

Wewnątrznacyniowe leczenie nowotworów i schorzeń nacyniowych głowy i szyi

Endovascular treatment of vascular diseases and neoplasms of the head and neck

Robert Juszkat

Katedra Radiologii Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Katedra i Klinika Neurochirurgii i Neurotraumatologii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu

Streszczenie

Celem pracy jest przedstawienie przydatności wewnątrznacyniowego leczenia schorzeń nacyniowych oraz nowotworów w obrębie głowy i szyi. Embolizację wewnątrznacyniową szeroko stosuje się w praktyce otolaryngologicznej.

Metoda ta może być elementem postępowania przedoperacyjnego lub stanowić leczenie radykalne lub paliatywne. W obrębie głowy i szyi embolizację najczęściej wykonuje się w przypadku przyzwojaków oraz włókniaków młodzieńczych.

Embolizacja pozwala na zmniejszenie śródoperacyjnej utraty krwi, skrócenie zabiegu oraz zwiększa prawdopodobieństwo całkowitej resekcji zmiany. Przyczyniając się do zmniejszenia masy nowotworu, pozwala na leczenie paliatywne objawów związanych z efektem masy guza w przypadku zmian nieoperacyjnych. Ponadto może być leczeniem ostatecznym w razie malformacji nacyniowych oraz nacyniaków. Embolizację stosuje się w przypadku krwawień z nosa o różnej etiologii, m.in. pourazowych, związanych z obecnością nowotworu, po radioterapii nowotworu, jatrogennych, w zespole Rendu-Oslera-Webera.

Embolizacja z wykorzystaniem spiral odczepialnych lub stentgraftów jest skuteczną metodą leczenia tętniaków zewnątrzczaszkowych odcinków tętnic szyjnych.

Słowa kluczowe: embolizacja wewnątrznacyniowa, przyzwojaki, włókniak młodzieńczy, malformacje nacyniowe, krwawienia z nosa, tętniak.

Abstract

The purpose of this study is to present the usefulness of endovascular treatment of vascular diseases and neoplasms of the head and neck. Endovascular embolization has wide application in laryngological practice. Embolization procedures are used for curative, preoperative or palliative management. In cases of head and neck tumours, embolization is performed most often in paragangliomas and juvenile nasopharyngeal fibromas. This method allows reduction of intraoperative blood loss, shortens the operative time and facilitates tumour resectability. By causing shrinkage of the tumour in size, it allows the relief of symptoms associated with mass effect in inoperable neoplasms. Moreover, it may be a curative treatment in vascular malformations and haemangiomas. It is also an invaluable tool in the treatment of intractable epistaxis, ex. posttraumatic, associated with the presence of a neoplasm, after radiotherapy, iatrogenic or in Rendu-Osler-Weber syndrome.

Embolization with the use of detachable coils or stent grafts is an effective method of treatment of aneurysms located at extracranial carotid arteries.



Key words: *endovascular embolization, paragangliomas, juvenile fibroma, vascular malformations, epistaxis, aneurysm.*

(*Postępy w chirurgii głowy i szyi 2007; 2: 7–20*)

Wprowadzenie

Koncepcja embolizacji zmian patologicznych w obrębie głowy i szyi sięga 1930 r., kiedy to Brooks dokonał pierwszego takiego zabiegu przetoki szyjno-jamistej za pomocą fragmentów mięśnia chorego [1]. Metoda ta jednak nie zyskała popularności. Następny opis zastosowania embolizacji pochodzi dopiero z 1960 r., gdy Luessenhop i Spence wykorzystali ją w leczeniu malformacji tętniczo-żylnych w mózgu [2]. Embolizacja wewnątrznaczyniowa polega na wprowadzeniu materiału embolizacyjnego przez mikrocewnik do naczyń zaopatrujących zmianę, co powoduje jej dewaskularyzację [3].

Stosuje się ją nie tylko w przypadku bogato unaczynionych guzów czy anomalii naczyniowych, lecz także w krwawieniach z nosa o różnej etiologii, niepoddających się leczeniu zachowawczemu. Technikę tę wykorzystuje się w leczeniu zmian bogato unaczynionych jako zabieg ostateczny, przedoperacyjny lub paliatywny [3]. Jako element postępowania przedoperacyjnego pozwala ona na zmniejszenie śródoperacyjnej utraty krwi, skrócenie czasu operacji oraz zmniejszenie liczby zachorowań i śmiertelności [4]. Gdy całkowita resekcja zmiany nie jest możliwa lub obciążona jest zbyt dużym ryzykiem, embolizacja stanowi postępowanie paliatywne w celu zlikwidowania bólu i objawów związanych z efektem masy guza [4, 5]. Wreszcie w przypadku zmian, takich jak malformacje naczyniowe, naczyniaki czy krwawienia z nosa, staje się leczeniem definitywnym [4, 5]. W krwawieniach zagrażających życiu zabieg wykonuje się w trybie pilnym [6].

Warunkiem koniecznym do przeprowadzania embolizacji wewnątrznaczyniowej zmian patologicznych jest precyzyjna analiza źródeł ich unaczynienia. Guzy w obrębie głowy i szyi zaopatrywane są w większości przez gałęzie tętnicy szyjnej zewnętrznej [3]. Należy pamiętać o anastomozach, istniejących nie tylko między poszczególnymi gałęziami tętnicy szyjnej zewnętrznej, ale przede wszystkim między jej gałęziami a gałęziami tętnicy szyjnej wewnętrznej, lub układem kręgowo-podstawnym. W przypadku ich obecności, embolizacja jest szczególnie niebezpieczna, ponieważ materiał embolizacyjny może dostać się do układu tętnicy szyjnej wewnętrznej i spowodować groźne dla życia chorego skutki [3].

Połączenia takie mogą istnieć między tętnicą gardłową wstępującą przez gałęzie szyjno-bębenkowe a tętnicą szyjną wewnętrzną, między tętnicą uszną tylną przez gałęzie mięśniowe a tętnicą kręgową lub między tętnicą szczękową a tętnicą oczną [7, 8].

Embolizacja wewnątrznaczyniowa w poszczególnych jednostkach chorobowych

Krwawienia w obrębie głowy i szyi

Najczęstszym rodzajem krwawienia w obrębie głowy i szyi jest krwawienie z nosa. Pierwszą embolizację w krwawieniu z nosa wykonał Sokoloff w 1974 r. u 2 chorych, u których nie powiodło się leczenie zachowawcze [9].

Przyczyn krwotoków z nosa jest bardzo wiele, jednak nie w każdym krwotoku przeprowadza się embolizację naczynia odpowiedzialnego za krwawienie. Wykonuje się ją m.in. w chorobie Rendu-Oslera-Webera, malformacjach naczyniowych, erozji naczyń spowodowanej przez naciekanie nowotworu, uszkodzeniach naczyń pourazowych lub jatrogennych [3, 6, 7]. Opisano także embolizację naczyń w krwawieniach idiopatycznych, nieustających po intensywnym leczeniu zachowawczym [10].

W celu efektywnego leczenia krwawień z nosa za pomocą embolizacji wewnątrznaczyniowej konieczna jest znajomość unaczynienia jamy nosowej. Pochodzi ono zarówno z tętnicy szyjnej zewnętrznej, jak i wewnętrznej. Tętnica szyjna zewnętrzna zaopatruje jamę nosową w krew przez tętnicę szczękową (gałęzie klinowo-podniebienne oraz tętnica podniebienne większa) i twarzową [7]. Tętnica oczna, gałąź tętnicy szyjnej wewnętrznej zaopatruje ją natomiast przez przednie oraz tylne tętnice sitowe. Tętnica klinowo-podniebienne unaczynia jamę nosową przez gałęzie boczne i przyśrodkowe, przy czym gałęzie boczne zaopatrują małżowiny nosowe dolne, środkowe i górne, a gałęzie przyśrodkowe – przegrodę nosową [7]. Istnieją również połączenia między tętnicą skrzydłowo-podniebienną a gałęziami sitowymi tętnicy ocznej. W takich przypadkach embolizacja tętnicy szczękowej w celu zatrzymania krwotoku jest skazana na niepowodzenie [7].

Zabieg wewnątrznaczyniowej likwidacji źródła krwawienia wykonuje się, jeśli nie powiodła się próba zatrzymania krwawienia metodami zachowawczymi, tj. tamponadą przednią lub tylną, lub niemożliwe było wykonanie kauteryzacji [3, 6].

Do zalet tej metody zalicza się zmniejszenie prawdopodobieństwa wytworzenia krążenia obocznego przez zamykanie końcowych odgałęzień [11], powtarzalność metody przy nawrotach oraz możliwość zamknięcia naczyń, do których trudno dotrzeć metodami chirurgicznymi [12].



