

The value of different forms of compression therapy in the treatment of iatrogenic femoral pseudoaneurysms

Ocena skuteczności różnych postaci terapii uciskowej w leczeniu jatrogennych tętniaków rzekomych tętnicy udowej

Katarzyna Pawlaczyk², Marcin Gabriel¹, Marek Nowak¹, Zbigniew Krasiński¹, Robert Juszkat¹, Michał Stanisic¹, Andrzej A. Jawień¹, Grzegorz Oszkinis¹

¹Department of General and Vascular Surgery, University of Medical Sciences, Poznań, Poland (Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyni Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu)

²Department of Hypertensiology, Angiology and Internal Diseases University of Medical Sciences, Poznań, Poland (Klinika Hypertensjologii, Angiologii i Chorób Wewnętrznych Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu)

Abstract

Background. Pseudoaneurysms (PA) belong to the group of most frequent complications following percutaneous endovascular procedures. The main stem of their conservative management is compression therapy with compression dressing or ultrasound-guided compression either manually or with ultrasonographic transducer. The purpose of this study was to assess the value of different forms of compression therapy in the treatment of femoral pseudoaneurysms.

Material and methods. A group of 273 patients with femoral pseudoaneurysm following percutaneous endovascular intervention was analyzed. Depending on the clinical situation and the centre where the patients were treated, three different forms of therapy were administered: compression dressing in 142 patients (group I), ultrasound-guided manual compression in 94 patients (group II), or ultrasound-guided transducer compression in 23 patients (group III).

Results. Thrombosis of femoral pseudoaneurysms occurred in 23.2%, 75.5% and 8.7% of patients from group I, II and III, respectively. The differences between the groups were statistically significant.

Conclusions. According to our observations, ultrasound guided manual compression was the best method of treatment of femoral pseudoaneurysm. As well as showing high efficacy it was easy to perform and free from complications. Ultrasound guided manual compression should be the method of choice in the treatment of iatrogenic, femoral pseudoaneurysm.

Keywords: endovascular procedures, complications, pseudoaneurysms, compression therapy

Streszczenie

Wstęp. Tętniaki rzekome (PA) należą do najczęstszych powikłań towarzyszących przeprowadzaniu zabiegów endowaskularnych. Podstawową formą terapii zachowawczej jest leczenie za pomocą ucisku, w postaci opatrunku uciskowego, celowanego ucisku głowicą ultrasonograficzną lub ucisku ręcznego. Celem niniejszej pracy było określenie skuteczności poszczególnych form leczenia uciskowego PA w pachwinie.

Materiał i metody. Ocenie poddano grupę 273 chorych, u których w następstwie przeprowadzonych zabiegów endowaskularnych powstały PA tętnic udowych. W zależności od sytuacji klinicznej oraz od ośrodka,

Address for correspondence (Adres do korespondencji):

Dr med. Katarzyna Pawlaczyk, Klinika Hypertensjologii, Angiologii i Chorób Wewnętrznych AM
ul. Długa 1–2, 61–848 Poznań, Poland
fax: +48 (61) 854 90 86
e-mail: katarzyna.pawlaczyk_xl@wp.pl

w którym leczono chorych wdrożono jedną z trzech form terapii: opatrunek uciskowy u 142 chorych (grupa I), celowany ucisk ręczny u 94 pacjentów (grupa II) oraz celowany ucisk głowicą ultrasonograficzną — u 23 badanych (grupa III).

Wyniki. Wykrępienie PA obserwowano u 23,2% chorych z grupy I, u 75,5% pacjentów z grupy II oraz u 8,7% z grupy III. Różnice skuteczności terapii występujące pomiędzy poszczególnymi grupami były istotne statystycznie.

Wnioski. Zgodnie z obserwacjami autorów niniejszej pracy najlepszą skuteczność w leczeniu PA odnotowano po zastosowaniu celowanego ucisku ręcznego. Obok dużej skuteczności metoda ta charakteryzowała się łatwością wykonania oraz ograniczoną częstością występowania zdarzeń niepożądanych. Ta forma leczenia powinna być metodą pierwszego wyboru w leczeniu jatrogennych PA w pachwinie.

Słowa kluczowe: zabiegi endowaskularne, powikłania, tętniaki rzekome, terapia uciskowa

Introduction

Among the most common complications of artery puncture are pseudoaneurysms (PA). The type of operation, mode and antiplatelet therapy can vary detectability from 0.02–9% in endovascularly treated patients [1–5]. The development of PA therapeutic procedures leads to the false assumption that there is a low risk of both active aneurysms existing and eradication procedure realization. These opinions are frequently proclaimed by physicians when referring patients for operating procedures.

Unfortunately, as experience has shown, this opinion is frequently spurious. Pseudoaneurysm formation can be a trigger factor to further complications e.g. sudden dilatation of PA with hypovolemic shock, interfacial tightness or skin necrosis with external bleeding. Surgical procedure implementation can be complicated by huge blood loss during the intervention, blood vessel occlusion or stricture, wound healing by second intention in groins or failure to notice coexisting paries injury [6, 7]. Unfavourable events can lead to the necessity of limb amputation or may even result in the patient's death. Considering the possibility of the occurrence of said complications, the basic treatment of pseudoaneurysms should be compressing therapy [6]. In the literature, three types of compression are propagated: compressing dressing with a truss pad, guided hand-pressure and guided pressure with an US head. In publications up until now, we cannot find any unambiguous efficacy of therapeutic techniques [8–10]. The aim of this publication was to appraise the effectiveness of these three mentioned compression techniques of femoral artery pseudoaneurysm closures.

