

Clinical consequences of closure of internal iliac arteries in patients with abdominal aortic aneurysms subjected to endovascular treatment

Kliniczne następstwa zamknięcia tętnic biodrowych wewnętrznych u chorych z tętniakami aorty brzusznej leczonych wewnątrznaczyniowo

Małgorzata Szczerbo-Trojanowska¹, Tomasz Jargiełło¹, Jerzy Michalak², Franciszek Brakowiecki³, Jacek Wroński², Tomasz Zubilewicz²

¹Department of Interventional Radiology and Neuroradiology, Medical University of Lublin, Poland; ²Department of Vascular Surgery and Angiology, Medical University of Lublin, Poland; ³Department of Vascular Surgery, the Cardinal Stefan Wyszyński Hospital in Lublin, Poland (¹Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii AM w Lublinie; ²Klinika Chirurgii Naczyń i Angiologii AM w Lublinie; ³Oddział Chirurgii Naczyń Szpitala Wojewódzkiego im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Lublinie)

Abstract

Background. In patients with abdominal aortic aneurysms affecting the common iliac arteries and the site of their division into external and internal iliac arteries, the stent-graft should exclude both the aneurysm of the aorta and that of the iliac arteries from the circulation. In such cases the stent-graft should cover the ostium of internal iliac arteries.

Aim of the study. To determine the clinical outcome of hypogastric artery occlusion in patients who underwent endovascular treatment of aortoiliac aneurysmal disease.

Material and methods. Out of 104 patients with abdominal aortic aneurysms, 16 required occlusion of one of the hypogastric arteries because of their involvement in aneurysmal disease. In 6 patients aorto-unilateral iliac stent-grafts were implanted with cross-femoral by-pass grafts. In 10 patients bifurcated stent-grafts were used. In all 16 patients the hypogastric arteries were closed by means of coils.

Results. Out of 16 patients with abdominal aortic aneurysms treated with stent-grafts, 9 developed symptoms attributable to hypogastric artery embolisation. All of them had buttock claudication. One of these patients complained of a worsening of sexual function. In another patient bowel ischaemia was suspected. All the symptoms called for follow-up.

Conclusions. When treating aortoiliac aneurysmal disease through an endovascular approach, the occlusion of the internal iliac artery is often necessary but carries with it a small but finite chance of morbidity.

Key words: abdominal aortic aneurysm, stent-graft, ischaemia

Streszczenie

Wstęp. U chorych z tętniakami aorty brzusznej, obejmującymi tętnice biodrowe wspólne i miejsce ich podziału na tętnice biodrowe zewnętrzne i wewnętrzne, stent-graft powinien wyłączyć z krążenia zarówno tętniak aorty, jak i tętnic biodrowych. W takich przypadkach zachodzi konieczność pokrycia stent-graftem ujścia tętnic biodrowych wewnętrznych.

Cel pracy. Oceniono kliniczne następstwa zamknięcia tętnic biodrowych wewnętrznych u chorych z tętniakami aorty brzusznej, które obejmowały również tętnice biodrowe wewnętrzne.

Materiał i metody. Spośród 104 chorych leczonych śródnaczyniowo u 16 zabieg implantacji stent-graftu wymagał zamknięcia po jednej stronie tętnicy biodrowej wewnętrznej. U 6 osób implantowano jednostronny

Address for correspondence (Adres do korespondencji):

Prof. dr hab. Małgorzata Szczerbo-Trojanowska, Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii AM, ul. Jaczewskiego 8, 20–950 Lublin, Poland
tel: +48 (0 81) 742 55 11, fax: +48 (0 81) 742 56 66

stent-graft aortalno-biodrowy i wykonano skrzyżowany przeszczep udowo-udowy, a u 10 użyto stent-graftu rozwidlonego. U wszystkich pacjentów embolizację tętnic biodrowych wewnętrznych przeprowadzono przy użyciu spiral embolizacyjnych.

Wyniki. Spośród 16 chorych z tętniakami aorty brzusznej leczonych śródnaczyniowo, u których zamknięto na drodze embolizacji tętnicę biodrową wewnętrzną, u 9 osób w okresie pozabiegowym wystąpiły przejściowe objawy, wskazujące na niedokrwienie w obszarze unaczynienia tętnicy biodrowej wewnętrznej. Wszyscy ci chorzy zgłaszali chromanie w obrębie pośladka. U jednego pacjenta podejrzewano zmiany niedokrwienne jelita grubego, jeden chory zgłaszał zaburzenia potencji.

Wnioski. U osób leczonych śródnaczyniowo z tętniakami aorty brzusznej, obejmującymi rozwidlenie tętnic biodrowych, zamknięcie tętnicy biodrowej wewnętrznej może być konieczne, lecz wiąże się ono z ryzykiem wystąpienia zmian niedokrwienych.

