

*Tomasz Jargiełło¹, Michał Sojka¹, Andrzej Wolski², Radosław Krupiński², Michał Przyszlak¹, Paweł Poluha¹, Małgorzata Szczerbo-Trojanowska¹

Implantacja stentgraftów u chorych z zagiętymi szyjami tętniaków aorty brzusznej – planowanie zabiegów, wyniki i powikłania

Stentgraft implantations in patients with angulated neck of AAA – procedure planning, outcomes and complications

¹Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. med. Małgorzata Szczerbo-Trojanowska

²Oddział Chirurgii Naczyń Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego nr 4 w Lublinie

Ordynator Oddziału: dr hab. med. Andrzej Wolski

Streszczenie

Wstęp. Już od początku stosowania stentgraftów zauważono, że szyja tętniaka aorty brzusznej (TAB) zbyt szeroka lub zbyt krótka, szyja z obecnością skrzeplin lub o nadmiernie uwapnionych ścianach czy w końcu mocno zagięta stanowi główny czynnik ryzyka niepowodzenia leczenia, czyli nieszczelności stentgraftu.

Materiał i metody. W latach 2006-2011 wykonano 405 zabiegów implantacji stentgraftów aortalno-biodrowych chorych z TAB, w tym u 92 chorych (23%), u których stwierdzono zagięcie szyi pod kątem $> 60^\circ$. Wszystkie leczone TAB miały średnicę > 50 mm (średnio 59 mm). Średnica szyi tętniaków wynosiła od 23 do 30 mm (średnio 27 mm), zaś długość od 10 do 45 mm (średnio 23 mm). Pod względem pomiarów zagięcia szyi tętniaka chorych podzielono na dwie grupy: z zagięciami mniejszego stopnia ($60-80^\circ$) i z zagięciami większego stopnia ($> 80^\circ$). Stosowano trzy typy stentgraftów: Aorfix, Excluder i Zenith.

Wyniki. U wszystkich 92 chorych implantacja zaprojektowanych wcześniej stentgraftów powiodła się. Nie doszło do konieczności tzw. konwersji chirurgicznej. W okresie około zabiegowym (30 dni) doszło do reinterwencji u 2 chorych, skutecznie leczono zagięcie ramienia biodrowego i aortalnego stentgraftów. W dalszej obserwacji 12 i 24-miesięcznej nie stwierdzono zgonów z powodu pęknięcia TAB, zacieki typu I-go odnotowano u 3 chorych.

Wnioski. Zgięcie szyi TAB $> 60^\circ$ nie stanowi przeciwwskazania w kwalifikacji chorego do zabiegów implantacji stentgraftów. Właściwe dobranie typu i rozmiarów stentgraftu pozwala uzyskać podobne wyniki powodzenia technicznego i trwałości wyłączenia TAB, jak u chorych bez zagięć szyi.

Słowa kluczowe: tętniak aorty brzusznej, zagięcie szyi, leczenie wewnątrznaczyniowe, stentgraft aortalny

Summary

Introduction. It was noticed from the beginning of the use of stentgrafts for AAA treatment, that aneurysms' neck is the main risk factor for unsuccessful procedure (endoleaks), especially when too broad, too short, calcified, with extensive trombi or finally significantly angulated.

Material and methods. In the years 2006-2011, 405 EVAR procedures were performed, including 92 patients (23%), in whom aortic neck angulation $u > 60^\circ$ was found. All treated AAAs were > 50 mm in diameter (mean 59 mm). Diameter of aortic neck was from 23 to 30 mm (mean 27 mm), and its length was from 10 to 45 mm (mean 23 mm). According to neck angulation patients were divided into two groups: with lower grade angulation ($60-80^\circ$) and with higher grade angulation ($> 80^\circ$). We used three different types of stentgrafts: Aorfix, Excluder and Zenith.

Results. In all 92 patients stentgraft implantations were as planned. There were no surgical conversions. In peri operational period (30 days) reinterventions were needed in 2 patients, we successfully treated endovascularly kinkings of aortic arm and iliac arm respectively. In a long-term (12 and 24 months) follow-up there were no deaths due to AAA rupture but type I endoleaks were noticed in 3 patients.

Conclusions. AAA neck angulation $> 60^\circ$ is not a contraindication in qualifying patients for endovascular stentgrafting procedures. Proper selection of stentgraft type and size allows to obtain similar technical and clinical results when compared with straight neck AAAs.

