

Táticas e técnicas endovasculares para retirada de corpos estranhos intravenosos

Endovascular techniques and procedures, methods for removal of intravascular foreign bodies

Joaquim Maurício da MOTTA-LEAL-FILHO¹, Francisco Cesar CARNEVALE², Felipe NASSER³, Aline Cristine Barbosa SANTOS⁴, Wilson de Oliveira SOUSA JUNIOR⁵, Charles Edouard ZURSTRASSEN⁶, Breno Boueri AFFONSO⁷, Airton Mota MOREIRA⁸

RBCCV 44205-1174

Resumo

Introdução: A incidência da embolização de cateteres intravenosos, na literatura mundial, é de 1% dentre todas as complicações descritas. Porém, possui taxa de mortalidade podendo variar de 24 a 60%. O não funcionamento do cateter é a suspeita diagnóstica principal da embolização, visto que, habitualmente, os pacientes são assintomáticos.

Objetivo: Relatar o manejo na extração de corpos estranhos intravenosos, com o uso de táticas e técnicas endovasculares diversas.

Métodos: Estudo retrospectivo com 12 pacientes, no período de dois anos. Sete pacientes eram do sexo feminino e cinco do sexo masculino, com média de idade de 29 anos (dois meses a 65 anos).

Resultados: Sucesso técnico foi obtido em 100% dos casos. Foram extraídos 10 *port-a-caths*, um *intra-cath* e um PICC. Os locais mais frequentes de alojamento de uma das extremidades dos corpos estranhos intravenosos foram o átrio

direito (41,6%) e o ventrículo direito (33,3%). Em 100% dos casos se utilizou um único acesso venoso. O acesso femoral foi o mais utilizado, em 91,6% dos casos (11 cateteres). Utilizou-se o laço (*loop-snare*) em 10 (83,3%) casos. O motivo mais frequente da presença do corpo estranho intravascular foi a fratura do cateter, que ocorreu em 66,6% dos casos (oito pacientes). Houve uma complicação, fibrilação atrial (8,3%), relacionada à extração de corpo estranho intravenoso. A taxa de mortalidade em 30 dias foi igual a zero.

Conclusão: A retirada de corpos estranhos intravenosos por via percutânea é considerada tratamento padrão ouro, por se tratar de procedimento minimamente invasivo, relativamente simples, seguro e com baixas taxas de complicações quando comparada ao tratamento cirúrgico convencional.

Descritores: Cateteres de demora. Migração de corpo estranho. Embolia. Remoção de dispositivo.

1. Membro Titular da Sociedade Brasileira de Radiologia Intervencionista e Cirurgia Endovascular (SoBRICE); Médico Assistente do Serviço de Radiologia Vascular Intervencionista - InRad - ICHC-FMUSP/InCor/ICESP.
2. Doutor em Radiologia pelo InRad - HC-FMUSP / Membro Titular da SoBRICE; Chefe do Serviço de Radiologia Vascular Intervencionista do InRad - ICHC-FMUSP/InCor/ICESP.
3. Doutor em Radiologia pelo InRad - HC-FMUSP / Membro Titular da SoBRICE; Médico Assistente do Serviço de Radiologia Vascular Intervencionista - InRad - ICHC-FMUSP/InCor.
4. Cirurgiã Vascular; Residente do Serviço de Radiologia Vascular Intervencionista - InRad - ICHC-FMUSP/InCor/ICESP.
5. Cirurgião Vascular; Residente do Serviço de Radiologia Vascular Intervencionista - InRad - ICHC-FMUSP/InCor/ICESP.
6. Membro Titular da SoBRICE; Médico Assistente do Serviço de Radiologia Vascular Intervencionista - InRad - ICHC-FMUSP/InCor.
7. Membro Titular da SoBRICE; Médico Assistente do Serviço de Radiologia Vascular Intervencionista - InRad - ICHC-FMUSP/InCor.

8. Doutor em Radiologia pelo InRad - HC-FMUSP / Membro Titular da SoBRICE; Médico Assistente do Serviço de Radiologia Vascular Intervencionista - InRad - ICHC-FMUSP/ InCor.