Słowa kluczowe: tętniak aorty brzusznej, stent-graft, niedokrwienie

Introduction

In the last 10 years transluminal repair of abdominal aortic aneurysms has become increasingly available for patients who have not qualified for operative procedures [1–4]. The constantly improved stent-grafts may be used even in patients with very unsuitable anatomical conditions. In patients with abdominal aortic aneurysms affecting the common iliac arteries and the site of their division into external and internal iliac arteries, the stent-graft should exclude both the aneurysm of the aorta and that of the iliac arteries from the circulation. In such cases the stent-graft should cover the ostium of the internal iliac arteries.

Numerous literature data indicate that in patients with abdominal aortic aneurysms surgical closure of both internal iliac arteries increases the risk of ischaemic complications in the region of their vascularisation [5–8]. The risk of intestinal necrosis is found to be 1–3% [9, 10]. The ischaemic complications are also observed after endovascular repair [11, 12].

The purpose of the study was to evaluate the consequences of embolisation of the internal iliac arteries in patients with aneurysms of the abdominal aorta and iliac arteries who required the procedure of covering the ostium of the internal iliac arteries with stent-grafts.

Material and methods

Since 1989 104 patients with aortic aneurysms have been subjected to stent-graft endovascular repair. The location and extent of the aneurysms were observed on angiography and computed tomography. Additionally, the patency of the internal iliac and inferior mesentery arteries was evaluated.

In 16 patients an abdominal aortic aneurysm extended to the bifurcation of the iliac arteries. In this group there were 15 male and 1 female, mean age 71 (65–79). In 6 patients with abdominal aortic aneurysms and

Wstęp

W ciągu ostatnich 10 lat przeznaczeniowe leczenie tętniaków aorty brzusznej stało się metodą coraz częściej dostępną dla chorych niekwalifikujących się do leczenia operacyjnego [1–4]. Stałe doskonalenie protez wewnątrznaczyniowych (stent-graftów) sprawia, że mogą być one zastosowane nawet u osób o bardzo niesprzyjających warunkach anatomicznych. U chorych z tętniakami aorty brzusznej, obejmującymi tętnice biodrowe wspólne i miejsce ich podziału na tętnice biodrowe zewnętrzne i wewnętrzne, stent-graft powinien wyłączyć z krążenia zarówno tętniak aorty, jak i tętnic biodrowych. W takich przypadkach zachodzi konieczność pokrycia stent-graftem ujścia tętnic biodrowych wewnętrznych.

Z licznych publikacji wynika, że u pacjentów z tętniakami aorty brzusznej zamknięcie obu tętnic biodrowych wewnętrznych w czasie zabiegu chirurgicznego zwiększa ryzyko wystąpienia powikłań niedokrwienych w obszarze ich unaczynienia [5–8]. Ryzyko wystąpienia martwicy jelita ocenia się na 1–3% [9, 10]. Powikłania niedokrwienne są obserwowane również po leczeniu przeznaczeniowym [11, 12].

Celem pracy była ocena następstw embolizacji tętnic biodrowych wewnętrznych u chorych z tętniakami aorty brzusznej i tętnic biodrowych, u których było konieczne pokrycie stent-graftem ujścia tętnic biodrowych wewnętrznych.

Materiał i metody

Od 1998 roku metodą przeznaczeniową przy użyciu stent-graftów leczono 104 chorych z tętniakami aorty brzusznej. Umieszczenie i rozległość tętniaka oceniano na podstawie badania angiograficznego i tomografii komputerowej. W badaniach oce-

bilateral aneurysms of the iliac bifurcation of a diameter greater than 25 mm unilateral aortoiliac stent-grafts were implanted and a crossed femoral by-pass was performed (Fig. 1). In 10 patients the bifurcated stent-grafts were used and the internal iliac artery was unilaterally covered with the stent-graft (Fig. 2).

In all 6 patients the unilateral aortoiliac stent-grafts were Zenith endovascular prostheses (Cook). In the group with bifurcated stent-grafts implanted 8 Zenith and 2 Excluder (Gore) stent-grafts were used. Prior to implantation each patient was subjected to embolisation of the internal iliac artery with free coils (Cook). Depending on the internal iliac artery diameter, 5–10 mm coils were used and their number ranged from 3 to 6. The embolisation was to close only the trunk of the internal iliac artery. The branches of the artery remained patent. The effectiveness of the exclusion of aortic and iliac artery aneurysms was evaluated directly after angiography and then in Doppler ultrasound and CT examinations. The complaints reported by the patients after stent-graft implantation were analysed with

niano również drożność tętnic biodrowych wewnętrznych i kręzkowej dolnej.

U 16 chorych tętniak obejmował rozwidlenie aorty, tętnice biodrowe wspólne oraz miejsce podziału na tętnice biodrowe wewnętrzne i zewnętrzne. W grupie tej była 1 kobieta i 15 mężczyzn w wieku 65–79 lat (średnia 71). U 6 z nich z obustronnymi tętniakami tętnic biodrowych, których średnica przekraczała 25 mm, implantowano jednostronne stent-grafty aortalno-biodrowe, wykonując skrzyżowany przeszczep udowo-udowy (ryc. 1). U 10 pozostałych chorych zdecydowano o wykorzystaniu stent-graftu rozwidlonego i jednostronnym pokryciu odnogą stent-graftu ujścia tętnicy biodrowej wewnętrznej. Drugą odnogę protezy umieszczono w tętniakowato zmienionej tętnicy biodrowej wspólnej do wysokości odejścia tętnicy biodrowej wewnętrznej (ryc. 2). Średni czas obserwacji chorych po zabiegu wynosił 14 miesięcy (8–21).

