

Doświadczenia własne w leczeniu obliteracyjnym tętniaków rzekomych tętnic udowych po zabiegach endowaskularnych za pomocą iniekcji polidokanolu

Own experience in oblitative treatment of pseudo-aneurysms of the femoral arteries after endovascular procedures

Grzegorz Biolik, Krzysztof Ziaja, Tomasz Orawczyk, Zbigniew Markiel, Damian Ziaja

Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyni Śląskiej Akademii Medycznej, Katowice (Department of General and Vascular Surgery Medical University of Silesia, Katowice, Poland)

Streszczenie

Wstęp: Częstość tętniaków rzekomych po diagnostycznych i leczniczych zabiegach endowaskularnych wciąż wzrasta. Dlatego uzasadnione wydaje się poszukiwanie alternatywnych, małoinwazyjnych i tanich metod leczenia tego typu powikłań, szczególnie u chorych z grupy bardzo wysokiego ryzyka. Celem niniejszej pracy była ocena przydatności niskich stężeń polidokanolu w leczeniu obliteracyjnym tętniaków rzekomych tętnic obwodowych po zabiegach endowaskularnych.

Materiał i metody: Badaną grupę stanowiło 7 kobiet i 3 mężczyzn w średnim wieku 54,3 roku z tętniakiem rzekomym tętnic udowych po zabiegach endowaskularnych. Pacjentów poddano leczeniu obliteracyjnemu z użyciem frakcjonowanych dawek 0,5% polidokanolu oraz terapii uciskowej.

Wyniki: W 3 przypadkach uzyskano pełną obliterację, u 2 chorych obliterację ograniczoną do komory (szyja tętniaka nie uległa wykrzepieniu), w 1 przypadku udało się zobliterować częściowo tętniaka klepsydrowatego (komora dalsza). W 4 przypadkach odnotowano brak obliteracji.

Wnioski: Obliteracja tętniaków rzekomych przy wykorzystaniu niskich stężeń polidokanolu, połączona z leczeniem uciskowym, zmniejsza odsetek chorych wymagających leczenia chirurgicznego tętniaka rzekomego po leczeniu endowaskularnym. Ze względu na znaczny odsetek niepowodzeń nie jest to jednak metoda z wyboru w leczeniu powikłań terapii endowaskularnej — tętniaków rzekomych.

Słowa kluczowe: tętniak rzekomy, tętnica udowa, obliteracja, zabiegi endowaskularne, powikłania, polidokanol

Abstract

Background: The frequency of complications after endovascular diagnostic and therapeutic procedures, including false aneurysm occurrence is continually increasing. It seems justifiable to develop an alternative, less invasive and cheaper method of treatment for these type of complications, especially in high risk patient groups. The aim of this study was an assessment of the efficacy of a low concentration of polidocanol in the treatment of false aneurysms localized in the peripheral arteries after endovascular procedures.

Material and methods: 7 women and 3 men, average age 54.3 years, with false aneurysm of the femoral arteries after endovascular procedures, were treated with 0.5% polidocanol followed by compression therapy.

Results: In 3 cases, full obliteration was observed, in the next 2 cases partial obliteration (not including the neck) was reported. In 1 case of obituary aneurysm, a partial obliteration of distal chamber was observed and in 4 cases, thrombosis was not achieved.

Conclusions: False aneurysm obliteration with the use of low concentration polidocanol reduces the number of patients requiring surgical treatment. However, due to its relatively low efficacy and the possibility of complication occurrence, it should not be considered the method of choice in the treatment of these kind of complications after endovascular procedures.