Trabalho realizado na Unidade de Radiologia Intervencionista - Instituto de Radiologia - InRad do Hospital das Clínicas - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Endereço para correspondência:
Joaquim Maurício da Motta Leal Filho
Rua Diogo Jacome, 1030/121 - São Paulo, SP
Brasil. CEP: 04512-001.
E-mail: jotamauf@yahoo.com.br

Artigo recebido em 17 de janeiro de 2010
Artigo aprovado em 12 de abril de 2010

Abstract

Introduction: The incidence of intravascular embolization of venous catheters reported in the world medical literature corresponds to 1% of all the described complications. However, its mortality rate may vary between 24 to 60%. Catheter malfunction is the most likely signal of embolization, since patients are usually asymptomatic.

Objective: To report the method of removing intravascular foreign bodies, catheters with the use of various endovascular techniques and procedures.

Methods: This is a two-year retrospective study of 12 patients: seven women and five men. The average age was 29 years (ranging from two months to 65 years).

Results: Technical performance was 100% successful. Ten *port-a-caths*, one *intra-cath* and one PICC were extracted. The most common sites for the lodging of one of the ends of the intravascular foreign bodies were the right atrium (41.6%) and the right ventricle (33.3%). In 100% of the cases, only

one venous access was used for extraction of foreign bodies, and in 91.6% of the cases (11 catheters) the femoral access was used. The *loop-snare* was used in 10 cases (83.3%). The most common cause of intravascular foreign body insertion was a catheter fracture, which occurred in 66.6% of the cases (eight cases). One major complication, the atrial fibrillation, occurred (8.3%), which was related to the intravascular foreign body extraction. The mortality rate in 30 days was zero.

Conclusion: Percutaneous retrieval of intravascular foreign bodies is considered gold standard treatment because it is a minimally invasive, relatively simple, safe procedure, with low complication rates compared to conventional surgical treatment

Descriptors: Catheters, indwelling. Foreign-body migration. Embolism. Device removal.

INTRODUÇÃO

A utilização de acessos venosos centrais na prática médica é cada vez mais freqüente, seja para a administração de drogas, quimioterápicas ou dietas parenterais, para monitorização hemodinâmica, para a implantação de desfibriladores e/ou marcapassos; ou, ainda, para utilização como via de acesso para os tratamentos endovasculares.

Diversos são os cateteres conhecidos e utilizados nesta prática, como: os *intra-cath*, duplo-lúmen e PICC (cateter central de inserção periférica), *perm-cath* e Hickman (semi-implantáveis) e *Port-a-cath* (totalmente implantável). As principais complicações atribuídas aos cateteres são a trombose venosa ou do cateter e a infecção. A embolização do cateter ou de um fragmento deste é uma complicação rara e acomete cerca de 1% dos pacientes [1-4]. Apesar da baixa incidência, a embolização pode desencadear complicações graves e potencialmente fatais, como tromboembolia [5,6], endocardite bacteriana [7], sepse, lesões miocárdicas e arritmias cardíacas [8], com taxas de mortalidades descritas nas décadas de 60 e 70 variando entre 24 e 60% [9].

Por isso, a retirada desses corpos estranhos é sempre recomendável. Antes do desenvolvimento das técnicas endovasculares para a retirada de corpos estranhos, a extração desses elementos se dava através da cirurgia convencional. E, em alguns casos, a conduta era simplesmente expectante. Já está demonstrado que a opção pelas técnicas endovasculares para tal fim é segura, efetiva e, atualmente, é a principal forma de tratamento, além de possuir baixos índices de complicações [1-4,9].

O objetivo deste trabalho é demonstrar a experiência do

serviço na extração de corpos estranhos intravenosos e cateteres por meio de táticas e técnicas endovasculares diversas.

MÉTODOS

Trata-se de estudo retrospectivo, com dados coletados por meio de análise dos prontuários de 12 pacientes consecutivos tratados no período de julho de 2007 a julho de 2009. Sete pacientes eram do sexo feminino e cinco do sexo masculino. A média de idade foi de 29 anos (dois meses a 65 anos) (Tabela 1). Os cateteres foram implantados por um grupo de profissionais heterogêneo, composto por cirurgiões vasculares, torácicos, pediátricos no caso dos *port-a-caths* e ainda, médicos e enfermeiros, nos casos dos cateteres de curta permanência. Todos os pacientes com diagnóstico de migração ou fratura de cateter feito por radiografia eram encaminhados à sala de intervenção e submetidos à extração dos mesmos. Todos os pacientes se encontravam assintomáticos. Sob monitorização hemodinâmica, todos os procedimentos foram realizados sob acompanhamento de médicos anestesiologistas.