Key words: abdominal aortic aneurysm, neck angulation, endovascular treatment, stent graft

WSTĘP

Wprowadzenie małoinwazyjnych technik wewnątrznacyniowej implantacji stentgraftów znacząco rozszerzyło możliwości i poprawiło wyniki leczenia chorych z tętniakami aorty brzusznej (TAB) w porównaniu do typowego leczenia chirurgicznego. Obecnie, większość chorych obciążonych innymi schorzeniami stanowiącymi istotne utrudnienia lub nawet przeciwwskazania do operacji chirurgicznej mogą być z powodzeniem leczeni metodami wewnątrznacyniowymi. Doświadczenia ostatnich lat wykazały, że sukces metod wewnątrznacyniowych w leczeniu TAB wiąże się głównie z prawidłową kwalifikacją chorych pod względem anatomicznym oraz właściwym doбором stentgraftu (1, 2). Jednak, oprócz ewidentnych zalet opisywana metoda ma także swoje ograniczenia. Głównym przeciwwskazaniem do implantacji stentgraftu są niekorzystne warunki anatomiczne, a wśród nich szczególne miejsce zajmuje tzw. szyja tętniaka, czyli odcinek aorty brzusznej pomiędzy tętnicami nerkowymi a workiem tętniaka. Już od początku stosowania stentgraftów zauważono, że szyja TAB zbyt szeroka lub zbyt krótka, szyja z obecnością skrzeplin lub o nadmiernie uwapnionych ścianach, czy w końcu mocno zagięta stanowi główny czynnik ryzyka niepowodzenia leczenia, czyli nieszczelności stentgraftu. Nieszczelność w części proksymalnej stentgraftu określana jako zaciek typu Ia jest najpoważniejszym z możliwych niepowodzeń zabiegu wewnątrznacyniowego. Zaciekanie krwi do worka tętniaka może powodować jego powiększanie się i w rezultacie pęknięcie tętniaka. Zaciek typu Ia może powstać już w trakcie zabiegu lub bezpośrednio w okresie około zabiegowym, jest wówczas wynikiem nieprawidłowej kwalifikacji anatomicznej lub złego doboru stentgraftu. Zacieki Ia pojawiające się w dalszej obserwacji mogą być wynikiem rozwoju tętniaka w postaci poszerzania się szyi; taki mechanizm nie jest możliwy do przewidzenia i na szczęście zdarza się stosunkowo rzadko. Inny mechanizm powstawania odległych zacieków typu Ia to migracja źle dobranego stentgraftu (typ, średnica) lub implantacja stentgraftu do szyi ze skrzeplinami lub zwapnieniami (3-5). Wraz ze wzrostem doświadczenia operatorów oraz rozwojem technologii stosowanych przy produkcji stentgraftów, leczenie wewnątrznacyniowe TAB można dziś proponować większej niż kiedyś grupie chorych. Wymaga to jednak ciągłych obserwacji i badań naukowych, w celu określenia nowoczesnych kryteriów kwalifikacji chorych i tętniaków do małoinwazyjnego leczenia wewnątrznacyniowego (6-8).

Dlatego, celem przedstawianej pracy jest ocena powodzenia technicznego oraz ocena wyników i powikłań w obserwacji rocznej pod kątem szczelności implantowanych stentgraftów aortalno-biodrowych u chorych z tętniakami aorty brzusznej i zagiętą szyją tętniaka pod kątem $> 60^\circ$.

MATERIAŁ I METODY

W okresie 5 lat (2006-2011) wykonano 405 wewnątrznacyniowych zabiegów implantacji stentgra-

ftów aortalno-biodrowych chorych z tętniakami aorty brzusznej, w tym u 92 chorych (23%), u których stwierdzono zagięcie szyi TAB pod kątem $> 60^\circ$. W badanej grupie 92 chorych było 35 kobiet i 57 mężczyzn w wieku od 58 do 83 lat (średni wiek 71 lat). Wszyscy leczeni chorzy mieli wykonane przed zabiegiem badanie arteriograficzne z cewnikiem kalibrowanym oraz tomografię komputerową. Wszystkie leczone tętniaki brzuszne miały średnicę > 50 mm – od 52 do 87 mm (średnio 59 mm). Średnica szyi tętniaków wynosiła od 23 do 30 mm (średnio 27 mm), zaś długość – od 10 do 45 mm (średnio 23 mm). Pomiary długości szyi pochodziły z arteriografii, a pomiary średnicy oraz ocena zwapnień i skrzeplin w obrębie szyi TAB z obrazów tomografii komputerowej. Pod względem pomiarów zagięcia szyi tętniaka, chorych podzielono na dwie grupy: z zagięciami mniejszego stopnia ($60-80^\circ$) i z zagięciami większego stopnia ($> 80^\circ$) – (ryc. 1A, B, C; ryc. 2A, B, C, D; ryc. 3A, B, C, D). Szczegółowe dane dotyczące morfologii szyi tętniaków w badanej grupie chorych zawarto w tabeli 1.

Tabela 1. Morfologia szyi TAB w grupie badanej.