Key words: pseudo-aneurysm, femoral artery, obliteration, endovascular procedures, complications, polidocanol

Wstęp

Szybki rozwój medycyny endowaskularnej w zakresie diagnostyki oraz leczenia wiąże się z występowaniem coraz większej liczby powikłań [1, 2]. Większość z nich wynika nie tylko z braku umiejętności czy błędów technicznych popełnianych przez wykonujących zabiegi, ale jest następstwem ciągłej niedoskonałości sprzętu [1, 2]. Wśród najczęściej występujących powikłań wymienia się krwiaka w okolicy wkłucia do tętnicy, tętniaka rzekomego, zmiany zapalno-odczynowe oraz rzadziej występujące uszkodzenia nerwów obwodowych czy infekcje [1–5]. Ponieważ większość pacjentów poddanych leczeniu endowaskularnemu należy do tak zwanej grupy chorych wysokiego ryzyka i nie kwalifikuje się do standardowego leczenia chirurgicznego, istnieje bezwzględna konieczność opracowania skutecznych i mało obciążających sposobów leczenia powikłań po tego typu procedurach [6–9].

Od kilku lat w terapii tętniaków rzekomych w obrębie tętnic obwodowych w kończynach dolnych stosuje się trombinę podawaną bezpośrednio do światła tętniaka [2–5, 9–14]. Jest to inwazyjna metoda leczenia, nie do końca bezpieczna dla pacjentów, szczególnie w przypadkach, w których występuje duży ubytek ściany tętnicy i/lub krótka szyja tętniaka rzekomego [9, 12–14]. Na zasadzie inicjacji kaskady układu krzepnięcia z poziomu aktywnego czynnika II (aktywnej trombiny) obserwuje się natychmiastowy proces krzepnięcia krwi zawartej w świetle tętniaka rzekomego bezpośrednio po iniekcji trombiny [2–5, 9–14]. Powikłania po tego typu postępowaniu nie są częste, a spośród nich za najgroźniejsze uznaje się zakrzepicę tętniczą na obwodzie powodowaną podaniem leku wywołującego wykrzepianie w świetle naczynia. W tych przypadkach często jedynym sposobem postępowania jest podanie dużej dawki heparyny, gdyż nie zawsze można przeprowadzić celowaną lub systemową terapię lityczną z powodu obecnych przeciwwskazań [2, 11–16].

Innym środkiem, którego stosowanie może być uzasadnione w leczeniu obliteracyjnym tętniaków rzekomych po zabiegach endowaskularnych, jest polidokanol — lek powszechnie stosowany w skleroterapii naczyń obwodowych (np. żyłaków). Mechanizmu jego działania do końca nie poznano, a zasadnicze znaczenie przypisuje się uszkodzeniu śródbłonna naczyniowego. Z obserwacji autorów wynika także, że lek ten, podobnie jak trombina, wprowadzony do światła tętniaka rzekomego może inicjować krzepnięcie krwi, chociaż proces ten nie jest aż tak gwałtowny jak w przypadku trombiny (oddziałującej bezpośrednio na czynniki układu krzepnięcia). Również niedawno powstały zakrzep nie jest tak jednorodny i trwały jak po iniekcji trombiny. Dlatego w przeciwieństwie do obliteracji z użyciem trombiny w przypadku polidokanolu jest konieczne równoczesne uciśnięcie szyi tętniaka po podaniu leku. Należy pamiętać również, że w przypadkach przedostania się środka obliterującego poza światło tętniaka rzekomego może dojść do bardziej poważnych następstw i powikłań, jak martwica tkanek czy nieodwracalna zakrzepica obwodowa.

Introduction

Rapid progress of diagnostic and therapeutic endovascular procedures is related to the occurrence of a large number of complications [1, 2]. Many of them are not only related to the mistakes and technical incompetence of practicing physicians but can also occur as a result of the inefficiency of currently used devices [1, 2]. Regional haematoma, false aneurysms, inflammatory changes, local nerve injury and infections in the region of the arterial puncture are the most commonly present complications [1–5]. Because the majority of treated patients are classified as “high risk group” and they are suitable for open surgery, there is an absolute necessity to create an effective and low invasive method of treating these types of complications [3, 6–9].

