ANEURISMA DA AORTA ABDOMINAL COMPLICADO DE FÍSTULA AORTO-CAVA PRIMÁRIA — EXPERIÊNCIA INSTITUCIONAL E REVISÃO DA LITERATURA

PRIMARY AORTOCAVAL FISTULA IN RUPTURED ABDOMINAL AORTIC ANEURYSM — INSTITUTIONAL EXPERIENCE AND LITERATURE REVIEW

Tiago Ribeiro[1]*, Rita Soares Ferreira[1], Joana Catarino[1], Isabel Vieira[2], Ricardo Correia[1], Rita Bento[1], Rita Garcia[1], Fabio Pais[1], Joana Cardoso[1], Frederico Bastos Gonçalves[1], Maria Emília Ferreira[1]

1. Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular, Hospital de Santa Marta — Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central
2. Serviço de Angiologia e Cirurgia Vascular, Hospital do Divino Espírito Santo de Ponta Delgada

Recebido em: 26/08/2020
Aceite para publicação em: 28/12/2020

RESUMO

Introdução: A fístula aorto-cava primária (FAC) é uma entidade clínica rara, associada a menos de 1% dos AAA. As principais manifestações clínicas são insuficiência cardíaca aguda (ICA), edema dos membros inferiores, lesão renal aguda (LRA) e insuficiência hepática aguda (IHA). A cirurgia convencional associa-se a elevada mortalidade (16–66%)[(1)]. Apesar da limitada evidência acerca da abordagem desta patologia, o tratamento endovascular, quando exequível, aparenta ser eficaz e associado a menor morbimortalidade. Os autores têm como objetivo descrever a apresentação clínica, terapêutica e resultados dos AAA complicados de FAC num hospital terciário e comparar com os dados disponíveis na literatura.

Material e Métodos: Análise retrospetiva dos AAA complicados de FAC tratados entre Janeiro de 2014 e Maio de 2020 num hospital terciário. Os dados foram colhidos através da consulta do processo clínico eletrónico e foram incluídas variáveis demográficas, clínicas, do procedimento e eventos clínicos pós-operatórios.

Resultados: Durante este período, identificaram-se quatro doentes com AAA complicado de FAC submetidos a cirurgia emergente. Os doentes eram do sexo masculino, com idade média de 70(±8) anos e história de tabagismo (n=4).
Na admissão, os sintomas mais comuns foram dor lombar (n=4) e hipotensão/taquicardia (n=4). Outros sinais/sintomas frequentes foram massa abdominal pulsátil (n=3) e LRA/hematúria (n=2). Em dois doentes, a AngioTC na admissão revelou AAA com hematoma retroperitoneal sem evidência de FAC, que apenas foi diagnosticada intra-operatoriamente. Dois doentes foram submetidos a interposição aorto-bi-ilíaca com rafia endoaneurismática da fístula; um foi submetido a pontagem aorto-bi-femoral com rafia endoaneurismática da fístula e um foi submetido a exclusão endovascular com endoprótese aorto-bi-ilíaca *Gore Excluder C3®*. As perdas hemáticas foram muito superiores nos doentes submetidos a cirurgia convencional.
As complicações pós-operatórias mais frequentes foram a LRA (n=3), insuficiência respiratória (n=2) e IHA (n=2). O doente submetido a EVAR aorto-bi-ilíaco não apresentou qualquer complicação pós-operatória, tendo alta ao 7º dia pós-operatório. Até aos 30 dias, verificou-se uma reintervenção: hemicolectomia esquerda por colite isquémica no 1º dia pós-operatório de cirurgia convencional. Após os 30 dias, observou-se 1 reintervenção: implantação de endoprótese bifurcada ilíaca por aneurisma ilíaco direito, no doente submetido a EVAR.
Em dois casos, verificou-se o óbito no período pós-operatório precoce (2º e 3º dia). Os restantes doentes têm um *follow-up* de 66 e 29 meses.