Técnica

Através de acesso venoso percutâneo, preferencialmente a veia femoral comum direita, realizou-se o implante de introdutor 8F (*French*) que permitira o manejo dos materiais a serem utilizados. Um cateter 5F, com curvatura apropriada para atingir a localização do corpo estranho, foi conduzido sobre fio-guia hidrofílico 0,035" 260cm e posicionado adjacente a uma das extremidades do cateter. Após posicionado o fio-guia, retira-se o cateter 5F e introduz-se

sobre o mesmo fio-guia o dispositivo de extração do corpo estranho, preferencialmente o laço, até posicioná-lo exatamente na extremidade do cateter localizada anteriormente. Nesta hora, o corpo estranho intravenoso, cateter, era capturado pelo dispositivo e conduzido até o introdutor para ser retirado.

RESULTADOS

O sítio de inserção do cateter mais utilizado foi a veia jugular interna direita (quatro pacientes) e esquerda (dois pacientes), totalizando seis acessos. Foram extraídos 10 *port-a-caths*, um *intra-cath* e um PICC. Todos os cateteres

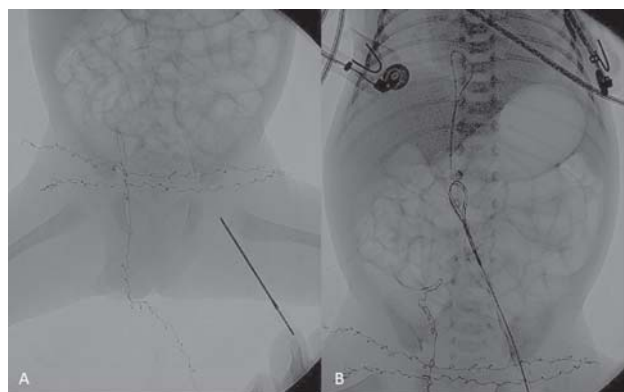


Fig. 1 – A: Punção da veia femoral comum esquerda. Utilização de materiais 4 French. Extremidade distal do cateter localizado na veia ilíaca externa esquerda. B: Captura do cateter tipo PICC com laço

ou fragmentos de cateteres foram retirados inteiros, sem fragmentação, perfazendo 100% de sucesso técnico. Os locais mais frequentes de alojamento de uma das extremidades dos corpos estranhos intravenosos foram o átrio direito (41,6%) e o ventrículo direito (33,3%) (Tabela 1).

Em 100% dos casos se utilizou um único acesso venoso para a extração dos corpos estranhos e em 91,6% das vezes (11 cateteres) foi o femoral, sendo o direito o mais utilizado - 83,3% (10 cateteres) (Tabela 1). No caso 9, optou-se pelo acesso femoral comum esquerdo, pois a extremidade proximal do cateter encontrava-se na veia ilíaca externa esquerda. Tratava-se de um recém-nascido de dois meses e, portanto, todo o material utilizado foi 4F (Figura 1). No caso 10, utilizou-se o único acesso venoso disponível, a veia subclávia direita (8,3%) (Figura 2).

O dispositivo de extração de corpo estranho preferido e mais utilizado pela equipe foi o laço, em 10 (83,3%) casos, e outro dispositivo utilizado foi o *Basket*, em um (8,3%) caso. Na falta destes materiais (caso 8), foi utilizado um microguia longo (300cm) dobrado e introduzido em um cateter cobra 5F, obtendo-se uma conformação de um laço (8,3%). Em seguida, capturou-se a extremidade distal do cateter localizada na veia cava inferior e retirou-se todo o conjunto (Figura 3).

O motivo mais frequente da presença do corpo estranho intravascular foi a fratura do cateter, que ocorreu em 66,6% dos casos (oito casos). O diagnóstico de fratura do cateter foi dado em 87,5% dos casos (sete dos oito casos) após a tentativa de utilização dos *port-a-caths*, ou seja, pacientes que ainda faziam uso do acesso.

Tabela 1. Dados demográficos.