W przeciwieństwie do zabiegu podwiązania naczyń, zamknięciu ulegają naczynia bliższe miejscu krwawienia, natomiast naczynia niebędące przyczyną krwawienia zostają oszczędzone [13].

Choroba Rendu-Oslera-Webera

Dziedziczna jest genetycznie w sposób autosomalny dominujący. Defekt dotyczy łożyska naczyń krwionośnych i rozpoczyna się poszerzeniem postkapilarnych naczyń żylnych z towarzyszącym naciekiem, głównie z limfocytów. Następnie dochodzi do rozszerzenia drobnych tętniczek, a w końcowym etapie łożysko włókniczkowe zostaje zastąpione przez kilka (2–4) anastomoz tętniczo-żylnych [14, 15]. Objawia się nawracającymi krwawieniami z nosa (80–90%), krwawieniami z przewodu pokarmowego, teleangiektazjami błon śluzowych nosa i jamy ustnej oraz skóry twarzy i rąk [14, 15]. Leczenie krwawień z nosa u tych chorych jest dużym wyzwaniem, ponieważ wymagają oni częstszych reembolizacji w porównaniu z chorymi z krwawieniem idiopatycznym [16].

Krwawienia związane z obecnością nowotworu

W przypadku krwawień związanych z obecnością nowotworu w jamie nosowej przyczyną może być zarówno erozja naczyń spowodowana naciekiem guza, jak i leczenie zmiany radioterapią [6, 13, 17].

Naczyniakowlókniak młodzieńczy

Guz ten aż u 69% chorych objawia się krwotokami z nosa [18]. Są one obfite i trudne do opanowania [18, 19]. Guz jest nieotorebkowany, histologicznie łagodny, zbudowany z tkanki łącznej i naczyniowej [18]. Występuje wyłącznie u chłopców, najczęściej w okresie dojrzewania płciowego. Stanowi 0,05–0,5% wszystkich guzów głowy i szyi [19, 20]. Rozwija się w tylnobocznej części jamy nosowej, w pobliżu otworu klinowo-podniebiennego. Ponieważ ma tendencję do niszczenia kości, może zajmować dół skrzydłowo-podniebnienny, skroniowy, oczodół, zatokę klinową, szczękową, zatoki sitowe. Może też przechodzić do przedniego i środkowego dołu czaszki [19].

Embolizację stosuje się w tym przypadku w celu leczenia krwawienia z nosa, a także jako przygotowanie do zabiegu operacyjnego (ryc. 1.). Unaczynienie guza pochodzi głównie z gałęzi tętnicy szczękowej, a także tętnicy gardłowej wstępującej oraz gałęzi tętnicy szyjnej wewnętrznej [19, 20]. W 70% przypadków unaczynienie pochodzi ze strony, po której zlokalizowany jest guz, w 30% – dodatkowo ze strony przeciwnej [19].

Opisano zabieg embolizacji w niepoddającym się leczeniu zachowawczemu krwawieniu z nosa, spowodowanym guzem przerzutowym raka nerki do zatoki si-

towej, gruczolakorakiem szczęki z destrukcją podstawy czaszki [6].

Krwotoki z nosa u pacjentów po radioterapii raka nosogardła są powikłaniem stosunkowo częstym i mogą wystąpić nawet kilka lat po leczeniu [16, 17]. Często są bardzo intensywne i trudne do zatamowania [13, 17]. Promieniowanie indukuje wiele zmian naczyniowych, takich jak zarostowe zapalenie błony wewnętrznej naczyń, zakrzepicę i włóknienie [13, 17]. Wynikająca z tego hipoksja może prowadzić do neowaskularyzacji oraz teleangiektazji, co z kolei predysponuje chorego do krwawień [13, 17]. Tradycyjne metody tamowania krwawienia z nosa, takie jak tamponada, mogą w tym przypadku okazać się nieskuteczne. Są one szczególnie trudne do wykonania, z powodu popromiennego zwężenia nozdrzy tylnych, szczękociśisku lub porażenia dolnych nerwów czaszkowych [13, 17]. Dlatego embolizacja naczyń odpowiedzialnych za krwawienia w tej grupie pacjentów jest ważną opcją leczenia, ponieważ omija ww. ograniczenia.

Przyczyną krwawień, nie tylko z nosa, lecz także z okolicy gardła i jamy ustnej, mogą być urazy oraz interwencja lekarska [3, 6, 22].

Urazy twarzoczaszki powstałe w wyniku wypadków komunikacyjnych, postrzałów mogą prowadzić do uszkodzenia naczyń, a w efekcie do krwotoków, tętniaków rzekomych oraz tworzenia przetok [21, 23, 24]. Opisano przypadki embolizacji w pourazowym uszkodzeniu tętnicy szczękowej, klinowo-podniebiennej, gardłowej wstępującej oraz twarzowej [6, 21, 22, 25].

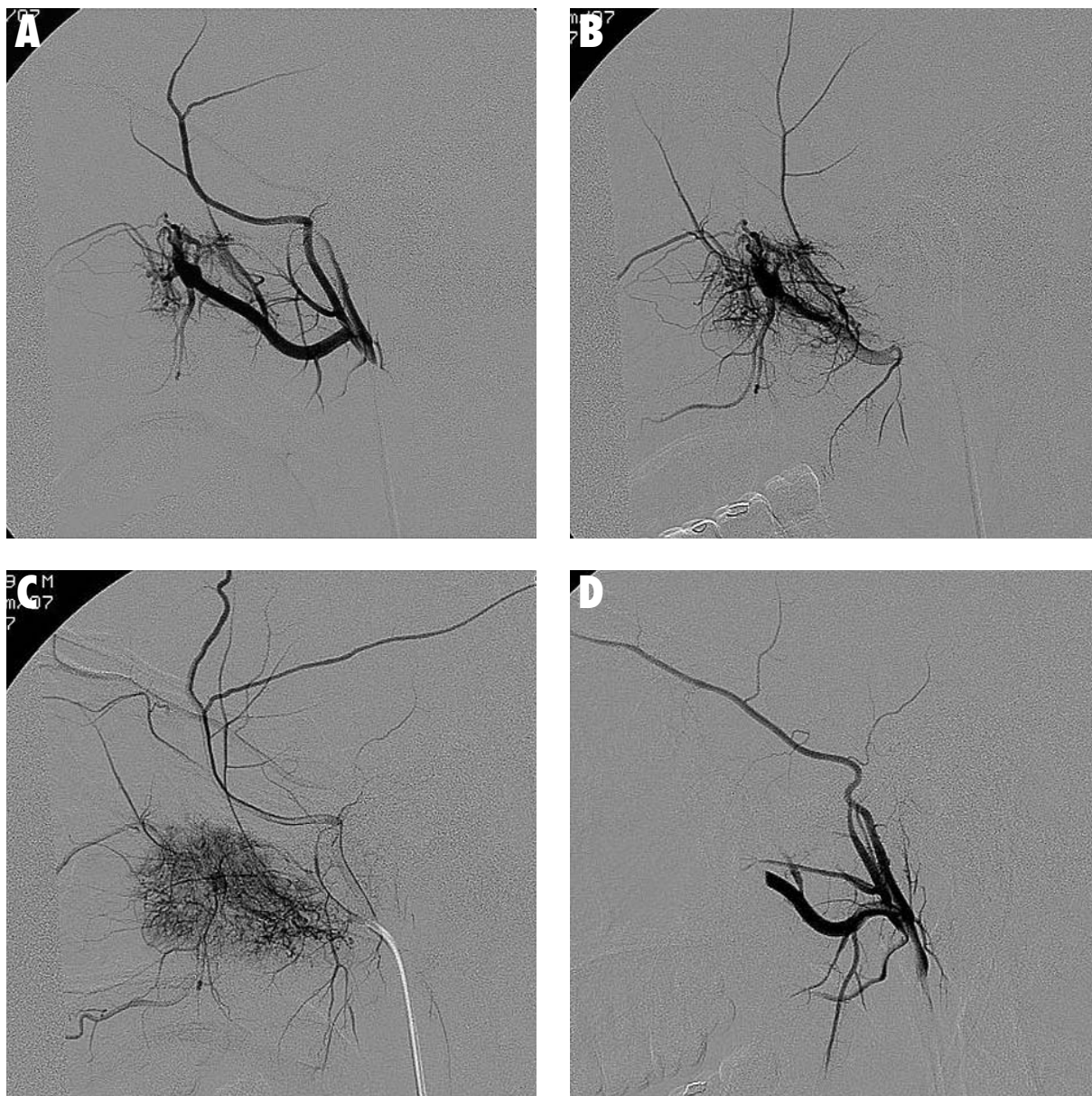
W literaturze można znaleźć opisy przypadków leczenia za pomocą embolizacji wewnątrznaczyniowej krwotoków spowodowanych zabiegami leczniczymi. Wymienia się wśród nich nakłuwanie żyły szyjnej w celu umieszczenia kontaktu centralnego, tonsilektomię, biopsję naczyniaka w jamie nosowej, septoplastykę, zabiegi neurochirurgiczne z dojścia przezklinowego oraz osteotomię Le Forta I [3, 6, 26, 27].

