

Zwężenie tętnicy podobojczykowej

Subclavian artery stenosis

STRESZCZENIE

Zwężenie tętnicy podobojczykowej może powodować objawy wysiłkowego niedokrwienia kończyny górnej, niewydolności kręgowo-podstawnej, a u pacjentów po pomostowaniu aortalno-wieńcowym z użyciem tętnicy piersiowej wewnętrznej również stenokardię. Do rozwoju objawów dochodzi u < 10% chorych. Pozostali, dzięki obecności wydolnego krążenia obocznego, pozostają bezobjawowi. Częstość objawów jest skorelowana z różnicą skurczowego ciśnienia tętniczego krwi pomiędzy ramionami. Obecność objawowego zwężenia jest wskazaniem do rewaskularyzacji, najczęściej metodą przeszskórną, która charakteryzuje się wysoką skutecznością, zwłaszcza w przypadku zwężeń, przy relatywnie niskim ryzyku powikłań. Objawy niedokrwienia kończyny górnej i podkradania wieńcowego ustępują u prawie wszystkich chorych po skutecznej rewaskularyzacji przeszskórnej, a objawy niewydolności kręgowo-podstawnej u blisko 75% pacjentów. Odsetek 5-letniego przeżycia z utrzymanym efektem zabiegu sięga 80%. Restenozę można wykryć na podstawie oceny klinicznej i badania ultrasonograficznego, a jeśli wystąpi, można ją leczyć ponowną procedurą przeszskórną. Na ryzyko restenozy wpływa implantacja ≥ 2 stentów w jedną zmianę, wszczepienie stentów o małej średnicy, zabieg w obrębie pnia ramiennie-głowowego, towarzyszące zwężenie tętnicy szyjnej lub kręgowej, podwyższone markery stanu zapalnego oraz młodszy wiek chorych. Ryzyko nawrotu zwężenia rozciąga się na wiele lat po interwencji.

U większości chorych z objawowym zwężeniem tętnicy podobojczykowej współwystępują istotne zmiany miażdżycowe w innych ważnych obszarach tętniczych, w tym u ponad połowy w tętnicach wieńcowych, a u 40% w tętnicach szyjnych. Podwyższone ryzyko zdarzeń sercowo-naczyniowych obserwowane u pacjentów ze zwężeniem tętnicy podobojczykowej po rewaskularyzacji przeszskórnej jest związane ze współistniejącą miażdżycą tętnic wieńcowych i mózgowych oraz podwyższonymi markerami stanu zapalnego.

Słowa kluczowe: zwężenie tętnicy podobojczykowej, objawy, rokowanie, przeszskórna angioplastyka, restenoza

Kardiol. Inwazyjna 2017; 12 (6), 30–34

ABSTRACT

Subclavian artery stenosis may cause upper extremity exertional pain, symptoms of vertebro-basilar insufficiency and, in patients after coronary artery bypass graft surgery with the ipsilateral internal mammary artery utilization, also signs of coronary ischemia. Only < 10% of patient are symptomatic, owing to sufficient collateral circulation in the remaining majority. There is a linear correlation of symptom occurrence with systolic blood pressure difference between the arms. Symptomatic patients should undergo revascularization, which can be effectively achieved by percutaneous transluminal angioplasty, with relatively low complication risk. Upper extremity claudication and coronary-subclavian steal syndrome resolves in almost all, and symptoms of vertebro-basilar insufficiency in nearly 75% of patients after a successful percutaneous procedure. Primary vessel patency 5 years after the procedure is estimated at 80%. Restenosis can be reliably diagnosed combining clinical evaluation and ultrasonography. If it occurs it can be effectively managed with a repeated endovascular

Leszek Wrotniak,
Anna Kabłak-Ziembicka,
Tadeusz Przewłocki

Klinika Kardiologii Interwencyjnej, Instytut Kardiologii
Uniwersytetu Jagiellońskiego, Krakowski Szpital
Specjalistyczny im. Jana Pawła II

procedure. Risk of restenosis increases with: implantation of ≥ 2 stents for a lesion, placement of smaller diameter stents, after intervention in the innominate artery, with coexisting carotid or vertebral stenosis, increased inflammatory markers and in younger patients. Restenosis may occur many years after the intervention.