The intra-luminal injection of thrombin solution has been used for treating peripheral pseudo-aneurysms for several years [2–5, 9–14]. This is an invasive technique which is not completely safe for patients undergoing treatment, especially if the whole in hole in the artery is large and the short neck of a pseudo-aneurysm is present [9, 12, 13, 14]. Due to a blood clotting cascade initiation at the level of factor II (activated thrombin), the blood coagulation inside a false aneurysm occurs immediately after injection [2–5, 9–14]. Complications after this procedure do not appear often but the most dangerous of them is distal arterial thrombosis related to the injected remedy causing the blood clotting. Systemic heparin administration is very often the only way of treatment when distal thrombosis occurs because in many cases contraindications for local or systemic lytic therapy are present [2, 11–16].

Another obliterating factor which can be used in the treatment of false aneurysm after endovascular procedures, is polidocanol, a therapeutic agent commonly used in sclerotherapy (for instance in varicose vein treatment). The mechanisms of blood clotting in the technique based on the polidocanol injection are not well understood but the main therapeutic effect seems to be related to endothelial cell injury. Our experience suggests additionally, that an intra-luminal injection of polidocanol initiates blood clotting similar to thrombin solution but not so violently (which directly affects blood clotting factors). A newly-created fresh clot is also not as permanent and homogeneous as in the cases of thrombin injection and there is a necessity to compress the false aneurysm neck after the injection (as opposed to thrombin treatment). In this procedure we can also observe more serious complications, such as tissue necrosis or irreversible distal thrombosis, in cases when the obliterative agent migrates behind the false aneurysm sack.

The mechanism of blood clotting inside the false aneurysm after a polidocanol injection is not known. The inner surface of a pseudo-aneurysm does not contain endothelial cells. The migration of these cells, from the internal surface of injured vessel wall, can be observed after several days. Therefore, another way of blood clotting initiation caused by polidocanol injection should be

Nie wiadomo, w jakim mechanizmie polidokanol inicjuje wykrzepianie w świetle tętniaka rzekomego. Powierzchnia wewnętrzna nowopowstałego tętniaka rzekomego nie zawiera komórek endotelialnych. Dopiero po upływie kilku dni obserwuje się migrację tego typu komórek od strony światła uszkodzonego naczynia. Zatem w przypadku nowopowstałych tętniaków rzekomych należy podejrzewać inny mechanizm inicjacji krzepnięcia pod wpływem wprowadzonego polidokanolu. Prawdopodobnie dochodzi tu do bezpośredniego uszkadzającego działania na elementy morfotyczne krwi obecne w świetle tętniaka. Brak idealnego sposobu leczenia tętniaków rzekomych po zabiegach endowaskularnych skłania więc do oceny przydatności polidokanolu w leczeniu obliteracyjnym tętniaków rzekomych tętnic obwodowych.

Material i metody

Leczeniu obliteracyjnemu tętniaków rzekomych z użyciem roztworu polidokanolu poddano kolejnych pacjentów hospitalizowanych w Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń Śląskiej Akademii Medycznej. W badanej grupie było 7 kobiet oraz 3 mężczyzn w średnim wieku 54,3 lat. Głównym kryterium włączenia do tego typu leczenia była obecność tętniaka rzekomego jednej z tętnic udowych po zabiegach endowaskularnych. Pozostałe kryteria włączenia oraz wykluczenia zebrano w tabeli I. Badanie przeprowadzono za zgodą Komisji Bioetycznej Śląskiej Akademii Medycznej, uzyskując każdorazowo świadomą zgodę pacjenta na wykonanie procedury.

Zasada metody

Dawkę 1 ml polidokanolu o stężeniu 0,5% podawano do światła tętniaka rzekomego po wcześniejszym uciśnięciu jego szyi. Podawanie roztworu rozpoczynano dopiero po uzyskaniu całkowitego zatrzymania przepływu krwi w obrębie worka tętniaka. W przypadkach, gdy dawka jednorazowa była niewystarczająca, podawano kolejne w około 3-minutowych odstępach do łącznej objętości 3 ml. W czasie podawania preparatu do światła zmiany obserwowano inicjację procesu krzepnięcia znacznie mniej nasiloną niż w przypadku podawania roztworu trombiny. Po podaniu leku utrzymywano ucisk szyi tętniaka przez około 20–40 minut.

