

# Surgical treatment of splenic artery aneurysms — own clinical experience

## Leczenie chirurgiczne tętniaków tętnicy śledzionowej — doświadczenia własne

Marek Motyka, Ryszard Walas, Rafał Boczej, Janusz Kuśmierz

Chair and Department of Vascular and General Surgery, The Medical University of Silesia in County Hospital, Bytom, Poland (Katedra i Oddział Kliniczny Chirurgii Naczyniowej i Ogólnej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 4 w Bytomiu)

---

### Abstract

*An aneurysm is a localized dilatation or bulging of the weakened wall of an artery. The most common aneurysm is an abdominal and iliac aneurysm. An aneurysm of the splenic artery (SAA) is the most common aneurysm (60%) of all visceral artery aneurysms. An increasing number of SAAs are related to popularization of ultrasonography and computer tomography studies during examination. There are some disparate techniques of treatment of the SSA. In this paper three cases of SAA are presented and treatment options are reviewed.*

**Key words:** splenic artery aneurysm, surgical treatment

### Streszczenie

*Tętniakiem nazywa się odcinkowe uwypuklenie lub rozszerzenie zmienionej anatomicznie ściany tętnicy. Do najczęściej występujących należą tętniaki aorty brzusznej i tętnic biodrowych. Tętniak tętnicy śledzionowej (SAA) jest najczęstszym tętniakiem (60%) tętnic trzewnych. Ze względu na coraz dokładniejsze i powszechniejsze metody obrazowania liczba rozpoznanych tętniaków zwiększa się co roku. Aktualnie istnieje kilka możliwości leczenia operacyjnego tętniaków tętnicy śledzionowej. Praca ta zawiera opis 3 przypadków tętniaków tętnicy śledzionowej, z omówieniem różnorodnych metod ich leczenia.*

**Słowa kluczowe:** tętniak tętnicy śledzionowej, leczenie chirurgiczne

Acta Angiol 2011; 17, 2: 184–185

---

### Introduction

An aneurysm is a localized dilatation or bulging of the weakened wall of an artery.

Aneurysms affect arteries throughout the body. The most common aneurysm is an abdominal and iliac aneurysm. An aneurysm of the splenic artery (SAA) is the most common aneurysm (60%) of all visceral artery aneurysms [1–3].

### Wstęp

Tętniakiem nazywa się odcinkowe uwypuklenie lub rozszerzenie zmienionej anatomicznie ściany tętnicy. Tętniaki mogą obejmować wszystkie tętnice organizmu. Do najczęściej występujących należą tętniaki aorty brzusznej i tętnic biodrowych. Tętniak tętnicy śledzionowej (SAA) jest najczęstszym tętniakiem (60%) tętnic trzewnych [1–3].

---

Address for correspondence:

Rafał Boczej

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 4

ul. Legionów 10, 41–902 Bytom

tel.: +48 (32) 396 42 00, faks: +48 (32) 396 42 43

e-mail: rafalboczej@op.pl

The first description of the SAA was made by Beaussiere in the eighteenth century during an autopsy [4]. Males are affected four times more often than females. SAAs may occur at any age but most frequently in people over the age of 60 [5]. In this paper three cases of SAA are presented and treatment options are reviewed.

## Case reports

### Case no. 1

A 49-year-old woman with a three-month history of left epigastric pain was referred to our clinical department after a week of hospitalization in the internal diseases department where she had been diagnosed. Investigations, including gastroduodenoscopy and abdominal ultrasound were normal. CT-scan studies followed by CT angiography with 3D reconstruction localized the saccular SAA in the hilum of the spleen, measuring 16 × 20 mm (Figure 1).