The majority of patients with a symptomatic subclavian or innominate artery stenosis have concurrent substantial atherosclerosis in other vital arteries, including coronary artery disease in over a half, and carotid stenosis in 40% of patients. The increased cardiovascular risk observed in symptomatic patients after endoluminal treatment of the subclavian artery is related to inflammatory status and concurrent coronary or cerebrovascular atherosclerosis.

Key words: subclavian artery stenosis, symptoms, prognosis, percutaneous angioplasty, restenosis

Kardiol. Inwazyjna 2017; 12 (6), 30–34

Wstęp

Spośród głównych obszarów występowania miażdżycy, zwężeniu tętnicy podobojczykowej (SA, *subclavian artery*) lub pnia ramiennie-głowego (IA, *innominate artery*) poświęca się znacznie mniej uwagi niż chorobie tętnic szyjnych, wieńcowych, nerkowych czy kończyn dolnych. W konsekwencji przebieg naturalny tej patologii jest wciąż słabo poznany, mimo że od opisanie zespołu podkradania podobojczykowo-kręgowego minęło przeszło pół wieku.

Częstość występowania i etiologia

Częstość występowania zwężenia lub niedrożności SA/IA jest szacowana na 1,9% w populacji ogólnej i wzrasta wraz z narażeniem na czynniki ryzyka miażdżycy do prawie 9% u osób z potwierdzoną w koronarografii chorobą wieńcową [1, 2]. W większości przypadków choroba jest spowodowana przez miażdżycę, a jedynie u niewielkiego odsetka chorych przez inne patologie. Coraz częstsze przypadkowe rozpoznania bezobjawowych zmian SA/IA, w trakcie wykonywania badań obrazowych, pośrednio wskazują na relatywnie łagodny przebieg choroby. Z drugiej strony udowodniono, że osoby ze zwężeniem SA/IA są obciążone wyższą śmiertelnością sercowo-naczyniową i całkowitą [3].

U większości chorych ze zwężeniem SA/IA współwystępują istotne zmiany miażdżycowe w innych obszarach tętniczych. Chorobę wieńcową stwierdzano u ponad połowy chorych, a zwężenie tętnicy szyjnej u 40% [4].

Patofizjologia i objawy

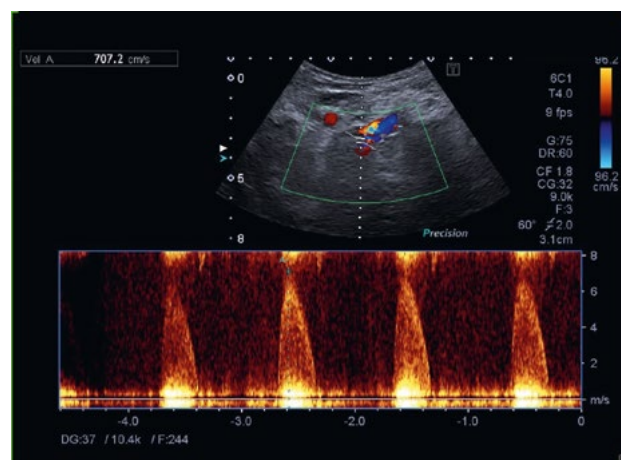
Z powodu połączeń anatomicznych tętnicy podobojczykowej umożliwiających rozwój krążenia obocznego, do wystąpienia objawów dochodzi u $< 10\%$ pacjentów [5]. Częstość występowania objawów

jest skorelowana ze wzrastającą różnicą ciśnienia skurczowego krwi (SBP, *systolic blood pressure*) pomiędzy ramionami. W jednym z badań odsetek objawowych chorych wynosił 1,4% przy różnicy SBP 20–30 mm Hg i aż 38% przy różnicy > 50 mm Hg [5]. Upośledzona drożność pozostałych tętnic dogłowych sprzyja występowaniu objawów. Najczęściej występują objawy wysiłkowego niedokrwienia mięśni kończyny górnej, objawy niewydolności kręgowo-podstawnej jak między innymi zaburzenia równowagi, widzenia, słuchu, napady atoniczne, a u pacjentów po pomostowaniu aortalno-wieńcowym (CABG, *coronary artery bypass grafting*) z wykorzystaniem jednoimiennej tętnicy piersiowej wewnętrznej (IMA, *internal mammary artery*), również objawy niedokrwienia wieńcowego [6].