Inne cechy morfologii szyi TAB	Wszyscy chorzy 92 (100%)	Zagięcie szyi $60-80^\circ$ 51 (55,4%)	Zagięcie szyi $> 80^\circ$ 41 (44,6%)
długość szyi < 20 mm	23 (25,0%)	14 (15,2%)	9 (9,8%)
długość szyi > 20 mm	69 (75,0%)	37 (40,2%)	32 (34,8%)
zwapnienia w szyi*	21 (22,8%)	16 (17,4%)	5 (5,4%)
skrzepliny w szyi**	18 (19,6%)	11 (12,0%)	7 (6,0%)

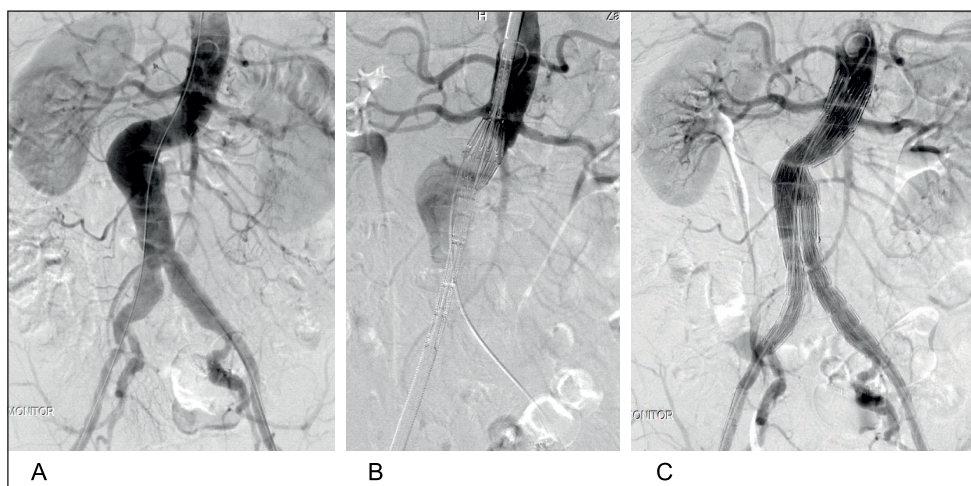
*zwapnienia obejmujące 20-50% obwodu szyi

**skrzepliny obejmujące do 30% obwodu szyi

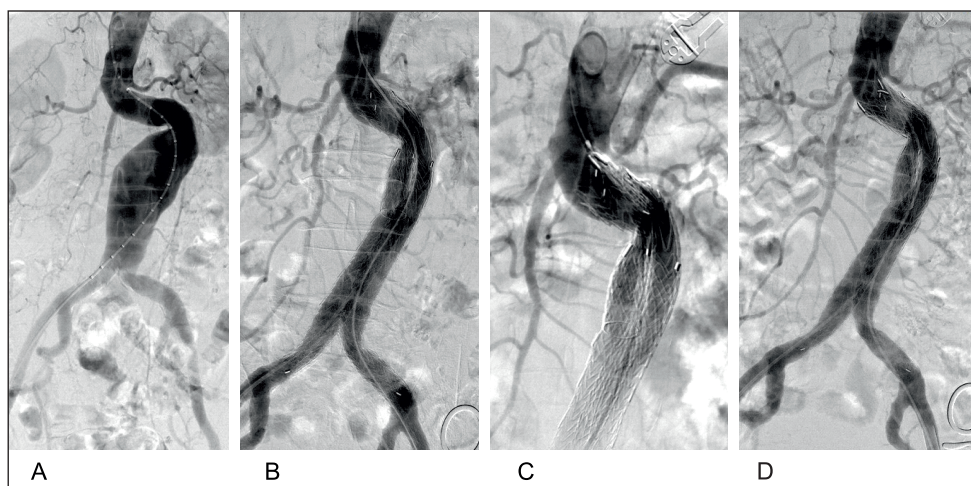
Rozmiary i typy stentgraftów dobierano po przeanalizowaniu obrazów angiografii kalibrowanej i skanów tomografii komputerowej. Stosowano trzy typy stentgraftów: Aorfix (Lombard Medical), Excluder (W.L. Gore) i Zenith (Cook Inc.) – tabela 2. Wszystkie zabiegi były wykonane po chirurgicznym wyłonieniu tętnic udowych wspólnych w pachwinach. Większość implantacji – 88 (95,6%) wykonano w znieczuleniu nadoponowym, pozostałe 4 (4,4%) zabiegi wykonano w znieczuleniu ogólnym. W każdym zabiegu podawano 5000 IU heparyny dożylnie. Do wszystkich zabiegów stosowano niejonowy środek cieniujący Visipaque 320 (GE Healthcare), średnie zużycie środka cieniującego w jednym zabiegu wyniosło około 100 ml.

Tabela 2. Typy stosowanych stentgraftów.

