

Przypadek naczyniakowłókniaka o nietypowym unaczynieniu

Juvenile angiofibroma with atypical vascularization – case report

ROBERT BILEWICZ, KRZYSZTOF DALKE, PAWEŁ BURDUK

Katedra i Klinika Otolaryngologii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

Zaprezentowano przypadek 12-letniego chłopca z nawrotowym włókniakiem młodzieńczym, u którego po chirurgicznej resekcji guza z podwiązaniem tętnicy szyjnej zewnętrznej wytworzyło się nietypowe krążenie. Wznowy guza dwukrotnie leczono chirurgicznie uzyskując poprawę. Omówiono problemy diagnostyczne i metody leczenia nawrotu naczyniakowłókniaka młodzieńczego w przypadkach nietypowego unaczynienia.

Słowa kluczowe: naczyniakowłókniak, włókniak młodzieńczy, tętnica kręgową, nietypowe unaczynienie

The study presents a case of a 12 year boy with a recurrent juvenile angiofibroma, in whom atypical circulation was formed after a surgical tumor resection with ligation of external carotid artery. Tumor recurrences were treated twice surgically and improvement of the therapy was observed. Diagnostic problems and methods of treatment of juvenile angiofibroma recurrence in cases of atypical vascularization are discussed.

Key words: angiofibroma, juvenile fibroma, vertebral artery, atypical vascularization

© Otolaryngologia 2008, 7(2): 108-113

www.mediton.pl/orl

Nadesłano: 19.03.2008

Zakwalifikowano do druku: 29.08.2008

Adres do korespondencji / Address for Correspondence

Robert Bilewicz

Klinika Otolaryngologii CM UMK

ul. Skłodowskiej-Curie 9, 85-094 Bydgoszcz

tel. (052) 585 47 11, tel./fax (052) 585 40 35

e-mail: robbil@umk.pl

Wstęp

Włókniak młodzieńczy to histologicznie niezłośliwy nowotwór części nosowej gardła i jamy nosa rozwijający się u osób płci męskiej w okresie dojrzewania, najczęściej pomiędzy 12 a 18 r.ż. [1,2]. Etiopatogeneza guza nadal pozostaje niewyjaśniona. Sugeruje się jego rozwój z tkanki przyzwojowej lub zawiązków embrionalnej chrząstki lub okostnej. Istnieją hipotezy wskazujące na udział zaburzeń hormonalnych przysadki mózgowej i gruczołów płciowych [3]. Punktem wyjścia guza jest górna krawędź otworu klinowo-podniebiennego w okolicy połączenia wyrostka klinowego kości podniebiennej, skrzydła lemiesza i podstawy wyrostka skrzydłowego kości klinowej [4].

W swej budowie histologicznej guz nie posiada torebki. Zbudowany jest z elementów naczyniowych i włóknistych występujących w bardzo zmiennych proporcjach. Naczynia krwionośne guza pozbawione są najczęściej warstwy mięśni-

wej. Utworzone są z pasm komórek samego śródbłonna stanowiących ich ściany. Nieregularny i różny pod względem wielkości i kształtu charakter naczyń oraz brak torebki guza powoduje miejscową złośliwość z wnikaniem w okoliczne otwory lub niszczeniem sąsiednich tkanek.

Zaopatrzenie nowotworu w krew pochodzi głównie z odgałęzień tętnicy szyjnej zewnętrznej za pośrednictwem tętnicy szczękowej, t. gardłowej wstępującej lub t. twarzowej. Rzadziej spotyka się unaczynienie od tętnicy szyjnej wewnętrznej, a sporadycznie od innych naczyń np. t. podobojczykowej za pośrednictwem t. kręgowej. Z uwagi na obfite unaczynienie guza jednym z pierwszych objawów tego nowotworu są obfite, trudne do opanowania krwawienia z nosa. Krwotokom z nosa często towarzyszy jego niedrożność, jedno- lub obustronna, niekiedy połączona z ropnym katarrem.

Rozwój guza w części nosowej gardła może spowodować początkowo jednostronny niedosłuch przewodzeniowy wskutek blokady ujścia gardłowego trąbki słuchowej. Wzrost do jamy nosa z zamknięciem kompleksów ujściowo-przewodowych lub do zatok przynosowych, głównie klinowych, szczękowych i sitowych, powoduje bóle głowy. Ból głowy może pojawić się również przy wewnątrzczaszkowej penetracji guza, zwłaszcza do środkowego dołu czaszki. Inwazja guza może obejmować także inne zewnątrzczaszkowe lokalizacje jak: dół skrzydłowo-podniebienny, oczodół, dół podskroniowy, podniebienie miękkie, tkanki policzka, powodując powstanie różnych objawów w zależności od zajętych obszarów. W ocenie rozległości penetracji guza stosuje się klasyfikację Fish'a [5] lub Chandlera [6].