The medical history highlighted: appendectomy, surgical cholecystectomy, and total uterus extirpation. Physical examination of the abdomen was negative; the only notable finding was the presence of postoperative abdominal scars. Blood and urine tests were normal. After careful assessment the patient was scheduled for endovascular embolization of the SAA. Via femoral approach, under regional anaesthesia ten stainless steel coils were placed into the SAA. The embolization was performed successfully (Figure 2). Recovery was uneventful and the patient was discharged at the third postoperative day in good general condition

### Case no. 2

A 66-year-old woman was admitted to our clinic due to SAA diagnosed in a routine abdominal ultrasound scan. She presented increasing epigastric pain radiating to the back. Her comorbidities included hypertension

Po raz pierwszy tętniaka tętnicy śledzionowej opisał w XVIII wieku Beaussiere podczas sekcji zwłok [4]. Tętniaki tętnicy śledzionowej są obecne 4-krotnie częściej u kobiet niż u mężczyzn. Mogą występować w każdym wieku, ale znacząco częściej powyżej 60. roku życia [5]. Praca ta zawiera opis 3 przypadków tętniaków tętnicy śledzionowej, z omówieniem różnorodnych metod ich leczenia.

## Opis przypadków

### Przypadek nr 1

Pacjentkę w wieku 49 lat przyjęto do kliniki z powodu utrzymujących się od ponad 3 miesięcy dolegliwości bólowych okolicy nadbrzusza i lewego łuku żebrowego. Chora była uprzednio hospitalizowana na oddziale wewnętrznym. W badaniach obrazowych



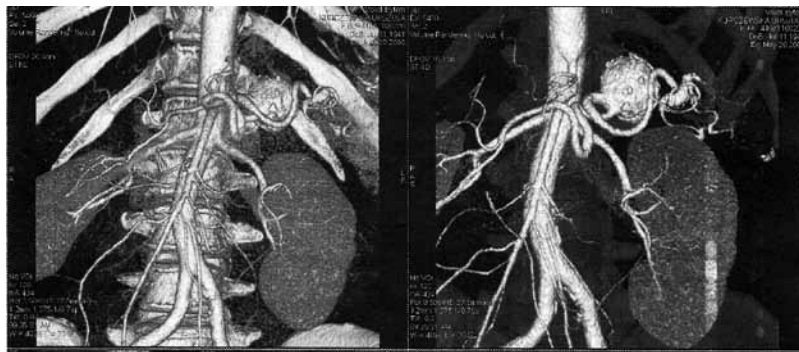
**Figure 2.** Postoperative CT scan after embolization of splenic artery aneurysm

**Rycina 2.** Stan po embolizacji tętniaka tętnicy śledzionowej (pooperacyjny obraz angio-CT)



**Figure 1.** Splenic artery aneurysm measured 15.9 mm × 20 mm (preoperative CT angio scan)

**Rycina 1.** Tętniak tętnicy śledzionowej o wymiarach 15,9 × 20 mm (przedoperacyjny obraz angio-CT)



**Figure 3.** Splenic artery aneurysm measuring  $35.6 \times 31.4$  mm with calcifications in the wall and splenic artery aneurysm in the hilum of the spleen measuring  $12 \times 10.5$  mm (preoperative CT angio scan)

**Rycina 3.** Tętniak o wymiarach  $35,6 \times 31,4$  mm ze zwapnieniami w ścianie oraz tętniak we wnęce śledziony o wymiarach  $12 \times 10,5$  mm (przedoperacyjny obraz angio-CT)



**Figure 4.** Splenic artery aneurysm measuring  $35.6 \times 31.4$  mm and splenic artery aneurysm in the hilum of the spleen measuring  $12 \times 10.5$  mm (preoperative CT angio scan)

**Rycina 4.** Tętniak o wymiarach  $35,6 \times 31,4$  mm ze zwapnieniami w ścianie oraz tętniak we wnęce śledziony o wymiarach  $12 \times 10,5$  mm (przedoperacyjny obraz angio-CT)

and type 2 diabetes. Past medical history included a total uterus extirpation with hysterectomy due to neoplasm. Blood tests were normal. Physical examination of the abdomen was normal too. A transverse hypogastric scar was noted. CT angiography of the aorta and visceral arteries with 3D reconstruction showed a  $35 \times 31$  mm SAA with calcification and the second  $12 \times 10$  mm SAA in the hilum of the spleen (Figure 3, 4).