Osteotomia Le Forta I jest jedną z częściej przeprowadzanych w obrębie części twarzowej czaszki operacji ortognatycznych [28]. Powikłanie w postaci krwotoku z tętnicy szczękowej lub jej gałęzi końcowych po tym zabiegu nie jest częste, jednak może być bardzo nasilone. Może mieć tendencję do nawrotów i pojawić się w ciągu 2 tyg. od operacji [29].

Opisano przypadek leczenia za pomocą embolizacji wewnątrznaczyniowej chorego, z licznymi, powtarzającymi się krwawieniami w 2. tyg. po usunięciu zgłębnika nosowo-żołądkowego. Angiografia tętnicy szyjnej wewnętrznej wykazała tętniak rzekomy tętnicy sitowej przedniej, gałęzi tętnicy ocznej [30].

Zdaniem Remondy i wsp., autorów pracy analizującej wyniki leczenia 72 pacjentów z krwotokami w obrębie głowy i szyi za pomocą embolizacji wewnątrznaczyniowej, metoda ta uzupełnia leczenie chirurgiczne [6]. Stwierdzili oni, że technika ta powinna być zawsze bra-





Ryc. 1. Obraz angiograficzny chorego z włókniakiem młodzieńczym: A – selektywne badanie tętnicy szyjnej zewnętrznej; B – selektywne badanie tętnicy szczękowej, widoczne patologiczne unaczynienie guza we wczesnej fazie tętniczej; C – selektywne badanie tętnicy szczękowej, widoczne patologiczne unaczynienie guza w późnej fazie tętniczej; D – tętnica szczękowa po embolizacji naczyń odżywczych guza

na pod uwagę, gdy leczenie chirurgiczne może okazać się trudne do przeprowadzenia lub gdy wiąże się ze zbyt dużym ryzykiem powikłań [6].

Nowotwory

Embolizacja wewnątrznaczyniowa jest uznanym elementem postępowania przedoperacyjnego w leczeniu bogato unaczynionych guzów w obrębie głowy i szyi [4]. Zapewnia komfort operatorowi, ponieważ prowadzi do dewaskularyzacji guza, pozwala

na zmniejszenie śródoperacyjnej utraty krwi, zwłaszcza przy fragmentarycznym usuwaniu zmiany, a tym samym zwiększa prawdopodobieństwo całkowitego jej usunięcia [4, 31]. Ponadto umożliwia skrócenie zabiegu oraz wiąże się ze zmniejszeniem liczby powikłań okołoperacyjnych [4].

Do nowotworów o bogatym unaczynieniu należą m.in. przyzwojak, naczyńiakowłóknik młodzieńczy, *hemangiopericytoma*, *hemangioendotelioma* [31, 32]. Naczyńiakowłóknik młodzieńczy opisano w części omawiającej krwawienia z nosa.



Przyzwojaki

Są to łagodne guzy wywodzące się z tkanki przyzwojowej, pochodzącej z grzebienia nerwowego [32–34]. W obrębie głowy i szyi wyróżnia się 4 najczęstsze rodzaje przyzwojaków, tj. guz rosnący w miejscu podziału tętnicy szyjnej wspólnej (łac. *glomus caroticum*), opuszki żyły szyjnej wewnętrznej (łac. *glomus jugulare*), rosnący wzdłuż nerwu błędnego (łac. *glomus vagale*) oraz rozwijający się w przestrzeniach ucha środkowego (łac. *glomus tympanicum*) [32, 34, 35]. Wśród rzadszych miejsc występowania przyzwojaków wymienia się siodło tureckie, szyszynkę, zatokę jamistą, krtań, oczodół, tarczycę, jamę nosową, żuchwę, podniebienie miękkie, twarz i policzki [35]. Stanowią one 0,6% guzów głowy i szyi i 0,03% wszystkich nowotworów [36]. U ok. 30% chorych wykrywa się guzy mnogie [37], 7–9% występują one rodzinnie [34, 35]. Około 2% przyzwojaków wykazuje aktywność neurosekrecyjną [38]. Chociaż są to guzy histologicznie łagodne, uznaje się za klinicznie złośliwe ze względu na lokalizację, bogate unaczynienie oraz możliwość niszczenia kości [34]. Złośliwość histologiczna występuje w 5% przypadków [39]. Chirurgiczne usunięcie zmiany wiąże się z bardzo dużą śródoperacyjną utratą krwi [40].

Moret i wsp. podzielili przyzwojaki ze względu na unaczynienie na wieloprzedziałowe i monoprzędziałowe [41, 42]. W guzach wieloprzedziałowych, stanowiących 83%, każdy przedział jest hemodynamicznie niezależny, każde naczynie odżywcze zaopatruje tylko swój przedział. W guzach jednoprzędziałowych cała masa guza zaopatrywana jest przez jedno naczynie lub więcej [35, 41, 42]. W celu całkowitej embolizacji zmiany wszystkie naczynia odżywcze muszą zostać zamknięte. Cały guz monoprzędziałowy może zostać zembolizowany przez jedno naczynie, natomiast w guzach wieloprzedziałowych trzeba wykonać embolizację poszczególnych przedziałów [35]. Obliteracja całego łożyska naczyniowego guza nie jest konieczna do zmniejszenia masy guza i jego unaczynienia [40]. Po zabiegu wielkość guza redukuje się przeciętnie o 25% [35]. Efektywność zabiegu embolizacji przyzwojaków ocenia się na poziomie 80% [35].

Glomus caroticum typowo powoduje rozsuniecie podziału tętnicy szyjnej wewnętrznej i zewnętrznej (ryc. 2.). Jego unaczynienie najczęściej pochodzi z tętnicy gardłowej wstępującej i szyjnej wstępującej, lecz wraz ze wzrostem guza gałęzie odżywcze mogą pochodzić także z tętnicy twarzowej, językowej, tarczowej, usznej tylnej, potylicznej oraz głębokich tętnic szyjnych [35, 43].

Guz rosnący wzdłuż nerwu błędnego najczęściej rozwija się na poziomie dolnego zwoju nerwu [34]. Naczynia odżywcze pochodzą najczęściej z tętnicy gardłowej wstępującej i potylicznej, rzadziej z tętnicy językowej, twarzowej i tętnic szyjnych głębokich (ryc. 3.) [35, 43].

Guz opuszki żyły szyjnej wewnętrznej otrzymuje zaopatrzenie w krew od gałęzi mięśniowo-rdzeniowej tętnicy

gardłowej wstępującej, tętnicy potylicznej oraz oponowej środkowej [44]. Część wewnątrzoponowa może być także zaopatrywana przez gałęzie mięszone tętnicy tylnej dolnej mózdzku i tętnicy przedniej dolnej mózdzku [35, 43]. Unaczynienie guza rozwijającego się w przestrzeniach ucha środkowego pochodzi z tętnicy gardłowej wstępującej (zazwyczaj przez tętnicę bębenkową dolną), rylcowo-sutkowej, bębenkowej przedniej, oponowej środkowej i tętnic oponowych dodatkowych [35, 41].

Hemangiopericytoma

Jest to rzadki guz naczyniowy wywodzący się z pericytów Zimmermana. Stanowi 2–3% wszystkich guzów tkanek miękkich [45]. Około 15–30% lokalizuje się w obrębie głowy i szyi [45], najczęściej w jamie nosowej i zatokach przynosowych [46]. Najczęstszymi objawami są krwawienia oraz zwężenie jamy nosowej [46]. Zazwyczaj występuje w 4. i 5. dekadzie życia [46].

Hemangioendotelioma

Bardzo rzadki guz wywodzący się z komórek śródbłonka, zajmujący tkanki miękkie lub kości [47]. Stanowi 0,5–1% pierwotnych guzów kości [48]. Opisano zaledwie kilka przypadków występowania guza w obrębie głowy i szyi oraz jego embolizacji [48].

