

Diagnostyka i leczenie tętniaków rzekomych tętnic podobojczykowych

Diagnostic and treatment of subclavian artery pseudoaneurysm

Mirosław Osiecki, Krzysztof Brzozowski, Paweł Żukowski, Bernard Jaroń, Paweł Twarkowski

Pracownia Badań Naczyniowych i Radiologii Interwencyjnej Zakładu Radiologii Lekarskiej Wojskowego Instytutu Medycznego, Warszawa
(Department of Interventional Radiology, Military Institute of Medicine, Warsaw, Poland)

Streszczenie

Tętniaki rzekome tętnic podobojczykowych w ostatnich latach są coraz częstszą przyczyną pobytu chorych na oddziałach szpitalnych, nie tylko chirurgicznych. Do ich powstania dochodzi bardzo często w wyniku urazów, zwłaszcza w wypadkach komunikacyjnych. Zmienność objawów klinicznych stwarza niekiedy duże problemy diagnostyczne i wymaga stosowania najnowszych, różnorodnych metod diagnostyki obrazowej. W pracy przedstawiono etiologię, przebieg kliniczny oraz współczesne formy diagnostyki i leczenia tego rodzaju przypadków.

Słowa kluczowe: tętnice podobojczykowe, tętniak rzekomy, tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny, arteriografia

Abstract

Over the last few years, subclavian artery pseudoaneurysm (SAP) has been a more and more frequent cause of patients' hospitalization and not only in surgical wards. These aneurysms appear as a result of trauma, especially by means of transport. The great variety of clinical symptoms sometimes cause diagnostic problems and demand the use of different methods of diagnostic imaging. In this article, we present the etiology and clinical symptoms as well as the modern methods of diagnostics and treatment of these cases.

Key words: subclavian artery, pseudoaneurysm, CT, MRI, arteriography

Wstęp

W ostatnich latach obserwuje się wyraźny wzrost częstości tętniaków rzekomych tętnic podobojczykowych. Większość pacjentów ze szpitala, w którym pracują autorzy niniejszego artykułu, doznała urazów w wypadkach komunikacyjnych. Różnorodność objawów, zarówno klinicznych, jak i diagnostycznych w przypadkach tętniaków rzekomych tętnic podobojczykowych, skłoniła autorów do szerszego spojrzenia na to schorzenie.

Etiologia

Tętniaki tętnicy podobojczykowej są stosunkowo rzadkie. Spośród wszystkich przypadków opisywanych

Introduction

Recently, we observed an increase in the volume of subclavian artery pseudoaneurysms. The majority of patients with subclavian artery pseudoaneurysm (SAP), who were hospitalized in our unit, had been in traffic accidents. The variety of clinical and diagnostic symptoms of SAP exhibited led us to be interested in this disease.

Etiology

SAP is rather rare. Among all the cases described by all the authors, only 10% of aneurysms occur after injury and within this group 3% after blunt trauma [1, 2]. The etiology of SAP is diverse.

przez różnych autorów, zaledwie 10% jest pochodzenia pourazowego, w tym około 3% powstaje w wyniku urazów tępych [1, 2]. Etiologia tętniaków tej okolicy jest dosyć zróżnicowana. Najczęściej są to tętniaki powstałe na podłożu miażdżycy. Poza tym do ich powstania przyczyniają się [3]:

1. zwyrodnienie torbielowate błony wewnętrznej (w tych przypadkach błona środkowa ma prawidłową budowę, co jest odmienne w stosunku do jej zwyrodnienia torbielowatego, po raz opisanego pierwszy przez Erdheima, widocznego niekiedy w aorcie u młodych osób);
2. choroba Recklinghausena;
3. zapalenie kiłowe (od momentu wprowadzenia skutecznej farmakoterapii choroby podstawowej przyczyna bardzo rzadko występująca);
4. zakażenie ściany tętnicy — tętniaki mykotyczne (poza zakażeniem kiłowym);
5. zabiegi powodujące powstanie tętniaków jatrogennych;
6. ucisk tętnicy podobojczykowej przez dodatkowe żebro, tzw. żebro szyjne [4].

Struktury naczyniowe i nerwowe tej okolicy są dobrze chronione przez elementy kostno-mięśniowe klatki piersiowej oraz przez mięsień podobojczykowy i jego powięź ścięgnistą [4]. Tętniaki pourazowe tętnicy podobojczykowej są przeważnie tętniakami rzekomymi (pseudotętniakami) [1, 2]. Uraz tętnicy podobojczykowej może doprowadzić również do: zamknięcia tętnicy, uszkodzenia jej ścian, pęknięcia tętnicy, odwarstwienia błony wewnętrznej, powstania skrzepliny wewnątrz światła tętnicy oraz do powstania przetoki tętniczo-żylnej tej okolicy [1, 2].