Conclusões: A FAC pode ocorrer em associação ou não a rotura de AAA com hematoma retroperitoneal e, nalguns casos, não é evidente na AngioTC e apenas detetada intra-operatoriamente. Tendo em conta a nossa experiência e o descrito na literatura, deve existir um elevado índice de suspeição para esta complicação dos AAA nos casos de congestão venosa aguda com disfunção orgânica de novo (LRA, ICA, IHA), mesmo na presença apenas de hematoma

*Autor para correspondência.
Correio eletrónico: ribeirotiago@campus.ul.pt (T. Ribeiro).

retroperitoneal imagiologicamente. A cirurgia convencional com rafia endoaneurismática da FAC e interposição protésica foi a técnica cirúrgica de eleição. No entanto, o tratamento endovascular, se exequível, aparenta ser eficaz e com menor morbilidade e mortalidade nos AAA complicados de FAC. O não encerramento da comunicação aorto-cava por via endovascular não parece resultar em morbilidade significativa. Se se verificar preenchimento da fístula por *endoleak* tipo II, apesar da evidência escassa na literatura, a vigilância clínica e imagiológica parece ser uma opção segura, desde que se associe a evolução favorável do saco aneurismático e ausência de sintomas.

Palavras-chave
Fístula aorto-cava; Aneurisma da aorta abdominal

ABSTRACT

Introduction: *Aortocaval Fistula is a rare clinical entity associated with Abdominal Aortic Aneurysm in less than 1% of cases. Main clinical features include acute heart failure, lower extremety edema, acute kidney injury and acute liver failure. Open surgical repair is associated with high mortality rates (16–66%)[1]. On the other hand, endovascular treatment could represent a less morbid and equally efective treatment option. The authors aim to describe clinical presentation, surgical options and post-operative results of the treatment of abdominal aortic aneurysms associated with aortocaval fistula, comparing their results to literature.*

Material and Methods: *A retrospective review in a tertiary care center was designed. All patients treated for aortocaval fistula associated with AAA between January of 2014 and May of 2020 were included. Patient data were obtained by consulting the clinical record. Demographic, clinical, surgery and post-operative results and complications were obtained.*

Results: *During this period, four patients submitted to emergent surgery were identified. All patients were male with a mean age of 70 (±8) years and with tobacco use history (n=4).*
On admission, most frequent symptoms we're lumbar pain (n=4) and hipotension/tachycardia (n=4). Other frequent signs or symptoms we're abdominal pulsatile mass (n=3) and acute kidney injury with hematuria (n=2). In two patients, CT angiography revealed rAAA with retroperitoneal hematoma without aortocaval fistula, which was only diagnosed intraoperatively.
Two patients were submitted to aorto-bi-iliac interposition graft and one to aorto-bi-femoral bypass, all with endoaneurysmal suture of the fistula. One patient was submitted to aorto-bi-iliac EVAR with a Gore Excluder C3® endoprosthesis. Most common post-operative complications were AKI (n=3), respiratory failure (n=2) and acute liver failure (n=2). The aorto-bi-iliac EVAR patient did not present any 30 day post-operative complication and was discharged at the 7th post-operative day.
There was 1 secondary intervention within the first 30 days: left hemicolectomy for ischemic colitis. After 30 days we observed one reintervention: implantation of right iliac branch device due to an iliac aneurysm
Two patients died in the early postoperative period (2nd and 3rd days). The remaining patients have a follow-up of 29 and 66 months.

Conclusions: *ACF can occur with or without AAA with retroperitoneal hematoma. In the presence of retroperitoneal hematoma, the ACF could not be evident in CT angiography and only detected intraoperatively. Considering our experience and what is described in literature, we should have a high index of suspicion for this possible complication of rAAA in the presence of acute venous congestion with acute onset of organ failure (AKI, acute cardiac or liver failure), even if CT angiography only reveals retroperitoneal hematoma. Conventional surgery with endoaneurysmal suture of the fistula and interposition graft was the preferred technique, but if endovascular exclusion is feasible, it could be effective and associated with less morbimortality. In endovascular treatment, failure to close aortocaval communication does not appear to result in higher long-term morbidity and monitoring seems plausible in the presence of favorable evolution of the aneurysmal sac and in the absence of symptoms.*