Material and methods

We reviewed group of 273 patients with endovascular post-procedural femoral pseudoaneurysms

Wstęp

Jednym z najczęstszych powikłań nakłucia tętnic są tętniaki rzekome (PA). W zależności od rodzaju zabiegu, trybu jego przeprowadzenia oraz od wdrożonej terapii przeciwzakrzepowej wykrywa się je u 0,02–9% chorych poddanych procedurom endowaskularnym [1–5]. Rozwój wielu technik terapeutycznych PA przyczynił się do powstania błędnego przekonania o niewielkim ryzyku związanym z istnieniem czynnego tętniaka oraz z wdrożeniem procedur mających doprowadzić do jego likwidacji. Opinie takie często wygłaszają lekarze, którzy kierują chorych do leczenia zabiegowego.

Niestety jak wynika z praktyki, opinia ta w wielu przypadkach jest nieprawdziwa. Powstanie PA może być czynnikiem wyzwalającym rozwój dalszych powikłań, do których należą między innymi: gwałtowne poszerzenie PA z objawami wstrząsu hipowolemicznego, ciasnoty w przestrzeniach wewnątrzpowięziowych lub martwica skóry z następczym krwotokiem zewnętrznym. Także wdrożenie postępowania zabiegowego może być powikłane dużą śródoperacyjną utratą krwi, upośledzeniem drożności naczyń, wtórnym gojeniem rany w pachwinie lub przeoczeniem współistniejących urazów ściany, z obecnością innych PA lub przetok tętniczko-żylnych [6, 7]. W przypadku splotu niekorzystnych zdarzeń może pojawić się konieczność wykonania amputacji kończyny lub nastąpić zgon chorego.

Biorąc pod uwagę możliwość wystąpienia wymienionych powyżej powikłań, podstawową formą terapii PA jest leczenie uciskowe [6]. W piśmiennictwie propaguje się trzy formy wywierania kompresji, to znaczy opatrunek uciskowy z pelotą, celowany ucisk ręczny oraz celowany ucisk za pomocą głowicy ultrasonograficznej. W dotychczasowych publikacjach brakuje jednoznacznego określenia skuteczności poszczególnych technik terapeutycznych [8–10].

(166 diagnostic procedures, 107 therapeutic procedures — coronaroplasty, angioplasty). All patients were treated in five different hospitals in Poznan in which endovascular procedures were usually performed. Our population consisted of 152 men and 121 women aged 36–78 y (mean 63 y). The entire studied group of 251 patients were on one (acetylsalicylic acid, dose < 100 mg/24 h or Ticlopidine dose 2 × 250 mg/24 h) or both drugs during the diagnostic procedure. All patients with vasoplasty received 5,000 U of non fractionated heparin during the procedure; it was continued in a therapeutic dose during the next 1–4 days consecutively with continuation of two anti-aggregation drugs.

Puncture of arteries was carried out under local anaesthetic. During the diagnostic procedures, slides with a thickness of 6–7 F were used, while during therapeutic procedures slides with 7–9 F thickness were used. In the majority of patients, cocoons were removed directly after the procedure. In 19 cases, cocoons were removed in the 24 hours following the procedure. Each time after catheter removal, local hand pressure was maintained for 10–15 minutes followed by a pressure dressing with a pad of a truss, which was kept for the following 6 hours.

All of patients that entered the program, in the time of 6–48 hours since artery puncture, were diagnosed with pseudoaneurysms. In the duplex scan, carried out with the Eligra device — Siemens and linear head with frequency of 5–9 MHz or sectoral head with frequency 3–3.5 MHz, the morphology of the aneurysm was diagnosed and also its amount, dimension of the chambers, coexistence of the arterio-venal fistula and localization of aneurysm porta with relation to division of the common femoral artery.

After confirming the presence of pseudoaneurysms in diagnostic imaging, one of three methods of compression was used. Qualification for particular forms of treatment depended on the clinical view and treatment plan obligatory in the centre where the patient was treated. Particular treatment methods involved:

- group 1 — 142 patients, treated with pressure dressing with a pad of a truss, dimensions 50 × 50 × 100 mm, prepared from tight rolled up lignin, put in a groin, in a previously marked place of pseudoaneurysm occurrence. Pressure was maintained by bandaging the groin region with an elastic bandage with large extensibility. After 24 hours, the control duplex scans were carried out. In the case of lack of effectiveness, the pressure was continued for the next 24 hours;
- group 2 — 94 patients, treated with guided hand pressure. After localizing the aneurysm, the patients

Celem niniejszej pracy była ocena skuteczności trzech wymienionych powyżej technik kompresyjnych zamykania PA tętnic udowych.

Material i metody

Ocenie poddano grupę 273 chorych, u których w następstwie przeprowadzonych zabiegów endowaskularnych (166 zabiegów diagnostycznych i 107 zabiegów leczniczych, czyli koronaroplastyki lub angioplastyki naczyń obwodowych) powstały PA tętnic udowych. Chorzy pochodzili z 5 różnych poznańskich ośrodków, w których przeprowadza się zabiegi endowaskularne. Badana populacja obejmowała 152 mężczyzn i 121 kobiet w wieku 36–78 lat (śr. 63 lata). Z całej badanej populacji 251 chorych w momencie wykonywania zabiegu diagnostycznego otrzymywało jeden (kwas acetylosalicylowy w dawce < 100 mg/d. lub tiklopidynę w dawce 2 × 250 mg/d.) lub obydwa powyższe leki antyagregacyjne. Wszystkim chorym, u których wykonano plastykę naczyń, podczas zabiegu podano 5 tysięcy jednostek heparyny niefrakcjonowanej. Podaż heparyny drobnocząsteczkowej w dawce leczniczej kontynuowano w okresie kolejnych 1–4 dni, z jednoczesną kontynuacją podaży dwóch leków antyagregacyjnych.

Nakłucie tętnic wykonywano w znieczuleniu miejscowym. Podczas zabiegów diagnostycznych wykorzystywano prowadnice o grubości 6–7 F, natomiast podczas zabiegów leczniczych o grubości 7–9 F. U zdecydowanej większości pacjentów koszulki usunięto bezpośrednio po zakończeniu zabiegu. W 19 przypadkach koszulki usunięto w ciągu kolejnych 24 godzin od zabiegu. Za każdym razem po usunięciu cewników stosowano miejscowy ucisk ręczny, trwający 10–15 minut, a następnie zakładano opatrunek uciskowy z pelotą, utrzymywany przez kolejne 6 godzin.