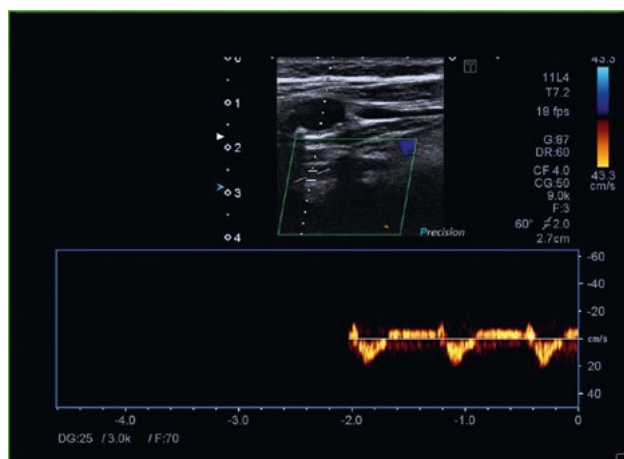
Diagnostyka

Obok charakterystycznych objawów, w rozpoznaniu zwężenia lub niedrożności SA/IA ważną rolę pełni badanie przedmiotowe obejmujące osłuchiwanie okolicy nad- i podobojczykowej w poszukiwaniu szmeru naczyniowego oraz porównanie tętna i SBP pomiędzy kończynami górnymi. Stwierdzenie różnicy SBP pomiędzy ramionami ≥ 15 mm Hg, charakteryzuje się 90% specyficznością i 50% czułością w wykrywaniu zwężenia SA/IA [7]. Brak różnicy SBP niekoniecznie wyklucza istotne zwężenie, szczególnie w przypadku obustronnych zmian. Należy również pamiętać, że przy pełnej niedrożności nie powstanie szmer naczyniowy.

Podstawowymi badaniami obrazowymi stosowanymi w diagnostyce patologii SA/IA są ultrasonografia techniką duplex (DUS, *duplex ultrasound scanning*) oraz angiografia tomografii komputerowej (CTA, *computed tomography angiography*) lub rezonansu magnetycznego (MRA, *magnetic resonance angiography*) (ryc. 1–3) [8]. Będąca badaniem referencyjnym cyfrowa angiografia subtrakcyjna wykorzystywana jest przede wszystkim na etapie rewaskularyzacji.



Rycina 1. Ultrasonografia — głowica konweksowa (convex). Wzrost prędkości przepływu w zwężonym początkowym odcinku lewej tętnicy podobojczykowej



Rycina 2. Ultrasonografia — głowica liniowa. Zespół podkradania podobojczykowego II stopnia w tętnicy kręgowej po stronie zwężenia (strona lewa), narastający do III stopnia podczas pracy mięśni przedramienia (strona prawa)

Leczenie

Farmakologiczne

Z powodu obserwowanej wyższej śmiertelności sercowo-naczyniowej u wszystkich chorych ze zwężeniem SA/IA, niezależnie od obecności objawów, należy kontrolować czynniki ryzyka miażdżycy, zgodnie z aktualnie obowiązującymi wytycznymi [8]. Dotychczas nie ma dowodów na korzyści z rutynowego stosowania kwasu acetylosalicylowego u bezobjawowych pacjentów [8].

Pacjenci z zapalną etiologią zwężenia SA/IA (choroba Takayasu, olbrzymiokomórkowe zapalenie tętnic) powinni otrzymywać swoiste leczenie pod kontrolą reumatologa. Bezobjawowi pacjenci powinni podlegać okresowej kontroli klinicznej i ultrasonograficznej.

Zabiegowe

Rewaskularyzację należy rozważyć w przypadku zmian objawowych, a także — niezależnie od objawów — przed planowaną operacją CABG z wykorzystaniem jednoimiennej IMA lub po takiej operacji u chorych z dolegliwościami stenokardialnymi oraz przy obecności czynnej przetoki dializacyjnej na zajętej kończynie górnej [8]. W przypadku obustronnych zmian rewaskularyzację można rozważyć nawet u bezobjawowych chorych w celu zapewnienia dogodnej metody kontroli ciśnienia tętniczego krwi [8].