Keywords
Aorto-caval fistula; Abdominal aortic aneurysm

INTRODUÇÃO

A fístula aorto-cava primária (FAC) no contexto de aneurisma da aorta abdominal é uma entidade clínica rara, associada a menos de 1% dos AAA. Está classicamente associada à "tríade" de dor abdominal, massa abdominal pulsátil e sopro abdominal, sendo que as principais manifestações clínicas são dependentes do débito da fístula e muitas vezes inespecíficas[1]. Pode manifestar-se com insuficiência cardíaca aguda (ICA), edema dos membros inferiores, lesão renal aguda (LRA) e insuficiência hepática aguda (IHA)[2,3]. A cirurgia convencional associa-se a elevada mortalidade (16–66%)[1]. Apesar da limitada evidência acerca da abordagem desta patologia, o tratamento endovascular, quando exequível, aparenta ser eficaz e associado a menor morbimortalidade.
Os autores têm como objetivo descrever a apresentação clínica, terapêutica e resultados dos AAA complicados de FAC num hospital terciário e comparar com os resultados reportados na literatura.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo está de acordo com a política institucional para investigação clínica observacional e respeita recomendações da Declaração de Helsínquia. Foi desenhado um estudo retrospetivo que incluiu todos os doentes com AAA complicado de FAC tratados entre Janeiro de 2014 e Maio de 2020 num hospital terciário universitário. Os dados foram obtidos através da consulta do processo clínico eletrónico. Esses dados incluíram características demográficas, apresentação clínica, protocolo operatório e complicações intraoperatórias, evolução clínica e laboratorial relevante, bem como exames de imagem pós-operatórios. Os doentes foram divididos em grupo endovascular e cirurgia convencional e foi comparada a apresentação clínica, complicações e mortalidade pós-operatória.

RESULTADOS

Durante o período compreendido entre Janeiro de 2014 e Maio de 2020, foram identificados quatro doentes com AAA complicado de FAC, todos submetidos a cirurgia emergente. *(TABELA 1)*
Os quatro doentes eram do sexo masculino, com idade média de 70(±8) anos e tinham como antecedentes tabagismo ativo ou pregresso (n=4), HTA (n=2), dislipidémia (n=2) e disritmia cardíaca (n=1).
Na admissão, todos os doentes apresentavam dor lombar (n=4) e hipotensão/taquicardia (n=4). Outros sinais/sintomas frequentemente associados foram massa abdominal pulsátil (n=3) e LRA com hematúria (n=2). Apenas um doente apresentava edema dos membros inferiores exuberante. *(TABEL 2)*

TABELA 1 Dados demográficos e comorbilidades associadas

Sexo masculino	4
Idade média (DP)	72 (±8)
Tabagismo	4
HTA	2
Dislipidemia	2
Disrritmia cardíaca	1
Neoplasia atual/pregressa	1

DP: Desvio-Padrão

Os quatro doentes realizaram angiotomografia computorizada (AngioTC) com contraste endovenoso na admissão. Em dois doentes o exame revelou AAA com FAC, com extravasamento de contraste para a VCI e veias ilíacas na fase arterial. Nos restantes, a AngioTC revelou ruptura de AAA com hematoma retroperitoneal sem evidência de FAC, que apenas se diagnosticou intraoperatoriamente.
Relativamente à classificação *American Society of Anesthesia*, todos os doentes foram categorizados como ASA ≥ 4.
Quanto à técnica cirúrgica, três doentes foram submetidos a cirurgia convencional e um doente a exclusão endovascular. *(TABELA 3)* No grupo submetido a cirurgia convencional, dois doentes foram submetidos a interposição aorto-biilíaca e um a pontagem aorto-bi-femoral. Neste grupo de doentes, todos foram submetidos concomitantemente a rafia endoaneurismática da fístula. No grupo endovascular, o doente foi submetido a exclusão com endoprótese aorto-biilíaca *Gore Excluder C3®* em posição infra-renal, com selagem na artéria ilíaca externa esquerda e na artéria ilíaca comum direita.
Relativamente às perdas hemáticas, na cirurgia convencional a média das perdas foi de 2750ml e na cirurgia endovascular de 100ml. Não estão descritas outras complicações intra-operatórias, nomeadamente *endoleaks*.
Quanto às complicações pós-operatórias aos 30 dias, estas ocorreram apenas no grupo da cirurgia convencional. As complicações observadas foram LRA (n=3), insuficiência respiratória (n=2) e insuficiência hepática aguda (IHA) (n=2), isquémia aguda de membro (n=1) e colite isquémica (n=1) tendo-se verificado o óbito em dois destes doentes por falência multiorgânica ao 2º e 3ºdia de pós-operatório.