U wszystkich pacjentów włączonych do badania w okresie 6–48 godzin od wykonania nakłucia tętnicy rozpoznano obecność PA. W badaniu dupleksowym, wykonanym z zastosowaniem aparatu Eligra, firmy Siemens i głowicami liniową o częstotliwości 5–9 MHz lub sektorową o częstotliwości 3–3,5 MHz, określono morfologię tętniaka, liczbę oraz wielkość komór, współistnienie przetok tętniczo-żylnych oraz lokalizację wrót tętniaka w stosunku do podziału tętnicy udowej wspólnej (AFC).

Po potwierdzeniu obecności PA w badaniu obrazowym wdrażano leczenie w postaci jednej z trzech form ucisku. Kwalifikacja do poszczególnych form leczenia zależała od obrazu klinicznego oraz od schematu postępowania obowiązującego w ośrodku, w którym leczono pacjenta. Poszczególne sposoby leczenia zastosowano w trzech grupach:

- grupa 1 — 142 chorych, u których zastosowano opatrunek uciskowy — pelotę o rozmiarach około

were given a painkiller and hand pressure was carried out. Hand pressure was held for 20–40 minutes with five-minute breaks every ten minutes. After the pressure session, the effectiveness of the treatment was evaluated by Doppler scan with double imaging. In the case of lack of effectiveness, the section was repeated;

- group 3–23 patients, treated with guided pressure by linear US scan head. The head was placed over the aneurysm, each time trying to close the blood flow in the canal connecting the femoral artery with the aneurysm cavity. The session lasted 20–40 minutes each time. The effectiveness of the treatment was evaluated.

The effectiveness of individual pressure techniques was evaluated by duplex scan. The complete coagulation of the aneurysm was recognized as a positive result. The factors for bad prognosis or disqualification from further treatment were: no signs of increasing clot in the aneurysm cavity, gradual expansion of aneurysm cavity, occurrence of signs of lower limb perfusion impairment or signs of shock, and abrasion or necrotic changes in groins. Lack of progression in conservative therapy or the appearance of unwanted symptoms qualified patients to enter surgical procedure.

Results

The frequency of localization of aneurysms porta on particular segments of arteries in groins are presented in Table I. The differences in frequency of outlet from different segments of the femoral artery between the first and second groups are not essential. Symptomatic separateness concerning the third group was a result of populating it only with patients in whom the injury of the vessel wall was localized on the frontal wall of the common or superficial femoral arteries, the diameter of the chamber was smaller than 3.5 cm and BMI lower than 28.

Coagulation of pseudoaneurysms was observed in 23.3% of patients treated with pressure bandage, in 75.5% of patients treated with guided hand pressure

50 × 50 × 100 mm, przygotowaną z ciasno związanej ligniny przykładano w pachwinie, w oznaczonym wcześniej miejscu występowania tętniaka. Ucisk wywierano, bandażując okolicę pachwiny opaską elastyczną o dużej rozciągliwości. Po upływie 24 godzin wykonywano kontrolne badanie dupleksowe. W przypadku braku skuteczności ucisk kontynuowano przez kolejne 24 godziny;

- grupa II — 94 chorych, u których zastosowano celowany ucisk ręczny. Po oznaczeniu lokalizacji tętniaka pacjentowi podawano lek przeciwbólowy i przykładano ucisk ręczny, który utrzymywano przez okres 20–40 minut, z 5-minutowymi przerwami co 10 minut. Po sesji uciskowej skuteczność zabiegu oceniano w badaniu dopplerowskim z podwójnym obrazowaniem. W przypadku braku skuteczności sesję powtarzano;
- grupa III — 23 chorych, u których zastosowano ucisk celowany za pomocą liniowej głowicy ultrasonograficznej. Głowicę przykładano nad tętniakiem, starając się za każdym razem doprowadzić do zaniknięcia przepływu w kanale łączącym tętnicę udową z jamą tętniaka. Sesja trwała każdorazowo 20–40 minut. Skuteczność leczenia oceniano na bieżąco.

Skuteczność poszczególnych technik uciskowych oceniano w badaniu dupleksowym. Za pozytywny wynik uznawano całkowite wykrzepnięcie tętniaka. Do czynników źle rokujących lub dyskwalifikujących od dalszego stosowania terapii uciskowej zaliczono: brak objawów narastania skrzepliny w jamie tętniaka, stopniowe powiększanie jamy tętniaka, wystąpienie objawów upośledzenia ukrwienia kończyny lub objawów wstrząsu, otarcie lub zmiany martwicze powłok w pachwinach. Brak postępów w leczeniu zachowawczym lub wystąpienie objawów niepożądanych kwalifikowało chorych do wdrożenia leczenia zabiegowego.

Wyniki

Częstotliwość lokalizacji wrót tętniaków na poszczególnych odcinkach tętnic w pachwinach przedstawiono

Table I. The frequency of pseudoaneurysms in particular groin vessel parts

Tabela I. Częstość wyjścia tętniaków rzekomych z poszczególnych odcinków naczyń w pachwinie

Group Grupa	AIE	AFC	AFS	AFP
I (n = 142)	8.4% (12)	50.7% (72)	16.9% (24)	23.9% (34)
II (n = 94)	6.4% (6)	55.3% (52)	22.3% (21)	15.9% (15)
III (n = 23)	0	78.2% (18)	21.8% (5)	0

AIE — external iliac artery (tętnica biodrowa zewnętrzna); AFC — common femoral artery (tętnica udowa wspólna); AFS — superficial femoral artery (tętnica udowa powierzchowna), AFP — deep femoral artery (tętnica głęboka uda)

and in 8.7% of patients treated with guided US scan head pressure (Table II). The differences occurring between particular groups are statistically unimportant. The probability of coagulation of aneurysm cavities depend on three factors: the dimensions of the aneurysm cavity, the BMI and the localization of aneurysm porta on particular segments of vessels in the groin. This dependence is especially seen with reference to patients from groups I and 2. In the patient group treated by means of pressure bandage, better results were obtained in the case of small aneurysms (29.8% effectiveness) than big ones (16.6% effectiveness) ($p < 0.05$). In group 2, patients showed a similar dependence; however, it was statistically unimportant (81.3% and 69.7% effectiveness).