Naczyniakomięsak

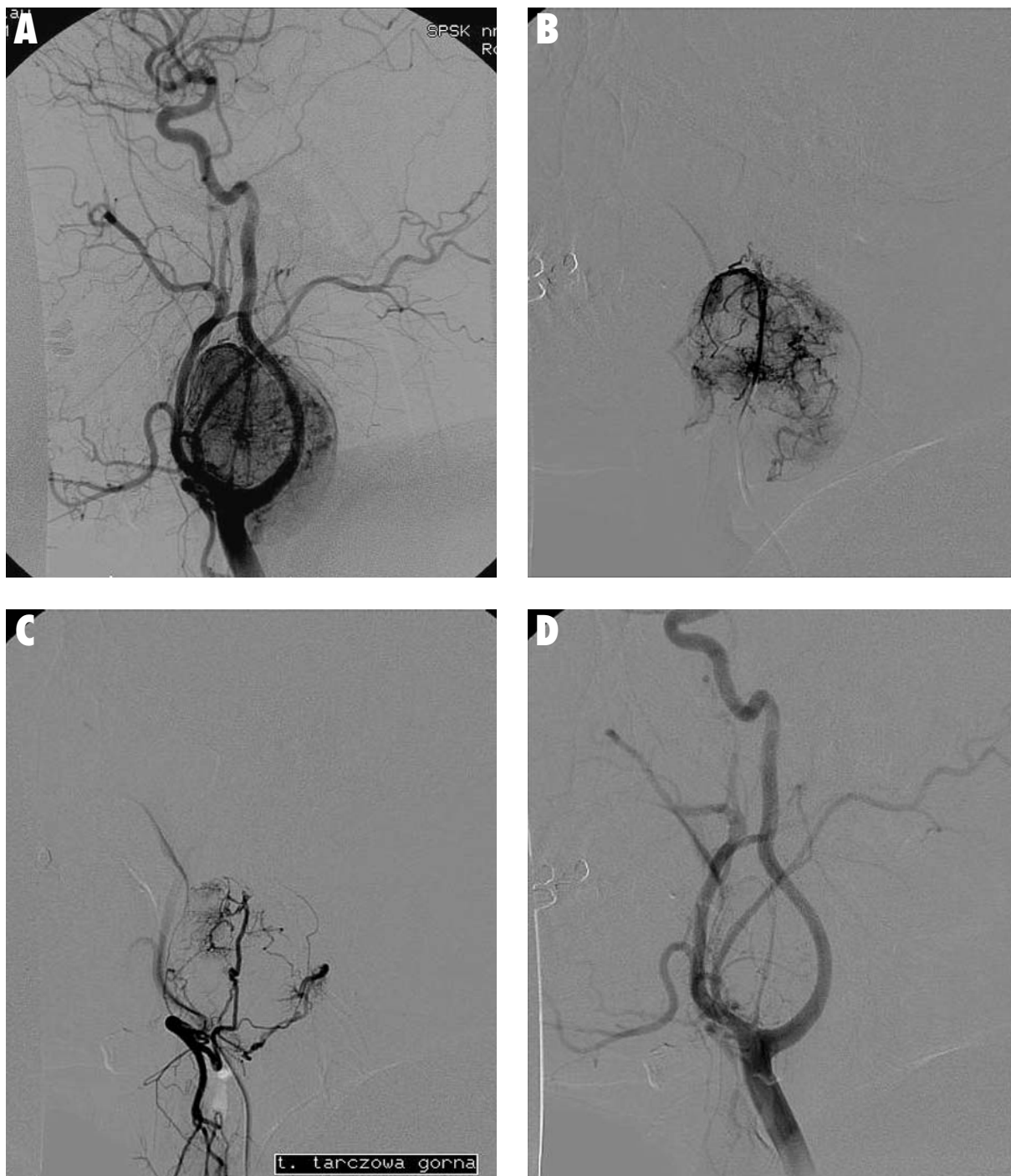
Jest nowotworem złośliwym wywodzącym się ze śródbłonka naczyniowego. Stanowi 2% wszystkich mięsaków [49]. W obrębie głowy i szyi najczęściej lokalizuje się w skórze głowy, tkankach miękkich twarzy, rzadziej w jamie ustnej [50]. Doniesiono także o przypadkach nowotworu w części nosowej gardła, śliniance przyusznej, policzku, podniebieniu, dnie jamy ustnej, kości skroniowej i krtani. Większość guzów jamy ustnej występuje w żuchwie, natomiast rzadko w kości szczękowej i zatokach szczękowych [50]. Embolizację naczyniakomięsaka stosuje się często w postępowaniu przedoperacyjnym, z uwagi na bardzo bogate unaczynienie (ryc. 4.).

Pozostałe guzy okolicy głowy i szyi objawiające się krwotokami, takie jak naczyniakowłókniak młodzieńczy, guz przerzutowy raka nerki do zatoki sitowej, gruczolakorak szczęki, opisano w części o krwawieniach.

Malformacje naczyniowe i naczyniaki

Zgodnie z klasyfikacją Mullikena i Glowacki z 1982 r., naczyniaki u dzieci to najczęściej występujące łagodne guzy pochodzenia naczyniowego, proliferujące w okresie niemowlęcym i zanikające spontanicznie w okresie dzieciństwa [51]. Natomiast malformacje naczyniowe są to nienowotworowe, różnorodne zmiany zbudowane z dysplastycznych naczyń, zazwyczaj z do-





Ryc. 2. Obraz angiograficzny chorej z przyzwojakiem zlokalizowanym w podziale tętnicy szyjnej: A – selektywne badanie tętnicy szyjnej wspólnej, widoczna patologiczna sieć unaczynienia guza; B – selektywne badanie tętnicy gardłowej wstępującej, widoczne patologiczne unaczynienie guza; C – selektywne badanie tętnicy tarczowej górnej, widoczne patologiczne unaczynienie guza; D – selektywne badanie tętnicy szyjnej wspólnej, obraz po embolizacji naczyń odżywczych guza

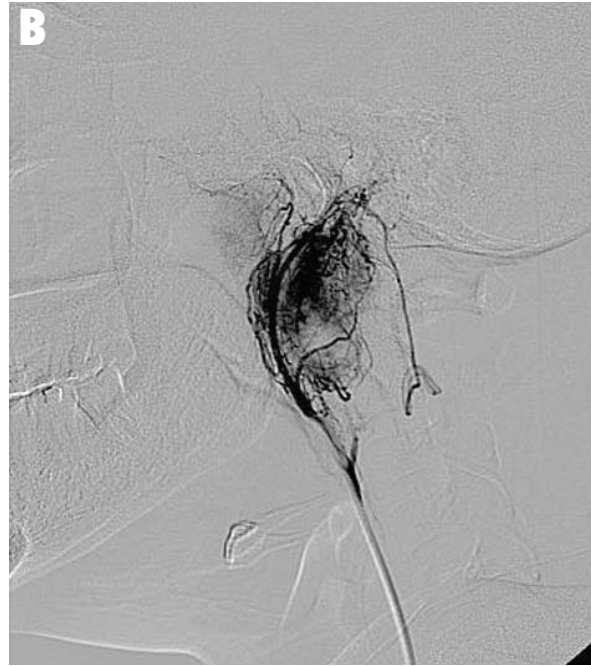
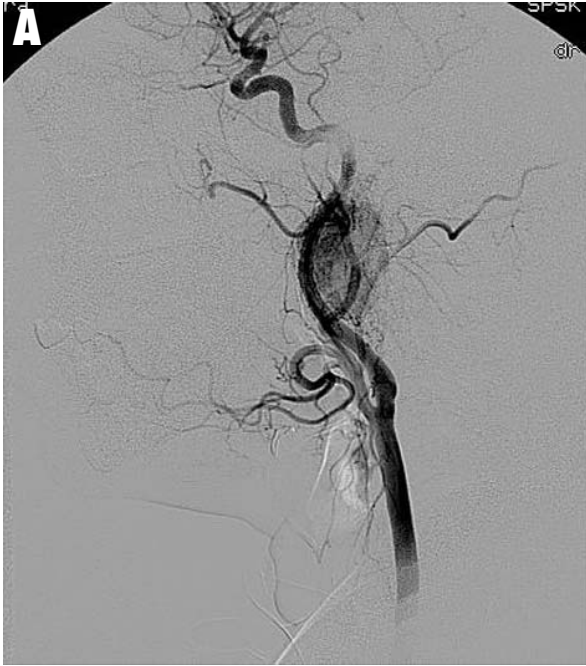
minującym jednym rodzajem lub kalibrem naczyń – włosowatych, żylnych, tętniczych i limfatycznych [51].

W obrębie głowy i szyi lokalizuje się 60% naczylniaków, na tułowie 25%, a na kończynach 15% [52]. Naczylniaki pojawiają się w okresie noworodkowym

lub wczesnodziecięcym, a 90% z nich ulega samoistnej inwolucji do 9. roku życia [53].