Tętniaki rzekome są następstwem uszkodzenia wszystkich warstw ściany tętnicy. Powstający dookoła krwiak tworzy pewnego rodzaju ścianę, która rozrasta się do momentu zrównania ciśnienia w krwiaku z ciśnieniem skurczowym krwi. Ściany tętniaków rzekomych są zbudowane głównie przez zorganizowane skrzepliny i otaczające tkanki [1, 2].

Przebieg kliniczny

Tętniak rzekomy może być bezobjawowy przez różne długi czas, od momentu urazu do kilku tygodni, a nawet do kilku czy kilkunastu lat [2, 5]. W jednym z obserwowanych przez autorów przypadków po 16 latach od urazu tętniak nie dawał żadnych objawów klinicznych. Średni okres wystąpienia późnych objawów klinicznych (głównie neurologicznych) wynosi około 5 lat [2, 5]. Objawy kliniczne tętniaków rzekomych tętnicy podobojczykowej są związane z ich wielkością i umiejscowieniem. Odmienna anatomia obu tętnic podobojczykowych jest przyczyną występowania różnorodnych objawów w zależności od prawo- czy lewostronnego umiejscowienia tętniaka.

Umiejscowienie tętniaka rzekomego przed odejściem tętnicy kręgowej lub obejmującego jej odejście może doprowadzić do powstania tzw. zespołu podkradania i objawów związanych z zaburzeniami ukrwienia tylnojamowego mózgu, co może być szczególnie nasilone przy niepełnej wydolności koła tętniczego Willisa i ewentualnych zmianach w obrębie tętnicy kręgowej po stronie prze-

SAP most frequently occurs due to arteriosclerosis. Others causes include [3]:

1. cystic degeneration of the intima (in these cases the media is normal, contrary to the degeneration first described by Erdheim occasionally observed in the young people);
2. neurofibromatosis;
3. syphilitic inflammation (very rare since the discovery of effective pharmacotherapy);
4. infection of the vascular wall — mycotic aneurysms (except syphilitic infection);
5. surgical aneurysm after surgical interventions;
6. compression of the subclavian artery by an additional cervical rib [4].

The structures of this region are well protected by osseous and muscular elements of the chest and also by the subclavian muscle and its fascia [4]. Post-traumatic aneurysms of the subclavian artery are, as a rule, pseudoaneurysms [1, 2]. Injury of the subclavian artery may cause the total occlusion of the artery, its lesioning or rupture, the lamination of the intima, a mural thrombus or an arterio-venous fistula [1, 2].

Pseudoaneurysms are a consequence of lesions of all the artery wall layers. Nascent haematoma grows to the point in which pressure inside the hematoma equals systolic blood pressure. Therefore, the walls of pseudoaneurysms are constructed using the thrombus and the enclosing tissues [1, 2].

Clinical events

Pseudoaneurysms may be asymptomatic for a long time. From the time of injury they can last a few weeks or even a few years [2, 5]. In one of our cases, the period since the trauma was sixteen years. The average period of the manifestation of symptoms (the majority of which were neurological symptoms) was 5 years [2, 5]. The clinical symptoms of false subclavian artery aneurysms are relevant to its site and its size. The different anatomy of both subclavian arteries is a cause of the variety of clinical symptoms relevant to the right or left side. A site below, or the idling of the vertebral artery may be the cause of subclavian steal syndrome and other symptoms related to disorders of cerebral circulation especially to the failure of the arterial circle of the cerebrum and to the potential changes in second vertebral artery. The large volume of a false aneurysm causes compression of the trachea, esophagus and stellate ganglion. This can be a cause of hoarseness, swallowing disorders, speech disorders, breathlessness and Horner's syndrome [5, 6]. Compression of subclavian vein is due to a circulation disorder and a chronic oedema of the upper limb. When the jugular veins are compressed we have the same effect in the face. Inside the aneurysm we can observe hemodynamical disorders such as turbulent flow, which is the cause of creating a thrombus and its migration. When the site of an aneurysm is near the carotid artery or the vertebral artery, the thrombus migrating through cerebral arteries