In obese patients (BMI > 28), we observed a worsening of pressure treatment effectiveness in patients from the first two groups. In group I, the effectiveness of the operation was 18.6% in obese patients and 27.8% in patients with BMI < 28 ($p < 0.05$); however, in group 2, it was 71.7% and 79.3%, respectively ($p > 0.05$).

The effectiveness of the applied treatment was essentially dependent on the localization of the injury on particular vessel segments in the groin (Table III). The localization of aneurysm porta on AFS or AFC was connected with an effectiveness of 29.2% and 42.4% in group I and 85.7% and 98.1% in group 2. The localization of

w tabeli I. Różnice w częstotliwości wyjścia tętniaków z poszczególnych odcinków tętnicy udowej pomiędzy grupami I i II są nieistotne. Znamienna odrębność dotycząca chorych z grupy III wynikała z włączenia do niej wyłącznie osób, u których uraz ściany naczyniowej był zlokalizowany na ścianie przedniej tętnic udowych wspólnej lub powierzchownej, średnica komory była mniejsza niż 3,5 cm, a wartość wskaźnika masy ciała (BMI) mniejsza niż 28.

Wykrzepnięcie PA obserwowano u 23,2% chorych leczonych opatrunkiem uciskowym, u 75,5% leczonych z zastosowaniem celowanego ucisku ręcznego oraz u 8,7% pacjentów, u których zastosowano celowany ucisk za pomocą głowicy ultrasonograficznej (tab. II). Różnice występujące pomiędzy poszczególnymi grupami były znamienne statystycznie.

Prawdopodobieństwo wykrzepnięcia jamy tętniaka zależało między innymi od trzech czynników: wielkości jamy tętniaka, BMI oraz lokalizacji wrót tętniaka na poszczególnych odcinkach naczyń w pachwinie. Zależność ta była szczególnie wyraźna u chorych z grup I i II. W grupie pacjentów leczonych z wykorzystaniem opatrunku uciskowego istotnie lepsze wyniki uzyskano w przypadku tętniaków małych (29,8% skuteczności) niż dużych (16,6% skuteczności) ($p < 0,05$). U pacjentów z grupy II występowała podobna zależność, jakkol-

Table II. Group members and efficacy of particular compression techniques in patients with groin pseudoaneurysms

Tabela II. Liczebność grup oraz skuteczność poszczególnych technik uciskowych u chorych z tętniakami rzekomymi w pachwinach

Group Grupa	Beneficial therapy effects Korzystne efekty terapii	Efficacy Skuteczność			
		Small PA Małe PA (< 35 mm)	Large PA Duże PA (> 35 mm)	Patients with BMI < 28 Osoby z BMI < 28	Patients with BMI > 28 Osoby z BMI > 28
I (n = 142)	23.2% (n = 33)	29.8%	16.6%	27.8%	18.6%
II (n = 94)	75.5% (n = 71)	81.3%	69.7%	79.3%	71.7%
III (n = 23)	8.7% (n = 2)	8.7%	–	8.7%	–

PA — pseudoaneurysms (tętniak rzekomy); BMI — body mass index (wskaźnik masy ciała)

Table III. Relative efficacy of particular compression therapy forms in dependence on pseudoaneurysm localization

Tabela III. Względna skuteczność poszczególnych postaci terapii kompresyjnej w zależności od lokalizacji wrót tętniaków rzekomych

Group Grupa	AIE	AFC	AFS	AFP
I	8.3% (1)	42.4% (24)	29.2% (7)	2.9% (1)
II	16.6% (1)	98.1% (51)	85.7% (18)	6.7% (1)
III	–	11.1% (2)	0 (0)	–

AIE — external iliac artery (tętnica biodrowa zewnętrzna); AFC — common femoral artery (tętnica udowa wspólna); AFS — superficial femoral artery (tętnica udowa powierzchowna); AFP — deep femoral artery (tętnica głęboka uda)

Table IV. Unwanted complaints and symptoms of compression therapy**Tabela IV.** Dolegliwości i objawy niepożądane towarzyszące terapii uciskowej

Group Grupa	Pain Ból	Haematoma Krwiak	Excoriation Otarcia	Necrosis Martwica	Paresthesias Parestezje
I	92.3% (131)	96.5% (137)	13.4% (19)	3.5% (5)	66.1% (94)
II	97.9% (92)	98.9% (93)	2.1% (2)	1.1% (1)	61.7% (58)
III	8.6% (2)	82.6% (19)	0 (0)	0 (0)	12.9% (3)

aneurysm porta on profound femoral arteries (AFP) or on external iliac arteries (AIE) was considered to have substantial decrease in effectiveness, this means 2.9% and 8.3% in group I and 6.7% and 16.6% in group 2. In addition, with reference to group 3, the effective operations concerned aneurysms derived from AFC.

Among submitted ailments (Table IV), major ones dominated, such as translocation of haematomas (96.5–98.9%) and significant pain occurring while pressure was exerted (92.3–97.9%). However, the frequency of pain occurrence was higher in group 2, but this escalation of ailments was smaller in group I. The more dangerous ailments were the appearance of skin changes in the groins — abrasions found in 13.4% and 2.1% of patient from groups I and 2 and skin necrosis found in 3.5% and 1.1% of patients, respectively. After ending pressure treatment, irrespective of its effectiveness, patients notified of the occurrence of long lasting and refractory paresthesias including groin and antero-medial surface of the thigh. Ailments that continued for 3–12 months occurred in 66.1% and 61.7% of patients from group I and 2.