Jako jednostronnych stent-graftów aortalno-biodrowych u wszystkich 6 chorych użyto protez wewnętrzznacznikowych typu Zenith (COOK). U pacjentów, u któ-

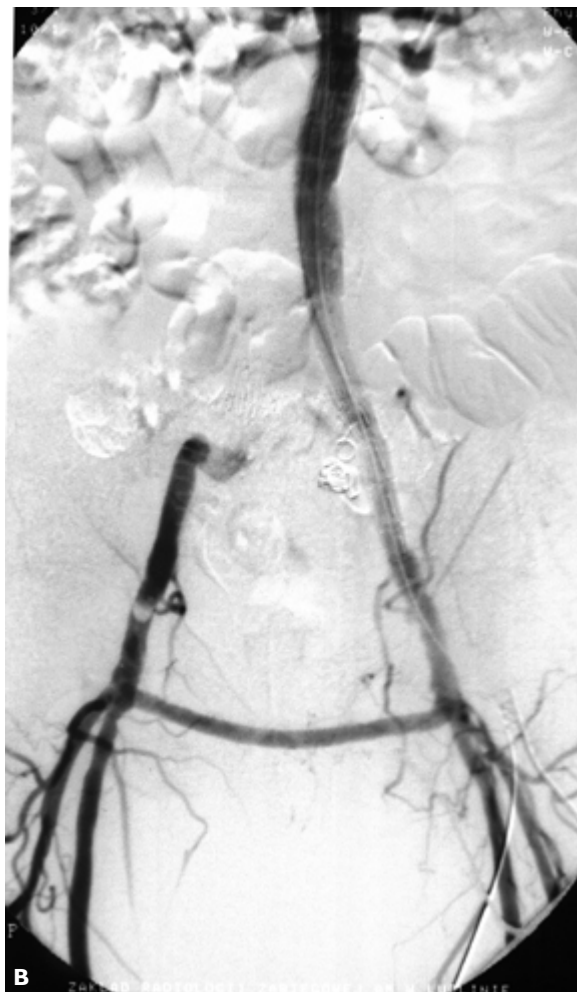
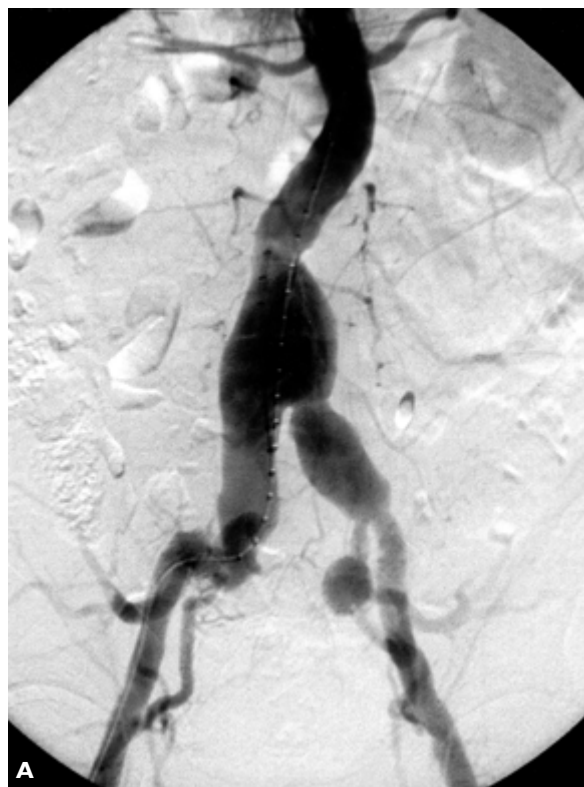


Figure 1. A. Aortography of an abdominal aortic aneurysm reaching the bifurcation of the iliac arteries; **B.** Control aortography after implantation of a uni-iliac stent-graft

Rycina 1. A. Aortografia obrazująca tętniak aorty brzusznej obejmujący podział tętnic biodrowych; **B.** Kontrolna angiografia po implantacji stent-graftu aortalno-biodrowego i skrzyżowanym przeszczepie udowo-udowym