Następnie zwalniano ucisk i obserwowano:

- brak przepływu (pełne wykrzepienie);
- częściowe wykrzepienie tętniaka lub jednej z jego komór;
- brak wykrzepienia lub szybką lizę zakrzepu z rekanalizacją tętniaka rzekomego.

Wyniki

U 5 chorych po iniekcji roztworu polidokanolu doszło do obliteracji zmiany w okresie 20–35 min od podania środka, przy czym w 3 przypadkach stwierdzono pełną obliterację komory i szyi tętniaka. U jednego pacjenta stwierdzono wykrzepienie komory przy zachowanym przepływie w obrębie szyi, a u kolejnego — wykrzepienie komory tętniaka w około 80–85% objętości pierwot-

nie. Prawdopodobnie jest to związane z bezpośrednim uszkodzeniem komórki krwi skoncentrowanej w komorze tętniaka.

Ze względu na brak idealnego sposobu leczenia tętniaków rzekomych po zabiegach endowaskularnych, dalsze badania powinny być kontynuowane. W tym artykule oceniono skuteczność leczenia tętniaków rzekomych niskim stężeniem polidokanolu.

Material and methods

Obliterative treatment was performed in a group of 10 patients, admitted to the Department of General and Vascular Surgery at the Medical University of Silesia, with false aneurysms after endovascular interventions. There were 7 women and 3 men (mean age 54.3 yrs.). The main criterion of inclusion was the presence of a false aneurysm after an endovascular procedure in one of the femoral arteries. Other inclusion criteria are presented in Table I. The investigation was performed with the agreement of the Local Bioethical Committee and in each case the patient's informed consent was obtained.

Method

1 ml of 0.5% polidocanol was injected into the false aneurysm after an aneurysm neck compression. The solution was injected at the time when there was no blood circulation present in the sack. If unsuccessful, after 5 minutes a successive dose of polidocanol in the same amount was reinjected (up to a total amount of 3 ml). The neck compression was continued from 20 to 40 minutes after the injection.

Tabela I. Kryteria włączenia i wyłączenia z badania
Table I. Inclusion and exclusion criteria

Kryteria włączenia <i>Inclusion criteria</i>	Kryteria wyłączenia <i>Exclusion criteria</i>
Tętniak rzekomy jednej z tętnic udowych po zabiegach koronarografii lub innych zabiegach endowaskularnych <i>False aneurysm of the femoral artery after an endovascular procedure (coronagraphy)</i>	Duży ubytek ściany tętnicy > 3 mm <i>Large defect in arterial wall > 3 mm</i>
Zachowany przepływ w naczyniach tętniczych położonych dystalnie od tętniaka rzekomego <i>Presence of blood flow below the location of pseudo-aneurysm</i>	Duży krwiak powodujący niedokrwienie lub zaburzenia czucia <i>Large haematoma of the groin region which leads to disturbances in blood supply or dyesthesia</i>
Średnica tętniaka > 2 cm i < 8 cm <i>False aneurysm diameter > 2 and < 8 cm</i>	Aktywne krwawienie z pęknięcia <i>Active bleeding from needle puncture</i>
	Ucisk na nerw obwodowy <i>Mechanical compression on the peripheral nerves</i>
	Infekcja rany <i>Wound infection</i>
	Uczulenie na polidokanol <i>Polidocanol-caused allergy</i>
	Krótko szyja uniemożliwiająca ucisk i przerwanie krążenia krwi w tętniaku <i>Short neck of pseudoaneurysm which does not allow one to make a compression</i>

nej przy braku wykrzepienia szyi oraz obszaru w najbliższym jej sąsiedztwie. Żadnego z pacjentów nie poddano dalszemu leczeniu operacyjnemu (ryc. 1, 2).