Caso	Ano	Sexo	Idade	Cateter	Sítio de inserção	Posição do CE	Acesso/ retirada	Dispositivo utilizado
1	2007	F	44 anos	Port-a-cath	Jugular I. esquerda	Subclávia esquerda, Ventrículo direito	Femoral C. direita	Loop-snare
2	2007	F	14 anos	Intra-cath	Subclávia direita	Subclávia direita, Átrio direito	Femoral C. direita	Loop-snare
3	2008	F	22 meses	Port-a-cath	Jugular I. direita	Átrio direito	Femoral C. direita	Loop-snare
4	2008	M	7 anos	Port-a-cath	Subclávia direita	Átrio direito	Femoral C. direita	Loop-snare
5	2008	M	6 anos	Port-a-cath	Jugular I. direita	Tronco da art. pulmonar	Femoral C. direita	Loop-snare
6	2008	F	61 anos	Port-a-cath	Jugular I. direita	Veia cava superior, Átrio direito	Femoral C. direita	Basket
7	2009	M	4 anos	Port-a-cath	Jugular I. esquerda	Jugular I. esquerda, Átrio direito	Femoral C. direita	Loop-snare
8	2009	F	36 anos	Port-a-cath	Jugular I. direita	Inominada direita, Veia cava inferior	Femoral C. direita	Microguia 300 cm
9	2009	M	2 meses	PICC	Safena magna esquerda	Íliaca externa esquerda, Ventrículo direito	Femoral C. esquerda	Loop-snare
10	2009	F	56 anos	Port-a-cath	Subclávia direita	Subclávia direita, Ventrículo direito	Subclávia direita	Loop-snare
11	2009	M	54 anos	Port-a-cath	Subclávia direita	Ventrículo direito	Femoral C. direita	Loop-snare
12	2009	F	65 anos	Port-a-cath	Subclávia esquerda	Subclávia esquerda, Veia cava superior	Femoral C. direita	Loop-snare

F = feminino; M = masculino; I = interna; C = comum; PICC = cateter central de inserção periférica

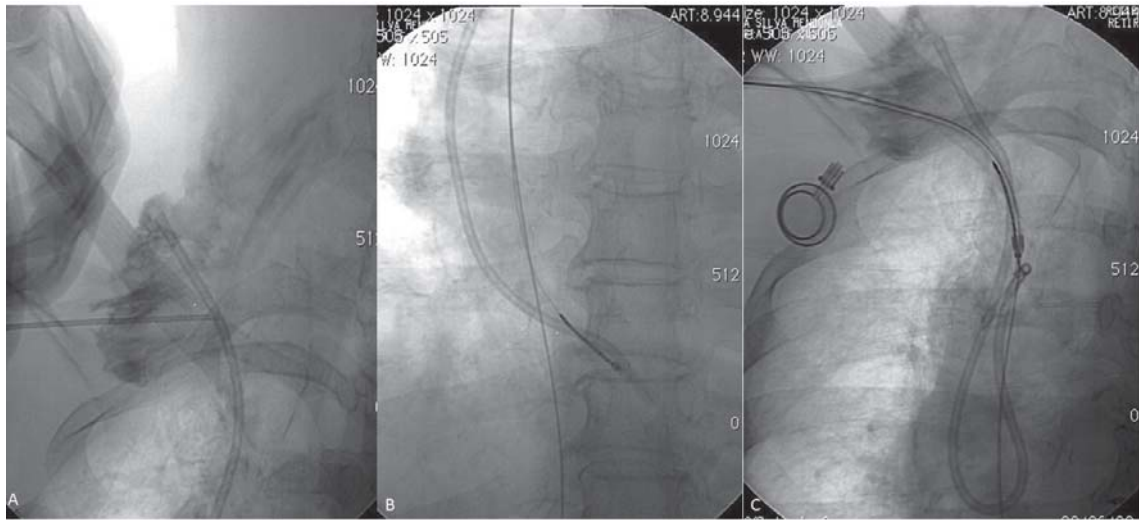


Fig. 2 – A: Punção da veia subclávia direita. B: Captura da extremidade distal do cateter com laço. Fio-guia hidrofílico paralelo ao laço com a sua extremidade distal localizada na veia cava inferior. C: Retirada de todo o conjunto, mantendo-se o fio-guia hidrofílico na veia cava inferior (manutenção do acesso venoso subclávio)