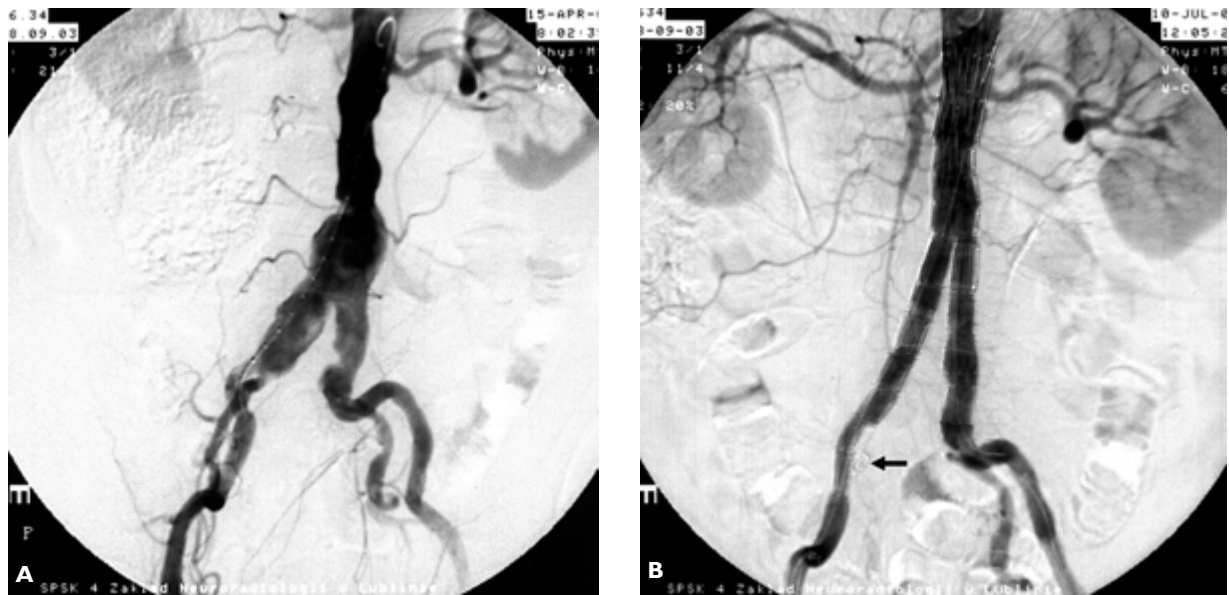


Figure 2. A. Aortography. Aneurysm of the abdominal aorta and iliac arteries, on the right down as far as the origin of internal iliac artery; **B.** Control aortography after stent-graft implantation. The arrow indicates coils in the trunk of the internal iliac artery
Rycina 2. A. Aortografia. Tętniak aorty obejmuje obustronnie tętnice biodrowe wspólne, po stronie prawej widać również miejsce odejścia tętnicy biodrowej wewnętrznej; **B.** Kontrolna aniografia po umieszczeniu stent-graftu rozwidłonego. Strzałka wskazuje spirale embolizacyjne w pniu tętnicy biodrowej wewnętrznej

regard to any symptoms which were likely to result from ischaemia in the region of the internal iliac artery supply.

Results

All 16 patients underwent successful embolisation of the internal iliac trunk followed by implantation of the stent-graft, which enabled the aneurysm to be excluded from circulation. The follow-up angiography and CT confirmed the correct positioning of the stent-grafts, closure of the embolised trunk and retrograde contrast filling of its peripheral branches from the opposite internal iliac artery (Fig. 3).

The pre-implantation imaging examinations failed to visualise the inferior mesentery artery in each case. Its ostium was occluded by the mural thrombus in the aneurysmal sac. In 13 patients atheromatous lesions were found, which impaired the patency of the internal iliac arteries. In 5 of them the lumen of the internal iliac artery opposite the embolised one was reduced by over 50%. There are various symptoms indicating blood supply disorders within the region of the internal iliac arteries which developed in patients subjected to stent-graft implantation.

Nine patients developed claudication of buttocks, which was one of the most common manifestations. This was observed in all the patients with atheromatous lesions, reducing the flow in the iliac artery opposite the embolised one. Claudication persisted for 1–2 months. Only in 2 patients with additional, extensive atheroma-

rych implantowano stent-grafty rozwidłone, u 8 wykorzystano stent-grafty typu Zenith i u 2 — typu Excluder (GORE). U każdego chorego bezpośrednio przed implantacją stent-graftu, którego odnoga miała pokryć ujście tętnicy biodrowej wewnętrznej, dokonywano jej embolizacji wolnymi spiralami embolizacyjnymi (COOK). W zależności od średnicy tętnicy biodrowej wewnętrznej używano spiral o średnicy 5–10 mm w liczbie 3–6. Embolizację wykonano w celu zamknięcia jedynie pnia tętnicy biodrowej wewnętrznej. Gałęzie tętnicy biodrowej pozostawiały drożne. Skuteczność wyłączenia tętniaków aorty i tętnic biodrowych z krążenia oceniano bezpośrednio po zabiegu, stosując angiografię, a następnie — dopplerowskie badanie ultrasonograficzne i tomografię komputerową. Dolegliwości zgłaszane przez chorych po implantacji stent-graftów analizowano pod kątem objawów, które mogły wiązać się z niedokrwieniem w obszarze zaopatrzenia tętnicy biodrowej wewnętrznej.