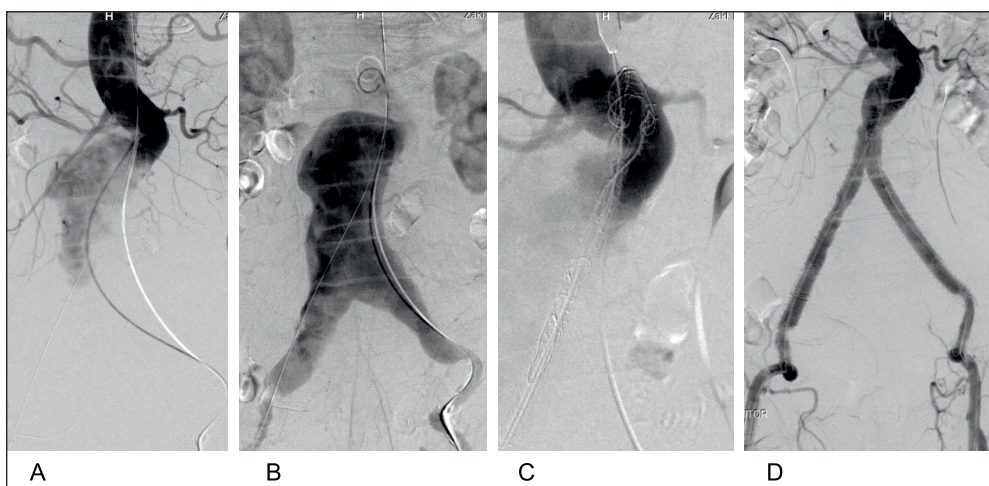
Typ stentgraftu	Wszyscy chorzy 92 (100%)	Zagięcie szyi $60-80^\circ$ 51 (55,4%)	Zagięcie szyi $> 80^\circ$ 41 (44,6%)
Aorfix (Lombard Medical)	22 (24,0%)	4 (4,4%)	18 (19,6%)
Excluder (W.L. Gore)	12 (13,0%)	10 (10,8%)	2 (2,2%)
Zenith (Cook Inc.)	58 (63,0%)	37 (40,2%)	21 (22,8%)



Ryc. 1. Mężczyzna, lat 68, z podwójnie zagiętą, długą szyją tętniaka (największe zagięcie około 90°) – implantowano stent-graft z umocowaniem nadnerkowym typu Zenith. A – arteriografia wyjściowa; B – arteriografia kontrolna, celowanie położenia stentgraftu tuż poniżej tętnic nerkowych; C – arteriografia kontrolna po implantacji stentgraftu, dokładne wymiarowanie pozwoliło na umieszczenie ramion biodrowych stentgraftu tuż powyżej odejść tętnic biodrowych wewnętrznych przy wyraźnym poszerzeniu tętnic biodrowych wspólnych.



Ryc. 2. Mężczyzna, lat 76, z tzw. szyją poziomą (zagięcie > 90°) – implantowano stent-graft typu Excluder. A – arteriografia pomiarowa z cewnikiem kalibrowanym (wykonana przed zaplanowaniem zabiegu); B – arteriografia po implantacji stentgraftu, widoczna „odsłonięta” szyja tętniaka i niewielki zaciek typu Ia; C – kontrola położenia przedłużenia aortalnego tuż przed implantacją; D – arteriografia końcowa pokazuje prawidłowe położenie stentgraftu i skuteczne wyłączenie TAB z krwioobiegu.



Ryc. 3. Mężczyzna, lat 73, z dużym tętniakiem aortalno-biodrowym, z krótką istotnie zagiętą szyją – implantowano stent-graft typu Aorfix. A i B – arteriografia wyjściowa; C – kontrolna arteriografia po ustawieniu i częściowym otwarciu proksymalnej części ramienia aortalnego stentgraftu; D – kontrolna arteriografia po implantacji stentgraftu, TAB całkowicie wyłączony z krwioobiegu, bez zacieków, pokryte tętnice biodrowe wewnętrzne.

Przed opuszczeniem szpitala wszyscy chorzy mieli wykonane badanie usg metodą Dopplera. Gdy nie stwierdzano nieprawidłowości, kolejne badanie dopplerowskie zalecono po 6 miesiącach, a tomografia komputerowa była wykonywana w przypadkach, gdy stwierdzano cechy nieuszczelności (zacieki), objawy chromania kończyn dolnych (zwężenia/niedrożności stentgraftu) oraz w przypadkach powiększania się lub braku zmniejszania worka tętniaka, odpowiednio do wykrycia tych nieprawidłowości lub po 12 miesiącach. W okresie pooperacyjnym chorzy otrzymywali ASA w jednorazowej dawce dziennej 75-100 mg (do końca życia) i clopidogrel – 75 mg jeden raz dziennie (przez trzy miesiące). Nie stosowano preparatów heparyny po zabiegach.