Leczy się tylko zmiany stanowiące potencjalne lub rzeczywiste zagrożenie, przez zaburzenie funkcji lub znaczne zniekształcenie. Do takich zmian zalicza się





Ryc. 3. Obraz angiograficzny chorej z przyzwojakiem zlokalizowanym wzdłuż nerwu błędnego: A – selektywne badanie tętnicy szyjnej wspólnej, widoczne patologiczne unaczynienie guza; B – selektywne badanie tętnicy gardłowej wstępującej, widoczne patologiczne unaczynienie guza; C – obraz po embolizacji naczyń odżywczych guza odchodzących od tętnicy gardłowej wstępującej

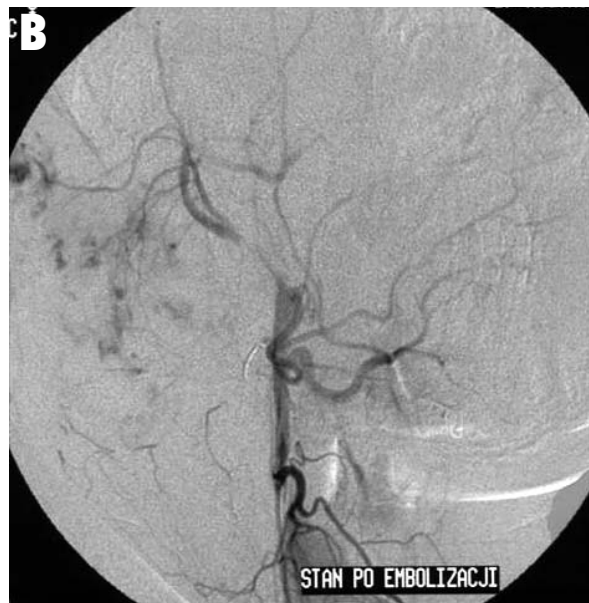
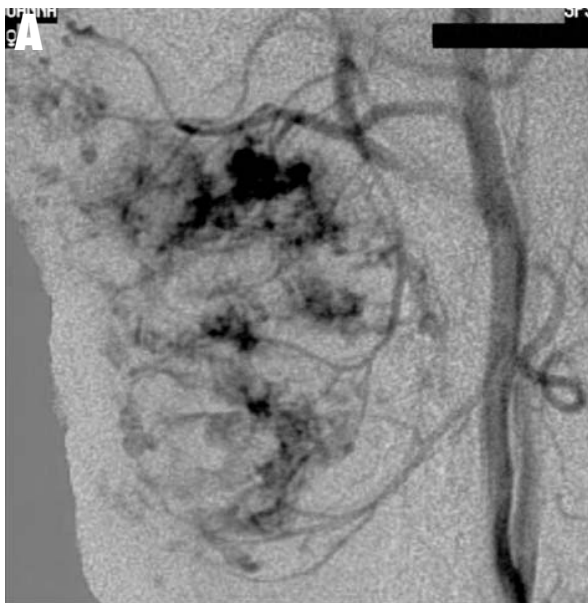
naczyniaki duże, szybko rosnące, powikłane oraz o szczególnej lokalizacji (zmiany upośledzające drożność dróg oddechowych oraz przewodów słuchowych, powodujące zniekształcenie osi widzenia) [53]. Leczenie rozważa się w przypadku krwawienia ze zmiany, owrzodzenia oraz naczynek zniekształcających twarz [53].

Kaposiform haemangiothelioma

Jest guzem naczyniowym, bardzo rzadko występującym u dzieci, a jego obecność w obrębie głowy i szyi jest

jeszcze rzadsza [54]. *International Society for the Study of Vascular Anomalies (ISSVA)* zaliczyło tę zmianę do naczynek. Od naczynek odróżnia się jednak charakterystycznymi obrazami histologicznymi oraz mniej przewidywalnym naturalnym przebiegiem. Guz może ulegać zarówno spontanicznej inwolucji, jak i stopniowo powiększać się z czasem. Charakteryzuje się lokalnie agresywnym wzrostem [54]. Często wiąże się z fenomenem Kasabacha-Meritta (nasiloną koagulopatią ze znaczną trombocytopenią – mniej niż $10\,000$ płytek/ mm^3 – związaną z zatrzymaniem płytek wewnątrz guza) [55].





Ryc. 4. Obraz angiograficzny chorej z naczyniakomięsakiem: A – selektywne badanie tętnicy szyjnej zewnętrznej, liczne naczynia patologiczne z gałęzi tętnicy szyjnej wewnętrznej; B – stan po embolizacji naczyń patologicznych

W literaturze można znaleźć opisy przypadków embolizacji przedoperacyjnej guza kanału słuchowego wewnętrznego [55] oraz zatoki sitowej [56].

Malformacje naczyniowe są obecne od urodzenia i nie ulegają inwolucji [57]. W obrębie głowy i szyi zmiany te występują stosunkowo często [58]. Duże malformacje mogą powodować defekt kosmetyczny twarzy, a także zaburzenia funkcjonowania, gdy lokalizują się w okolicy oka, na języku lub w gardle (ryc. 5.) [58].

Rodzaj ich utkania naczyniowego warunkuje podział na podkategorie – włosowate, kapilarne, żyłne, tętnicze, limfatyczne lub mieszane [53].

Ze względu na prędkość przepływu krwi w ich obrębie, dzieli się je na nisko przepływowe (zawierające elementy naczyń żylnych, włosowatych i limfatycznych) i wysoko przepływowe (z elementami tętniczymi) [59]. Te ostatnie mają większą tendencję do masywnych krwawień [58]. Embolizację wewnątrznacyniową zaleca się w przypadku malformacji tętniczo-żylnych i tętniczych [53]. Może być elementem postępowania przed radykalną resekcją zmiany lub leczeniem ostatecznym. Embolizację można wykonać z dojścia tętniczego, żylnego oraz przez bezpośrednie nakłucie zmiany [6].

Unaczynienie malformacji zależy od ich lokalizacji. Zmiany mieszczące się w żuchwie najczęściej zaopatrywane są przez tętnicę zębodołową dolną. W zależności od rozległości mogą być one dodatkowo zaopatrywane przez tętnice wargowe, podbródkowe, żwaczowe [5]. W przypadku malformacji znajdujących się w szczęce unaczynienie pochodzi z tętnicy szczękowej, a niekiedy także ocznej [5].

Pierwszą embolizację malformacji tętniczo-żylnych opisali Stanley i Cubillo w 1975 r. [60]. Skuteczność jej (całkowite wyleczenie zmiany) wynosi 70% w zmianach zlokalizowanych w żuchwie i 47% w szczęce [5]. Zmiany bardziej rozległe wymagają przeprowadzenia kilku zabiegów embolizacji. Gdy niemożliwe jest całkowite wyleczenie zmiany za pomocą embolizacji czy też embolizacji i resekcji, zabiegi zmniejszają objętość zmiany i odsetek nawrotowych krwawień [5].

Tętniaki zewnątrzczaszkowe

Zaledwie 4% tętniaków tętnic obwodowych lokalizuje się w zewnątrzczaszkowym odcinku tętnicy szyjnej wewnętrznej lub na tętnicy szyjnej zewnętrznej i jej gałęziach [61], przy czym te występujące na zewnątrzczaszkowym odcinku tętnicy szyjnej wewnętrznej występują najrzadziej [61–63]. Większość jest wrodzona, chociaż do przyczyn ich powstawania można zaliczyć urazy, infekcje, miażdżycę, dysplazję włóknisto-mięśniową, zespół Ehlersa-Danlosa, radioterapię czy przyczyny jatrogenne (np. tonsilektomię) [63].

Najczęstszą manifestacją kliniczną jest pulsująca masa za żuchwą [64]. Tętniaki te stwarzają duże ryzyko zatorowości skrzeplinami powstałymi w świetle tętniaka. Aż u 40% chorych dochodzi do incydentów niedokrwiennych i udarów [64]. W leczeniu tętniaków o tej lokalizacji stosuje się resekcję naczynia, jego podwiązanie lub embolizację wewnątrznacyniową za pomocą spiral odczepialnych [65]. Pierwsze dwie metody wymagają balonowych testów okluzyjnych, które mają na celu określenie wydolności krążenia obocznego pa-





Ryc. 5. Chora z malformacją naczyniową w obrębie twarzy: A – zdjęcie chorej, malformacja naczyniowa wargi dolnej po stronie lewej; B, C – selektywne badanie tętnicy szyjnej zewnętrznej lewej, malformacja naczyniowa zaopatrywana przez gałęzie końcowe tętnicy twarzowej; D – mikrocewnik wprowadzony do końcowego odcinka tętnicy twarzowej, zabieg wykonany z dostępu udowego; E – stan po embolizacji malformacji naczyniowej



cja, ponieważ zabiegi te wyłączają całkowicie tętnicę szyjną wewnętrzną z krążenia [65]. Embolizacja endowaskularna za pomocą spiral odczepialnych pozwala na zachowanie naczynia oraz jego drożności. Ponadto jest metodą znacznie mniej inwazyjną [65]. Opisano także kilka przypadków skutecznego leczenia tego rodzaju zmian za pomocą stentgraftów (ryc. 6.) [65, 66].