ciwnej. Duża masa tętniaka rzekomego, powodująca ucisk na tchawicę, przełyk czy szyjny zwój współczulny, jest przyczyną występowania zaburzeń mowy, utrudnienia połykania, chrypki, duszności lub pełnoobjawowego zespołu Hornera [5, 6]. Ucisk na biegnącą w sąsiedztwie żyłę podobojczykową powoduje zaburzenia odpływu krwi z kończyny górnej i w efekcie jej przewlekły obrzęk. Ucisk żył szyjnych daje ten sam skutek w obrębie twarzy. Wewnątrz tętniaka rzekomego dochodzi do zawirowań prądu krwi, zmiany jej kierunku, co prowadzi do powstawania drobnych skrzeplin i ich migracji ku obwodowi. Przy umieszczeniu w okolicy odejścia tętnicy szyjnej wspólnej po stronie prawej, mikroskrzepliny wędrują z prądem krwi najczęściej do tętnicy szyjnej wewnętrznej i są przyczyną zmian niedokrwiennych w obrębie mózgu. Może to również dotyczyć obszaru zaopatrywanego przez tętnice tylne mózgu, przy umieszczeniu tętniaka rzekomego przed odejściem tętnic kręgowych. Przedostanie się mikroskrzeplin do tętnicy szyjnej zewnętrznej nie daje wyraźnych objawów klinicznych, gdyż powstała niedrożność drobnych gałązek tętniczych jest rekompensowana przez liczne połączenia w obrębie jej naczyń końcowych. Drobne skrzepliny, pochodzące z tętniaka rzekomego, są jedną z przyczyn powstania zespołu Reynouda. Pęknięcie takiego tętniaka ma dramatyczny przebieg, gdyż wywołuje objawy ostrego niedokrwienia czy wręcz wstrząsu.

Rozpoznawanie

Wstępnym badaniem w rozpoznawaniu tętniaka rzekomego tętnicy podobojczykowej jest RTG klatki piersiowej (ryc. 1). Na zdjęciu tętniak rzekomy uwidacznia się często jako ograniczona, guzowata masa w śródpierściu, względnie w szczycie płuca [1, 2, 7]. Dobrze widoczna jest zmiana ze zwapnieniami przyściennymi, w obrębie skrze-



Rycina 1. Tętniak rzekomy tętnicy podobojczykowej — RTG klatki piersiowej
Figure 1. Subclavian artery pseudoaneurysm — chest X-ray

results in ischemic changes in the brain. The migration of the thrombus through the internal carotid artery is rather asymptomatic because the total occlusion of small vessels is compensated by collaterals. A micro thrombosis is one of the causes of Reynaud's syndrome. The sudden rupture of an aneurysm causes acute ischaemic symptoms and/or shock.

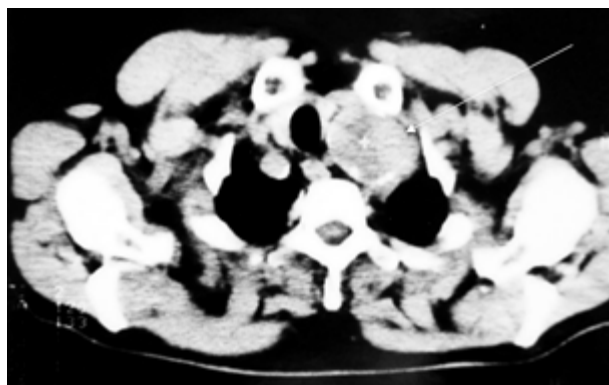
Diagnostic procedures

A chest RTG image is the primary source of imaging modalities in the diagnosis of SAP (Fig. 1). The RTG chest P-A image often shows a mediastinal tumour, or lung apex tumour [1, 2, 7]. We can see a parietal calcification into the thrombus especially well. A large aneurysm causes compression and/or transposition of the mediastinum. These changes are shown on the RTG chest images and also on the CT (*computed tomography*)-images [1, 2, 7, 8]. When the tumour site is in a lung apex we have to diversify this change with a Pancoast tumour even when we have no sign of neoplasma disease.

A CT (Fig. 2) lets us establish the character of the changes and the aneurysm's density in relation to the enclosing vascular structures with the use of the Hounsfield scale. A CT can also define the morphology and size of an aneurysm, its lumen and the thickness of its wall [2, 7, 8]. It should be used on a dual phase also an after injection of a contrast medium.