Discussion

The emerged pseudoaneurysms could only be left without treatment in a few cases, in which it could be relied upon to close itself (30–58%) [11, 12]. This management is justified in cases of small aneurysm with diameter less than 3.5 cm and with the possibility of immediately ending anticoagulant treatment [2, 13].

Unfortunately, in the majority of cases, the dimensions and accompanying clinical signs of the aneurysm determine indication to active therapeutic pose [7]. According to currently obligatory recommendations, the first choice of therapy is pressure treatment [6]. Propagation is usage one of three procedure schemes, this means pressure dressing with a pad of a truss, guided hand pressure and guided pressure by linear US scan head. In previous publications, differing levels effectiveness of individual therapeutic methods have been presented, which results from different qualification criteria for patients to enter particular treatment methods,

wiek była ona nieistotna statystycznie (odpowiednio 81,3% i 69,7% skuteczności).

U chorych otyłych (BMI > 28) obserwowano pogorszenie skuteczności leczenia za pomocą ucisku w przypadku dwóch pierwszych grup. W grupie I skuteczność zabiegu wyniosła 18,6% u osób otyłych oraz 27,8% u osób z BMI poniżej 28 ($p < 0,05$), natomiast w grupie II odpowiednio 71,7% i 79,3% ($p > 0,05$).

Skuteczność stosowanych zabiegów istotnie zależała od lokalizacji urazu na poszczególnych odcinkach naczyń w pachwinie (tab. III). Lokalizacja wrót tętniaków na AFS lub AFC wiązała się ze skutecznością wynoszącą 29,2% i 42,4% w grupie I oraz 85,7% i 98,1% w grupie II. Natomiast lokalizacja wrót tętniaków na tętnicy głębokiej uda (AFP) lub na tętnicy biodrowej zewnętrznej (AIE) wiązała się z istotnym zmniejszeniem skuteczności, to znaczy odpowiednio do 2,9% i 8,3% w grupie I oraz 6,7% i 16,6% w grupie II. Także w przypadku grupy III skuteczne zabiegi dotyczyły tętniaków wychodzących z AFC.

Spośród zgłaszanych dolegliwości (tab. IV) dominowały duże, przemieszczające się krwiaki (96,5–98,9%) oraz znaczne dolegliwości bólowe występujące podczas wywierania ucisku (92,3–97,9%). Jakkolwiek częstość występowania bólu była większa w grupie II, to nasilenie dolegliwości było mniejsze niż w grupie I. Groźniejszymi dolegliwościami było pojawienie się zmian skórnych w pachwinach, to znaczy otarcia występujące u 13,4% i 2,1% chorych z grup I i II oraz martwica skóry odpowiednio u 3,5% i 1,1% pacjentów. Po zakończeniu leczenia za pomocą ucisku, niezależnie od jego skuteczności, pacjenci zgłaszali występowanie długotrwałych oraz uporczywych parestezji obejmujących pachwinę oraz powierzchnie przednio-przyśrodkowe ud. Dolegliwości utrzymujące się przez okres 3–12 miesięcy występowały u 66,1% i 61,7% chorych z grup I i II.

Omówienie wyników

Tylko w nielicznych przypadkach powstałe PA można pozostawić bez leczenia, licząc na ich samoistne wykrzepnięcie (30–58%) [11, 12]. Takie postępowanie jest

the great individuality of patients and criteria of triage of aneurysms morphology [5].

The most used therapeutic method is a pressure bandage with a wide band with great elasticity along with a pad of a truss situated over the probable localization of the aneurysm cavity. Due to our observations, administration of this form of pressure helps in obtaining coagulation PA in 23% of patients. The factors that reduce the effectiveness of this therapy are: rather haphazard localization of the pad of a truss, domiciliated only on the basis of palpation examination, frequent change of positioning of pad of a truss, moved spontaneously or with active help of patients, limited pressure exerted by elastic bandage, limited tolerance of patients to long-lasting pressure in the groin by a pad of a truss. In other publications, attention is drawn to the unfavourable influence of using high doses of anticoagulant drugs during and after the procedure, as well as the long time of aneurysm function [4, 14].

The treatment of pseudoaneurysms by pressure made with a US scan head was described for the first time by Fellmeth et al. in 1991 [15]. In accordance with previous reports, the effectiveness of this method is highly differentiated and average from 55% to 100% [8, 9, 12]. The proponents of this form of treatment draw attention to its great effectiveness, on the precise application of pressure and on the significant shortening of the time of usage of pressure. By dint of this, unpleasant sensations felt by patients are essentially decreased, which means that this method is much more tolerable by patients. Among the factors that can restrict the effectiveness of this method are: short and/or wide canal binding the aneurysm cavity with its porta, aneurysm cavity wider than 3.5 cm, larger diameter of cocoons used during the procedure (which is usually the synonym of carrying out the procedure), the long time of aneurysm function before administering pressure and the coexistence of arterio-venal fistulas [12, 16]. In previous recommendations, there is a lack of an unequivocal opinion on the effectiveness of this method considering the influence of applying anticoagulant drugs. However, according to Olsen et al., there is a tendency to limiting of effectiveness of the procedure in patients applying anticoagulant drugs, but it is not statistically important [10]. Nonetheless, Tamin et al. observed that the use of anticoagulant drugs significantly reduced the effectiveness of this method [17].

The low effectiveness of US scan head pressure observed in our trial (8.7%) may result from the consideration only of patients applying anticoagulant drugs — mainly 2 or 3 anti-aggregation drugs. An addition practical problem was the difficulty in choosing the appro-

uzasadnione w przypadku małych tętniaków, o średnicy mniejszej niż 3,5 cm oraz przy możliwości natychmiastowego zakończenia leczenia przeciwzakrzepowego [2, 13].