Do diagnostyki włókniaka młodzieńczego najbardziej przydatne są badania radiologiczne. Ze względu na intensywne i trudne do opanowania krwawienia nie wykonuje się biopsji guza. Rozpoznanie ustala się na podstawie danych klinicznych oraz badań obrazowych: tomografii komputerowej i rezonansu magnetycznego [7]. Dodatkowo wykonanie arteriografii tętnic szyjnych pomaga w ustaleniu źródła unaczynienia guza – szczególnie istotne w nietypowych przypadkach połączeń naczyniowych pochodzących od naczyń innych niż tętnica szyjna zewnętrzna.

Uznany powszechnie sposobem leczenia naczyniakowłókniaka jest operacja usunięcia guza. Korzystne warunki stwarza przeprowadzenie operacji z zastosowaniem hypotensji zmniejszającej krwawienie śródoperacyjne. Zaopatrzenie guza w krew pochodzące od gałęzi tętnicy szyjnej zewnętrznej, potwierdzone w arteriografii, skłania do podwiązania tej tętnicy po stronie guza lub do wykonania selektywnej embolizacji naczynia. Jednoczesne zaopatrzenie guza przez inne nietypowe naczynia, w tym pochodzące od tętnicy szyjnej wewnętrznej stwarza duże ryzyko bardzo obfitego krwawienia podczas zabiegu.

Wytworzenie się nietypowego krążenia obocznego, zwłaszcza po uprzednim podwiązaniu tętnicy szyjnej zewnętrznej i jej gałęzi, powoduje często trudności w usunięciu wznowy guza. Ten problem skłonił autorów do prezentacji nietypowego przypadku.

Alternatywą dla leczenia chirurgicznego w przypadkach o wyższych stopniach zaawansowania np. z inwazją wewnątrzczaszkową jest radioterapia [8]. Jest ona jednakże obciążona występowaniem wielu powikłań, takich jak: zmiany zanikowe błony śluzowej jamy nosa, gardła i jamy ustnej, zaćma, zapalenie kości, martwica tkanek,

zanik nerwu wzrokowego, zaburzenia rozwoju twarzoczaszki lub powstanie nowotworu złośliwego głowy. Znane są przypadki samoistnej inwolucji nowotworu głównie po okresie pokwitania.