WYNIKI

U wszystkich 92 chorych w grupie badanej implantacja zaprojektowanych wcześniej stentgraftów powiodła się. W trakcie zabiegów nie wystąpiły istotne utrudnienia techniczne uniemożliwiające planowe wprowadzenie stentgraftu i jego implantację, nie stwierdzono migracji, ani znaczącego ograniczenia drożności któregoś z elementów stentgraftu. U żadnego z chorych nie doszło do konieczności tzw. konwersji chirurgicznej. U 5 chorych (5,4%) stwierdzono niewielkie zacieki typu Ia w kontrolnej arteriografii – wszystkie skutecznie wyeliminowano po dodatkowym modelowaniu balonem lateksowym, u dwóch chorych implantowano dodatkowo tzw. przedłużenie aortalne – rycina 2A, B, C, D. U dwóch innych chorych (2,2%) stwierdzono zwężenia/zagięcia w zakresie ramion aortalnych stentgraftów, które dodatkowo poszerzano balonem. Odsetek powodzenia technicznego wyniósł zatem 100%. Czas trwania zabiegów (etapu wewnątrznaczyniowego) wynosił od 20 do 90 minut (średnio 35 minut). Średni czas pobytu w szpitalu po implantacji stentgraftu wyniósł 5 dni.

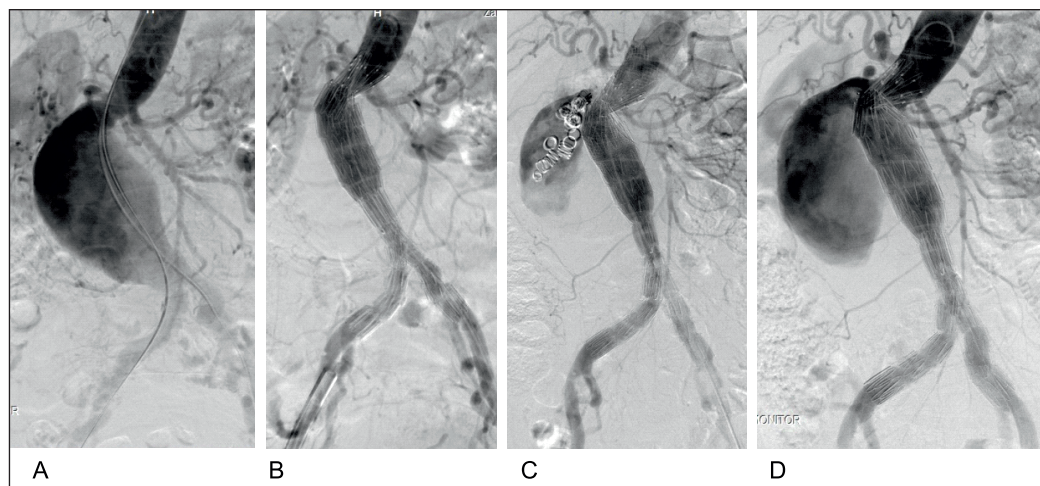
Sukces kliniczny, w okresie 30 dni od zabiegu, zdefiniowano jako powodzenie techniczne w połączeniu z brakiem powikłań śmiertelnych, pęknięcia tętniaka, zacieków typu I i III, zakażenia stentgraftu i ograniczenia jego drożności lub ewidentnej migracji. W trakcie 30-dniowego okresu okołozabiegowego powikłania wymagające stosowania dodatkowego leczenia zabiegowego odnotowano u 2 chorych (2,2%). W obu przypadkach doszło do ograniczenia drożności stentgraftu. U pierwszego z nich w drugiej dobie po implantacji stentgraftu wystąpiły objawy ostrego niedokrwienia obu kończyn dolnych, w badaniu usg stwierdzono cechy istotnego zwężenia ramienia głównego stentgraftu typu Aorfix, uwidoczniono prawidłową drożność tętnic biodrowych, jednak ze znacznie ograniczonym, post-stenotycznym przepływem krwi. Po powtórным otwarciu prawej pachwiny wprowadzono prowadnik i cewnik diagnostyczny powyżej stentgraftu, arteriografia pokazała zagięcie ramienia głównego stentgraftu. Po wstępnym modelowaniu

balonem ciśnieniowym i lateksowym implantowano do ramienia głównego przedłużenie aortalne typu Excluder. Uzyskano dobry wynik angiograficzny i kliniczny, chory opuścił szpital po 4 dniach. U drugiego chorego, 16 dni po zabiegu doszło do objawów chromania lewej kończyny dolnej. Badanie usg ujawniło krytyczne zwężenie lewego ramienia biodrowego stentgraftu typu Zenith. Z nakłucia przezskórnego wykonano arteriografię, która potwierdziła zagięcie tętnicy biodrowej wspólnej na końcu stentgraftu. Po wstępnej angiopalstyce balonowej implantowano samorozprężalny stent naczyniowy (nitinolowy, otwartokomórowy – 9 x 40 mm) i odtworzono prawidłową drożność lewej osi biodrowej. Chory opuścił szpital po dwóch dniach bez dolegliwości. Ogółem, około zabiegowy (3-miesięczny) sukces kliniczny osiągnięto u 90 z 92 chorych (97,8%) z zagiętymi szypkami TAB.