TABELA 2 Apresentação clínica e achados imagiológicos

		Doente 1	Doente 2	Doente 3	Doente 4
Apresentação clínica	Dor Lombar	√	√	√	√
	Massa Pulsátil	√	√	—	√
	LRA/ Hematúria	√	—	—	√
	Hipotensão/ Taquicardia	√	√	√	√
	Dispneia	—	—	—	√
	Edema membros inferiores	—	—	—	√
AngioTC	FAC	√	—	—	√
	Hematoma Retroperitoneal	—	√	√	—

AngioTC: Angiotomografia Computorizada; FAC: Fístula Aorto-Cava; LRA: Lesão Renal Aguda

O doente submetido a EVAR aorto-bi-ilíaco não apresentou qualquer complicação pós-operatória, tendo alta ao 7º dia pós-operatório.
Durante os primeiros 30 dias pós-operatório verificou-se uma reintervenção: hemicolectomia esquerda, por colite isquémica, ao 1º dia pós-operatório. O mesmo apresentou posteriormente isquemia aguda de membro inferior que não foi submetida a intervenção por não reunir condições anestésico-cirúrgicas, verificando-se o óbito ao 2º dia de pós-operatório.
Após os 30 dias, observou-se uma intervenção secundária no doente submetido a EVAR aorto-bi-ilíaco; aos 3 meses de *follow-up*, foi submetido a implantação de endoprótese ramificada ilíaca, por aneurisma ilíaco direito não excluído na cirurgia inicial para preservação de uma artéria hipogástrica.
Os doentes apresentam um *follow-up* de 29 e 66 meses. *(TABELA 3)*

DISCUSSÃO

A apresentação clínica desta entidade clínica é variável, podendo mesmo ser assintomática[4]. As manifestações provavelmente dependem do débito da fístula e da reserva fisiológica do doente, estando descrito na literatura um caso com meses de evolução[5]. Apesar da variabilidade, a apresentação aguda é claramente a mais frequente, compreendendo a maioria dos casos reportados[3,6,7].
Os sintomas são, na sua maioria, inespecíficos, e vão desde sintomas de congestão venosa aguda com disfunção renal, insuficiência cardíaca aguda a, numa fase mais tardia, insuficiência hepática, associada a massa abdominal pulsátil e sopro abdominal.

A nossa experiência institucional é concordante com a literatura, sendo que todos os doentes se manifestaram de forma aguda com dor lombar e/ou abdominal de novo, hipotensão/taquicardia e massa abdominal pulsátil. A lesão renal aguda também foi frequente associada a hematúria.

A técnica cirúrgica mais frequentemente descrita na literatura é a cirurgia convencional (61%), tendo sido observado um aumento do número de casos de cirurgia endovascular reportados, particularmente a partir de 2010[1]. No caso da cirurgia convencional, além da interposição protésica, a técnica descrita mais utilizada para o controlo da hemorragia pela FAC foi a compressão digital e posterior rafia endoaneurismática da fístula. Num número elevado de casos, foi obtido ainda controlo através da colocação de balão intra-cava, nalguns destes após tentativa falhada de controlo com compressão digital. Ambas as técnicas estão descritas como eficazes e a sua escolha refletirá um padrão de preferência institucional e do cirurgião. No caso da cirurgia endovascular, as abordagens reportadas apresentam grande variabilidade. Em muitos casos, a fístula foi excluída apenas através da implantação de endoprótese aórtica e posteriores intervenções guiadas pela angiografia final ou AngioTC de *follow-up* [8–18]. Certos autores, pelo contrário, optaram pela exclusão da FAC com *stenting* da VCI previamente à implantação da endoprótese aórtica, para estabilização hemodinâmica[19–23]. Dois grupos optaram pela colocação prévia de filtro na VCI para prevenção de eventual embolização de trombo aneurismático para o sistema venoso[21,24].