The patient was scheduled to the open surgery under general anaesthesia and subsequently underwent exploration using a midline laparotomy incision. The SAA was approached through the laser sac. It was situated near the tail of the spleen and had four-centimetre diameter. Macroscopic examination of the spleen demonstrated typical appearance and we decided to spear it. After isolation SAA was completely excised and the spleen artery was anastomosed in the end-to-end fashion. The small, one-centimetre diameter aneurysm was excised and the anastomosis was made in the same manner.

i endoskopowych wykluczono przyczyny gastryczne. W wykonanym badaniu tomografii komputerowej (CT) poszerzonym o angio-CT tętnic trzewnych stwierdzono workowatego tętniaka tętnicy śledzionowej o wymiarach  $15,9 \times 20$  mm w obrębie wnęki śledziony (ryc. 1). Chora przeżyła appendektomię, cholecystektomię sposobem klasycznym i ekstyrpację macicy. Brzuch bez oporów patologicznych z wygojonymi bliznami pooperacyjnymi. W badaniach laboratoryjnych nie stwierdzono odchyłań od normy. Po dokładnej ocenie klinicznej na podstawie obrazu angio-CT pacjentkę zakwalifikowano do leczenia zabiegowego endowaskularnego — embolizacji tętniaka tętnicy śledzionowej. Zabieg wykonano w znieczuleniu miejscowym. Z dostępu przez tętnicę udową do worka tętniaka wprowadzono 10 spiral metalowych, uzyskując skuteczny efekt. Zabieg i okres pooperacyjny przebiegały bez powikłań (ryc. 2). Chorą w 3. dobie pooperacyjnej wypisano ze szpitala. Stan ogólny pacjentki był dobry.



**Figure 5.** Intraoperative findings after complete excision and the spleen artery were anastomosed in end-to-end fashion

**Rycina 5.** Stan po wycięciu tętniaka i zespoleniu tętnicy śledzionowej koniec do końca

The spleen was preserved (Figure 5). The patient had an uneventful postoperative course and was discharged home in good general and local condition six days after the procedure

### Case no. 3

A 67-year-old man with a six-month history of left epigastric pain radiating to the back was referred to our clinical department after a hospitalization in the internal diseases department where CT of the abdomen revealed a  $1.8 \times 2.5$  SAA.

The patient was a heavy smoker and suffered from hypertension, ischaemic heart disease, and chronic obstructive pulmonary disease. He underwent a left inguinal hernia repair surgery.

He was qualified for exclusion of the SAA by endovascular stentgraft implantation. After splenic artery selective catheterisation and arteriography the procedure failed because of the anatomical difficulties and the rigidity of the introducing system. The patient was referred for surgery.

The open surgical procedure was performed under general anaesthesia with endotracheal intubation. The SA was exposed through the upper middle abdominal incision and through the laser sac. The 2.5 cm SAA was found and excised (Figure 6). Due to technical difficulties both ends of the SA were ligated (Figure 6). The spleen was preserved.

Recovery was uneventful. After operation amy-lase concentration in blood and in urine was slightly higher but returned to normal in the next blood and urine tests. The patient was discharged home in good general condition on the 6<sup>th</sup> postoperative day (Figure 7).

### Przypadek nr 2

Pacjentkę w wieku 66 lat przyjęto do kliniki w celu leczenia tętniaka tętnicy śledzionowej przypadkowo wykrytego w badaniu ultrasonograficznym jamy brzusznej. W wywiadzie odnotowano narastające bóle nadbrzusza promieniujące do pleców. Chora była obciążona nadciśnieniem tętniczym, wieloletnią cukrzycą leczoną preparatami doustnymi, w wywiadzie stan po wycięciu macicy wraz z przydatkami z powodu raka. Badania morfologii i biochemii były prawidłowe. W badaniu fizykalnym brzuch bez oporów patologicznych, w dole brzucha znajdowała się blizna pooperacyjna po operacji ginekologicznej. W badaniu angio-CT aorty brzusznej i tętnic trzewnych wykonanym w trakcie pobytu w klinice stwierdzono tętniaka tętnicy śledzionowej o wymiarach  $35 \times 31$  mm ze zwapnieniami w ścianie oraz drugiego tętniaka we wnęce śledziony o wymiarach  $12 \times 10$  mm (ryc. 3, 4).