Niestety w większości przypadków rozmiar i towarzyszące tętniakom objawy kliniczne stanowią wskazanie do przyjęcia aktywnej postawy terapeutycznej [7]. Zgodnie z obecnie obowiązującymi zaleceniami terapią pierwszego wyboru jest leczenie za pomocą ucisku [6]. Propaguje się zastosowanie jednego z trzech schematów postępowania, czyli opatrunku uciskowego z użyciem peloty, celowanego ucisku ręcznego lub celowanego ucisku głowicą ultrasonograficzną. W dotychczasowych publikacjach przedstawiono bardzo zróżnicowaną skuteczność poszczególnych metod terapeutycznych, co wynika między innymi z różnych kryteriów kwalifikacji pacjentów do wdrożenia poszczególnych technik leczenia, dużej różnorodności grup chorych oraz kryteriów oceny morfologii tętniaków [5].

Najczęściej stosowaną metodą terapeutyczną jest opatrunek uciskowy z opaski o dużej elastyczności, z pelotą umiejscowioną nad przypuszczalną lokalizacją jamy tętniaka. Według obserwacji autorów niniejszej pracy zastosowanie tej formy ucisku umożliwia uzyskanie wykrzepnięcia PA u 23% chorych. Czynnikiem ograniczającymi skuteczność tej postaci terapii są dość przypadkowa lokalizacja peloty, umiejscawianej wyłącznie na podstawie badania palpacyjnego, częsta zmiana ułożenia peloty, przesuwającej się samoistnie lub przy aktywnym współudziale chorych, ograniczony ucisk wywierany przez opaski o dużej rozciągliwości, ograniczona tolerancja chorych na długotrwały ucisk wywierany w pachwinie przez pelotę. Ponadto w publikacjach zwraca się uwagę na niekorzystny wpływ stosowania dużych dawek leków przeciwzakrzepowych w okresie okołoi pozabiegowym, jak również długiego czasu istnienia tętniaków [4, 14].

Leczenie PA uciskiem wywieranym za pomocą głowicy ultrasonograficznej po raz pierwszy zostało opisane przez Fellmetha i wsp. w 1991 roku [15]. Według dotychczasowych doniesień skuteczność tej metody jest bardzo zróżnicowana i wynosi 55–100% [8, 9, 12]. Zwolennicy tej formy leczenia zwracają uwagę na wysoką skuteczność metody, precyzyjne przyłożenie ucisku oraz znaczące skrócenie czasu jego stosowania. Dzięki temu istotnie zmniejszają się nieprzyjemne doznania odczuwane przez chorych, co powoduje, że zdecydowanie lepiej pacjenci tolerują tę metodę. Wśród czynników mogących ograniczać skuteczność metody najczęściej wymienia się: krótki i/lub szeroki kanał łączący jamę tętniaka z wrotami, jamę tętniaka o średnicy powyżej 3,5 cm, większe średnice koszułek wykorzystanych podczas zabiegu (co często jest synonimem wykonywania

priate length of time to hold the pressed US scan head. However, everyday we carry out tens of US scans, so immobile holding of the SC scan head cover with US scan gel for 20–30 minutes would be beyond our capabilities. The pressure leading to a complete stop in the flow in the aneurysm cavity is particularly difficult in the case of obese patients with intensified pain ailments and wide haematoma in the under- and over-facial cavity. Not without significance is the necessity to block the US scan device and the person carrying out the procedure for a long period of time, which is hard to accept with many centres having a limited number of US scan devices.

We obtained the highest effectiveness of conservative treatment of pseudoaneurysms when using guided hand pressure, enabling coagulation of 75.5% of aneurysms. Unlike US scan head pressure, providing stable conditions of compression is much easier. Pressure lasting for 20–40 minutes may be made by two hands whilst sitting in a comfortable position, and we do not use gel in the location of the pressure, on which the US scan head slips. The usage of this procedure does not require the participation of highly qualified personnel. In our trial in therapy, trainees often participated. Contrary to exerting pressure by US scan head, we did not observe any influence of the length or width of the canal on the effectiveness of the treatment.

The factors most limiting the effectiveness of the pressure treatment used, uninfluenced from its form, were a supply of heparin during the procedure of angioplasties or chronic usage of anti-aggregation drugs, obesity and prolonged time of aneurysm function. The “age” of the aneurysm, which worsens the effectiveness of the treatment used determined on 1–30 days, depends on the medical centre [4, 15].

A rarely mentioned, but very essential, factor modifying the effectiveness of pressure treatment is the localization of aneurysm porta on femoral arteries [1, 2]. It was unequivocally shown that the puncture of artery segments over the groin ligament (external common iliac artery) as well as arteries localized under the division of the common femoral artery (AFC), is a factor that significantly reduces the effectiveness of compression. Especially unfavourable is the puncture of the profound femoral artery (AFP) [14]. This dependence comes out from reciprocal localization of particular segments of the femoral artery and the head of the femur. The last one is some kind of basis for pressured AFC. However, AIE localized over the femur head, as well as AFS and AFP localized under the femur head, do not have that kind of basis. This is the reason why pressure placed on porta localized outside the region of AFC is definitely less

zabiegów leczniczych), długi czas istnienia tętniaka przed zastosowaniem ucisku oraz współistnienie przetok tętniczo-żylnych [12, 16]. W dotychczasowych doniesieniach brakuje natomiast jednoznacznej opinii dotyczącej wpływu stosowania leków antyagregacyjnych na skuteczność metody. Według Olsen i wsp. jakkolwiek istnieje tendencja do ograniczenia skuteczności zabiegu u chorych stosujących leczenie przeciwzakrzepowe, to jest ona nieistotna statystycznie [10]. Natomiast w obserwacjach Tamim i wsp. stosowanie antykoagulantów istotnie zmniejszało skuteczność metody [17].