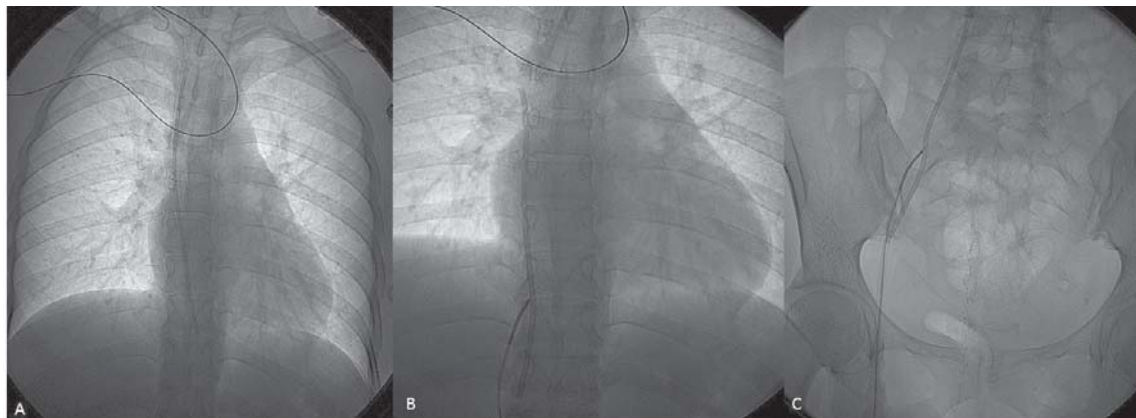


Fig. 3 – A: Extremidade proximal do cateter localizada na veia inominada direita e a extremidade distal localizada na veia cava inferior. B: Captura da extremidade distal do cateter, com laço improvisado (cateter cobra II 5 French e microguia 300cm dobrado). C: Retirada do corpo estranho intravenoso através da veia femoral direita

Apenas em um (12,5%) cateter a fratura ocorreu durante a cirurgia de retirada do mesmo (caso 12). Notou-se, ainda, que a fratura dos cateteres tipo *port-a-cath* foi a causa predominante (100% dos casos) de embolia de cateter relacionado com o acesso venoso subclávio (casos 4, 10, 11 e 12). Outro motivo da presença de corpo estranho intravenoso foi a embolização não associada à fratura do cateter, que ocorreu em quatro (33,3%) pacientes. No caso 2, houve a embolização durante o implante do intra-cath na veia subclávia direita. No caso 6, houve uma desconexão entre o cateter e o *port*. No caso 8, houve a embolização do cateter após tentativa de troca de um *port-a-cath* por um *permcath*. No caso 9, houve a embolização

durante o implante do PICC na veia safena magna esquerda (Tabela 1).

Houve uma complicação, fibrilação atrial (8,3%), relacionada à extração de corpo estranho intravenoso. A taxa de mortalidade em 30 dias foi igual a zero.

DISCUSSÃO

A embolização de corpo estranho, cateter, intravascular, seja por fratura ou migração, é uma condição rara, cerca de 1% [1-4], porém se não tratada pode ocasionar complicações sérias, com altas taxas de mortalidade [9]. Devido a essa alta taxa de mortalidade, é recomendável a extração desses

corpos estranhos, mesmo em pacientes assintomáticos.

A retirada de corpos estranhos intravenosos por via percutânea é, hoje em dia, a melhor opção de tratamento em pacientes que se encontram nesta situação. Trata-se de procedimento minimamente invasivo, relativamente simples, seguro e com baixas taxas de complicações quando comparada ao tratamento cirúrgico convencional [1-4,9-15].

Neste estudo observou-se predomínio de extração de cateteres totalmente implantáveis tipo *port-a-cath*, justificado, talvez, pelo longo período de permanência desses dispositivos que ficam mais sujeitos a desgastes. Dos 10 *port-a-caths* resgatados, oito sofreram fraturas, sendo que quatro deles estavam implantados em veias subclávias (100%). Essas fraturas são decorrentes de compressão crônica do cateter pela clavícula e a primeira costela, conhecida como *pinch-off syndrome*. Esta síndrome pode ser prevenida optando-se pelo acesso jugular ou ainda pelo implante do cateter na porção mais lateral da veia subclávia [16-18]. Um cateter sofreu desconexão do reservatório (*port*) e foi resgatado intacto. A causa desta desconexão pode ter sido pela fixação incorreta da trava de segurança ou defeito de fabricação do *port-a-cath* [19]. A incidência de desconexão entre o cateter e o reservatório é de 0,2% [20]. Houve erro técnico durante o implante do outro *port-a-cath*, no *intra-cath* e no PICC (25%).