Zabiegi rewaskularyzacji obejmują metody chirurgiczne i wewnątrznacyniowe. Spośród operacji chirurgicznych najczęściej przeprowadzane jest pomostowanie lub transpozycja szyjno-podobojczykowa [9]. Operacje te cechują się wysoką skutecznością (99–100%), stosunkowo wysokim bezpieczeństwem (6–10% powikłań) oraz wysoką trwałością, sięgającą 99% drożności po pięciu latach w przypadku transpozycji i 84% w przypadku pomostowania [9, 10].

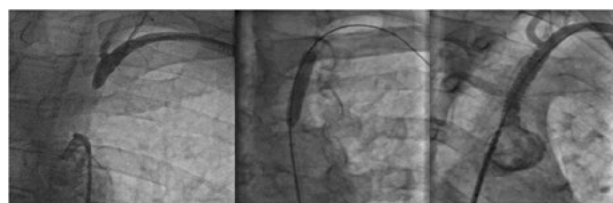
Jednak to rewaskularyzacja wewnątrznacyniowa (PTA, *percutaneous transluminal angioplasty*), ce-



Rycina 3. Angiografia tomografii komputerowej. Niedrożność początkowego odcinka lewej tętnicy podobojczykowej. Zwężenie 50% pnia ramienno-głowowego

chująca się zbliżoną skutecznością przy mniej inwazyjnym charakterze, jest najczęściej stosowaną metodą przywracania drożności SA/IA. Technika samej procedury jest typowa dla zabiegów angioplastyki przezskórnej i polega na przeprowadzeniu przewodnika przez zmianę, a następnie poszerzeniu światła naczynia przy użyciu cewnika balonowego i/lub stentu (ryc. 4). Zabiegi rekanalizacji pełnych okluzji są zwykle bardziej technicznie złożone, często wymagają obustronnego dostępu (udowego i promieniowego/ramiennego), a także zastosowania dedykowanego sprzętu. Ogólna skuteczność PTA SA/IA wynosi 97–98%, a niepowodzenia ograniczają się prawie wyłącznie do przypadków całkowitej niedrożności (skuteczność w przypadku zwężeń 99,5–100%, w przypadku niedrożności 76–91%) [11, 12]. Odsetek powikłań okołozabiegowych wynosi 4,5–9%, z czego istotną część stanowią małe powikłania, często w postaci krwiaków i tętniaków rzekomych w miejscu dostępu naczyniowego [11, 12]. Zabieg endowaskularny przeprowadza się w heparynizacji dożylniej, po uprzednim wysyceniu dwoma lekami przeciwplatekowymi.

Skuteczna rewaskularyzacja przezskórna prowadzi do ustąpienia chromania kończyny górnej oraz dławicy piersiowej (u pacjentów po CABG z wykorzystaniem IMA) prawie we wszystkich przypadkach [6]. Nieco niższą, blisko 75% skuteczność obserwuje się w przypadku objawów niedokrwienia kręgowo-podstawnego [6]. Wynika to zapewne z ich złożonej etiopatogenezy i nakładania się różnych czynników wywołujących. Z tego powodu chorych prezentujących jedynie objawy niewydolności-kręgowo-



Rycina 4. Przezskórna angioplastyka lewej tętnicy podobojczykowej

podstawnej przed poddaniem leczeniu inwazyjnemu należy konsultować z neurologiem.

Głównym ograniczeniem rewaskularyzacji przezskórnej jest restenoza, limitująca odsetek drożnych naczyń po pięciu latach od zabiegu do 77–83,2% [11–13]. Czynniki ryzyka nawrotu zwężenia wciąż nie są jednoznacznie określone. Spośród znanych należy wymienić: wszczepienie ≥ 2 dwóch stentów w jedną zmianę, współistniejące zwężenie $\geq 50\%$ tętnicy szyjnej wewnętrznej lub kręgowej, podwyższone parametry stanu zapalnego jak hsCRP i WBC, młodszy wiek oraz interwencje w pniu ramiennie-głowym [11]. Podwyższone parametry stanu zapalnego oraz rozwój zwężenia w młodszy wiek mogą wskazywać na większą dynamikę procesu chorobowego, natomiast większe ryzyko restenozy po zabiegach w obrębie IA może być spowodowane niedoszacowaniem średnicy naczynia, a także ograniczoną dostępnością odpowiednio dużych stentów. Istotny również jest fakt, że do rozwoju restenozy dochodzi nawet kilka lat po zabiegu, co sugeruje konieczność objęcia pacjentów długoletnią obserwacją [11].