TABELA 3 Apresentação clínica e achados imagiológicos

		Doente 1	Doente 2	Doente 3	Doente 4
Técnica Cirúrgica	AAA	Interp. AoBi-il + Rafia endoa-neurismatica	*Bypass* ABF + Rafia endoa-neurismatica	Interp. AoBi-il + Rafia endoa-neurismatica	EVAR AoBi-il (*Gore Excluder C3®*)
	Perdas hemáticas (mL)	2500	—	3000	100
	ASA ≥ 4	√	√	√	√
Complicações pós-operatorias	LRA	√	√	√	—
	IAM	—	—	√	—
	Colite Isq.	—	—	√	—
	I. Resp.	√	√	—	—
	IHA	√	—	√	—
Follow-up		Morte D3 PO	66M	Morte D2 PO	29M

ASA: Classificação de estado físico da American Society of Anesthesiology AAA: aneurisma da aorta abdominal; IAM: isquémia aguda de membro; Bypass ABF: bypass aorto-bifemoral; Colite Isq.: colite isquémica; IHA: insuficiência hepática aguda; Interp. AoBi-il: interposição aorto-bi-iliaca; I.Resp.: insuficiência respiratória; LRA: lesão renal aguda; PO: pós-operatório

Na nossa experiência institucional, optou-se em todos os casos por compressão digital e rafia endoaneurismática da fístula apesar de as perdas hemáticas serem significativas nos casos descritos. Não existe comparação na literatura entre as perdas hemáticas nos doentes com controlo por compressão digital da FAC vs balão intra-cava, mas os autores estão cientes que esta técnica pode associar-se a redução das perdas hemáticas e poderia ter sido útil nos nossos casos descritos. No único caso reportado no nosso centro de exclusão endovascular, optou-se por exclusão da FAC com EVAR aorto-bi-ilíaco, não se verificando *endoleaks* na angiografia final nem na TC pós-operatória.

Relativamente às complicações e intervenções secundárias no período pós-operatório, na literatura, a cirurgia convencional e endovascular associam-se a um número semelhante de complicações, aproximadamente 35%[1,25]. No grupo submetido a cirurgia convencional, houve uma menor taxa de reintervenção global pós-operatória quando comparado com o grupo endovascular[26].

Na literatura, nos casos reportados de cirurgia endovascular, as complicações médicas verificaram-se num número inferior de doentes. Nos casos reportados de cirurgia endovascular, as complicações técnicas são mais frequentes, sendo o *endoleak* tipo II pela artéria mesentérica inferior ou artéria lombar com extravasamento por FAC permeável a mais frequente[8,9,24,27–29]. A abordagem terapêutica nesta situação clínica foi muito variável, sendo que alguns autores optaram pelo tratamento do EL tipo II no tempo cirúrgico inicial[19–23], outros num segundo momento cirúrgico, mesmo na ausência de sintomatologia associada[8,10,28,30]. Outros autores optaram pela vigilância, na ausência de sintomatologia e evolução favorável do saco aneurismático[9,24,29], sem necessidade de intervenção secundária ao longo do *follow-up* disponibilizado. Lee *et al* e Sfyroeras *et al*, por manutenção de sintomatologia, optaram pelo tratamento, com melhoria sintomática[27,31].

No grupo de doentes descrito pelos autores, as complicações e reintervenções aos 30 dias ocorreram apenas no grupo da cirurgia convencional, sendo as mais frequentes lesão renal aguda, insuficiência respiratória e insuficiência hepática aguda. No doente submetido a cirurgia endovascular, não se verificaram complicações aos 30 dias, nem *endoleaks* na AngioTC de *follow-up*. Contudo, foi re-intervencionado aos 3 meses de seguimento, tendo sido submetido a exclusão de aneurisma ilíaco, que se tinha optado por não tratar na cirurgia primária para preservar uma das artérias hipogástricas. Há que salientar que esta reintervenção não está associada a uma complicação direta do tratamento prévio da FAC.

A taxa de mortalidade nos casos reportados no nosso centro é elevada (50%), mas mesmo assim dentro do intervalo descrito na literatura (16–66%)[1]. Porém, devido à nossa pequena casuística, este valor deve ser interpretado com cautela. Brightwell *et al* reportam uma morbimortalidade associada à

cirurgia endovascular inferior à cirurgia convencional, sendo esta maioritariamente associada ao volume de perdas hemáticas no ato cirúrgico[25]. Na nossa casuística, os doentes que faleceram, todos submetidos a cirurgia convencional, apresentam perdas muito significativas (média 2750ml), o que está de acordo com o defendido por Brightwell *et al.*
Por fim, a referir as limitações deste estudo, relacionadas naturalmente com a sua natureza retrospetiva e o reduzido número de doentes. Relativamente à revisão efectuada da literatura, a salientar que a maioria dos artigos referidos correspondem a descrição de casos clínicos.