W pozostałych 5 przypadkach wynik leczenia był niezadowolający. U pacjenta z klepsydrowatym, dwukomorowym tętniakiem rzekomym zaobserwowano około 50-procentową obliterację zmiany, czyli wykrzepienie w obrębie komory dalszej. Nie zaobserwowano wykrzepienia w obrębie szyi, jak i komory bliższej.

W pozostałej grupie 4 chorych nie doszło do wykrzepienia tętniaka rzekomego. U wszystkich pacjentów z tej grupy średnica worka tętniaka była większa od 4 cm, dodatkowo szyja była krótka (1–2 mm). Z tej grupy 2 pacjentów poddano planowemu leczeniu operacyjnemu, usunięciu tętniaka rzekomego z zamknięciem ubytku w ścianie tętnicy, a w 2 kolejnych przypadkach odstąpiono od leczenia zabiegowego. Powodem odstąpienia w jednym przypadku było zaostrzenie dolegliwości wieńcowych, wymagające pilnego leczenia kardiologicznego. Drugi pacjent nie wyraził zgody na leczenie operacyjne; zaobserwowano u niego działania niepożądane w postaci nacieku zapalnego z zaczerwienieniem skóry. Dolegliwości te ustąpiły samoistnie po kilku dniach. Nie stwierdzono wstrząsu anafilaktycznego ani innych powikłań (w tym niedokrwiennych) w pozostałej grupie chorych.

Dyskusja

W przeprowadzonych obserwacjach wskazano na podatność polidokanolu w leczeniu tętniaków rzekomych o małych rozmiarach (2–3 cm), w których stwierdza się dodatkowo długą, wąską szyję. Sama obliteracja jest tu procesem powolnym — wielokrotnie wolniejszym niż w przypadku użycia trombiny, co może stwarzać mniejsze prawdopodobieństwo wystąpienia zakrzepicy tętniczej w naczyniach kończyny w przypadku przedostania się na obwód. Wadą obliteracji z wykorzystaniem niskich stężeń polidokanolu jest konieczność utrzymywania ucisku szyi tętniaka rzekomego przez 20–40 minut od podania. Efektywna kompresja nie zawsze jest możliwa, szczególnie w przypadku

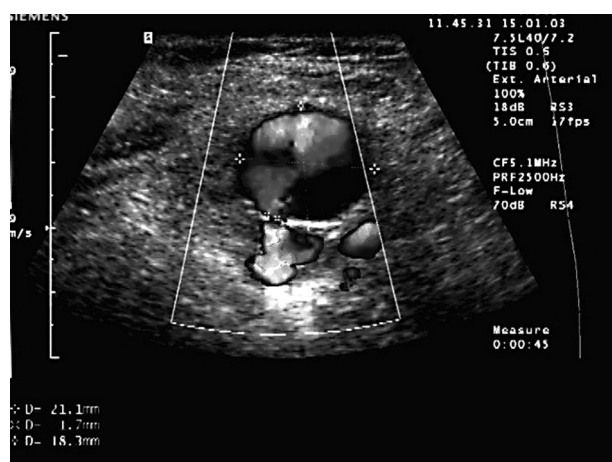
Up to this time, the following was observed:

- the absence of blood flow — the total thrombosis of the pseudo-aneurysm;
- the partial thrombosis of the pseudo-aneurysm — the limited occlusion only one of the pseudo-aneurysm chambers;
- the absence of thrombosis or rapid lysis of the fresh clot.