Restenoza może być skutecznie wykrywana na podstawie oceny klinicznej i badania DUS, a jeśli wystąpi, może być leczona ponowną procedurą przezskórną. Odsetek drożnych naczyń po 5 latach, po uwzględnieniu powtórzonych procedur sięga 96% [11].

Rokowanie

Pacjenci ze zwężeniem tętnicy podobojczykowej poddanym przezskórnej rewaskularyzacji są obarczeni podwyższonym ryzykiem zdarzeń sercowo-naczyniowych [3]. Ryzyko zawału serca, udaru niedokrwienego mózgu lub zgonu sercowo-naczyniowego w tej populacji jest związane z podwyższonymi markerami stanu zapalnego oraz ze współistniejącą miażdżycą, szczególnie tętnic wieńcowych i mózgowych [11]. Z tego powodu diagnostyka u pacjentów ze zwężeniem tętnic podobojczykowych powinna być poszerzona również o ocenę innych obszarów tętnicznych.

Podsumowanie

Zwężenie tętnicy podobojczykowej u blisko 10% chorych powoduje objawy głównie pod postacią wysiłkowego niedokrwienia kończyny górnej oraz niewydolności kręgowo-podstawnej, a u pacjentów po pomostowaniu aortalno-wieńcowym z użyciem tętnicy piersiowej wewnętrznej również stenokardii. Pozostali chorzy, dzięki obecności krążenia obocznego, pozostają bezobjawowi. Podstawowymi metodami diagnostycznymi są: badanie przedmiotowe obejmujące porównanie ciśnienia tętniczego krwi pomiędzy ramionami, badanie ultrasonograficzne oraz angiografia tomografii komputerowej lub rezonansu magnetycznego. Obecność objawowego zwężenia jest wskazaniem do rewaskularyzacji, najczęściej

metodą przezskórną. Procedura charakteryzuje się wysoką skutecznością, szczególnie w przypadku zwężenia, przy relatywnie niskim ryzyku powikłań. Do ustąpienia objawów niedokrwienia kończyny górnej i podkradania wieńcowego dochodzi prawie u wszystkich chorych, a do ustąpienia objawów niewydolności kręgowo-podstawnej u $\frac{3}{4}$ pacjentów. Odsetek 5-letniego przeżycia z utrzymanym efektem zabiegu sięga 80%. Ryzyko restenozy jest związane z implantacją ≥ 2 stentów w jedną zmianę, wszczepieniu stentów o małej średnicy, zabiegiem w obrębie pnia ramiennie-głowego, towarzyszącym zwężeniem tętnicy szyjnej lub kręgowej, podwyższonymi markerami stanu zapalnego oraz młodszy wiekiem chorych. Ryzyko nawrotu zwężenia rozciąga się na wiele lat po interwencji.

U większości chorych ze zwężeniem tętnicy podobojczykowej współwystępują istotne zmiany miażdżycowe w innych ważnych obszarach tętnicznych, w tym u ponad połowy w tętnicach wieńcowych, a u 40% w tętnicach szyjnych. Obserwowane w tej grupie podwyższone ryzyko zdarzeń sercowo-naczyniowych jest związane ze współistniejącą miażdżycą tętnic wieńcowych i mózgowych oraz podwyższonymi markerami stanu zapalnego.