Existem alguns dispositivos disponíveis no mercado para extração de corpos estranhos intravasculares e todos provaram ser bastante efetivos em determinadas situações. Porém o preferido, mais versátil e mais utilizado pela equipe foi o laço. Trata-se de uma alça com ângulo de 90° estabelecido em relação ao cabo, possui diversos tamanhos e amplitudes (5mm a 35mm), e disposições (um laço ou três laços). Características que facilitam a captura e a retirada dos corpos estranhos [20-23].

O acesso venoso recomendável para retirada de corpos estranhos intravenosos é a veia femoral comum [11], preferencialmente à direita. Este acesso tem como vantagens: conforto na manipulação para o examinador; conforto de posição para o paciente; facilidade de punção pelo bom calibre do vaso e da proximidade deste com a pele; presença de anteparo ósseo posterior que permite sua fixação durante a punção e segurança para a compressão efetiva após a retirada dos materiais; acesso aos principais sítios de migração de corpos estranhos intravenosos; e calibre adequado para introdução de materiais dos mais variados diâmetros. Pode-se utilizar uma ou as duas veias femorais comuns simultaneamente, dependendo do grau de dificuldade do procedimento. Porém é sempre preferível a utilização de um acesso somente.

Nesta série, este acesso foi utilizado em 91,6% das vezes. Porém, em determinadas situações, esta via de acesso não está disponível. No caso 10, tratava-se de paciente com antecedente de trombose venosa profunda (TVP) dos

membros inferiores e portadora de filtro de veia cava inferior, o que tornava o acesso através das veias femorais impossível. Tentou-se o acesso pelas veias jugulares interna direita e esquerda, sem sucesso, devido à trombose das mesmas. Como havia sido solicitada a retirada do corpo estranho e o implante de novo *port-a-cath*, optou-se por punção da veia subclávia direita (acesso prévio do *port-a-cath* fraturado), implante de introdutor 8F, passagem do fio-guia até a extremidade distal do cateter localizada no ventrículo direito e posicionamento do cateter-guia do laço. Paralelamente ao cateter-guia introduziu-se simultaneamente o fio-guia hidrofílico pelo introdutor 8F e este foi posicionado na veia cava inferior, garantindo assim o acesso venoso subclávio. Introduziu-se o laço pelo cateter-guia até a extremidade distal, capturou-se o cateter e retirou-se todo o conjunto, inclusive introdutor, porém mantendo-se o acesso à veia subclávia direita pelo fio-guia localizado na veia cava inferior [24]. Posteriormente, implantou-se novo *port-a-cath* (Figura 2).

O sítio de alojamento mais frequente de uma das extremidades do cateter nesta série foi o átrio direito (41,6%) e, em segundo lugar, o ventrículo direito (33,3%) (Tabela 1). O átrio direito e o tronco da artéria pulmonar são sítios frequentes de alojamento desses corpos estranhos. Porém, o ventrículo direito é sede infrequente [1-4,9,13]. O sítio de alojamento do cateter pós-embolização depende da veia utilizada como acesso para implantação, do comprimento e flexibilidade do cateter, do fluxo sanguíneo no vaso ou na câmara cardíaca e da posição do paciente no momento do incidente [25]. No caso 11, as duas extremidades do cateter se encontravam no ventrículo direito. Foi necessária a mobilização de uma das extremidades previamente para que se fizesse o resgate.

Durante a mobilização do corpo estranho com cateter curvo e fio-guia, o paciente teve arritmia cardíaca, fibrilação atrial, sem instabilidade hemodinâmica, que só foi revertida com amiodarona ainda na sala de intervenção. Uma das extremidades do cateter se deslocou para o tronco da artéria pulmonar e pôde ser retirada. O paciente ficou internado em unidade de terapia intensiva por 24 horas sob monitorização hemodinâmica e sem alterações eletrocardiográficas, tendo alta após este período (Figura 4). Durante o resgate dos corpos estranhos, podem ocorrer arritmias cardíacas transitórias, por curto período, que estão relacionadas à manipulação das câmaras cardíacas [4]. Porém, arritmias persistentes, só revertidas com drogas, têm sido descritas [8,14].