Najczęstszym objawem tętniaka zlokalizowanego na tętnicy szyjnej zewnętrznej, podobnie jak w przypadku tętniaków umiejscowionych w zewnątrzczaszkowym odcinku tętnicy szyjnej wewnętrznej, jest pulsujący guz znajdujący się za kątem żuchwy [67]. Innymi objawami są dysfagia, ból głowy, szyi, ucha, deficyty nerwów czaszkowych oraz krwotok [67].

Doniesiono także o skuteczności embolizacji wewnątrzczaszkowej tętniaków rzekomych zlokalizowanych na tętnicy szczękowej [67, 68], gardłowej wstępującej [23] oraz językowej [69]. W przypadku tętniaków o tej lokalizacji możliwa jest całkowita okluzja naczynia macierzystego za pomocą spiral odczepialnych.

Przeciwwskazania do embolizacji wewnątrzczaszkowej

Przeciwwskazaniami do embolizacji wewnątrzczaszkowej są reakcje alergiczne na materiał embolizacyjny, patologiczne połączenia między układem tętnicy szyjnej zewnętrznej i wewnętrznej lub układem kręgowo-podstawnym oraz zaawansowane zmiany miażdżycowe naczyń [13, 17].

Opis procedury

Przed embolizacją niezbędne jest wykonanie badania angiograficznego tętnic szyjnych wewnętrznych, zewnętrznych oraz kręgowych. Pozwala to na zaplanowanie zabiegu oraz dokładną ocenę połączeń między układem tętnicy szyjnej zewnętrznej, wewnętrznej i układem kręgowo-podstawnym. Wnikliwa analiza połączeń między tymi naczyniami może zminimalizować ryzyko groźnych powikłań, w postaci przedostania się materiału embolizacyjnego do układu tętnicy szyjnej wewnętrznej, kręgowo-podstawnego lub naczyń zaopatrujących nerwy czaszkowe [3]. Opisano przypadki obwodowego porażenia nerwu twarzowego w przypadku zamknięcia tętnicy rylcowo-sutkowej i gałęzi tętnicy usznej tylnej.

Zazwyczaj zabieg wykonuje się w znieczuleniu miejscowym, ponieważ umożliwia to szybką identyfikację powikłań neurologicznych [3]. Embolizację przez tętnicą wykonuje się z dojscia przez tętnicę udową, uzyskanego metodą Seldingera. Po wykonaniu angiografii diagnostycznej oraz określeniu naczyń odżywczych guza lub patologicznych, będących przyczyną krwawienia, cewnik prowadzący 6 F lub 7 F umieszcza

się w tętnicy szyjnej zewnętrznej lub wspólnej. Następnie współosiowo na mikroprzewodniku wprowadza się mikrocewnik, sytuując jego koniec dystalny w naczyniu, którego gałęzie mają zostać zamknięte. Najczęściej stosuje się mikrocewniki o średnicy 2,2–3,4 F. Przez mikrocewnik wprowadza się materiał embolizacyjny, którego rodzaj zależy od charakteru zmiany (guz lub krwawienie). Skuteczność zabiegu dzieli się na skuteczność angiograficzną oraz kliniczną. Pierwsza skuteczność oznacza, że w angiografii kontrolnej nie ujawnia się drożnych naczyń zaopatrujących guz lub naczyń w miejscu krwawienia. Embolizacja niepełna to drożność jednego lub dwóch patologicznych naczyń po wykonanym zabiegu. W przypadku embolizacji przedoperacyjnej guzów, skuteczność kliniczna oznacza śródoperacyjną utratę krwi poniżej 500 ml, w przypadku krwawień – zatrzymanie krwawienia [3]. Chirurgiczne usunięcie zmiany po jej embolizacji powinno wystąpić między 4.–14. dobą, ponieważ po 4. dobie zmniejsza się obrzęk poembolizacyjny, natomiast po 14. wzrasta ryzyko rekanalizacji zmiany.

Sposób leczenia wewnątrzczaszkowego tętniaka zlokalizowanego na zewnątrzczaszkowym odcinku tętnicy szyjnej wewnętrznej zależy od morfologii tętniaka i jego stosunku do naczynia macierzystego. W przypadku tętniaków workowatych, z wąską szyją łączącą tętniak z naczyniem, najczęściej wykorzystuje się embolizację z zastosowaniem spiral odczepialnych. Przez mikrocewnik 2,2 F, którego koniec dystalny umieszczony jest w świetle tętniaka, wprowadza się spirale odczepialne. Zabieg kończy się, gdy nie można wprowadzić już więcej spiral lub gdy wprowadzenie następnej spirali stwarza ryzyko wypadnięcia spiral do światła naczynia macierzystego. Technicznej oceny embolizacji dokonuje się na podstawie 3-stopniowej skali, gdzie stopień 1. oznacza embolizację całkowitą, stopień 2. – szyję resztkową, stopień 3. – tętniaka resztkowego.

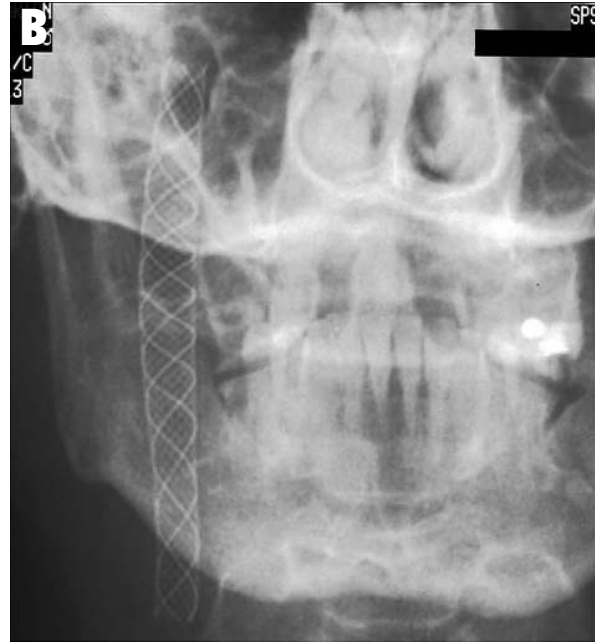
W przypadku tętniaków wrzecionowatych najczęściej stosuje się leczenie za pomocą stentów, stentgraftów lub techniki *stent w stent* [70, 71].

Stentgraft lub stent wprowadza się przez mikrocewnik tak, aby pokrywał on z odpowiednim marginesem zmieniony odcinek naczynia. W technice *stent w stent* w świetle rozprężonego 1. stentu umieszcza się 2. [70]. Taka konfiguracja stentów zmniejsza znacznie napływ krwi do worka tętniaka, powodując jego wykrzepianie. Po ukończeniu embolizacji wykonuje się angiografię kontrolną.

Materiały embolizacyjne

Materiały embolizacyjne dzieli się na 3 kategorie, tj. elementy mechaniczne, cząstki i płyny. Dobiera się je w zależności od właściwości hemodynamicznych oraz angioarchitektury zmiany [4].





Ryc. 6. Obraz angiograficzny chorego z tętniakiem zlokalizowanym na zewnątrzczaszkowym odcinku tętnicy szyjnej wewnętrznej: A – selektywne badania tętnicy szyjnej wspólnej, widoczny tętniak na zewnątrzczaszkowym odcinku tętnicy szyjnej wewnętrznej; B – widoczny wszczepiony stentgraft; C – badanie angiograficzne wykonane po zabiegu, całkowite wyłączenie tętniaka z krążenia

Elementy mechaniczne to m.in. balony, spirale wolne oraz odczepialne. Balony stosuje się do permanentnej okluzji dużych naczyń (tętnice szyjne lub kręgosłowe), w przypadku dużych przetok tętniczo-żylnych oraz w testach okluzyjnych [4]. Spirale wolnych używa się w celu zamknięcia przetok tętniczo-żylnych zarówno z dojsia przetętniczego, jak i przezżylnego [72]. Spirale odczepialne wykorzystuje się w celu embolizacji tętniaków naczyń mózgowych i przetok tętniczo-żylnych za pomocą różnych sposobów, m.in. elektrolitycznie, hydraulicznie lub mechanicznie [4].