Piśmiennictwo

1. Shadman R, Criqui MH, Bundens WP, et al. Subclavian artery stenosis: prevalence, risk factors, and association with cardiovascular diseases. *J Am Coll Cardiol.* 2004; 44(3): 618–623, doi: [10.1016/j.jacc.2004.04.044](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.04.044), indexed in Pubmed: [15358030](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15358030/).
2. Przewłocki T, Kabłak-Ziembicka A, Kozanecki A, et al. Supra-aortic extracranial artery atherosclerotic lesions in patients diagnosed for coronary artery disease: prevalence and predictors. *Kardiol Pol.* 2009; 67(8A): 985–991, indexed in Pubmed: [19784903](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19784903/).
3. Aboyans V, Criqui MH, McDermott MM, et al. The vital prognosis of subclavian stenosis. *J Am Coll Cardiol.* 2007; 49(14): 1540–1545, doi: [10.1016/j.jacc.2006.09.055](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.09.055), indexed in Pubmed: [17418292](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17418292/).
4. Wrotniak L, Kabłak-Ziembicka A, Karch I, et al. Multiterritory Atherosclerosis and Carotid Intima-Media Thickness as Cardiovascular Risk Predictors After Percutaneous Angioplasty of Symptomatic Subclavian Artery Stenosis. *J Ultrasound Med.* 2016; 35(9): 1977–1984, doi: [10.7863/ultra.15.10042](https://doi.org/10.7863/ultra.15.10042), indexed in Pubmed: [27466258](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27466258/).
5. Labropoulos N, Nandivada P, Bekelis K. Prevalence and impact of the subclavian steal syndrome. *Ann Surg.* 2010; 252(1): 166–170, doi: [10.1097/SLA.0b013e3181e3375a](https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181e3375a), indexed in Pubmed: [20531004](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20531004/).
6. Wrotniak L, Kabłak-Ziembicka A, Rostawiecka A, et al. Resolution of ischemic symptoms after percutaneous angioplasty for a symptomatic subclavian artery stenosis. *J Vasc Surg.* 2016; 64(3): 684–691, doi: [10.1016/j.jvs.2016.04.031](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.04.031), indexed in Pubmed: [275665589](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/275665589/).
7. English JA, Carell ES, Guidera SA, et al. Angiographic prevalence and clinical predictors of left subclavian stenosis in patients undergoing diagnostic cardiac catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2001; 54(1): 8–11, indexed in Pubmed: [11553941](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11553941/).

8. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink ML, et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur Heart J*. 2017, doi: [10.1093/eurheartj/ehx095](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx095), indexed in Pubmed: [28886620](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28886620/).
9. Cinà CS, Safar HA, Laganà A, et al. Subclavian carotid transposition and bypass grafting: consecutive cohort study and systematic review. *J Vasc Surg*. 2002; 35(3): 422–429, indexed in Pubmed: [11877687](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11877687/).
10. Song L, Zhang J, Li J, et al. Endovascular stenting vs. extrathoracic surgical bypass for symptomatic subclavian steal syndrome. *J Endovasc Ther*. 2012; 19(1): 44–51, doi: [10.1583/11-3692.1](https://doi.org/10.1583/11-3692.1), indexed in Pubmed: [22313201](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22313201/).
11. Przewlocki T, Wrotniak L, Kablak-Ziembicka A, et al. Determinants of long-term outcome in patients after percutaneous stent-assisted management of symptomatic subclavian or innominate artery stenosis or occlusion. *EuroIntervention*. 2017; 13(11): 1355–1364, doi: [10.4244/eij-d-17-00133](https://doi.org/10.4244/eij-d-17-00133).
12. Soga Y, Tomoi Y, Fujihara M, et al. SCALLOP Investigators. Perioperative and Long-term Outcomes of Endovascular Treatment for Subclavian Artery Disease From a Large Multicenter Registry. *J Endovasc Ther*. 2015; 22(4): 626–633, doi: [10.1177/1526602815590579](https://doi.org/10.1177/1526602815590579), indexed in Pubmed: [26092540](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26092540/).
13. Mousa AY, AbuRahma AF, Bozzay J, et al. Anatomic and clinical predictors of reintervention after subclavian artery stenting. *J Vasc Surg*. 2015; 62(1): 106–114, doi: [10.1016/j.jvs.2015.01.055](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.01.055), indexed in Pubmed: [25864043](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25864043/).

Adres do korespondencji:

Dr n. med. Leszek Wrotniak

Klinika Kardiologii Interwencyjnej, Krakowski Szpital Specjalistyczny im.

Jana Pawła II

31–202 Kraków, ul. Prądnicka 80

tel.: 12 614 35 01, Faks 12 614 30 47

e-mail: el.wrotniak@gmail.com