9(4):252.
61. Girerd N, Gressard A, Berthezene Y, Lantelme P. Persistent left superior vena cava with absent right superior vena cava: a difficult cardiac pacemaker implantation. *Int J Cardiol.* 2009 Mar 6;132(3):e117-9.
62. Bhatti S, Hakeem A, Ahmad U, Malik M, Kosolcharoen P, Chang SM. Persistent left superior vena cava (PLSVC) with

- anomalous left hepatic vein drainage into the right atrium: role of imaging and clinical relevance. *Vasc Med*. 2007 Nov;12(4):319-24.
63. Steinhagen J, Meijer A, Bracke FA, van Gelder BM. Coronary sinus atresia and persistent left superior vena cava with the presence of thrombus complicating implantation of a left ventricular pacing lead. *Europace*. 2008 Mar;10(3):384-7.
64. Imran N, Grubb B, Kanjwal Y. Persistent left superior vena cava: a blessing in disguise. *Europace*. 2008 May;10(5):588-90.
65. Lopez JA. Transvenous biventricular pacing for cardiac resynchronization therapy in patients with persistent left superior vena cava and right superior vena cava atresia. *Tex Heart Inst J*. 2008;35(1):54-7.
66. Fukuda Y, Yoshida T, Inage T, Takeuchi T, Nagamoto Y, Gondo T, Imaizumi T. Implantation of pacemaker for sick sinus syndrome in a patient with persistent left superior vena cava and absent right superior vena cava. *Heart Vessels*. 2008 May;23(3):206-8.
67. Tauras JM, Palma EC. Venoplasty of innominate bridge during implantation of single-chamber ICD in a patient with a persistent left-sided superior vena cava. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2008 Aug;31(8):1077-8.
68. Schreve-Steensma AM, van der Valk PH, Ten Kate JB, Kofflard MJ. Discovery of a persistent left superior vena cava during pacemaker implantation. *Neth Heart J*. 2008 Aug;16(7-8):272-4.
69. Konstantino Y, Kusniec J, Shohat-Zabarski R, Battler A, Strasberg B. Cardiac defibrillator implantation via persistent left superior vena cava facilitated by a coronary sinus delivery system. *Europace*. 2009 Jan;11(1):119-20.
70. Haas CS, Doesch C, Doernberger V. Persistent left superior vena cava. *Can J Cardiol*. 2009 Jan;25(1):e21.
71. Asbach S, Biermann J, Giesler U, Baumann T, Zehender M, Bode C, Faber TS. Persistent left superior vena cava: an unusual but conquerable obstacle in device implantation. *Clin Res Cardiol*. 2009 Apr;98(4):268-70.
72. Biffi M, Bertini M, Ziacchi M, Martignani C, Valzania C, Diemberger I, Branzi A, Boriani G. Clinical implications of left superior vena cava persistence in candidates for pacemaker or cardioverter-defibrillator implantation. *Heart Vessels*. 2009 Mar;24(2):142-6.
73. Kortner A, Keyser A, Schmid C. Cardiac resynchronization therapy in patients with absent right but persistent left superior vena cava. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2009 Jun;57(4):232-3.
74. Cagin C, Barsness GW, Friedman PA, Cha YM. Coronary venoplasty-assisted implantation of cardiac resynchronization device in a patient with persistent left superior vena cava. *Heart Rhythm*. 2010 Jan;7(1):141-2.
75. Morani G, Bergamini C, Toniolo M, Vassanelli C. How many leads through persistent left superior vein cava and coronary sinus? *J Electrocardiol*. 2010 Nov-Dec;43(6):663-6.
76. Porcellini S, Rimini A, Biasi S. Pacemaker implantation in a patient with persistent left superior vena cava using a steerable catheter-delivered lead. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2012 Oct;13(10):653-5.
77. Roka A, Merkely B. Dual-chamber pacemaker implantation via both superior vena cavae in a patient with persistent left superior vena cava. *Heart Rhythm*. 2011 Nov;8(11):1815-6.
78. Dilaveris P, Sideris S, Stefanadis C. Pacing difficulties due to persistent left superior vena cava. *Europace*. 2011 Jan;13(1):2.
79. Duckett SG, Ginks M, Shetty AK, Knowles BR, Totman JJ, Chiribiri A, Ma YL, Razavi R, Schaeffter T, Carr-White G, Rhode K, Rinaldi CA. Realtime fusion of cardiac magnetic resonance imaging and computed tomography venography with X-ray fluoroscopy to aid cardiac resynchronization therapy implantation in patients with persistent left superior vena cava. *Europace*. 2011 Feb;13(2):285-6.