Wyniki

U wszystkich 16 chorych dokonano skutecznej embolizacji pnia tętnicy biodrowej wewnętrznej, a następnie implantacji stent-graftu, który pozwolił na wyłączenie z krążenia tętniaka. Kontrolne badania angiograficzne i tomografia komputerowa potwierdziły prawidłowe położenie stent-graftu, zamknięcie embolizowanego pnia tętnicy biodrowej wewnętrznej i wsteczne wypełnianie się środkiem cieniującym jej gałęzi obwodowych od przeciwnej tętnicy biodrowej wewnętrznej (ryc. 3).

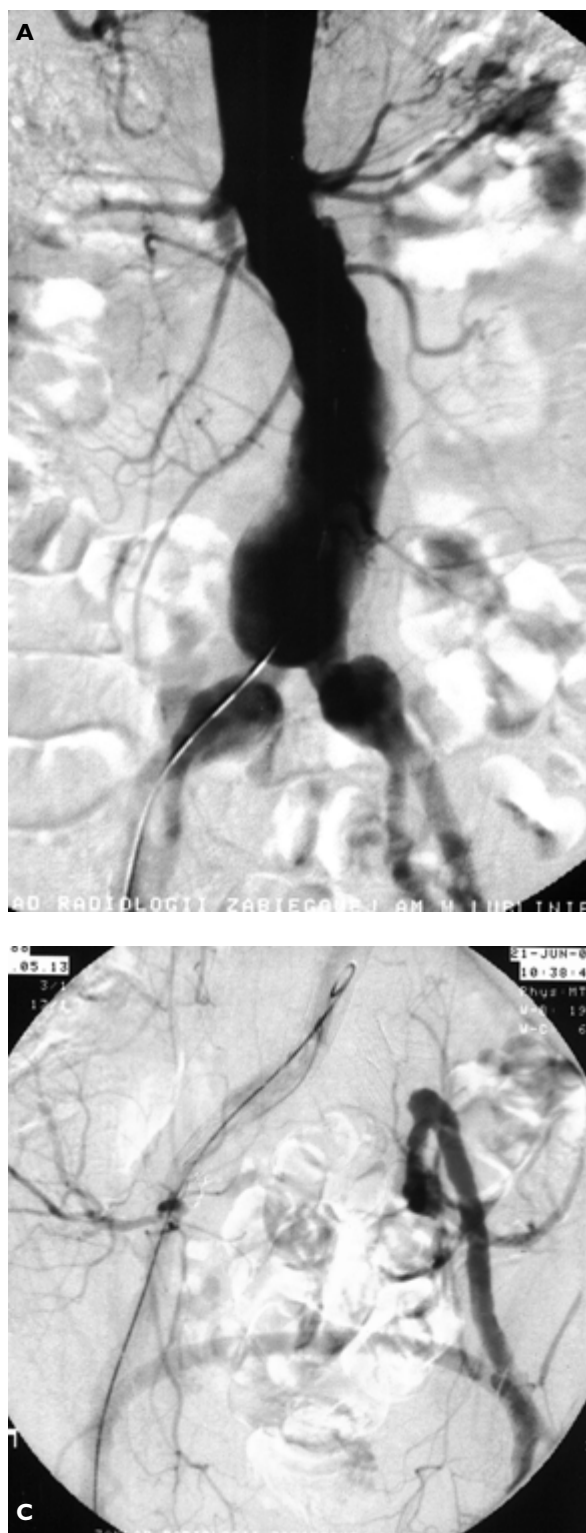


Figure 3. A. Aortography. Aneurysm of the abdominal aorta and iliac arteries; **B.** Control aortography after successful implantation of the uni-iliac stent-graft and cross-femoral bypass; **C.** Control aortography—the late arterial phase showing opacification of the branches of the internal iliac arteries
Rycina 3. A. Aortografia. Tętniak aorty brzusznej i tętnic biodrowych wspólnych sięgający ich podziału; **B.** W kontrolnej angiografii widać skuteczne wyłączenie z krążenia tętniaka przy użyciu stent-graftu aortalno-biodrowego i skrzyżowanego przeszczepu udowo-udowego; **C.** Aortografia kontrolna — późna faza tętnicza obrazująca obustronne zaciemnienie środkiem cieniującym gałęzi tętnic biodrowych wewnętrznych

tous lesions in the region of lower limb arteries did the symptoms not completely subside, although their severity substantially decreased after 6–8 months. In all the patients, claudication occurred on the side of the occluded internal iliac artery. Claudication was reported by 4 patients with implanted unilateral aorticoiliac stent-gra-

U żadnego pacjenta w badaniach obrazowych, poprzedzających zabieg implantacji stent-graftu, nie uwidoczniono tętnicy kręzkowej dolnej. Jej ujście było zamknięte przez przyścienną skrzeplinę w worku tętniaka. U 13 chorych stwierdzono zmiany miażdżycowe upośledzające drożność tętnic biodrowych wewnętrznych

fts and 4 treated with bifurcated stent-grafts. Intestinal disorders, pain in the left iliac fossa and diarrhoea, were observed in one patient. Their intensity decreased after four days and disappeared after two weeks. Additionally, this patient reported pain in the buttocks. In another patient, also with buttock claudication, sexual disorders were found.