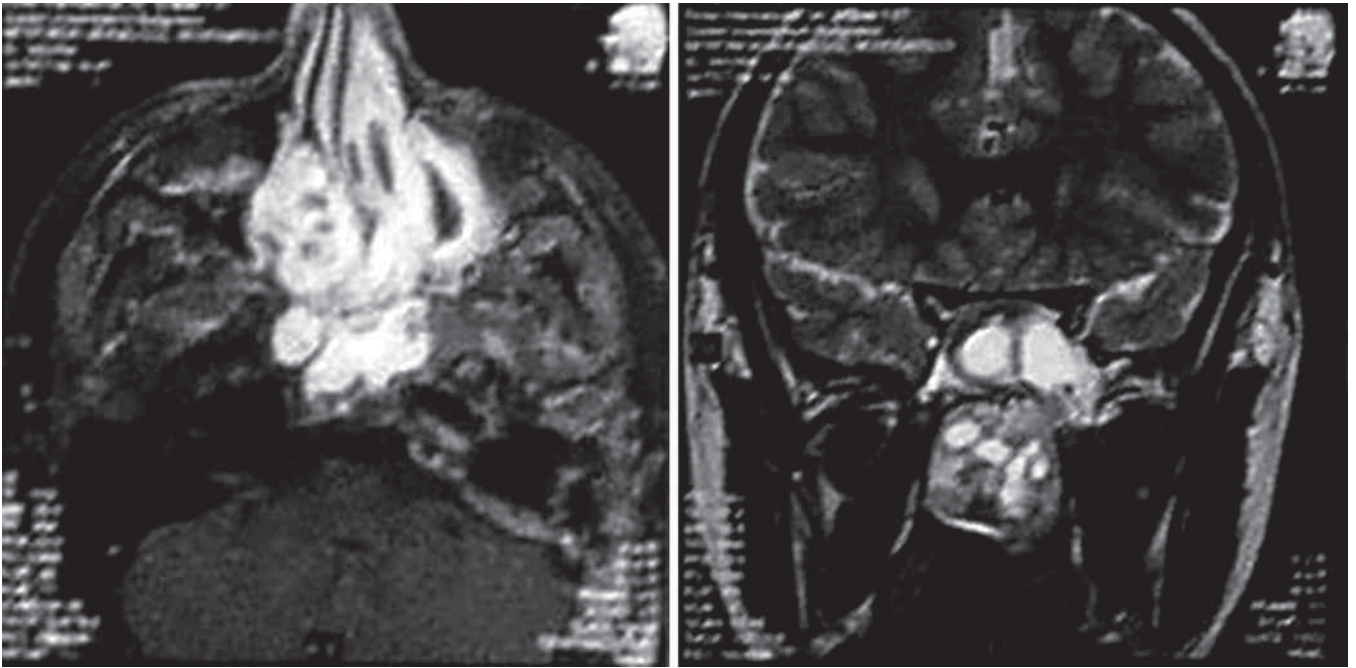
Opis przypadku

Pacjenta (WA) l. 12 przyjęto do Kliniki z powodu nawrotowych krwawień z lewej jamy nosa występujących od 10 miesięcy. Od około 5 miesięcy występowało nasilające się upośledzenie drożności nosa po tej stronie. W badaniu rynoskopowym stwierdzono obecność wydzieliny śluzowo-ropnej w obu jamach nosa oraz gładki guz na poziomie małżowiny nosowej środkowej lewej z całkowitą niedrożnością jamy nosa po tej stronie. W rynoskopii tylnej uwidoczono guz obturujący nozdrza tylne, pokryty wydzieliną śluzowo-ropną. Rozpoznano: angiofibroma juvenile susp. W wykonanym przed przyjęciem do Kliniki badaniu tomografii komputerowej wykazano guz z przestrzeniami płynowymi obejmujący lewą jamę nosa w odcinku tylnym z jej rozdęciem, część nosową gardła, tylną-dolną część prawej jamy nosa i zatokę klinową. Rozległość guza została potwierdzona w badaniu rezonansu magnetycznego (ryc. 1). Guz sklasyfikowano jako II stopień zaawansowania klinicznego wg klasyfikacji Fish'a [5] i do II stopnia wg klasyfikacji Chandlera [6].

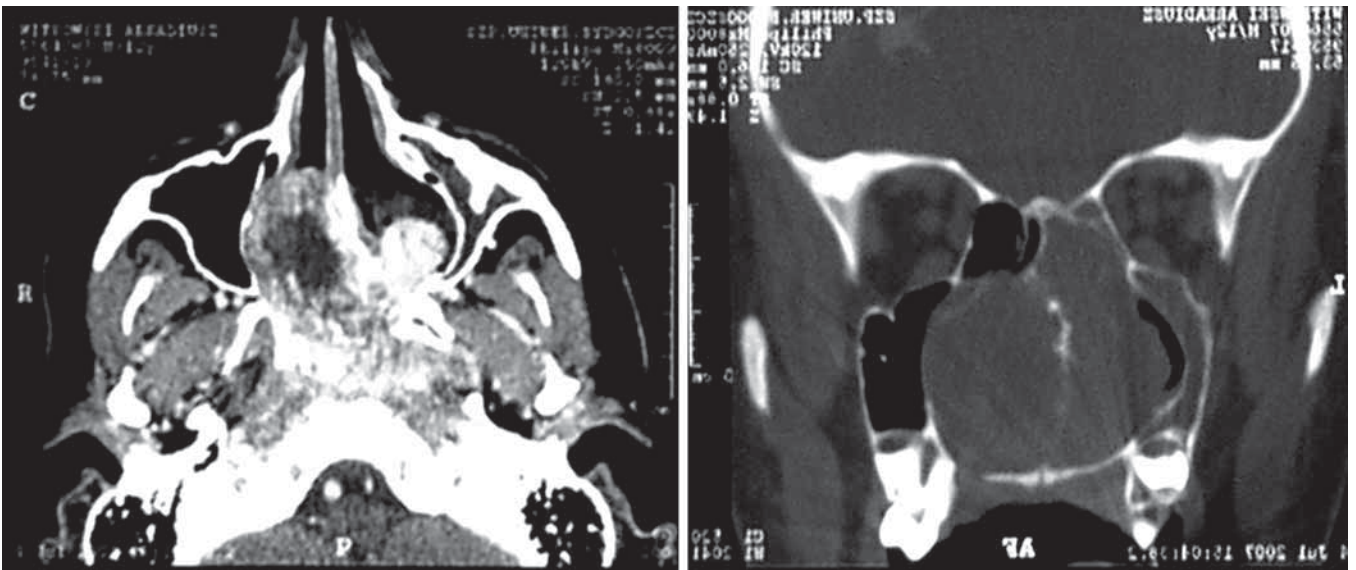
Chorego zakwalifikowano do leczenia chirurgicznego z dostępem do guza przez podniebienie. Z uwagi na to, że nie udało się przeprowadzić embolizacji naczynia zaopatrującego guz przed przystąpieniem do resekcji guza, podwiązano tętnicę szyjną zewnętrzną po stronie lewej. Zmianę usunięto od strony jamy ustnej. Badanie histopatologiczne potwierdziło rozpoznanie wstępne angiofibroma juvenile partim necroticans. Po wygojeniu ran podniebienia pacjenta wypisano.