CONCLUSÕES

A FAC pode ocorrer em associação ou não a rotura de AAA com hematoma retroperitoneal. Na presença de hematoma retroperitoneal, esta pode não ser evidente na AngioTC e apenas detetada intra-operatoriamente. Assim, deve existir um elevado índice de suspeição para esta complicação dos AAA na presença de LRA com hematúria e insuficiência cardíaca aguda com edema dos membros inferiores. Tendo em conta a nossa experiência e o descrito na literatura, a congestão venosa aguda com disfunção orgânica de novo é frequente nestes doentes, mesmo na presença de hematoma retroperitoneal. A cirurgia convencional com interposição protésica e rafia endoaneurismática da fístula foi a técnica de eleição, no entanto o tratamento endovascular, se exequível, aparenta ser eficaz e com menor morbilidade e mortalidade nestes doentes, apesar de se associar a uma maior taxa de reintervenção a curto e médio prazo. O não encerramento da comunicação aorto-cava por via endovascular não parece resultar em morbilidade significativa e na presença de *endoleak* tipo II com preenchimento da FAC, a vigilância, desde que haja uma evolução favorável do saco aneurismático e ausência de sintomas, apresenta-se como uma opção segura.



Figura 1 *AngioTC a revelar FAC com extravasamento de contraste para a veia cava inferior em fase arterial*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Orion KC, Beaulieu RJ, Black JH. Aortocaval Fistula: Is Endovascular Repair the Preferred Solution? Annals of Vascular Surgery. 2016.
2. Sobrinho G, Ferreira ME, Albino JP, Gomes H, Capitão LM. Acute ischemic hepatitis in aortocaval fistula. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2005;
3. Davidovic L, Dragas M, Cvetkovic S, Kostic D, Cinara I, Banzic I. Twenty years of experience in the treatment of spontaneous aorto-venous fistulas in a developing country. World J Surg. 2011;
4. Javerliat I, Coggia M, Di Centa I, Alfonsi P, Goëau-Brissonnière O. Undiagnosed aorto-caval fistula during total laparoscopic abdominal aortic aneurysm repair: A cause of conversion. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2005;
5. Dauphine C, Kovar J, Donayre C, De Virgilio C. Abdominal aortic aneurysm with aortocaval fistula and a separate retroperitoneal rupture. Vascular. 2004;
6. Kotsikoris I, Papas TT, Papanas N, Maras D, Andrikopoulou M, Bessias N, *et al.* Aortocaval fistula formation due to ruptured abdominal aortic aneurysms: A 12-year series. Vasc Endovascular Surg. 2012;
7. Maeda H, Umezawa H, Goshima M, Hattori T, Nakamura T, Nishii T, *et al.* Surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm with an aortocaval and iliac vein fistula. Surgery Today. 2007.
8. Dhillon B, Morrow D, Lewis M, Ali T. Abdominal Aortic Aneurysm with Aortocaval Fistula–Staged Endovascular Management. J Vasc Interv Radiol. 2019;
9. Van De Luijtgaarden KM, Bastos Gonçalves F, Rouwet E V., Hendriks JM, Ten Raa S, Verhagen HJM. Conservative management of persistent aortocaval fistula after endovascular aortic repair. J Vasc Surg. 2013;
10. Burke C, Mauro MA. SIR 2003 film panel case 8: Aortocaval fistula supplied by a type II endoleak. J Vasc Interv Radiol. 2003;
11. Greenfield S, Martin G, Malina M, Theivacumar N. Aortocaval fistula, a potentially favourable complication of abdominal aortic aneurysm rupture in endovascular repair. Ann R Coll Surg Engl. 2020;
12. Shah TR, Parikh P, Borkon M, Mocharla R, Lonier J, Rosenzweig BP, *et al.* Endovascular repair of contained abdominal aortic aneurysm rupture with aortocaval fistula presenting with high-output heart failure. Vasc Endovascular Surg. 2013;
13. Leon LR, Arslan B, Ley E, Labropoulos N. Endovascular therapy of spontaneous aortocaval fistulae associated with abdominal aortic aneurysms. Vascular. 2007;
14. Umscheid T, Stelter WJ. Endovascular treatment of an aortic aneurysm ruptured into the inferior vena cava. J Endovasc Ther. 2000;
15. Vetrhus M, McWilliams R, Tan CK, Brennan J, Gilling-Smith G, Harris PL. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms with aortocaval fistula. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2005;