Chorą po przygotowaniu operowano. Przeprowadzono zabieg w znieczuleniu ogólnym. Cięciem pośrodkowym z pominięciem pępka otwarto jamę otrzewnej, aby następnie poprzez torbę sieciową dotrzeć do tętniaka tętnicy śledzionowej wielkości około 4 cm leżącego na wysokości ogona trzustki. Tętniaka w całości wycięto, a tętnicę śledzionową zespolono koniec do końca. W ten sam sposób wycięto również niewielkiego około 1-centymetrowego tętniaka wnetki śledziony. Śledzionę zachowano (ryc. 5). Podczas zabiegu i w okresie pooperacyjnym nie stwierdzono powikłań. Chorą wypisano ze szpitala w 6. dobie pooperacyjnej. Jej stan ogólny i miejscowy był dobry.

### Przypadek nr 3

Pacjenta w wieku 67 lat przyjęto do kliniki w celu leczenia operacyjnego tętniaka tętnicy śledzionowej. W wywiadzie odnotowano pojawiające się od ponad pół roku bóle okolicy nadbrzusza i podżebrza lewego z promieniowaniem do pleców. Chory był uprzednio hospitalizowany na oddziale wewnętrznym, gdzie w wykonanym badaniu CT jamy brzusznej stwierdzono obecność tętniaka tętnicy śledzionowej o wymiarach  $1,8 \times 2,5$  cm. Chory był nałogowym palaczem, obciążonym nadciśnieniem tętniczym, chorobą niedokrwienną serca oraz przewlekłą obturacyjną chorobą płuc, po przebytej operacji przepukliny pachwinowej lewostronnej. Pacjenta zakwalifikowano do leczenia operacyjnego metodą endowaskularną — implantacji stentgraftu do tętniaka tętnicy śledzionowej. Niestety pomimo zacewnikowania pnia trzewnego i wykonania selektywnej arteriografii po kilkukrotnych nieudanych próbach wprowadzenia stentgraftu do tętniaka odstąpiono od zabiegu ze względu na trudności anatomiczne oraz



**Figure 6.** Splenic artery aneurysm intraoperative findings  
**Rycina 6.** Tętniak tętnicy śledzionowej obraz śródoperacyjny

All patients are followed up in the outpatients' vascular clinic without any discomfort.

### Discussion

The aetiology of SAA has not been definitively established. An increasing number of SAAs are related to popularization of ultrasonography and computer tomography studies during examination. The most dangerous complication of SAA is rupture, with an estimated incidence of 3–10%, particularly when maximum diameter exceeds 2 cm.

This value is generally accepted as the threshold for treatment indication. SAAs smaller than 2 cm should be carefully observed for symptoms and rapid diameter increase (expanding aneurysms), especially in pregnant woman. In this group, rupture of the SAA is associated with high maternal mortality of about 70% and foetal mortality of about 75%. In the general population the mortality rate is estimated to be below 25% [6, 7].

There are some disparate techniques of treatment of SAAs.

Classic, open surgery excision depends on the anatomical localization of the aneurysm. When it is localized in the proximal or medial portion of the splenic artery the recommended management is resection of the SAA and direct end-to-end anastomosis without splenectomy (Case no. 2). When the aneurysm involves the medial portion of the SA the aneurysm exclusion by ligation or clip of the proximal and distal ends of the SA can also be applied (Case no. 3). The laparoscopic approach is possible and preferred in young pregnant women. Splenectomy can be avoided because of the rich vascular collateral gastric supply of the spleen.



**Figure 7.** Postoperative CT scan after ligation of splenic artery and complete excision of the SAA. Distal part of splenic artery contrast via gastric arteries

**Rycina 7.** Stan po podwiązaniu tętnicy śledzionowej i wycięciu tętniaka. Dystalna część tętnicy śledzionowej kontrastuje się drogą naczyń żołądkowych (obraz CT)

nieodpowiednią giętkość zestawu wprowadzającego. Chorego zakwalifikowano do zabiegu operacyjnego. Zabieg operacyjny wykonano w znieczuleniu ogólnym. Cięciem pośrodkowym z pominięciem pępka otwarto jamę otrzewnej, następnie otwarto torbę sieciową. Zlokalizowano, wypreparowano, a następnie wycięto workowatego tętniaka tętnicy śledzionowej wielkości około 2,5 cm (ryc. 6). Ze względów technicznych podwiązano oba kikutki tętnicy śledzionowej z zachowaniem śledziony. Zabieg operacyjny przebiegł bez powikłań. W okresie pooperacyjnym stwierdzono nieznaczny wzrost parametrów amylazy w surowicy i moczu, który samoistnie wrócił do granic normy. U chorego w okresie pooperacyjnym nie było konieczne przetaczanie preparatów krwi. W 6. dobie pooperacyjnej pacjenta wypisano ze szpitala. Jego stan ogólny był dobry (ryc. 7).