Po 8 miesiącach chłopiec ponownie trafił do Kliniki z podejrzeniem wznowy włókniaka młodzieńczego z objawami upośledzonej drożności nosa i nawrotowych krwawień z nosa. W rynoskopii stwierdzono obfitą ilość wydzieliny śluzowo-ropnej pokrywającej gładki guz. Badanie tomografii komputerowej wykazało w obrębie jamy nosa, komórek sitowia przedniego i tylnego po obu stronach oraz w obrębie zatok klinowych niejednorodną masę miękotkankową powodującą modelowanie, ścięczenie i odcinkową destrukcję ścian kostnych przegrody nosa i przyśrodkowej ściany lewej zatoki szczękowej, komórek sitowych i zatoki klinowej (ryc. 2).

Pacjenta zakwalifikowano do reoperacji z dostępu przez rynotomię boczną. Przed zabiegiem wykonano arteriografię tętnic szyjnych, która wy-



Ryc. 1. Obraz guza w badaniu rezonansu magnetycznego przed podjęciem leczenia



Ryc. 2. Obraz wznowy guza w badaniu tomografii komputerowej po 8 miesiącach od pierwszego leczenia

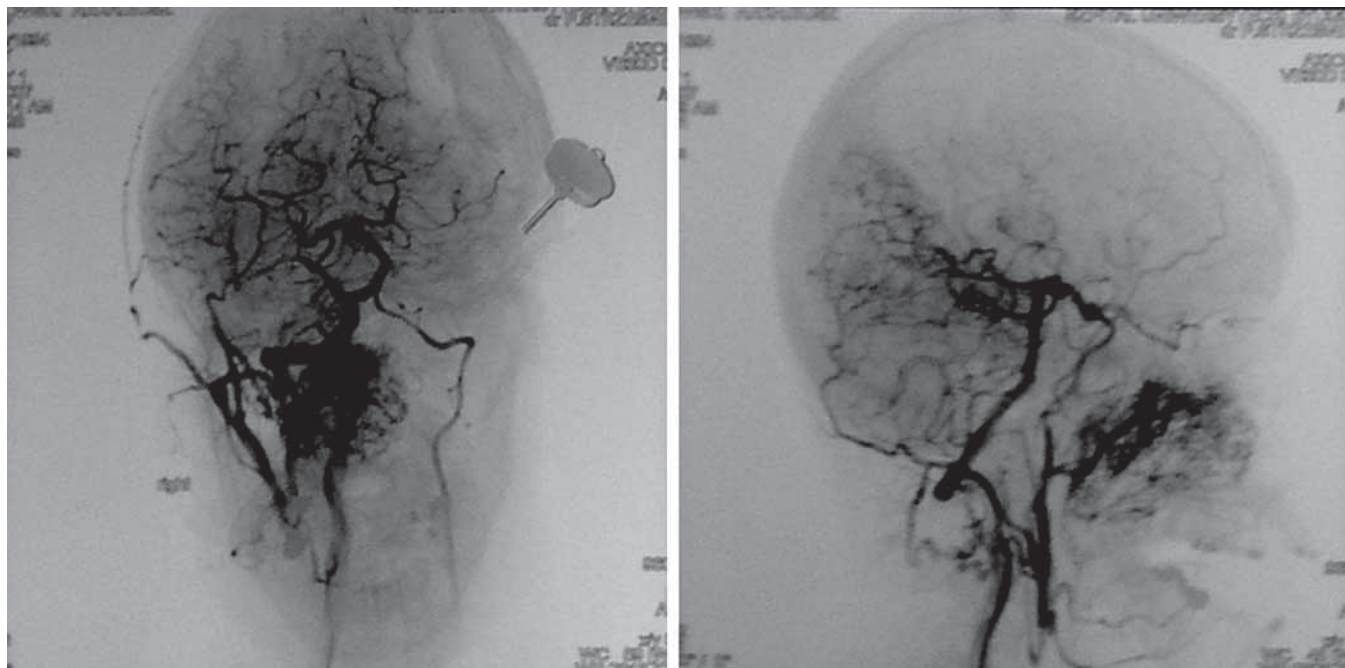
kazała unaczynienie masy guza w obrębie nosogardła zaopatrywane od tętnicy szyjnej zewnętrznej po stronie prawej, w dystalnej części odcinka przedkręgowego tętnicy kręgowej uwidoczniło przetokę do tętnicy szyjnej zewnętrznej prawej (ryc. 3). Podjęto próbę embolizacji tętnicy szyjnej zewnętrznej prawej, która zakończyła się niepowodzeniem.