Acreditamos que, quanto maior for o tempo gasto e a manipulação das câmaras cardíacas para retirada do cateter, maior será a chance de acontecer uma arritmia cardíaca persistente, condições estas que têm relação direta com a posição em que se encontra o corpo estranho intravenoso. O corpo estranho com as suas duas extremidades dentro do ventrículo direito representa uma

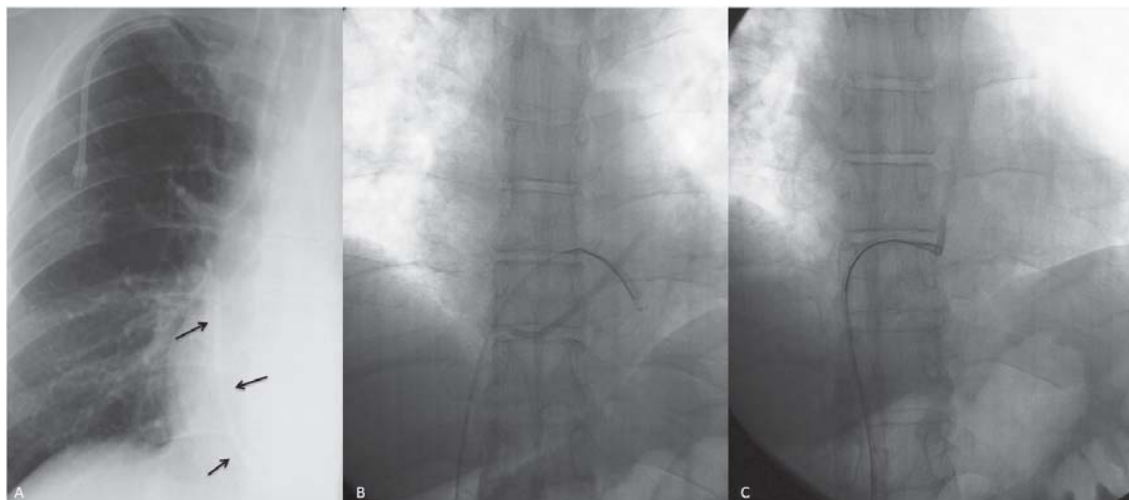


Fig. 4 - A: Radiografia simples do tórax demonstrando fragmento de cateter dentro do ventrículo direito. B: Cateter totalmente dentro do ventrículo direito. Posição desfavorável para captura. C: Captura do cateter com laço, previamente mobilizado para o tronco da artéria pulmonar

condição desfavorável para retirada do mesmo, exigindo maior manipulação desta câmara cardíaca e, assim, aumentando o risco de arritmias. Além da arritmia cardíaca como complicação precoce, o hematoma no sítio de punção é uma complicação possível e até mais frequente. Nessa série não foi observado hematoma e nem complicações tardias (período após os 30 primeiros dias da extração). A taxa de mortalidade foi de zero.

A incidência da embolização de cateteres intravenosos, na literatura mundial, é de 1% de todas as complicações descritas. O não funcionamento do cateter é a suspeita diagnóstica principal da embolização, visto que, habitualmente, os pacientes são assintomáticos. A partir da suspeita clínica o diagnóstico pode ser confirmado pela radiografia de tórax. É recomendável a extração de todos os corpos estranhos diagnosticados, pois isso evitará complicações potencialmente graves e fatais. A retirada de corpos estranhos intravenosos por via percutânea é considerada tratamento padrão ouro, por se tratar de procedimento minimamente invasivo, relativamente simples, seguro e com baixas taxas de complicações quando comparada ao tratamento cirúrgico convencional.