80. Sankhla V, Vajifdar B, Shah M, Lokhandwala Y. Left-sided biventricular pacemaker implantation in the presence of persistent left superior vena cava. *Indian Heart J*. 2010 Jul-Aug;62(4):344-5.
81. Dalili M, Alizadeh A, Haghjoo M. Successful Implantation of Transvenous Pacing System via Persistent Left Superior Vena Cava and Coronary Sinus in Small Children. *Indian Pacing Electrophysiol J*. 2011 Feb 7;10(12):551-5.
82. Umar F, Alzuwam A, Osman F. Dual-chamber pacemaker in persistent left superior vena cava. *Heart*. 2011 Aug;97(16):1360. doi: 10.1136/heartjnl-2011-300145.
83. Lee S, Cha JH, Han DH. Persistent left superior caval vein with absent right superior caval vein: importance of awareness. *Cardiol Young*. 2012 Apr;22(2):213-5.
84. Jović Z, Mijailović Z, Obradović S, Tavciovski D, Matunović R, Rusović S, Djurić P. Successful implantation of a permanent pacemaker through a persistent left superior vena cava by using a right subclavian approach. *Vojnosanit Pregl*. 2011 Sep;68(9):792-4.
85. Jiang M, Shen XD, Zhou SH, Mao JL, He B. Clinical consideration of cardiac pacemaker implantation through a persistent left superior vena cava with an absent right superior vena cava. *Int J Cardiol*. 2012 Sep 6;159(3):e59-60.
86. Bissinger A, Bahadori-Esfahani F, Lubiński A. Cardiac defibrillator implantation via persistent left superior vena cava - sometimes this approach is facile. A case report. *Arch Med Sci* 2011 Feb;7(1):161-3.
87. Ganjehei L, Barekatin A, Razavi M, Massumi A, Raskeh A. Biventricular intracardiac device implanted in a patient with persistent left superior vena cava. *Tex Heart Inst J* 2012;39(4):586-7.
88. Dilaveris P, Sideris S, Toutouzias K, Gatzoulis K, Stefanadis C. Dual-chamber pacemaker implantation in a CoreValve recipient with a persistent left superior vena cava. *Int J Cardiol*. 2013 Jun 20;166(2):519-20.
89. Kapoor A, Moorthy N, Khanna R, Kumar S. Tracking the path traversed by temporary pacing lead. *Indian Heart J*. 2012 Sep-Oct;64(5):524-6.
90. Seow SC, Agbayani MF, Lim TW, Kojodjojo P. Left ventricular pacing in persistent left superior vena cava: a case series and potential application. *Europace* 2013 Jun;15(6):845-8.
91. Steckiewicz R, Rosiak M, Kosior DA. Difficulties in attempt of pacemaker implantation in patient with persistent left superior vena cava and agenesis of the right superior vena cava led to diagnosis of Wegener's granulomatosis--three in one rare pathologies: a case report. *Europace* 2013 Feb 3.
92. Vijayvergiya R, Shrivastava S, Kumar A, Otaal PS. Transvenous defibrillator implantation in a patient with persistent left superior vena cava. *World J Cardiol*. 2013 Apr 26;5(4):109-11.

93. Matos V, Roberto H, Leal M, Marques AM, Camacho M, de Moura Z, Fong FP, Gonsalves A. Implantação de pacemaker em doente com persistência da veia cava superior esquerda e atresia de veia cava superior direita. *Rev Port Cardiol.* 1994 Nov;13(11):853-6, 809. Portuguese.
94. Sanfins V, Reis F, Fernandes J, Lourenço A, Gonçalo L, Pereira A, Campos J, de Almeida J. Persistência da veia cava superior esquerda e ausência da veia cava superior direita: Implicações na implantação de pacemaker definitivo. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10335087> *Rev Port Cardiol.* 1999 Mar;18(3):241-5. Portuguese.
95. Couto GVC, Saraiva RS, Deslandes AO, Santos PCS. Agenesia de cava superior associada a bloqueio atrioventricular de 3º grau. *Rev Bras Cardiovasc.* 2008; 23(1):135-138.
96. Araújo Junior CR, Carvalho TN, Fraguas Filho SR, Costa MAB, Jacob BM, Machado MM, et al. Veia cava superior esquerda anômala com ausência de veia cava superior direita: achados de imagem. *Radiol Bras.* 2003;36(5):323-6.
97. Rivero-Ayerza M, van Belle Y, Mekel J, Jordaens LJ. Left ventricular lead implantation assisted by magnetic navigation in a patient with persistent left superior vena cava. *Int J Cardiol.* 2007;116:e15-e17.