Z cięcia przynosowego po stronie lewej, usunięto wznowę guza z części nosowej gardła, komórek sitowych, zatoki szczękowej lewej, jamy nosa i dołu skrzydłowo-podniebiennego po stronie lewej. Podczas zabiegu podwiązano tętnicę szczękową po stronie prawej oraz tętnicę łączącą

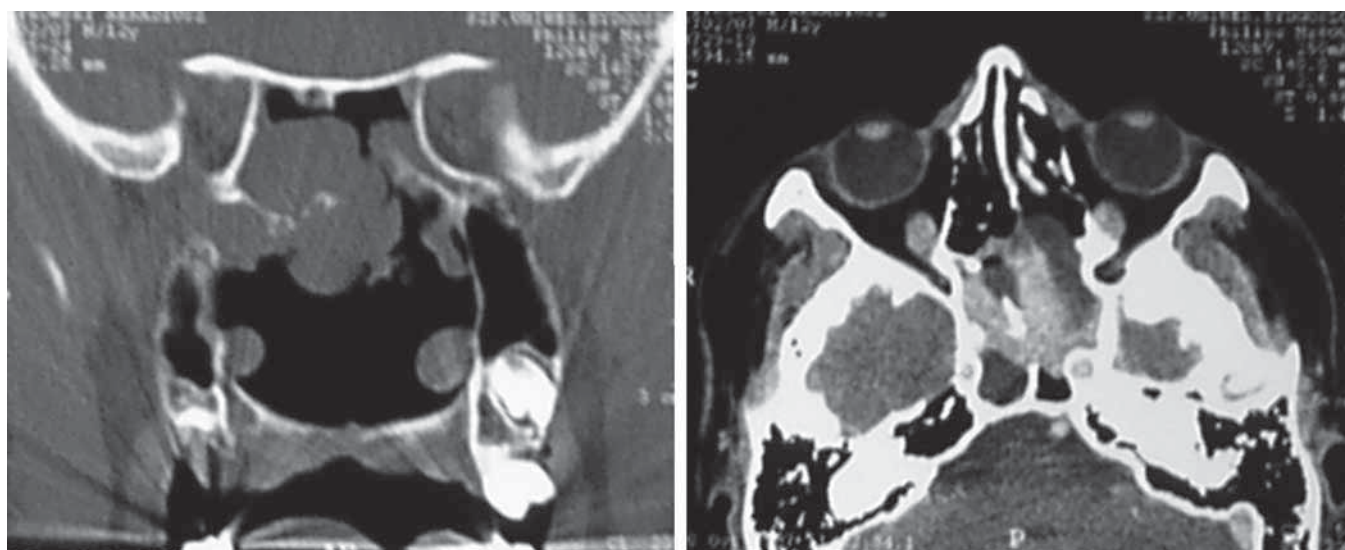
prawą tętnicę szyjną zewnętrzną z t. kręgową. Przebieg gojenia niepowikłany.

Po 3 miesiącach wykonano kontrolne badanie tomografii komputerowej, które wykazało wznowę w części nosowej gardła, w zatoce klinowej i częściowo w sitowiu tylnym po stronie lewej (ryc. 4).

Pacjenta zakwalifikowano do reoperacji, metodą endoskopową, z uwagi na ograniczoną rozległość guza i dobry dostęp do zmiany, przy zastosowaniu tej techniki. W trakcie zabiegu z wykorzystaniem koagulacji argonowej (APC) usunięto masy guza z zachyłka klinowo-sitowego nosogardła i z zatoki klinowej. Badanie histopatologiczne



Rys. 3. Arteriografia tętnic szyjnych



Ryc. 4. Obraz kolejnej wznowy guza w tomografii komputerowej

ne usuniętej zmiany potwierdziło *angiofibroma juvenile*. W przebiegu pooperacyjnym nie obserwowano powikłań. W prowadzonej obecnie obserwacji nie stwierdza się objawów wznowy.