REFERÊNCIAS

1. Smouse HB, Fox PF, Brady TM, Swischuk JL, Castañeda F, Pham MT. Intravascular foreign body removal. *Semin Intervent Radiol.* 2000;17:201-12.
2. Andrews RE, Tulloh RM, Rigby ML. Percutaneous retrieval of central venous catheter fragments. *Arch Dis Child.* 2002;87(2):149-50.
3. Uflacker R, Lima S, Melichar AC. Intravascular foreign bodies: percutaneous retrieval. *Radiology.* 1986;160(3):731-5.
4. Andrade G, Marques R, Brito N, Bomfim A, Cavalcanti D, Abath C. Cateteres intravenosos fraturados: retirada por técnicas endovasculares. *Radiol Bras.* 2006;39(3):199-202.
5. Suárez-Peñaranda JM, Guitian-Barreiro, Concheiro-Carro L. Longstanding intracardiac catheter embolism. An unusual autopsy finding. *Am J Forensic Med Pathol.* 1995;16(2):124-6.
6. Knutson H, Stenberg K. Pulmonary embolism after catheter break. *Nord Med.* 1959;62:1491.
7. Balbi M, Bertero G, Bellotti S, Rolandelli ML, Caponnetto S. Right-sided valvular endocarditis supported by an unexpected intracardiac foreign body. *Chest.* 1990;97(6):1486-8.
8. Denny MA, Frank LR. Ventricular tachycardia secondary to Port-a-Cath fracture and embolization. *J Emerg Med.* 2003;24(1):29-34.
9. Gabelmann A, Kramer S, Gorich J. Percutaneous retrieval of lost or misplaced intravascular objects. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;176(6):1509-13.
10. Yang FS, Ohta I, Chiang HJ, Lin JC, Shih SL, Ma YC. Non-surgical retrieval of intravascular foreign body: experience of 12 cases. *Eur J Radiol.* 1994;18(1):1-5.
11. Egglin TK, Dickey KW, Rosenblatt M, Pollak JS. Retrieval of intravascular foreign bodies: experience in 32 cases. *AJR Am J Roentgenol.* 1995;164(5):1259-64.
12. Liu JC, Tseng HS, Chen CY, Chern MS, Ko SC, Chiang JH, et al. Percutaneous retrieval or intravascular foreign bodies:

- experience with 19 cases. *Kaohsiung J Med Sci.* 2002;18(10):492-9.
13. Surov A, Jordan K, Buerke M, Persing M, Wollschlaeger B, Behrmann C. Atypical pulmonary embolism of port catheter fragments in oncology patients. *Support Care Cancer.* 2006;14(5):479-83.
 14. Cheng CC, Tsai TN, Yang CC, Han CL. Percutaneous retrieval of dislodged totally implantable central venous access system in 92 cases: experience in a single hospital. *Eur J Radiol.* 2009;69(2):346-50.
 15. Chow LM, Friedman JN, Macarthur C, Restrepo R, Temple M, Chait PG, et al. Peripherally inserted central catheter (PICC) fracture and embolization in the pediatric population. *J Pediatr.* 2003;142(2):141-4.
 16. Hinke DH, Zandt-Stastny DA, Goodman LR, Quebbeman EJ, Krzywda EA, Andris DA. Pinch-off syndrome: a complication of implantable subclavian venous access devices. *Radiology.* 1990;177(2):353-6.
 17. Schlangen JT, Debets JM, Wils JA. The "pinch-off phenomenon": a radiological symptom for potential fracture of an implanted permanent subclavian catheter system. *Eur J Radiol.* 1995;20(2):112-3.
 18. Kim OK, Kim SH, Kim JB, Jeon WS, Jo SH, Lee JH, et al. Transluminal removal of a fractured and embolized indwelling central venous catheter in the pulmonary artery. *Korean J Intern Med.* 2006;21(3):187-90.
 19. Ballarini C, Intra M, Pisani Ceretti A, Cordovana A, Pagani M, Farina G, et al. Complications of subcutaneous infusion port in the general oncology population. *Oncology.* 1999;56(2):97-102.
 20. Kock HJ, Pietsch M, Krause U, Wilke H, Eigler FW. Implantable vascular access systems: experience in 1500 patients with totally implanted central venous port systems. *World J Surg.* 1998;22(1):12-6.
 21. Yedlicka JW Jr, Carlson JE, Hunter DW, Castañeda-Zúñiga WR, Amplatz K. Nitinol gooseneck snare for removal of foreign bodies: experimental study and clinical evaluation. *Radiology.* 1991;178(3):691-3.
 22. Cekirge S, Weiss JP, Foster RG, Neiman HL, McLean GK. Percutaneous retrieval of foreign bodies: experience with the nitinol Goose Neck snare. *J Vasc Interv Radiol.* 1993;4(6):805-10.
 23. Ventura LM, Affonso BB, Carnevale FC. Retirada de corpos estranhos intravasculares. In: Carnevale FC, editor. *Radiologia intervencionista e cirurgia endovascular.* 1ª Ed. São Paulo:Revinter;2006. p351-6.
 24. Motta-Leal-Filho JM, Carnevale FC, Cerri GG. Subclavian vein an unusual access for the removal of intravascular foreign bodies. *Ann Vasc Surg.* 2010, in press. DOI 10.1016/j.avsg.2010.02.031
 25. Bloomfield DA. Techniques of nonsurgical retrieval of iatrogenic foreign bodies from the heart. *Am J Cardiol.* 1971;27(5):538-45.