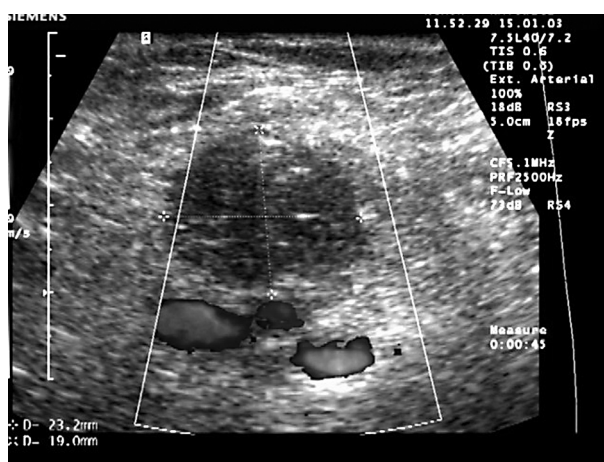
Results

In 5 cases after the injection of polidocanol, a thrombosis of the pseudoaneurysm sack was observed within 20–35 minutes. In three cases in this group, a complete thrombosis was observed, both in the neck and chamber. In the next case, a thrombosis limited to the chamber without the neck was recorded. In the last patient from this group, an 80–85% thrombosis of the chamber was found. (in this case a turbulent blood flow was observed in the neck and in the small part of sack near to the neck). In all 5 cases, no surgical treatment was required (Fig. 1, 2).

In the remaining 5 patients the results of polidocanol treatment were not satisfactory. In one patient with a two chamber false aneurysm, a thrombosis limited to the distal chamber was observed (50% obliteration). We did not come across obliteration of the neck or the proximal aneurysm chamber. In the other 4 cases, an obliteration according to the proposed method was unsuccessful. In all these patients the presence of a wide false aneurysm (sack diameter > 4 cm) with a short neck (1 to 2 mm long) was noticed. In 2 cases within this group, open surgery with a good final result was performed. In the other 2 patients, surgical treatment was abandoned — in one case due to the necessity of urgent cardiologic treatment, and in the other, due to the lack of the patient's consent for surgical intervention (in this case, adverse events such as local skin irritation and inflammation in the region of injection were observed and the complaints resolved themselves spontaneously several days afterwards). Anaphylactic shock or other early and



Rycina 1. Tętniak rzekomy przed obliteracją
Figure 1. False aneurysm before obliteration



Rycina 2. Tętniak rzekomy po obliteracji
Figure 2. False aneurysm after obliteration

zmian z krótką szyją. Istnieje wówczas duże ryzyko zakrzepicy tętniczej na obwodzie inicjowanej przez samo zwolnienie przepływu, a nie przez uwolniony polidokanol. Inną niedogodnością związaną z uciskiem są często nasilone dolegliwości bólowe, szczególnie u chorych z dużym odczynem zapalnym okolicy pachwinowej. Trudno wtedy jednoznacznie ocenić, czy zgłaszane w trakcie ucisku dolegliwości bólowe są pochodzenia mechanicznego, czy też wiążą się z uszkadzającym działaniem na otaczające tkanki uwolnionego polidokanolu. W jednym przypadku, jak opisano powyżej, zaobserwowano uszkodzenie skóry bez powikłań ze strony układu nerwowego. Równocześnie nie obserwowano obwodowych zmian niedokrwiennych mogących wynikać z obliteracji naczyń obwodowych przez uwolniony polidokanol zarówno u chorych, u których doszło do wykrzepienia tętniaka, jak i u pacjentów, u których leczenie zakończyło się niepowodzeniem.

Obserwowana w czasie iniekcji zmiana echogeniczności w świetle tętniaka wskazuje na powstawanie zakrzepów, prawdopodobnie na drodze agregacji elementów morfotycznych. Wydaje się również, że agregacja prowadzi do ograniczonego wykrzepiania i nie ma charakteru kaskady, dlatego nowopowstała skrzepina nie jest tak stabilna, jak w przypadku zastosowania trombiny.

Jednym z głównych przeciwwskazań do obliteracji polidokanolem tętniaków rzekomych po zabiegach endowaskularnych jest krótka szyja tętniaka (1–2 mm) lub jej brak, a innym — duży ubytek ścianie tętnicy (> 2–3 mm). W obu opisanych przypadkach brakuje możliwości zastosowania bezpiecznego ucisku, tak by przerwać krążenie krwi w świetle tętniaka. Z przeprowadzonych obserwacji wynika, że zastosowanie skutecznego ucisku dla tego typu tętniaków zawsze prowadzi do przerwania krążenia w układzie tętniczym na obwodzie, co w efekcie może powodować zakrzepicę tętniczą. Jednocześnie większa siła ucisku w przypadku tego typu zmian wiąże się z bardziej nasilonymi dolegliwościami bólowymi odczuwanymi przez pacjenta.