Omówienie

Przedstawiony przypadek zasługuje na szczególne zwrócenie uwagi ze względu na wytworzenie się krążenia obocznego w postaci połączenia pomiędzy tętnicą kręgową a tętnicą szyjną zewnętrzną zaopatrującą wznowę guza. Większość naczyniakowłókniaków, jak wykazuje arteriografia tętnic szyjnych, posiada główne unaczynienie od tętnicy szyjnej zewnętrznej po stronie guza.

Znacznie rzadziej i w mniejszym stopniu unaczynienie guza pochodzi od tętnicy szyjnej wewnętrznej, głównie za pośrednictwem tętnicy ocznej i siatowych tylnych oraz od gałęzi tętnicy szyjnej zewnętrznej strony przeciwnej do głównej masy guza. W sporadycznych przypadkach unaczynienie guza pochodzi od tętnicy kręgowej [9].

Tętnica kręgową u około 3/4 populacji ma budowę i przebieg typowy, nie wykazując atypowych połączeń z innymi naczyniami [10]. Główne nieprawidłowości związane z tą tętnicą dotyczą przede wszystkim jej przebiegu względem otaczających struktur anatomicznych, miejsca odejścia, hypoplazji lub aplazji. Atypowe anastomozy są

spotykane sporadycznie. Łączą one wówczas tętnicę kręgową z tętnicą szyjną zewnętrzną, wewnętrzną lub wspólną oraz pniem tarczowo-szyjnym [11-15].

Podwiązanie tętnicy szyjnej zewnętrznej lub embolizacja jej odgałęzień po stronie głównej masy guza przed rozpoczęciem jego usuwania zmniejsza utratę krwi podczas operacji. W przypadku nieradykalnego usunięcia nowotworu podczas pierwszego zabiegu, z powodu np. intensywnego krwawienia lub głębokiego wnikania guza do dołów czaszki, może dochodzić do stymulacji tworzenia się krążenia obocznego i aktywności nietypowych połączeń naczyniowych pomiędzy tętnicą kręgową a dystalnym odcinkiem tętnicy szyjnej zewnętrznej lub jej odgałęzieniami. Efektem tego jest wznowa naczyniakowłókniaka w ciągu zaledwie kilku miesięcy. W tej sytuacji niemożliwa jest już embolizacja naczynia zaopatrującego guz, a będącego odgałęzieniem uprzednio podwiązanej tętnicy szyjnej zewnętrznej po danej stronie. Naczynie to może być zaopatrywane poprzez nietypowe połączenie z tętnicą kręgową lub innymi naczyniami po tej samej lub przeciwnej stronie. Na tej podstawie uważa się embolizację za metodę bardziej racjonalną niż podwiązanie tętnicy szyjnej zewnętrznej po jednej stronie. Podobnie obustronne podwiązanie tętnicy szyjnej zewnętrznej w sytuacji groźnego krwawienia śródoperacyjnego znacznie zmniejsza krwawienie podczas usuwania naczyniakowłókniaka. Jednak w przypadku wznowy guza zaopatrywanego w krew poprzez gałęzie tętnicy szyjnej zewnętrznej za pośrednictwem nietypowych połączeń naczyniowych niemożliwe jest wykonanie embolizacji tego naczynia po którejkolwiek stronie.

Ważnym zagadnieniem podczas leczenia operacyjnego naczyniakowłókniaków pozostaje także wybór metody operacji, a w szczególności metody dostępu do guza. Proponuje się: wewnątrznosową metodę endoskopową, metodę Wilsona dostępu przez podniebienie, rynotomię boczną, podwargowy dostęp wg Denkera oraz wycinowanie powłok twarzy (midfacial degloving). Wybór jednej z metod podyktowany jest określonymi wskazaniami. Oprócz zalet są one obciążone wadami. Metoda endoskopowa wskazana jest do usuwania małych guzów zlokalizowanych w jamie nosa, części nosowej gardła i zatoki klinowej (I i II stadium zaawansowania klinicznego wg Fish'a) [5]. W przypadku trudności w usunięciu guza tą metodą proponuje się dostęp przez jamę ustną i podniebienie – metodę Wilsona [6,16]. Może ona jednak doprowadzić do powikłań gojenia się podniebienia i zaburzeń jego funkcji. Obie wymienione

metody nie nadają się do usuwania guzów zajmujących zatoki szczękowe, sitowe lub dół skrzydłowo-podniebienny. W tych przypadkach proponuje się dostęp podwargowy Denkera [17] lub poprzez wycinanie powłok twarzy.