Podstawowe dane o dalszej obserwacji zawarto w tabeli 3. Nie stwierdzono zgonów z powodu pęknięcia TAB, a za najważniejsze z powikłań, niepowodzeń odległych uznano zacieki I-go typu, które stwierdzono u 3 chorych (3,25%). U dwojga z nich stwierdzono typowe zacieki Ia. U pierwszej chorej, wykryto zacieki w trakcie rutynowego badania usg po 6 miesiącach, nie stwierdzając powiększenia się worka tętniaka. Badanie TK potwierdziło zacieki, którego przyczynę zdiagnozowano jako odsłonięcie, krótkiej, mocno zagiętej szypki tętniaka przy nieznacznej migracji stentgraftu. Po uzyskaniu zgody chorej wykonano embolizację zacieku przy użyciu spiral wolnych MWCE (Cook Inc.) i trombliny – rycina 4A, B, C, D. Uzyskano znaczące zmniejszenie zacieku, nie udało się jednak całkowicie go zlikwidować. W obserwacji 12-miesięcznej nie stwierdzono powiększania się worka tętniaka, ani zacieku. U drugiego chorego stwierdzono podobny mechanizm zacieku bez powieszania się worka TAB w badaniu kontrolnym po 12 miesiącach, również bez objawów klinicznych, również po implantacji stentgraftu typu Zenith. Znacznie mniejszy zacieki skutecznie zaembolizowano przy użyciu takich samych spiral wolnych, lecz zastosowano także klej cyanoakrylowy. Trzeci z chorych zgłosił się po około roku od zabiegu z bólami brzucha. Badanie TK ujawniło istotne powiększenie się worka tętniaka i zacieki spowodowany rozłączeniem się ramienia biodrowego stentgraftu typu Excluder. W tym przypadku implantowano dodatkowe przedłużenie biodrowe i połączono rozłączone części stentgraftu. Zlikwidowano zacieki i w badaniu kontrolnym po 24 miesiącach stwierdzono wyraźne zmniejszenie średnicy worka tętniaka. Powiększanie się worka TAB stwierdzono także u 2 innych chorych, u których nie wykryto nieuszczelności stentgraftu, ani zacieków typu II. W obu przypadkach przyrost największego wymiaru poprzecznego był znikomy (< 10%), dlatego zalecono jedynie częstsze, 6-miesięczne kontrole usg. U pozostałych chorych wymiary TAB uległy zmniejszeniu, a w małej grupie nie uległy zmianie (tab. 3).

Tabela 3. Obserwacja długoterminowa.

Obserwacja (liczba chorych)	Zacieki typu I 3 (3,25%)	Zacieki typu II 4 (4,30%)	Średnica worka tętniaka		
			↑	→	↓
po 6 miesiącach (92-100%)	1 (1,05%)	1 (1,05%)	1	10	81
po 12 miesiącach (90-97,8%)	2 (2,20%)	3 (3,25%)	2	8	80
po 24 miesiącach (71-77,2%)	0 (0,0%)	0 (0%)	0	6	65



Ryc. 4. Kobieta, lat 82, z dużym tętniakiem brzuszny i krótką zagiętą szyją. A – arteriografia wyjściowa w trakcie zabiegu i B – arteriografia kontrolna po implantacji stentgraftu typu Zenith – bez zacieków, dobry wynik implantacji; C – arteriografia po 6 miesiącach, wyraźnie większe zagięcie proksymalnej części stentgraftu z odsłonięciem szyi tętniaka i duży zacieki Ia; D – po wyprostowaniu zagięcia stentgraftu dodatkowym stentem (Wallstent) i embolizacji spiralami wolnymi i po podaniu trombiny do worka tętniaka – znacznie zmniejszony zacieki.

DYSKUSJA

Pomimo już wielu lat stosowania stentgraftów w leczeniu TAB, metoda wewnątrznaczyniowa jest ciągle oceniana jako alternatywa dla operacji otwartych. Wiele prac potwierdziło wysoką skuteczność implantacji stentgraftów w osiągnięciu celu głównego leczenia tętniaków aorty brzusznej, czyli zapobieganiu ich pęknięciu. Jednak w dalszym ciągu podkreśla się zasadniczą rolę utrudnień anatomicznych w osiągnięciu skutecznego, długoterminowego wyłączenia TAB z krwioobiegu przy użyciu stentgraftu. Spośród tzw. wyzwań anatomicznych, obecnie istotną rolę odgrywa tak naprawdę tylko szyja tętniaka. Ścisłe niegdyś kryteria kwalifikacji dotyczące szyi TAB uległy dziś znacznym zmianom. Ogólnie mówiąc, współczesna kwalifikacja anatomiczna opiera się bardziej na całościowej ocenie konfiguracji szyi TAB niż na poszczególnych pomiarach. Naturalnie zbyt szeroka szyja (> 32 mm, tzw. brak szyi) zawsze będzie wykluczać możliwość standardowej implantacji stentgraftu. Co do długości, początkowo szyje krótsze od 20 mm uważano jako zbyt duże ryzyko nieszczelności, dziś krótsza szyja TAB nie stanowi bezwzględnego przeciwwskazania do takich zabiegów, pod warunkiem, że inne elementy konfiguracji szyi są korzystne (średnica, skrzepliny, zwapnienia). Jednym z takich elementów ograniczających wskazania do implantacji stentgraftu jest także zagięcie szyi. Oceniono, że szyja TAB prosta i zagięta pod kątem mniejszym niż 60° nie wpływa istotnie na powodzenie techniczne