Discussion

The internal iliac arteries are most frequently closed during surgical procedures in patients with massive, life-threatening bleeding from the small pelvic organs. This kind of management is usually required in postpartum bleeding, in neoplastic diseases and after trauma. In such cases, bilateral ligation of the internal iliac arteries is well tolerated by patients [13, 14]. For the above-mentioned reasons, the internal iliac arteries are also closed by embolisation. Generally, this procedure closes both the trunks of iliac arteries and their peripheral branches. Very rarely ischaemic symptoms in the region of vascularisation also occur after endovascular closure of the iliac arteries [15].

Numerous circulation paths run within the small pelvis, mainly from the internal iliac arteries, inferior mesentery artery and external iliac and femoral branches, which effectively prevent ischaemia. However, there are some doubts as to whether these peripheral circulation paths are efficient in elderly people with extensive atheromatous lesions and abdominal aortic and iliac aneurysms. In such patients the lumbar arteries and inferior mesenteric artery are often occluded by the thrombus present in the aneurysmal sac. The branches of the external iliac and femoral arteries are likely to be occluded or critically constricted in the course of atherosclerosis. Therefore, it is recommended that at least one of the internal iliac arteries be left during surgical procedures on abdominal aortic aneurysms. The same rule applies to endovascular stent-graft implantation. There is, however, one difference between endovascular and open surgical procedure. In the latter, the paths of peripheral circulation may be damaged in tissue preparation. The former does not involve such a risk.

Embolisation of the internal iliac arteries requires great precision. It should result only in closure of the trunk and this may be achieved if the embolising material is properly selected. At present free coils are used to close the iliac arteries. These are easily inserted if the trunk is long and left intact by the aneurysm. With short and aneurysmatic trunks the catheters through which coils are introduced are often difficult to stabilise, which increases the risk of their migration to the external iliac artery. This inclines some authors to insert the cath-

eters. U 5 z nich tętnica biodrowa wewnętrzna, przeciwna do embolizowanej, wykazywała ponad 50-procentowe zwężenie światła.

Dolegliwości wskazujące na zaburzenia ukrwienia w obszarze tętnicy biodrowej wewnętrznej wystąpiły u 9 chorych po implantacji stent-graftu. U 8 chorych odnotowano chromanie pośladków. Ten objaw należał do najczęściej występujących. Stwierdzono go u wszystkich pacjentów ze zmianami miażdżycowymi ograniczającymi przepływ w przeciwnej do zaembolizowanej tętnicy biodrowej. Chromanie utrzymywało się przez 1–2 miesiące. Jedynie u 2 chorych z rozległymi zmianami miażdżycowymi również w obrębie tętnic kończyn dolnych objawy nie ustąpiły całkowicie, jednak ich nasilenie zmniejszyło się znacznie po 6–8 miesiącach. Chromanie zgłosiło 5 osób, u których implantowano jednostronny stent-graft aortalno-biodrowy i 4 pacjentów leczonych przy użyciu stent-graftu rozwidlonego. U wszystkich występowało ono po stronie zamkniętej tętnicy biodrowej wewnętrznej.

Zaburzenia jelitowe w postaci dolegliwości bólowych w lewym dole biodrowym i biegunki obserwowano u 1 chorego. Po 4 dniach nasilenie objawów zmniejszyło się, a całkowicie ustąpiło po 2 tygodniach. Pacjent ten również zgłaszał dolegliwości bólowe pośladków. Jeden chory zgłosił zaburzenia potencji, które nie ustąpiły w czasie 6-miesięcznej obserwacji; u tej osoby odnotowano również objawy chromania pośladków.

Dyskusja

Tętnice biodrowe wewnętrzne są najczęściej zamykane w czasie zabiegów chirurgicznych u chorych z masywnymi, zagrażającymi życiu krwotokami z narządów miednicy małej. Takie postępowanie jest zwykle konieczne przy krwotokach poporodowych, w przebiegu chorób nowotworowych i po urazach. Obustronne podwiązanie tętnic biodrowych wewnętrznych w tych przypadkach jest dobrze znoszone przez chorych [13, 14]. Tętnice biodrowe wewnętrzne są również zamykane, z wyżej wymienionych powodów, na drodze embolizacji. Podczas embolizacji dochodzi najczęściej do zamknięcia nie tylko pni tętnic biodrowych, ale także ich obwodowych gałęzi. Jednak po przeznaczyniowym zamknięciu tętnic biodrowych objawy niedokrwienne w obszarze ich unaczynienia występują również bardzo rzadko [15].

W obrębie miednicy małej istnieją liczne drogi krążenia obocznego, głównie od tętnic biodrowych wewnętrznych, krezkowej dolnej i gałęzi tętnicy biodrowej zewnętrznej i udowej, które skutecznie zapobiegają niedokrwieniu. Można jednak mieć wątpliwości, czy u ludzi starszych, z rozległymi zmianami miażdżycowymi,

ters beyond the trunk of the iliac artery to its branch. The more peripheral the embolisation, the greater the risk of impairing the blood supply in the region of the internal iliac artery.