The introduction of the helical CT together with CT-angiography options and the possibility of 2D/3D image reconstruction improve the quality of images and shorten the time of exposure. Post-processing 3D reconstruction shows the subclavian artery, the aneurysm and its mutual relations very precisely [2, 7, 8]

Such dynamic progress as represented by magnetic resonance imaging (MRI) has resulted in its more frequent application in diagnostic imaging. MRI has a great importance in preoperative diagnostics especially angi-MRI. We can evaluate the same features as in a CT, namely, the topography of the aneurysm, the enclosing structures and vessels and its mutual relations. An addi-



Rycina 2. Tętniak rzekomy tętnicy podobojczykowej — tomografia komputerowa
Figure 2. Subclavian artery aneurysm — computer tomography

plin. Duże tętniaki rzekome powodują ucisk i/lub przemieszczenia struktur śródpiersia. Widoczne to jest zarówno na zdjęciu przeglądowym klatki piersiowej, jak również w tomografii komputerowej [1, 2, 7, 8]. Położenie tętniaka w rejonie szczytu płuca może nasuwać podejrzenie guza Pancoasta, należy to wziąć pod uwagę przy różnicowaniu, mimo braku innych objawów, typowych dla zmiany nowotworowej.

Tomografia komputerowa (ryc. 2) pozwala ustalić charakter zmiany, ukazując jej densyjność w stosunku do otaczających struktur naczyniowych oraz umożliwiając wykonanie pomiarów gęstości w jednostkach Hounsfielda. Za pomocą badania komputerowego można określić morfologię i wielkość tętniaka rzekomego, oceniając zarówno jego światło, jak i grubość ścian [2, 7, 8]. Badanie to powinno być wykonane dwufazowo, również po dożylnym podaniu środka kontrastowego.

Wprowadzenie spiralnej tomografii komputerowej z opcją naczyniową i możliwością dwu- lub trójwymiarowej prezentacji wybranych struktur znacznie poprawia jakość uzyskiwanego obrazu, a także skraca czas badania. Wtórna rekonstrukcja z wykorzystaniem efektu obrazowania przestrzennego pozwala bardzo dokładnie przedstawić zarówno tętnicę podobojczykową, jak i samego pseudotętniaka, uwidaczniając ich właściwości i wzajemne stosunki anatomiczne [2, 7, 8].

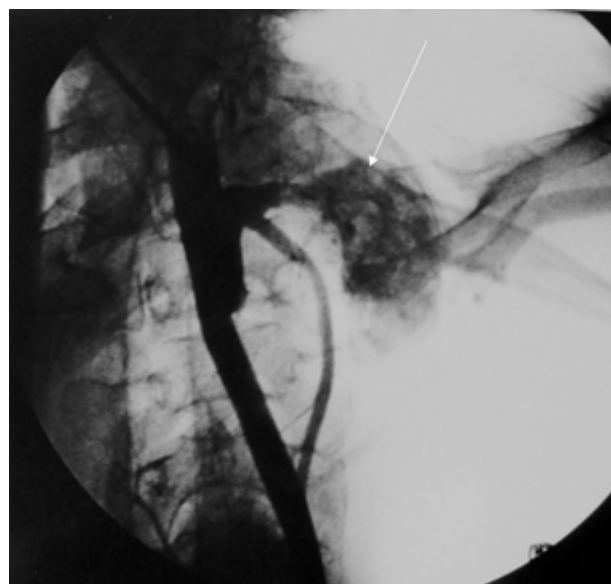
Dynamiczny rozwój rezonansu magnetycznego (MRI, *magnetic resonanse imaging*) sprawia, że metoda ta jest wykorzystywana coraz powszechniej w diagnostyce, także w obrazowaniu naczyń. Duże znaczenie w diagnostyce przedoperacyjnej ma badanie angiografii MRI, obrazujące te same cechy co tomografia komputerowa, ukazujące dokładną topografię tętniaka w stosunku do otaczających struktur i naczyń. Dodatkową zaletą tej metody jest możliwość pomiaru prędkości przepływu krwi w badanym naczyniu [6, 8].

Trudny dostęp niektórych odcinków tętnicy podobojczykowej w USG znacznie ogranicza możliwości tej metody w precyzyjnej diagnostyce chorych z tętniakiem rzekomym wymienionej tętnicy [9].

Badaniem ostatecznym w tych przypadkach jest arteriografia tętnicy podobojczykowej (ryc. 3). Wykonana z podaniem kontrastu do łuku aorty, ewentualnie po wybiórczym cewnikowaniu tętnicy podobojczykowej. Metoda wykonania tego badania ma związek z umiejscowieniem tętniaka rzekomego i/lub warunkami anatomicznymi [2, 10, 11]. Badanie naczyniowe uwidacznia tylko światło tętniaka, ale pozwala dokładnie ocenić miejsce jego odejścia oraz topografię naczyń sąsiednich. Badanie arteriograficzne ze względu na swą inwazyjność powinno być zarezerwowane tylko do przypadków wątpliwych, po wyczerpaniu powyżej wspomnianych metod diagnostycznych [6, 10, 11].