zabiegu i wyniki długoterminowe. Natomiast zagięcia > 60°, a zwłaszcza te 90° i większe mogą mieć zdecydowany ujemny wpływ na wyniki leczenia. Podkreśla się, że zagięcie szyi sprzyja nie tylko zaciekom typu Ia ale przede wszystkim może powodować zagięcia i ograniczenia drożności stentgraftów. Oba powyższe zjawiska warunkują nieskuteczność metody, wpływając bezpośrednio na zwiększenie ryzyka zgonu chorego. Bezpośrednią przyczyną zgonu są wówczas najczęściej powtórne zabiegi naprawcze, szczególnie chirurgiczne (9-14).

Można oczywiście nie kwalifikować chorych z niekorzystną anatomią tętniaków do zabiegów implantacji stentgraftów, lecz w starzejącym się społeczeństwie i przy wysokiej wykrywalności TAB, mamy coraz więcej starszych chorych w dodatku obciążonych innymi schorzeniami, czyli określanych mianem zwiększonego ryzyka operacji chirurgicznej. W opisywanym materiale w okresie 5-letnim odsetek chorych z istotnymi zagięciami szyi tętniaka wyniósł ponad 20% całej grupy zakwalifikowanej do leczenia małoinwazyjnego. Wiele z tych osób nie mogło być leczone operacyjnie właśnie ze względu na wiek i inne obciążenia zdrowotne. Kluczem do powodzenia implantacji stentgraftów u chorych z zagiętymi szyjami TAB wydaje się dokładna diagnostyka obrazowa przed zabiegiem. Wykonanie arteriografii kalibrowanej, przez wielu uznawane za niepotrzebne, może w tych przypadkach być przydatne. Może np. pokazać, jak zachowuje się zagięta szyja tętniaka po

wprowadzeniu do aorty cewników diagnostycznych i różnej sztywności przewodników. Arteriografia kalibrowana pozwala także na lepsze pomiary długości, czyli w rzeczywistości pomaga przewidzieć ułożenie stentgraftu. Dalej, główna rola przypada doborowi odpowiedniego typu stentgraftu. Powszechnie wiadomo, że wyspecjalizowany ośrodek musi dysponować umiejętnością implantacji różnych typów urządzeń i dobrą znajomością ich właściwości. Z drugiej strony podkreśla się, że używanie zbyt wielu typów stentgraftów może zwiększać ilość problemów technicznych implantacji. Jednoznaczne stwierdzenie, który z obecnie dostępnych typów stentgraftów jest najlepszy, bądź który jest lepszy od innego może być tylko subiektywne. W przedstawianej pracy stosowaliśmy trzy typy stentgraftów, różniące się zasadniczo typem konstrukcji i właściwościami poszczególnych elementów. Biorąc pod uwagę fakt, że nie istnieje urządzenie uniwersalne, wykorzystaliśmy korzystne cechy poszczególnych stentgraftów w planowaniu zabiegów w TAB z zagiętymi szypami. I tak, stentgraft typu Zenith z umocowaniem nadnerkowym, zapewnia stabilność proksymalnej części ramienia aortalnego, za to nieco gorzej układa się w samym zagięciu jako konstrukcja modularna (14). Stentgraft typu Aorfix o ciągłej konstrukcji metalowej, jako jedyny zarejestrowany do zagięć $> 90^\circ$, rzeczywiście dobrze dopasowuje się do krętej anatomii szyi tętniaka (15). Z kolei stentgraft typu Excluder o stosunkowo sztywnej konstrukcji ramienia aortalnego dobrze zachowuje się w długich zagięciach szyi TAB, przy jed-

noczesnym zastosowaniu przedłużenia aortalnego. Oprócz wyżej wymienionych cech podstawowych części stentgraftów warto czasem wykorzystać części dodatkowe, w tym przypadku tzw. przedłużenia aortalne. Korzyści płynące ze stosowania różnych typów urządzeń wykorzystuje się także przy planowaniu ułożenia stentgraftu w tętnicach biodrowych, których trudna anatomia nie tak rzadko towarzyszy tzw. niekorzystnej szyi tętniaka. W niektórych przypadkach dopuszcza się nawet łączenie poszczególnych elementów różnych stentgraftów. A wszystko to wpływa na zwiększenie skuteczności omawianych zabiegów, nawet przy niekorzystnych warunkach anatomicznych (16-20).

Wydaje się, że kolejne generacje stentgraftów, jak i nowe ich typy, wprowadzane systematycznie na rynek, razem z rosnącym doświadczeniem operatorów, znacząco poprawiły wyniki leczenia tzw. trudnych tętniaków brzusznych. Jeśli dołożyć do tego stentgrafty fenestrowane i tzw. branczowe, to okaże się, że obecnie tylko szczególne przypadki TAB pozostają poza zasięgiem opisywanej metody leczenia.