Leczenie obliteracyjne wydaje się być metodą z wyboru w przypadku terapii tętniaków rzekomych, u chorych po zabiegach endowaskularnych, a dopiero w sytuacji niepowodzenia należy rozważać kwalifikację do leczenia operacyjnego.

Coraz doskonalszy warsztat zabiegowy w zakresie technik endowaskularnych, większe doświadczenie lekarzy wykonujących tego typu procedury, jak również coraz szerszy wachlarz dostępnych leków pozwalają przypuszczać, że odsetek tego typu powikłań może się istotnie zmniejszyć.

Obecnie w klinice kontynuuje się badania porównujące leczenie obliteracyjne z wykorzystaniem innych sposobów (w tym trombiny i ucisku miejscowego pod kontrolą USG), co będzie tematem osobnych doniesień.

Wnioski

Obliteracja tętniaków rzekomych z wykorzystaniem niskich stężeń polidokanolu połączona z leczeniem uci-

late complications or adverse events (including ischaemic complications) were not observed in the group treated with polidocanol.

Discussion

The investigations described above show the usefulness of a polidocanol injection in the treatment of small false aneurysms with a diameter from 2 to 3 cm and with a long narrow neck.

An obliteration in these cases occurs as slowly progressing process, that is much slower than in the cases of thrombin usage. This is also connected with the lower possibility of the arterial thrombosis in cases of injection outside the aneurysm chamber and migration of drug to the peripheral vessels. The main disadvantage of polidocanol generated thrombosis is the necessity of neck compression after the injection for 20–40 minutes. Very often there are no possibilities for effective compression especially in cases with a short aneurysm neck. Moreover, in these cases there is a great risk of peripheral thrombosis related to blood flow decrease but not to polidocanol migration.

Another complication of this procedure is presence of pain during aneurysm neck compression, especially in cases with large inflammatory infiltration in the groin region. We can not clearly answer if these complaints are related to mechanical compression or to tissue destruction by polidocanol migration to surrounding tissues. In one case, we observed skin irritation without any neurological disturbances in this area. However, we did not observe any ischaemic changes in peripheral vessels caused by the presence of polidocanol in either the patient groups with thrombosed or that without thrombosed false aneurysms.

Changes in the intra chamber echogenicity of a false aneurysm lumen are caused by blood thrombosis, probably related to blood cell aggregation. The observed aggregation resulted in limited thrombosis and was rather not caused by an activation of a blood clotting cascade. The "new-originated" thrombus is therefore not as stable as in cases of thrombin injection.

One of the main contra-indications for polidocanol obliteration is an absent or short neck (1 to 2 mm in length) of a false aneurysm. The other is a large vessel wall defect — above 2–3 mm — in the anterior wall of the artery. In both these cases there are no possibilities for one to implement the proper compression which is required for the breakdown of blood circulation inside the false aneurysm lumen. According to our observations, strong compression, in these cases, can cause disturbances in the arterial circulation in concurrent arteries which could result in arterial thrombosis. On the other hand, greater compression, in these cases, is more painful for patient.

The obliteration of false aneurysms after endovascular procedures seems to be the treatment of choice in these types of complications. The failure of this treatment should be considered as an indication for surgery. The increasing number of successful endovascular procedures, the

skowym zmniejsza odsetek chorych wymagających leczenia chirurgicznego tętniaka rzekomego po leczeniu endowaskularnym. W kontekście innych środków nie wydaje się jednak metodą wystarczająco efektywną i na tyle bezpieczną, aby uznać ten sposób leczenia jako postępowanie z wyboru.