Obserwowana w badaniach przeprowadzonych przez autorów niniejszej pracy mała skuteczność ucisku głowicą (8,7%) może wynikać z uwzględnienia w tej analizie wyłącznie chorych stosujących terapię przeciwzakrzepową, głównie w postaci 2 lub 3 leków antyagregacyjnych. Dodatkowym problemem praktycznym jest trudność w odpowiednio długim i nieruchomym utrzymaniu przyciśniętej głowicy ultrasonograficznej. Mimo że autorzy codziennie wykonują kilkadziesiąt badań ultrasonograficznych, to nieruchome utrzymanie głowicy na skórze pokrytej żelem przez okres 20–30 minut przekraczało często ich możliwości. Przyłożenie ucisku prowadzącego do całkowitego zatrzymania przepływu w jamie tętniaka jest szczególnie trudne w przypadku osób otyłych, z nasilonym dolegliwościami bólowymi oraz z rozległym krwiakiem w przestrzeni podi nadpowięziowej. Nie bez znaczenia są także konieczność blokowania aparatu ultrasonograficznego oraz osoby wykonujące zabieg przez dłuższy okres czasu, co w wielu ośrodkach dysponujących ograniczoną ilością aparatów trudno zaakceptować.

Najwyższą skuteczność leczenia zachowawczego PA autorzy pracy uzyskali w przypadku stosowania celowanego ucisku ręcznego, umożliwiającego wykrzepnięcie 75,5% tętniaków. W przeciwieństwie do ucisku za pomocą głowicy ultrasonograficznej zapewnienie stałych warunków kompresji jest zdecydowanie łatwiejsze. Ucisk trwający 20–40 minut można wywierać obydwo rękami, siedząc w wygodnej pozycji, a w miejscu przyłożenia ucisku nie stosuje się żelu, na którym ślizga się głowica ultrasonograficzna. Zastosowanie powyższej techniki nie wymaga w zasadzie udziału wysoko wykwalifikowanego personelu. W badaniu przeprowadzonym przez autorów niniejszej pracy w terapii często uczestniczyli stażyści lub praktykanci. W przeciwieństwie do wywierania ucisku głowicą ultrasonograficzną nie obserwowano wpływu długości lub szerokości kanału na skuteczność metody.

Czynnikami, które w największym stopniu ograniczają skuteczność stosowanego leczenia za pomocą ucisku, niezależnie od jego postaci, jest podaż heparyny

effective [18]. According to some authors, initiating pressure therapy in these cases where aneurysms originate from AIE or AFP is completely pointless [14].

It is necessary to remember that the use of pressure therapy may lead to a number of complications. The most important are: injury to the skin (from abrasion to necrosis), impaired limb blood flow, pain ailments and peripheral paresthesias [4, 10, 12]. Skin injury and limb ischaemia are particularly common in cases of long lasting application of pressure bandaging, often for 24–48 hours. However, these complications are not generally seen in the case of short lasting hand pressure or US scan head pressure. The persistent paresthesias on the middle thigh surface, occurring in as much as 60% of patients, may last for a couple of months.

Considering the above observations, instructions to stop or omit the phase of pressure treatment were formulated. These are: fast growth of aneurysms, lack of effectiveness of conservative treatment used for 10 days, pressure on vessel-nerve bundle with signs of impaired blood supply or significant paresthesias, signs of interfacial tightness, shock, inflammation, necrotic skin changes in the groin and aneurysms with the chamber diameter over 70 mm [3, 12, 13]. In the above cases, the use of one of the operative procedures like trombine injections, implantation of stentgraft should be considered [17, 19, 20].

Conclusions

According to our observations, the best effectiveness in treatment of pseudoaneurysms is achieved by guided hand pressure. As well as its high effectiveness, this method is also characterized by its ease of procedure and the limited frequency of the occurrence of unwelcome events. This form of treatment should be the first choice method in treating non-complicated iatrogenic pseudoaneurysms in the groin.

References

1. Alonso M, Tascon J, Hernandez F et al (2003) Complications with femoral access in cardiac catheterization. Impact of previous systematic femoral angiography and hemostasis with VasoSeal-ES collagen plug. *Interventional Cardiol*, 56: 569–577.
2. Kresowik TF, Khoury MD, Miller BV et al (1991) A prospective study of the incidence and natural history after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Vasc Surg*, 13: 328–336.
3. Sueyoshi E, Sakamoto I, Nakashima K et al (2005) Visceral and peripheral arterial pseudoaneurysms. *AJR*, 185: 741–749.
4. Thalhammer C, Kirchherr AS, Uhlich F et al (2000) Post-catheterization pseudoaneurysm and arteriovenous fistu-

podczas zabiegu angioplastyki lub przewlekle stosowanie leków antyagregacyjnych, otyłość oraz przedłużony czas funkcjonowania tętniaków. W zależności od ośrodka czas istnienia tętniaka, który pogarsza skuteczność stosowanego leczenia, określa się na 1–30 dni [4, 15].

Do rzadko wymienianych, ale bardzo istotnych czynników modyfikujących skuteczność leczenia uciskiem jest lokalizacja wrót tętniaków na tętnicy udowej [1, 2]. Wykazano jednoznacznie, że nakłucie odcinków tętnic powyżej więzadła pachwinowego (tętnicy biodrowej zewnętrznej — AIE), jak również tętnic zlokalizowanych poniżej podziału AFC jest czynnikiem znacząco pogarszającym skuteczność kompresji. Szczególnie niekorzystne jest nakłucie AFP [14]. Zależność ta wynika z wzajemnego umiejscowienia poszczególnych odcinków tętnicy udowej oraz głowy kości udowej. Ta ostatnia stanowi swego rodzaju podstawę, na której opiera się uciskana AFC. Natomiast AIE zlokalizowana powyżej głowy kości udowej, jak również AFS i AFP zlokalizowane poniżej głowy są takiej podstawy pozbawione. Z tego względu ucisk wywierany na wrota zlokalizowane poza obrębem AFC jest zdecydowanie mniej skuteczny [18]. Według niektórych autorów wdrażanie terapii uciskowej w przypadku tętniaków wychodzących z AIE lub z AFP jest zupełnie bezcelowe [14].