16. Liu M, Wang H. Endovascular stent-graft repair of spontaneous aorto-caval fistula secondary to a ruptured abdominal aortic aneurysm: An emergency management of hostile anatomy. SAGE Open Med Case Reports. 2016;
17. Wang Y, Yu W, Li Y, Wang H. Emergent Endovascular Repair of Challenging Aortocaval Fistula with Hostile Anatomy. Vasc Endovascular Surg. 2017;
18. Madsen KR, Franz RW. Delayed Endovascular Aneurysm Repair for Aorto-caval Fistula with Correction of Physiologic and Metabolic Abnormalities: A Disease Process Review. Ann Vasc Surg. 2015;
19. Elkassaby M, Alawy M, Zaki M, Hynes N, Tawfick W, Sultan S. Total endovascular management of ruptured aortocaval fistula: Technical challenges and case report. Vascular. 2014;
20. Silveira PG, Cunha JRF, Barbosa Lima GB, Franklin RN, Bortoluzzi CT, Galego GDN. Endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysm with aortocaval fistula based on aortic and inferior vena cava stent-graft placement. Ann Vasc Surg. 2014;
21. Janczak D, Chabowski M, Szydelko T, Garcarek J. Endovascular exclusion of a large spontaneous aortocaval fistula in a patient with a ruptured aortic aneurysm. Vascular. 2014;
22. Sultan S, Zaki M, Alawy M, Elkassaby M. Aortic and inferior vena cava bifurcated stent graft application in the endovascular management of a ruptured abdominal aortic aneurysm with an aortocaval fistula. J Vasc Surg. 2014;
23. De Almeida BL, Rossi FH, Rodrigues TO, Ahouagi LB, Cavalcante SFA, Beteli CB, *et al*. Tratamento endovascular de aneurisma de aorta abdominal com fístula aorto-cava utilizando oclusor vascular concomitante a endoprótese bifurcada: Relato de caso. J Vasc Bras. 2017;
24. Guzzardi G, Fossaceca R, Divenuto I, Musiani A, Brustia P, Carriero A. Endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysm with aortocaval fistula. Cardiovasc Intervent Radiol. 2010;
25. Brightwell RE, Pegna V, Boyne N. Aortocaval fistula: Current management strategies. ANZ Journal of Surgery. 2013.
26. Nakad G, Abichedid G, Osman R. Endovascular treatment of major abdominal arteriovenous fistulas: A systematic review. Vascular and Endovascular Surgery. 2014.
27. Lee P, Sheehan BM, Gordon I, Maithel S, Putnam L, Khalsa B, *et al*. Novel Utility of Amplatzer Septal Occlusion Device to Treat Persistent Aortocaval Fistula following Ruptured Endovascular Aortic Aneurysm Repair (rEVAR). Ann Vasc Surg. 2020;
28. Melas N, Saratzis A, Saratzis N, Lazaridis I, Kiskinis D. Inferior vena cava stent-graft placement to treat endoleak associated with an aortocaval fistula. J Endovasc Ther. 2011;
29. Sveinsson M, Sonesson B, Resch TA, Dias N V., Holst J, Malina M. Aneurysm shrinkage is compatible with massive endoleak in the presence of an aortocaval fistula: Potential therapeutic implications for endoleaks and spinal cord ischemia. J Endovasc Ther. 2016;
30. Labarbera M, Nathanson D, Hui P. Percutaneous closure of aortocaval fistula using the amplatzer muscular VSD occluder. J Invasive Cardiol. 2011;
31. Sfyroeras GS, Moulakakis KG, Bessias N, Maras D, Tsanis A, Georgakis P, *et al*. Persistent endoleak after endovascular exclusion of an aortocaval fistula, producing renal insufficiency. Vasa — J Vasc Dis. 2010;