WNIOSKI

1. Zgięcie szyi TAB $> 60^\circ$ nie stanowi przeciwwskazania w kwalifikacji chorego do zabiegów implantacji stentgraftów.
2. Właściwe dobranie typu i rozmiarów stentgraftu pozwala uzyskać podobne wyniki powodzenia technicznego i trwałości wyłączenia TAB, jak u chorych bez zagięć szyi.

PIŚMIENNICTWO

1. Marin ML, Hollier LH, Ellozy SH et al.: Endovascular stent graft repair of abdominal and thoracic aortic aneurysms a ten-year experience with 817 patients. *Ann Surg* 2003; 238: 586-595.
2. Chaikof EL, Blankensteijn JD, Harris PL et al.: Reporting standards for endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002; 35: 1048-1060.
3. Choke E, Munneke G, Morgan R et al.: Outcomes of endovascular abdominal aortic aneurysm repair in patients with hostile neck anatomy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006; 29: 975-980.
4. Faries PL, Dayal R, Lin S et al.: Endovascular stent graft selection for the treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Cardiovasc Surg* 2005; 46: 9-17.
5. Albertini JN, DeMasi MA, Macierewicz J et al.: Aorfix stent graft for abdominal aortic aneurysms reduces the risk of proximal type 1 endoleak in angulated necks: bench-test study. *Vascular* 2005; 13: 321-326.
6. Veith FJ, Baum RA, Ohki T et al.: Nature and significance of endoleaks and endotension: summary of opinions expressed at international conference. *J Vasc Surg* 2002; 35: 1029-1035.
7. Brenner BJ, Faries P, Connelly T et al.: An in situ adjustable endovascular graft for the treatment of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2002; 35: 114-119.
8. Carroccio A, Faries PL, Morrissey NJ et al.: Predicting iliac limb occlusions after bifurcated aortic stent grafting: anatomical and device related causes. *J Vasc Surg* 2002; 36: 679-684.
9. Albertini JN, Perdikides T, Soong CV et al.: Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms in patients with severe angulation of the proximal neck using a flexible stent-graft: European Multicenter Experience. *J Cardiovasc Surg* 2006; 47: 245-250.
10. Jacobs TS, Won J, Gravereaux EC et al.: Mechanical failure of human implants: a 10-year experience with aortic stent grafts. *J Vasc Surg* 2003; 37: 16-26.
11. Cao P, Verzini F, Zannetti S et al.: Device migration after endoluminal abdominal aortic aneurysm repair: analysis of 113 cases with a minimum follow up period of 2 years. *J Vasc Surg* 2002; 35: 229-235.
12. Robbins M, Kritpracha B, Beebe HG et al.: Suprarenal endograft fixation avoids adverse outcomes associated with aortic neck angulation. *Ann Vasc Surg* 2005; 19: 172-177.
13. Chaikof EL, Fillinger MF, Matsumura JS et al.: Identifying and grading factors that modify the outcome of endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002; 35: 1061-1066.
14. Nevala T, Perälä J, Aho P et al.: Outcome of symptomatic, unruptured abdominal aortic aneurysms after endovascular repair with the Zenith stent-graft system. *Scand Cardiovasc J* 2008; 42: 178-181.
15. Balasubramaniam K, Hardman J, Horrocks M et al.: The advantages of Aorfix for endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *J Cardiovasc Surg* 2009; 50: 139-143.
16. Pintoux D, Chaillou P, Azema L et al.: Long-term influence of suprarenal or infrarenal fixation on proximal neck dilatation and stentgraft migration after EVAR. *Ann Vasc Surg* 2011; 25: 1012-1019.

17. Bastos Gonçalves F, de Vries JP, van Keulen JW et al.: Severe proximal aneurysm neck angulation: early results using the Endurant stentgraft system. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011; 41: 193-200.
18. Pitoulas GA, Donas KP, Schulte S et al.: Two-dimensional versus three-dimensional CT angiography in analysis of anatomical suitability for stentgraft repair of abdominal aortic aneurysms. *Acta Radiol* 2011; 52: 317-323.
19. Kaladji A, Lucas A, Kervio G et al.: Sizing for endovascular aneurysm repair: clinical evaluation of a new automated three-dimensional software *Ann Vasc Surg* 2010; 24: 912-920.
20. Neri E, Bargellini I, Rieger M et al. Abdominal aortic aneurysms: virtual imaging and analysis through a remote web server. *Eur Radiol* 2005; 15: 348-352.

otrzymano/received: 08.03.2012
zaakceptowano/accepted: 14.04.2012

Adres/address:
*Tomasz Jargiełło
Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii UM w Lublinie
ul. Jaczewskiego 8, 20-954 Lublin
tel.: +48 (81) 724-15-4
e-mail: tojarg@interia.pl