Zastosowanie dostępu podwargowego wiąże się z ryzykiem powstania bliznowatego zwężenia nozdrzy przednich i dróg łzowych. Wszystkie z wymienionych metod mają swoją główną zaletę – nie pozostawiają na twarzy rozległych blizn w porównaniu z rynotomią boczną. Ta ostatnia zarezerwowana jest dla guzów z dużą wypustką boczną, wykraczającą poza zatokę szczękową, komórki sitowe, dół skrzydłowo-podniebienny, zajmującą np. oczodół. Rynotomia boczna ma podstawową zaletę – pozwala na szeroki wgląd w obszar zajęty guzem, co pomimo masywnego, towarzyszącego operacji krwawieniu, umożliwia bardziej radykalne usunięcie naczyniakowłókniaka. Przypadki bardziej zaawansowane, tzn. zajmujące dół podskroniowy i o rozległości wewnątrzczaszkowej, nie przekraczające opony twardej proponuje się usuwać z dostępu podskroniowego (III i IV stadium zaawansowania klinicznego wg Fish'a) [5,18].

W przedstawionym przypadku, jako pierwszą, zastosowano metodę dostępu poprzez rozcięcie podniebienia. Rozległość guza potwierdzona w badaniach obrazowych przedoperacyjnych ograniczona była do jamy nosa, części nosowej gardła oraz zatoki klinowej, co uzasadniało wybór. Zastosowana metoda wydawała się umożliwiać usunięcie masy guza. Jednak zabieg okazał się nieradykalny, nastąpiła stymulacja tworzenia się patologicznych połączeń naczyniowych [19,20], a patologiczne unaczynienie doprowadziło do wzrostu guza. Podczas reoperacji zastosowano dostęp z rynotomii bocznej, co pozwoliło, pomimo masywnego krwawienia, na lepszy wgląd i bardziej radykalne usunięcie guza. Kolejna wznowa nowotworu okazała się na tyle ograniczona – zajmowała część nosową gardła i zatokę klinową, że możliwa była do usunięcia endoskopowo z zastosowaniem koagulacji elektrycznej w osłonie argonu zmniejszającej krwawienie [21].

Wznowy naczyniakowłókniaka występują w około 20-40% przypadków [20-23]. Za najczęstszą przyczynę ich powstawania uznaje się brak radykalności zabiegu. Pozostawienie resztek guza w obszarze operowanym lub w miejscu niedostępnym dla zastosowanej metody operacyjnej z powodu bardzo intensywnego i przedłużającego się krwawienia daje początek nawrotom. Wielu autorów zwraca uwagę na istotność usuwania guza w jednym bloku. Ten sposób ma zapobiec obfitemu krwawieniu z uszkodzonych naczyń guza

i pozostawieniu jego części jako ewentualnej przyczyny nawrotu [2,4,17,21].

Przypadek został zaprezentowany z kilku powodów. Jednym z nich jest zastosowanie metody operacyjnej z dostępu przez podniebienie podczas pierwszej operacji. Metoda ta okazała się jednak nieskuteczna, pomimo, że guz był dostępny. Poza tym przypadek przedstawiono z uwagi na to, iż nie udało się embolizować naczynia zaopatrującego guz przed pierwszym zabiegiem, lecz podwiązano tętnicę szyjną zewnętrzną po jego stronie. To mogło uaktywnić powstanie silnego krążenia obocznego, utrudniającego drugi zabieg.