Piśmiennictwo (References)

1. McCann RL, Schwartz LB, Pieper KS. Vascular complications of cardiac catheterization. *J Vasc Surg.* 1991; 14: 375–381.
2. Brophy DP, Sheiman RB, Amatulle P *et al.* Iatrogenic femoral pseudoaneurysms: thrombin injection after failed US-guided compression. *Radiology* 2000; 214: 278–282.
3. Pan M, Medina A, Suarez de Lezo J *et al.* Obliteration of femoral pseudoaneurysms complicating coronary intervention by direct puncture and permanent or removable coil insertion. *Am J Cardiol.* 1997; 80: 786–788.
4. Loose HW, Haslam PJ. The management of peripheral arterial aneurysms using percutaneous injection of fibrin adhesive. *Br J Radiol.* 1998; 71: 1255–1259.
5. Reeder SB, Widlus DM, Lazinger M. Low-dose thrombin injection to treat iatrogenic femoral artery pseudoaneurysm. *Am J R.* 2001; 177: 595–598.
6. Roberts SR, Main D, Pinkerton J. Surgical therapy of femoral artery pseudoaneurysm after angiography. *Am J Surg.* 1987; 154: 676–680.
7. Lumsden AB, Miller JM, Kosinski AS *et al.* A prospective evaluation of surgically treated groin complications following percutaneous cardiac procedures. *Am Surg.* 1994; 60: 132–137.
8. Dangas G, Mehran R, Duvvuri S *et al.* Use of a pneumatic compression system (FemoStop) as a treatment option for femoral pseudoaneurysms after percutaneous cardiac procedures. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1996; 39: 138–142.
9. Paulson EK, Nelson RC, Mayes CE *et al.* Sonographically guided thrombin injection of iatrogenic femoral pseudoaneurysms: further experience at a single institution. *Am J R.* 2001; 177: 309–316.
10. Cope C, Zeit R. Coagulation of aneurysms by direct percutaneous thrombin injection. *Am J R.* 1986; 147: 383–387.

growing experience in the field of their performance as well as the greater amount of available therapeutic agents can result in the significant reduction of this complication rate. Currently, we are continuing further investigations, comparing various obliterative procedures (including thrombin injection and local ultrasound guided compression). This will be presented in future papers.

Conclusions

False aneurysm obliteration with the use of low concentration povidone iodine reduces the number of patients requiring surgical treatment. However, due to its relatively low efficacy and the possibility of complication occurrence, it should not be considered the method of choice in the treatment of these kind of complications after endovascular procedures.

11. Kang SS, Labropoulos N, Mansour A *et al.* Expanded indications for ultrasound-guided thrombin injection of pseudoaneurysms. *J Vasc Surg.* 2000; 31: 289–298.
12. Tamim WZ, Arbid EJ, Andrews LS *et al.* Percutaneous induced thrombosis of iatrogenic femoral pseudoaneurysms following catheterization. *Ann Vasc Surg.* 2000; 14: 254–259.
13. Lennox AF, Delis KT, Szendro G *et al.* Duplex-guided thrombin injection for iatrogenic femoral artery pseudoaneurysm is effective even in anticoagulated patients. *Br J Surg.* 2000; 87: 796–801.
14. La Perna L, Olin JW, Goines D *et al.* Ultrasound-guided thrombin injection for the treatment of postcatheterization pseudoaneurysms. *Circulation* 2001; 102: 2391–2395.
15. Kronzon I. Diagnosis and treatment of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysm: a review. *J Am Soc Echocardiogr.* 1997; 10: 236–245.
16. Fellmeth BD, Roberts AC, Bookstein JJ *et al.* Postangiographic femoral artery injuries: nonsurgical repair with US-guided compression. *Radiology* 1991; 178: 671–675.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Dr med. Grzegorz Bielik
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyni Ślaskiej Akademii Medycznej
ul. Ziołowa 45/47, 40–635 Katowice
tel.: (032) 252–10–31

Praca wpłynęła do Redakcji: 20.01.2005 r.