Wszyscy chorzy znajdują się pod stałą kontrolą Przyklinicznej Poradni Chorób Naczyń. W trakcie kontrolnych wizyt nie zgłaszają dolegliwości.

### Omówienie

Dotychczas ostatecznie nie poznano etiologii tętniaków tętnicy śledzionowej. Ze względu na coraz dokładniejsze i powszechniejsze metody obrazowania liczba rozpoznanych tętniaków zwiększa się co roku. Najczęstszym powikłaniem tętniaka jest jego pęknięcie. Ryzyko pęknięcia tętniaka waha się w granicach 3–10% w przypadku tętniaków o średnicy przekraczającej 2 cm [2]. Jest to wartość, którą przyjmuje się jako graniczną przy kwalifikacji do leczenia. Tętniaki o średnicy poniżej 2 cm powinno się obserwować pod kątem objawów i ich powiększania się, zwłaszcza u ciężarnych.

In patients with hilar localization of the SAA surgical treatment offers excision of the aneurysm with splenectomy.

In the last decade minimally invasive, endovascular treatment of the SAA became more popular especially in patients with poor general conditions and ruptured aneurysms.

Two endovascular methods with spleen preservation make use of the treatment of the SAA [10].

The first is implantation of the stentgraft into the SAA [11]. This is a safe and effective procedure, but it is limited to cases with good anatomic conditions in the celiac and splenic arteries, which is crucial in stentgraft deployment (Case no. 3).

The second endovascular method of treatment of the SAA is embolization. The first embolization of the SAA occurred in 1978 [12]. The efficacy of this procedure ranged 85%. The most common complications after embolization are spleen infarction and allergic reactions after contrast administration. In the reference centre, the complication rate is very low (Case no. 1).

In our clinical department, spleen preservation is one of the main goals of the treatment of SAAs. In some cases open surgery can be replaced by laparoscopic surgery, which minimizes postoperative complications [9].

## Conclusions

We consider that all methods of the treatment of the SAA are safe when they are performed in reference centres. Patients with SAA should be referred to centres where every possible option for surgical and endovascular treatment can be performed, because the treatment of the SAA must be chosen individually, and it depends on the general and local condition of the patient and localization and structure of the aneurysm. This determines safe and successful treatment.

## References

1. Babb RR (1976) Aneurysm of the splenic artery. Arch Surg, 111: 924–925.
2. Abbas MA, Stone WM, Fowl RJ et al (2002) Splenic artery aneurysm: two decades experience at Mayo clinic. Ann Vasc Surg, 16: 442–449.
3. Trastek VF, Pairolero PC, Joyce JW (1982) Splenic artery aneurysms. Surgery, 91: 694–699.
4. Beaussier M (1770) Sur un anevrisme de l'artere splenique: dont les parois se sont ossifies. J Med Clin Pharmacol Paris, 32: 157.
5. Trastek VF, Pairolero PC, Bernatz PE (1985) Splenic artery aneurysms. World J Surg, 9: 378–383.
6. Holdsworth RJ, Gunn A (1992) Ruptured splenic artery aneurysm in pregnancy. A review. Br J Obstet Gynecol, 99: 595–597.

Pacjenci należący do grupy zwiększonego ryzyka, których powinno się operować ze względu na duże ryzyko pęknięcia, to chorzy z objawowymi tętniakami, z tętniakami powyżej 2 cm, z tętniakami, których wielkość powiększyła się w krótkim czasie, kobiety w ciąży. Ostatnia grupa wymaga szczególnej uwagi, ponieważ pęknięcie tętniaka u kobiety w ciąży wiąże się z dużą śmiertelnością zarówno matki (70%), jak i płodu (95%) w porównaniu z resztą populacji, w której śmiertelność nie przekracza 25% [6, 7]. Aktualnie istnieje kilka możliwości leczenia operacyjnego tętniaków tętnicy śledzionowej. Leczenie operacyjne jest metodą klasyczną. Sposób operacji zależy od lokalizacji tętniaka. W przypadku umiejscowienia w części bliższej i środkowej tętnicy śledzionowej można bezpiecznie wyciąć tętniaka, wykonać rekonstrukcję tętnicy śledzionowej i pozostawić śledzionę (przypadek nr 2), w przypadku lokalizacji w środkowej części tętnicy śledzionowej można podwiązać bliższy i dalszy koniec tętnicy śledzionowej z pozostawieniem śledziony, ponieważ naczynia żołądkowe stanowią wystarczające źródło zaopatrzenia krwi do śledziony (przypadek nr 3). W przypadku, kiedy tętniak lokalizuje się przywnękowo, należy wyciąć go wraz ze śledzioną [8].