Piśmiennictwo

1. Bremer JW, Neel HB, DeSanto LW, Jones GC. Angiofibroma: treatment trends in 150 patients during 40 years. *Laryngoscope* 1986; 96: 1321-1329.
2. Spector JG. Management of juvenile angiofibromata. *Laryngoscope* 1988; 98: 1016.
3. Paris J, Guelfucci B, Moulin G, Zanaret M, Triglia JM. Diagnosis and treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2001; 258: 120.
4. Antonelli AR, Cappiello J, Di Lorenzo D, Donajo CA, Nicolai P, Orlandini A. Diagnosis, staging and treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope* 1987; 97(11): 1319-1325.
5. Fish U. The infratemporal fossa approach for nasopharyngeal tumors. *Laryngoscope* 1983; 93: 36.
6. Chandler JR, Moskovitz L, Goulding R, Quencer RM. Nasopharyngeal angiofibromas: staging and management. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1984; 93: 322-329.
7. Szymańska A, Gołąbek W, Siwiec H, Pietura R, Szczerbo-Trojanowska M. Naczyniakowłókniak młodzieńczy: przydatność badania TK i MR do planowania i oceny wyników leczenia. *Otolaryngol Pol* 2005; 59(1): 85-90.
8. Cummings BJ, Blend R, Fitzpatrick P, Beale F, Clark R, Garratt P i wsp. Primary radiation therapy for juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope* 1984; 94: 1599-1605.
9. Shrewsbury DW, Meyerhoff WL. Angiographic variant in juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Head Neck Surg* 1980; 2(3): 253-5.
10. Min JH, Lee YS. Transcranial Doppler ultrasonographic evaluation of vertebral artery hypoplasia and aplasia. *J Neurol Sci* 2007; 260(1-2): 183-7.
11. Satti SR, Cerniglia CA, Koenigsberg RA. Cervical vertebral artery variations: an anatomic study. *AJNR Am J Neuroradiol* 2007; 28(5): 976-80.
12. Serbinenko FA, Lysachev AG, Arustamian SR. Main anastomoses of external carotid artery branches with the beds of the internal carotid and the vertebral artery and a role of pharmacological tests in the determination of their functional value at tumor embolization. *Zh Vopr Neurokhir Im N N Burdenko* 2002; (3):15-8.
13. Wilson GH, Hanafee WN. Angiographic findings in 16 patients with juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Radiology* 1969; 92(2): 279-84.
14. Papon X, Pasco A, Fournier HD, Mercier P, Cronier P, Pillet J. Anastomosis between the internal carotid and vertebral artery in the neck. *Surg Radiol Anat* 1995; 17(4): 335-7.
15. Babu Manohar M, Sharp JF, Johnson AP. Vertebro-carotid anastomosis as a cause of uncontrollable epistaxis. *J Laryngol Otol* 1994; 108(3): 247-8.
16. Balcerzak J. Włókniak młodzieńczy - problem diagnostyczny i leczniczy w materiale Kliniki Otolaryngologii AM w Warszawie w latach 1980-1999. *Otolaryngol Pol* 1995; 6: 560-556.
17. Szmaja Z, Nowak K, Kaczmarek J. Włókniaki młodzieńcze w materiale Kliniki Otolaryngologii AM w Poznaniu w latach 1977-2000. *Otolaryngol Pol* 2003; 57(2): 199-202.
18. Zhang M, Garvis W, Lindner T, Fish U. Update on the infratemporal fossa approaches to nasopharyngeal angiofibroma. *Laryngoscope* 1998; 108: 1717-1723.
19. Szymańska A, Szymański M, Krzyżanowski W, Siwiec H. Unaczynienie nawrotu naczyniakowłókniaka młodzieńczego po podwiązaniu tętnicy szyjnej zewnętrznej. *Otolaryngol Pol* 2003; 57(5): 751-754.
20. Gołąbek W, Siwiec H, Horoch A. Wznovy po operacji naczyniako-włókniaka nosogardła. *Otolaryngol Pol* 1992; 46(Supl. 1): 302.
21. Szymańska A, Szymański M, Krzyżanowski W, Gołąbek W, Szczerbo-Trojanowska M. Postępowanie diagnostyczne i lecznicze w naczyniakowłókniaku młodzieńczym. *Mag Otorhinolaryngol* 2006; 09(supl X): 11-19.
22. Chagnaud C, Petit P, Bartoli JM, Champsaur P, Gaubert JY, Dessi P i wsp. Postoperative follow-up of juvenile nasopharyngeal angiofibromas: assessment by CT scan and MR imaging. *Eur Radiol* 1998; 8: 756.
23. Herman P, Lot G, Chapot R, Salvan D, Tran Ba Huy P. Long-term follow-up of juvenile nasopharyngeal angiofibromas: analysis of recurrences. *Laryngoscope* 1999; 109: 140-147.

Wnioski

1. Podwiązanie tętnicy szyjnej przed leczeniem operacyjnym naczyniakowłókniaka młodzieńczego może wiązać się z ryzykiem wytworzenia się patologicznego połączenia obocznego zaopatrującego guz.
2. Intensywne krwawienia śródoperacyjne mogą być związane z nietypowym, stosunkowo rzadko spotykanym krążeniem obocznym.
3. Leczenie wznów naczyniakowłókniaka młodzieńczego wymaga każdorazowo starannego doboru metody operacyjnej w zależności od rozległości guza zajętych struktur.