It is obvious that the internal iliac artery participates in the blood supply to the small pelvic organs. However, its role in protecting the large intestine against ischaemia is arguable. The major role in this process is attributed to the inferior mesentery artery [16, 17]. Intestinal ischaemic complications following surgical procedures of aortic aneurysms are estimated at 1–3%. However, postoperative colonoscopies have demonstrated ischaemic lesions of the intestinal mucosa in 6–7% of patients [9, 10, 18]. Intestinal ischaemia may also be affected by previous surgical procedures, radiotherapy or extensive atheromatous lesions.

The ischaemic lesions may vary in intensity. In the case of minor clinical signs a reliable diagnosis may be based on endoscopic examination alone. A patient in pain and with two-day diarrhoea was not subjected to colonoscopy.

The symptoms indicating impaired blood supply of the small pelvis were observed in about 50% of the patients with abdominal aortic aneurysms after unilateral closure of the internal iliac artery. The symptoms reported by our patients were transient. No patient showed severe ischaemic complications, such as tissue necrosis. The absence of ischaemic complications after internal iliac artery embolisation in the remaining patients indicates that there were other factors affecting the blood supply to the small pelvis. Undoubtedly, the most important of these is the efficiency of the peripheral circulation. Analysis of this in the differentiated and small group of patients did not enable us to determine any relationship between the incidence and intensification of ischaemic symptoms.

Conclusions

1. The closure of one of the internal iliac arteries in patients with abdominal aortic aneurysms subject to endovascular procedures may result in temporary ischaemic symptoms in the region of the small pelvis.
2. The most common ischaemic symptoms following embolisation of the internal iliac artery is claudication of the buttocks.

References

1. Zannetti S, De Rango P, Parlani L, et al. (2001) Endovascular abdominal aortic aneurysm repair in high-risk patients: a single center experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 21: 334–338.
2. Hill BB, Wolf YG, Lee WA, et al. (2002) Open versus endovascular AAA repair in patients who are morphological

tętniakami aorty brzusznej i tętnic biodrowych wymienione drogi krążenia obocznego są wydolne. U tych chorych tętnice lędźwiowe i tętnica kręzkowa dolna są często zamknięte przez skrzeplinę, występującą w worku tętniaka. Gałęzie tętnic biodrowych zewnętrznych i udowych mogą być zamknięte lub krytycznie przewężone w przebiegu choroby miażdżycowej. Z tych powodów przy operacjach chirurgicznych tętniaków aorty brzusznej zaleca się pozostawienie przynajmniej jednej z tętnic biodrowych wewnętrznych. Ta sama zasada dotyczy zabiegów wewnątrznacyniowych implantacji stent-graftów. Istnieje wprawdzie różnica w przeprowadzaniu zabiegu wewnątrznacyniowego i otwartej operacji chirurgicznej. W czasie tej drugiej podczas preparowania tkanek może dojść do uszkodzenia dróg krążenia obocznego. Zabieg wewnątrznacyniowy nie wiąże się z takim ryzykiem.

W przeprowadzaniu embolizacji tętnic biodrowych wewnętrznych jest wymagana duża precyzja. Embolizacja powinna doprowadzić jedynie do zamknięcia pnia tętnicy biodrowej wewnętrznej. Taki wynik można uzyskać, dobrze dobierając materiał embolizacyjny. Obecnie do zamknięcia tętnic biodrowych są używane wolne spirale. Przy długim, niezmiennym tętniakowato pniu tętnicy biodrowej wewnętrznej umieszczenie spiral nie jest trudne. Przy krótkim i tętniakowatym pniu często nie można uzyskać stabilnej pozycji cewnika, przez który są wprowadzane spirale, co zwiększa ryzyko ich przemieszczenia się do tętnicy biodrowej zewnętrznej. Ta sytuacja skłania niektórych do wprowadzenia cewnika poza pień tętnicy biodrowej do jej gałęzi. Im embolizacja będzie miała bardziej obwodowy charakter, tym większe będzie ryzyko upośledzenia ukrwienia w obszarze tętnicy biodrowej wewnętrznej.

Udział tętnicy biodrowej wewnętrznej w ukrwieniu narządów miednicy małej jest oczywisty, natomiast jej rola w zabezpieczeniu jelita grubego przed niedokrwieniem jest dyskusyjna. Zdecydowanie istotny udział ma tu tętnica kręzkowa dolna [16, 17]. Powikłania niedokrwienne w obrębie jelita po zabiegach chirurgicznych tętniaków aorty ocenia się na 1–3%, jednak poopercyjne kolonoskopie wykazały występowanie zmian niedokrwienych w śluzówce jelita u 6–7% chorych [9, 10, 18]. Na wystąpienie niedokrwienia ściany jelita mogą wpływać również poprzednie zabiegi chirurgiczne, ewentualnie przeprowadzona w tym obszarze radioterapia czy rozległe zmiany miażdżycowe.