Należy jednocześnie pamiętać, że stosowanie terapii uciskowej może prowadzić do powstania wielu powikłań. Do najważniejszych należy zaliczyć uszkodzenie skóry (od tarcia do martwicy), upośledzenie ukrwienia kończyny, dolegliwości bólowe w miejscu ucisku oraz parestezje obwodowe [4, 10, 12]. Uszkodzenie skóry oraz objawy niedokrwienia kończyny są szczególnie częste w przypadku długotrwałego stosowania opatrunków uciskowych, utrzymywanych często przez 24–48 godzin. Natomiast powikłań tych w zasadzie nie spotyka się w przypadku wywierania krótkotrwałego ucisku ręcznego lub za pomocą głowicy ultrasonograficznej. Uporczywe parestezje powierzchni przyśrodkowej uda, występujące nawet u 60% chorych, mogą utrzymywać się przez wiele miesięcy.

Uwzględniając powyższe uwagi, opracowano wskazania do zaprzestania lub pominięcia etapu leczenia uciskowego PA. Należą do nich: szybkie powiększanie się tętniaków, brak skuteczności terapii zachowawczej stosowanej przez okres 10 dni, ucisk na pęczek naczyniowo-nerwowy z objawami upośledzenia ukrwienia lub znacznymi parastezjami, objawy ciasnoty wewnątrzpowięziowej, wstrząs, zakażenie, zmiany martwicze skóry w pachwinie oraz tętniaki o średnicy komory powyżej 70 mm [3, 12, 13]

W powyższych przypadkach należy rozważyć zastosowanie jednej z technik zabiegowych, to znaczy

- las: Repair with percutaneous implantation of endovascular covered stents. *Radiology*, 214: 127–131.
5. Von Moll R, Habscheid W, Landwehr P (1991) Häufigkeit des Aneurysma spurium der Arteria femoralis nach Herzkatheteruntersuchung und PTA. *Forschr Röntgenstr*, 154: 23–27.
 6. Perings SM, Kelm M, Jax T, Strauer BE (2003) A prospective study on incidence and risk factors of arteriovenous fistulae following transfemoral cardiac catheterization. *Int J Cardiol*, 88: 223–228.
 7. Waksman R, King SB, Douglas JS et al (1995) Predictors of groin complications after balloon and new-device coronary intervention. *Am J Cardiol*, 75: 886–889.
 8. Feld R, Patton GM, Carabasi RA et al (1992) Treatment of iatrogenic femoral artery injuries with ultrasound guided compression. *J Vasc Surg*, 16: 832–840.
 9. Hajarizadeh H, LaRosa CR, Cardullo P et al (1995) Ultrasound guided compression of iatrogenic femoral pseudoaneurysms. Failure, recurrence and long-term results. *J Vasc Surg*, 22: 425–430.
 10. Olsen DM, Rodriguez JA, Vranic M et al (2002) A prospective study of ultrasound scan-guided thrombin injection of femoral pseudoaneurysm: a trend toward minimal medication. *J Vasc Surg*, 36: 779–782.
 11. Paulson EK, Hertzberg BS, Paine S, Barbara CA (1992) Femoral artery pseudoaneurysms: value of color Doppler sonography in predicting which ones will thrombose without treatment. *AJR*, 159: 1077–1082.
 12. Ugurluoglu A, Katzenschlager R, Ahmadi R et al (1997) Ultrasound guided compression therapy in 134 patients with iatrogenic pseudoaneurysms: advantage of routine duplex ultrasound control of the puncture site following transfemoral catheterization. *VASA*, 26: 110–116.
 13. Toursarkissian B, Allen BT, Petrincec D et al (1997) Spontaneous closure of selected iatrogenic pseudoaneurysms and arteriovenous fistulae. *J Vasc Surg*, 25: 803–809.
 14. Jacobs MJ, Gregoric ID, Reul GJ (1992) Profunda femoral artery pseudoaneurysm after percutaneous transluminal procedures manifested by neuropathy. *J Cardiovasc Surg*, 33: 729–731.
 15. Fellmeth BD, Roberts AC, Bookstein JJ et al (1991) Postangiographic femoral artery injuries: nonsurgical repair with US-guided Compression. *Radiology*, 178: 671–675.
 16. Seay T, Soares G, Dawson D (2002) Postcatheterization arteriovenous fistula: CT, ultrasound, and arteriographic findings. *Emergency Radiol*, 9: 296–299.
 17. Tamim WZ, ArbidEJ, Andrews LS, Arous EJ (2000) Percutaneous induced thrombosis of iatrogenic femoral pseudoaneurysms following catheterization. *Ann Vasc Surg*, 14: 254–259.
 18. Rapoport S, Sniderman KW, Morse SS et al (1985) Pseudoaneurysm: a complication of faulty technique in femoral arterial puncture. *Radiology*, 154: 529–530.
 19. Kelm M, Perings SM, Jax T et al (2002) Incidence and clinical outcome of iatrogenic femoral arteriovenous fistulas. Implications for risk stratification and treatment. *J Am Coll Cardiol*, 40: 291–297.
 20. Krueger K, Zaehring M, Strohe D et al (2005) Postcatheterization pseudoaneurysm: Results of US-guided percutaneous thrombin injection in 240 patients. *Radiology*, 236: 1104–1110.

ostrzyknięcia trombiną, implantacji stentgraftu lub zabieg operacyjny [17, 19, 20].

Wnioski

Zgodnie z obserwacjami przeprowadzonymi przez autorów niniejszej pracy najskuteczniejszy w leczeniu PA jest celowany ucisk ręczny. Obok dużej skuteczności metoda ta charakteryzowała się łatwością wykonania oraz ograniczoną częstością występowania zdarzeń niepożądanych. Ta forma leczenia powinna być metodą pierwszego wyboru w leczeniu niepowikłanych jatrogennych PA w pachwinie.