Obecnie coraz bardziej rozwija się chirurgia endowaskularna, proponująca metody mniej inwazyjnie i obciążające dla chorego oraz oszczędzające śledzionę [9].

Jedną z nich jest zabieg implantacji stentgraftu do tętniaka tętnicy śledzionowej [10]. Zabieg ten jest stosunkowo bezpieczny i skuteczny. Niestety poważnym ograniczeniem tej metody są często warunki anatomiczne, kręty przebieg pnia trzewnego i tętnicy śledzionowej, które uniemożliwiają wprowadzenie systemu endowaskularnego i wykonanie zabiegu (przypadek nr 3).

Drugą metodą jest zabieg embolizacji tętniaka [11], pierwszy wykonano w 1978 roku [12]. Skuteczność tego typu zabiegów sięga 85% [7]. Do najczęstszych powikłań embolizacji należą powikłania zatorowe (w tym zawał śledziony), reakcje alergiczne na kontrast, uszkodzenie ściany tętnicy [7]. Częstość tych powikłań w ośrodkach z dużym doświadczeniem w wykonywaniu tego typu procedur jest niewielka (przypadek nr 1).

W klinice autorów w każdym przypadku, jeśli tylko warunki anatomiczne pozwalają, podejmuje się starania, by zawsze wykonać rekonstrukcję tętnicy śledzionowej i zachować śledzionę. W niektórych przypadkach otwarta chirurgia może być zastąpiona chirurgią laparoskopową, zmniejszającą ryzyko powikłań pooperacyjnych [13].

## Wnioski

Zdaniem autorów pracy wszystkie obecne metody operacyjne mające na celu leczenie tętniaka tętnicy śledzionowej są bezpieczne, pod warunkiem że wykonuje

7. Dimuzio P, Mandel E, Sullivan K (2010) Transcatheter embolization: an alternative treatment for splenic artery aneurysms. *J Fam Pract*, available on: <http://www.jfponline.com/Pages.asp?AID=155>.
8. Wroński K, Pakuła D, Bocian R et al (2009) Chirurgiczne leczenie tętniaka tętnicy śledzionowej — opis przypadku I przegląd piśmiennictwa. *Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne*, 3: 122–125.
9. Pride Y, Rester B, Garcia L (2007) Splenic artery aneurysm: an endovascular approach to therapy. *Vasc Dis Manage*, 4: 159–161.
10. Larson RA, Solomon J, Carpenter JP (2002) Stent graft repair of visceral artery aneurysms. *J Vasc Surg*, 36: 1260–1263.
11. Gabelmann A, Görich J, Merkle EM (2002) Endovascular treatment of visceral artery aneurysms. *J Endovasc Ther*, 9: 38–47.

się je w ośrodku mającym w tym doświadczenie. Chorego z rozpoznaniem tętniakiem tętnicy śledzionowej powinno się skierować do ośrodka, w którym istnieje możliwość leczenia zabiegowego zarówno klasycznego, jak i endowaskularnego. Metodę leczenia należy dobrać indywidualnie dla każdego chorego. Takie postępowanie warunkuje skuteczne leczenie.

- 
12. Probst P, Castaneda-Zuniga WR, Gomes AS et al (1978) Nonsurgical treatment of splenic-artery aneurysms. *Diagnostic Radiology*, 128: 619–623.
  13. Matsumoto K, Ohgami M, Shirasugi N (1997) A first case report of the successful laparoscopic repair of a splenic artery aneurysm. *Surgery*, 121: 462–464.