Zmiany niedokrwienne mogą mieć różne nasilenie. Przy dyskretnych objawach klinicznych pewne rozpoznanie można opierać jedynie na badaniu endoskopowym. U chorego, u którego wystąpiły dolegliwości bólowe i biegunka, nie wykonano kolonoskopii.

- candidates for endovascular treatment. *J Endovascular Ther*, 9: 255–261.
3. Szmids J, Gałązka Z, Rowiński O, et al. (2000) Stent-graft repair of abdominal aortic aneurysm. *Przegl Lek*, 57 (suppl): 102.
 4. Szczerbo-Trojanowska M, Michalak J, Jargiełło T, et al. (2002) Trzy lata doświadczeń w leczeniu tętniaków aorty brzusznej przy użyciu rozwidlonych protez wewnątrz-naczyniowych — stent-graftów. *Polski Przegląd Chirurgiczny*, 74: 209–220.
 5. Iliopoulos JI, Kowanitz PE, Pierce GE, Kuesherian SM, Thomas JH, Hermreck AS (1987) The critical hypogastric circulation. *Am J Surg*, 154: 671–675.
 6. Pierce GE, Turrentine M, String-field S, et al. (1982) Evaluation of end-to-side v end-to-end proximal anastomosis in aortobifemoral bypass. *Arch Surg*, 117: 1580–1588.
 7. Connolly JE, Ingegno M, Wilson SE (1996) Preservation of the pelvic circulation during infrarenal aortic surgery. *Cardiovasc Surg*, 4: 65–70.
 8. Iliopoulos JI, Howanitz PE, Pierce GE, et al. (1987) The critical hypogastric circulation. *Am J Surg*, 154: 671–675.
 9. Johnston KW (1989) Multicenter prospective study of nonruptured abdominal aortic aneurysm. Part II. Variables predicting morbidity and mortality. *J Vasc Surg*, 9: 437–447.
 10. Brewster DC, Franklin DP, Cambria RP, et al. (1991) Intestinal ischemia complicating abdominal aortic surgery [see comments]. *Surgery*, 109: 447–454.
 11. Yusuf SW, Whitaker SC, Chuter TA, et al. (1997) Early results of endovascular aortic aneurysm surgery with aortoiliac graft, contralateral iliac occlusion, and femorofemoral bypass. *J Vasc Surg*, 25: 165–172.
 12. Mialhe C, Amicabile C, Becquemin JP (1997) Endovascular treatment of internal abdominal aneurysms by Stentor-system: preliminary results of 79 cases. *Stentor Retrospective Study Group. Vasc Surg*, 26: 199–209.
 13. Burchell R (1964) Internal iliac artery ligation: hemodynamics. *Obstet Gynecol*, 24: 737–739.
 14. Evans S, McShane P (1985) The efficacy of internal iliac artery ligation in obstetric hemorrhage. *Surg Gynecol Obstet*, 160: 250–253.
 15. Szczerbo-Trojanowska M, Klamut M, Rakowski P (1988) Embolizacja tętnic biodrowych wewnętrznych w lecze-

Obserwowane przez autorów niniejszej pracy objawy, świadczące o upośledzeniu w ukrwieniu miednicy małej, wystąpiły u około 50% pacjentów z tętniakami aorty brzusznej po jednostronnym zamknięciu tętnicy biodrowej wewnętrznej. Zgłaszane przez chorych objawy miały charakter przemijający. U żadnej osoby nie stwierdzono poważnych powikłań niedokrwiennych w postaci martwicy tkanek. Brak wystąpienia objawów niedokrwienia po embolizacji tętnicy biodrowej wewnętrznej u pozostałych chorych wskazuje na inne poza embolizacją czynniki, które wpływają na stan ukrwienia miednicy małej. Największe znaczenie ma niewątpliwie wydolność dróg krążenia obocznego. Ich analiza w zróżnicowanej i nielicznej grupie chorych nie pozwoliła na stwierdzenie zależności między ich występowaniem a nasileniem objawów niedokrwiennych.

Wnioski

1. Zamknięcie jednej z tętnic biodrowych wewnętrznych u chorych z tętniakami aorty brzusznej leczonych przez-naczyniowo może spowodować przejściowe objawy niedokrwienne w obszarze miednicy małej.
2. Najczęstszym objawem niedokrwienia, występującym po embolizacji tętnicy biodrowej wewnętrznej, jest chromanie pośladków.

niu krwotoków z nowotworów macicy. *Pol Przegl Radiol*, 52 (3): 184–187.

16. Seeger JM, Coe DA, Kaelin LD, Flynn TC (1992) Routine reimplantation of patent inferior mesenteric arteries limits colon infarction after aortic reconstruction. *J Vasc Surg*, 15: 635–641.
17. Iliopoulos JI, Pierce GE, Hermreck AS, et al. (1990) Hemodynamics of the inferior mesenteric arterial circulation. *J Vasc Surg*, 11: 120–126.
18. Hagihara PF, Ernst CB, Griffen WO Jr. (1979) Incidence of ischemic colitis following abdominal aortic reconstruction. *Surg Gynecol Obstet*, 149: 571–573.