W leczeniu wewnątrznaczyniowym guzów o bogatym unaczynieniu lub malformacji tętniczo-żylnych stosuje się cząstki, takie jak alkohol poliwinylowy (PVA) lub Gelfoam [4]. Są łatwe w użyciu i szczególnie przydatne w embolizacji przedoperacyjnej. Jednakże naczynia zamknięte za ich pomocą mają tendencję do rekanalizacji [4]. Jeśli średnica połączenia tętniczo-żylnego jest większa od średnicy cząstki, to materiał może dostać się do układu żylnego, a następnie naczyń płucnych, powodując ich zatorowość [73]. Cząstki PVA występują w zakresie 50–2000 µm, przy czym najczęściej używa się cząstki o wielkości 150–500 µm.

Do materiałów płynnych zalicza się m.in. cyjanokryl, odwodniony etanol, Ethibloc, tetradecylosiarczan sodu [74], Onyx [75], enbukrilat sam lub stosowany łącznie z lipidolem [3]. Zaletą ich jest wysoka lepkość, co pozwala na pozostanie w sieci naczyniowej guza nawet w warunkach wysokiego przepływu [3].

Powikłania

Najczęstszymi, przejściowymi powikłaniami embolizacji wewnątrznaczyniowej są stany gorączkowe i dolegliwości bólowe [76]. Do ciężkich komplikacji zalicza się porażenie nerwów czaszkowych, martwicę skóry i tkanek miękkich [13] oraz przedostanie się materiału embolizacyjnego do naczyń mózgowych i w konsekwencji niedokrwienie mózgu [3], afazję i ślepotę [17]. Dochodzi do nich u 5–8% chorych [3].

Podsumowanie

Embolizacja wewnątrznaczyniowa znalazła bardzo szerokie zastosowanie w praktyce laryngologicznej. Jako element postępowania przedoperacyjnego w leczeniu guzów o bogatym unaczynieniu pozwala na śródoperacyjne zmniejszenie utraty krwi, zwiększając przy tym prawdopodobieństwo całkowitej resekcji zmiany. W przypadku nowotworów nieoperacyjnych jest metodą pozwalającą na zmniejszenie dolegliwości związanych z efektem masy guza, a także leczenie krwawień trudnych do opanowania. Stosuje się ją w terapii krwawień z nosa o różnej etiologii zarówno jako procedurę planową, jak i doraźną. W leczeniu tętniaków wewnątrz-

czaszkowego odcinka tętnicy szyjnej wewnętrznej embolizacja z implantacją stentgraftu pozwala na wyleczenie zmiany z pozostawieniem drożności naczynia. Z opracowania wyłączono wewnątrzczaszkowe guzy i malformacje naczyniowe.

Piśmiennictwo

1. Brooks B. The treatment of traumatic arterio-venous fistula. *South Med J* 1930; 23: 100-6.
2. Luessenhop AJ, Spence WT. Artificial embolization of cerebral arteries. Report of use in a case of arteriovenous malformation. *JAMA* 1960; 172: 1153-5.
3. Zähringer M, Guntinas-Lichius O, Gossmann A, et al. Percutaneous embolization for cervicofacial neoplasms and hemorrhages. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2005; 67: 348-60.
4. Gobin YP, Murayama Y, Milanese K, et al. Head and neck hypervascular lesions: embolization with ethylene vinyl alcohol copolymer – laboratory evaluation in Swine and clinical evaluation in humans. *Radiology* 2001; 221: 309-17.
5. Persky MS, Yoo HJ, Berenstein A. Management of vascular malformations of the mandible and maxilla. *Laryngoscope* 2003; 113: 1885-92.
6. Remonda L, Schroth G, Caversaccio M, et al. Endovascular treatment of acute and subacute hemorrhage in the head and neck. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 126: 1255-62.
7. Koh E, Frazzini VI, Kagetsu NJ. Epistaxis: vascular anatomy, origins, and endovascular treatment. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 174: 845-51.
8. Dinges S, Budach V, Stuschke M, et al. Malignant paragangliomas – the results of radiotherapy in 6 patients. *Strahlenther Onkol* 1993; 169: 114-20.
9. Sokoloff J, Wickbom I, McDonald D, et al. Therapeutic percutaneous embolization in intractable epistaxis. *Radiology* 1974; 111: 285-7.
10. Oguni T, Korogi Y, Yasunaga T, et al. Superselective embolisation for intractable idiopathic epistaxis. *Br J Radiol* 2000; 73: 1148-53.
11. Klamut M, Semczuk B, Klonowski S, Szmigielski W. Zastosowanie embolizacji tętnic w hamowaniu krwawień i krwotoków w obrębie twarzoczaszki i szyi. *Otolaryngol Pol* 1983; 37: 265-7.
12. Santos PM, Lepore ML. Epistaxis. In: Bailey BJ, Healy GB, Johnson JT, et al. (eds). *Head and Neck Surgery – Otolaryngology*. Vol. 1. Lippincott Comp, Philadelphia 1993; 428-46.
13. Mok JS, Marshall JN, Chan M, van Hasselt CA. Percutaneous embolization to control intractable epistaxis in nasopharyngeal carcinoma. *Head Neck* 1999; 21: 211-6.
14. Marchuk DA, Srinivasan S, Squire TL, Zawistowski JS. Vascular morphogenesis: tales of two syndromes. *Hum Mol Genet* 2003; 12 Spec No 1: R97-112.
15. Bruzgielewicz A, Brożek-Mądry E, Osuch-Wójcikiewicz E i wsp. Trudności w leczeniu krwawień z nosa w chorobie Rendu-Oslera-Webera. *Otorhinolaryngol* 2006; 5: 97-102.
16. Layton KF, Kallmes DF, Gray LA, Cloft HJ. Endovascular treatment of epistaxis in patients with hereditary hemorrhagic telangiectasia. *AJNR Am J Neuroradiol* 2007; 28: 885-8.
17. Low YM, Goh YH. Endovascular treatment of epistaxis in patients irradiated for nasopharyngeal carcinoma. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2003; 28: 244-7.
18. Paris J, Guelfucci B, Moulin G, et al. Diagnosis and treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2001; 258: 120-4.
19. Bellejewski S, Mackiewicz-Nartowicz H, Garstecka A. Włókniak młodzieńczy – trudności w leczeniu. *Otolaryngol* 2004; 3: 15-8.
20. Davis KR. Embolization in epistaxis and juvenile nasopharyngeal angiofibromas. *AJR Am J Roentgenol* 1987; 148: 209-18.
21. Diaz-Daza O, Arraiza FJ, Barkley JM, Whigham CJ. Endovascular therapy of traumatic vascular lesions of the head and neck. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2003; 26: 213-21.