Leczenie

Zabieg operacyjny jest podstawową metodą leczenia tętniaków rzekomych tętnic podobojczykowych. Dzięki ogromnym postępom w zakresie radiologii interwencyjnej istnieje możliwość leczenia części tych zmian me-



Rycina 3. Tętniak rzekomy tętnicy podobojczykowej — arteriografia subtrakcyjna

Figure 3. Subclavian artery pseudoaneurysm — digital subtraction angiography

tional advantage of MRI is the possibility of blood flow velocity measurement [6, 8].

The difficulty in accessing the subclavian artery restricts the capacity of sonography in the diagnosis of a subclavian artery pseudoaneurysm [9].

In these cases, the only remaining test that can be employed is an angiography of the subclavian artery (Fig. 3). An angiography may be performed by injection of a contrast medium into aortic arch or into the subclavian artery after selective catheterization. The method of angiography depends on the site of the aneurysm and the anatomical conditions [2, 10, 11]. An angiography not only shows the lumen of an aneurysm but also allows one to define the entry of the aneurysm and the topography of the enclosing vessels. An angiography is reserved only in questionable cases after the performance of all other diagnostic methods [6, 10, 11].

Treatment

A surgical operation is the basic treatment for a pseudoaneurysm. Due to progress in interventional radiology we have other possibilities of treatment like embolisation or stent-graft implantation [2, 5, 6, 11]. The use of these methods depends on the site as well as the character and complications of the pseudoaneurysm. These methods are an alternative to standard treatment.

Piśmiennictwo (References)

1. Babatasi G., Massetti M., Le Page O. i wsp. Endovascular treatment of a traumatic subclavian artery aneurysm. J. Trauma 1998; 44: 545–547.

todami embolizacyjnymi, ewentualnie za pomocą stentów pokrywanych [2, 5, 6, 11]. Stosowanie tych metod jest uzależnione od lokalizacji, charakteru i powikłań tętniaka rzekomego, niemniej są one alternatywą dla metod klasycznych.

2. Bechini J., Cuadras P., Tenesa M. i wsp. Chronic traumatic pseudoaneurysm of right subclavian artery. *Eur. Radiol.* 1998; 8: 63–65.
3. Okita Y., Ando M., Minatoya K. i wsp. Multiple pseudoaneurysms of the aortic arch, right subclavian artery, and abdominal aorta in a patient with Behcet's disease. *J. Vasc. Surg.* 1998; 28: 723–726.
4. Engel A., Adler O., Carmeli R. Subclavian artery aneurysm caused by a cervical rib: case report and review. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 1989; 2: 92–94.
5. Pfammatter T., Kunzli A., Hilfiker P.R. i wsp. Relief of subclavian venous and brachial plexus compression syndrome caused by

traumatic subclavian artery aneurysm by means of transluminal stent-grafting. *J. Trauma* 1998; 45: 972–974.

6. Delabrousse E., Kastler B., Bernard Y. i wsp. MR diagnosis of a congenital abnormality of the thoracic aorta with an aneurysm of the right subclavian artery presenting as a Horner's syndrome in an adult. *Eur. Radiol.* 2000; 10: 650–652.
7. Meier R., Marianacci E., Costello P. i wsp. 3D image reconstruction of right subclavian artery aneurysms. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 1993; 17: 887–890.
8. Walecki J. Wybrane zagadnienia z diagnostyki chorób naczyń obwodowych. W: Walecki J., Ziemiański A. (red.). *Rezonans Magnetyczny i Tomografia Komputerowa w praktyce klinicznej*. Springer PWN, Warszawa 1998.
9. Schiller V.L., Karlen L., Brenner R.J. Pseudoaneurysm of the breast: the use of color Doppler sonography. *AJR* 1998; 170: 1112–1114.
10. Sclafani S.J., Cooper R., Shaftan G.W. i wsp. Arterial trauma: diagnostic and therapeutic angiography. *Radiology* 1996; 161: 165–172.
11. Sullivan T., Bacharach J., Perly J. i wsp. Endovascular management of unusual aneurysms of the axillary and subclavian arteries. *J. Endo. Surg.* 1996; 3: 389–395.

Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Dr med. Miroslaw Osiecki
Pracownia Badań Naczyniowych i Radiologii Interwencyjnej
Zakładu Radiologii Lekarskiej Wojskowego Instytutu Medycznego
CSK MON
ul. Szaserów 128
00–909 Warszawa

Praca wpłynęła do Redakcji: 10.05.2003 r.