22. Borden NM, Dungan D, Dean BL, Flom RA. Posttraumatic epistaxis from injury to the pterygofacial artery. *AJNR Am J Neuroradiol* 1996; 17: 1148-50.
23. Lee CY, Yim MB, Benndorf G. Traumatic pseudoaneurysm of the pharyngeal artery: an unusual cause of hematemesis and hematochezia after craniofacial trauma. *Surg Neurol* 2006; 66: 444-6.
24. Baqain ZH, Thakkar C, Kalavrezos N. Superselective embolization for control of facial haemorrhage. *Injury* 2004; 35: 435-8.
25. Kurata A, Kitahara T, Miyasaka Y, et al. Superselective embolization for severe traumatic epistaxis caused by fracture of the skull base. *AJNR Am J Neuroradiol* 1993; 14: 343-5.
26. Lustbader DP, Schwartz MH, Zito J, Stern M. The use of percutaneous transcatheter embolization to control postoperative bleeding following Le Fort I osteotomy: report of three cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1991; 49: 426-31.
27. Cockroft K, Carew JF, Trost D, Fraser RA. Delayed epistaxis resulting from external carotid artery injury requiring embolization: a rare complication of transphenoidal surgery: case report. *Neurosurgery* 2000; 47: 236-9.
28. Wychowañski P, Kalinowski E, Roszkowski W i wsp. Powikłania osteotomii typu Le Forta I. *Implantoprotetyka* 2005; 6: 19-24.
29. Lanigan DT, Hey JH, West RA. Major vascular complications of orthognathic surgery: hemorrhage associated with Le Fort I osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg* 1990; 48: 561-73.
30. Selcuk H, Soyul N, Albayram S, et al. Endovascular treatment of persistent epistaxis due to pseudoaneurysm formation of the ophthalmic artery secondary to nasogastric tube. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2005; 28: 242-5.
31. Liu DG, Ma XC, Li BM, Zhang JG. Clinical study of preoperative angiography and embolization of hypervascular neoplasms in the oral and maxillofacial region. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101: 102-9.
32. Persky MS, Setton A, Niimi Y, et al. Combined endovascular and surgical treatment of head and neck paragangliomas – a team approach. *Head Neck* 2002; 24: 423-31.
33. Abud DG, Mounayer C, Benndorf G, et al. Intratumoral injection of cyanoacrylate glue in head and neck paragangliomas. *AJNR Am J Neuroradiol* 2004; 25: 1457-62.
34. Szyfter W, Kopeć T, Kawczyński M. Przyzwojaki kłębka szyjnego, żyły szyjnej wewnętrznej i nerwu błędnego – problemy diagnostyczne i lecznicze. *Otolaryngol Pol* 2003; 3: 305-12.
35. Rao AB, Koeller KK, Adair CF. Paragangliomas of the head and neck: radiologic-pathologic correlation. *Armed Forces Institute of Pathology. Radiograph* 1999; 19: 1605-32.
36. Lee JH, Barich F, Karnell LH, et al. American College of Surgeons Commission on Cancer, American Cancer Society. National Cancer Data Base report on malignant paragangliomas of the head and neck. *Cancer* 2002; 94: 730-7.
37. van den Berg R, Wasser MN, van Gils AP, et al. Vascularization of head and neck paragangliomas: comparison of three MR angiographic techniques with digital subtraction angiography. *Am J Neuroradiol* 2000; 21: 162-70.
38. Thabet MH, Kotob H. Cervical paragangliomas: diagnosis, management and complications. *J Laryngol Otol* 2001; 115: 467-74.
39. Perez CA, Brady LW. Unusual nonepithelial tumors of the head and neck. In: Perez CA, Brady LW (eds). *Principles and Practice of Radiation Oncology*. Lippincott Williams and Wilkins, New York 2004; 1117-23.
40. Kafie FE, Freischlag JA. Carotid body tumors: the role of preoperative embolization. *Ann Vasc Surg* 2001; 15: 237-42.
41. Moret J, Lasjaunias P, Theron J. Vascular compartments and territories of tympano-jugular glomic tumors. *J Belge Radiol* 1980; 63: 321-37.
42. Moret J, Delvert JC, Bretonneau CH, et al. Vascularization of the ear: normal-variations-glomus tumors. *J Neuroradiol* 1982; 9: 209-60.
43. Valavanis A. Preoperative embolization of the head and neck: indications, patient selection, goals, and precautions. *AJNR Am J Neuroradiol* 1986; 7: 943-52.
44. Alkadhi H, Schuknecht B, Stoeckli SJ, Valavanis A. Evaluation of topography and vascularization of cervical paragangliomas by magnetic resonance imaging and color duplex sonography. *Neuroradiol* 2002; 44: 83-90.
45. Angouridakis N, Zaraboukas T, Vital J, Vital V. Sinonasal hemangiopericytoma of the middle turbinate: a case report and brief review of the literature. *B-ENT* 2007; 3: 139-43.
46. Serrano E, Coste A, Percodani J, et al. Endoscopic sinus surgery for sinonasal haemangiopericytomas. *J Laryngol Otol* 2002; 116: 951-4.
47. Welles L, Dorfman H, Valentine ES, Wiernik PH. Low grade malignant hemangioendothelioma of bone: a disease potentially curable with radiotherapy. *Med Pediatr Oncol* 1994; 23: 144-8.
48. Ibarra RA, Kesava P, Hallett KK, Bogaev C. Hemangioendothelioma of the temporal bone with radiologic findings resembling hemangioma. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001; 22: 755-8.
49. Mark RJ, Poen JC, Tran LM, et al. Angiosarcoma. A report of 67 patients and a review of the literature. *Cancer* 1996; 77: 2400-6.
50. Triantafillidou K, Lazaridis N, Zaramboukas T. Epithelioid angiosarcoma of the maxillary sinus and the maxilla: a case report and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 94: 333-7.
51. Mulliken JB, Glowacki J. Hemangiomas and vascular malformations in infants and children: a classification based on endothelial characteristics. *Plast Reconstr Surg* 1982; 69: 412-22.
52. Finn MC, Glowacki J, Mulliken JB. Congenital vascular lesions: clinical application of a new classification. *J Pediatr Surg* 1983; 18: 894-900.
53. Werner JA, Dünne AA, Lippert BM, Folz BJ. Optimal treatment of vascular birthmarks. *Am J Clin Dermatol* 2003; 4: 745-56.
54. Zuberberg LR, Nickloff BJ, Weiss SW. Kaposiform hemangioendothelioma of infancy and childhood. An aggressive neoplasm associated with Kasabach-Merritt syndrome and lymphangiomatosis. *Am J Surg Pathol* 1993; 17: 321-8.
55. Chang JM, Kwon BJ, Han MH, et al. Kaposiform hemangioendothelioma arising from the internal auditory canal. *AJNR Am J Neuroradiol* 2006; 27: 931-3.
56. Birchler MT, Schmid S, Holzmann D, et al. Kaposiform hemangioendothelioma arising in the ethmoid sinus of an 8-year-old girl with severe epistaxis. *Head Neck* 2006; 28: 761-4.
57. Watzinger F, Gössweiner S, Wagner A, et al. Extensive facial vascular malformations and haemangiomas: a review of the literature and case reports. *J Craniomaxillofac Surg* 1997; 25: 335-43.
58. Deveikis JP. Percutaneous ethanol sclerotherapy for vascular malformations in the head and neck. *Arch Facial Plast Surg* 2005; 7: 322-5.
59. Mulliken JB. Cutaneous vascular anomalies. *Semin Vasc Surg* 1993; 6: 204-18.
60. Stanley RJ, Cubillo E. Nonsurgical treatment of arteriovenous malformations of the trunk and limbs by transcatheter embolization. *Radiology* 1975; 115: 609-12.
61. Siablis D, Karnabatidis D, Katsanos K, et al. Extracranial internal carotid artery aneurysms: report of a ruptured case and review of the literature. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2004; 27: 397-401.
62. DeFatta RJ, Verret DJ, Bauer P. Extracranial internal carotid artery pseudoaneurysm. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005; 69: 1135-9.
63. Yoshizaki T, Teranishi S, Matsui O, Furukawa M. Internal carotid artery aneurysm presenting as a large pharyngeal mass. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2000; 109: 690-2.
64. Alpagut U, Ugurlucan M, Kafali E, et al. Aneurysm of the kinked extracranial internal carotid artery. Case report and review of the literature. *Acta Chir Belg* 2005; 105: 407-9.
65. Juszkat R, Wróbel M, Golusiński W, et al. G. Stent-graft treatment of extracranial internal carotid artery aneurysm. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2005; 262: 826-9.
66. Mukherjee D, Roffi M, Bajzer C, Yadav JS. Endovascular treatment of carotid artery aneurysms with covered stents. *Circulation* 2001; 104: 2995.
67. Ahn JY, Chung YS, Chung SS, Yoon PH. Traumatic dissection of the internal maxillary artery associated with isolated glossopharyngeal nerve palsy: case report. *Neurosurgery* 2004; 55: 710.
68. Elton VJ, Turnbull IW, Foster ME. An overview of the management of pseudoaneurysm of the maxillary artery: a report of a case following



- mandibular subcondylar osteotomy. *J Craniomaxillofac Surg* 2007; 35: 52-6.
69. Simoni P, Bello JA, Kent B. Pseudoaneurysm of the lingual artery secondary to tonsillectomy treated with selective embolization. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2001; 59: 125-8.
70. Benndorf G, Herbon U, Sollmann WP, Campi A. Treatment of a ruptured dissecting vertebral artery aneurysm with double stent placement: case report. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001; 22: 1844-8.
71. Islak C, Kocer N, Albayram S, et al. Bare stent-graft technique: a new method of endoluminal vascular reconstruction for the treatment of giant and fusiform aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23: 1589-95.
72. Quinones D, Duckwiler G, Gobin PY, et al. Embolization of dural cavernous fistulas via superior ophthalmic vein approach. *AJNR Am J Neuroradiol* 1997; 18: 921-8.
73. Repa I, Moradian GP, Dehner LP, et al. Mortalities associated with use of a commercial suspension of polyvinyl alcohol. *Radiology* 1989; 170: 395-9.
74. Dion JE. Principles and methodology. In: Vinuela F, Halbach VV, Dijon JE (eds). *Interventional Neuroradiology*. New York, NY: Raven, 1992; 1-17.
75. Quadros RS, Gallas S, Delcourt C, et al. Preoperative embolization of a cervicodorsal paraganglioma by direct percutaneous injection of onyx and endovascular delivery of particles. *AJNR Am J Neuroradiol* 2006; 27: 1907-9.
76. American Society of Interventional and Therapeutic Neuroradiology. Head, neck, and brain tumor embolization. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001; 22: S14-5.

Adres do korespondencji

dr n. med. **Robert Juszkat**
Szpital Kliniczny im. Karola Jonschera
Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego
w Poznaniu
Katedra Radiologii
ul. Długa 1/2
61-848 Poznań

