

\*Anna Szymańska<sup>1</sup>, Tomasz Jargiełło<sup>1</sup>, Anna Drelich-Zbroja<sup>1</sup>, Marcin Szymański<sup>2</sup>,  
Małgorzata Szczerbo-Trojanowska<sup>1</sup>

## Naczyniakowłókniak młodzieńczy: znaczenie diagnostyki angiograficznej i przedoperacyjnej embolizacji w postępowaniu leczniczym

### Juvenile angiofibroma: the role of diagnostic angiography and preoperative embolization in treatment

<sup>1</sup>Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie  
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. med. Małgorzata Szczerbo-Trojanowska

<sup>2</sup>Klinika Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie  
Kierownik Kliniki: prof. dr hab. med. Janusz Klatka

#### Streszczenie

**Wstęp.** Naczyniakowłókniak młodzieńczy to bogato unaczyniony nowotwór nosogardła, który może powodować silne krwawienia z nosa, masywny krwotok śródoperacyjny. Dla wielu autorów ważną częścią postępowania leczniczego jest przedoperacyjna embolizacja, której celem jest wybiórcze zamknięcie naczyń guza. Celem pracy jest ocena przedoperacyjnej diagnostyki angiograficznej i embolizacji u chorych z naczyniakowłóknakiem młodzieńczym oraz analiza obrazu radiologicznego i klinicznego w tej grupie.

**Materiał i metody.** W ocenianej grupie było 25 mężczyzn (12-22 lata). U wszystkich chorych wykonano badanie tomografii komputerowej, arteriografię tętnic szyjnych. U 21 chorych wykonano badanie rezonansu magnetycznego, a u 24 embolizację naczyń guza. Poddano ocenie stopień zaawansowania guzów wg klasyfikacji Andrews i wsp. Wszyscy chorzy byli leczeni chirurgicznie i rozpoznanie zostało potwierdzone histopatologicznie.

**Wyniki.** Ocena stopnia zaawansowania guzów w ocenianej grupie wykazała u 11 chorych II stopień zaawansowania guza, u 4 chorych stopień zaawansowania IIIB. W grupach stanowiących stopień rozległości I i IIIA było po 5 chorych. U wszystkich chorych angiografia wykazała obraz typowy dla naczyniakowłóknaka młodzieńczego oraz unaczynienie pochodzące od tętnicy szczękowej, u 8 chorych dodatkowo od tętnicy gardłowej wstępującej, u 1 chorego od tętnicy twarzowej, u 5 od chorych tętnicy szyjnej wewnętrznej, u 4 chorych od przeciwległej tętnicy szczękowej. U jednego chorego po podwiązaniu tętnicy szyjnej zewnętrznej embolizacja nie była możliwa, ponadto wszystkie zabiegi embolizacji były skuteczne. U 1 chorego wystąpiły przemijające objawy neurologiczne niedokrwienia mózgu. U chorych po embolizacji śródoperacyjne krwawienie (średnio 530 ml) było znacznie mniejsze niż u chorego bez embolizacji (2300 ml).

**Wnioski.** Badanie angiograficzne ustala rozpoznanie naczyniakowłóknaka oraz umożliwia embolizację jego naczyń. Przedoperacyjna embolizacja jest bezpiecznym zabiegiem, który znacznie zmniejsza krwawienie śródoperacyjne.

Słowa kluczowe: cyfrowa angiografia subtrakcyjna, embolizacja, naczyniakowłókniak młodzieńczy

#### Summary

**Introduction.** Juvenile nasopharyngeal angiofibroma (JNA) is a vascular nasopharyngeal tumor, which may lead to abundant nasal bleeding or profound intraoperative haemorrhage. For many surgeons superselective embolization of feeding vessels followed by surgery is an important part of patient management. The aim of the study is evaluation of preoperative angiography and embolization in patients with juvenile nasopharyngeal angiofibroma, as well as comparison of clinical and radiological findings.

**Material and methods.** There were 25 patients aged 12-22 years. All patients underwent computed tomography and carotid arteriography. In 21 cases magnetic resonance imaging, and in 24 cases carotid embolization were performed. All tumors were staged according to Andrews classification system. All patients were treated surgically and the diagnosis was histopathologically confirmed.

**Results.** Classification results showed that 11 of the 25 tumors were stage II, 4 were stage IIIB, with stages I and IIIa including 5 tumors each. In all patients angiography showed findings typical for JNA. All tumors had blood supply from internal maxillary artery. The source of additional supply were: the ascending pharyngeal artery in 8 cases, the facial artery in 1 case, the internal carotid artery in 5 cases and the contralateral internal maxillary artery in 4 cases. Embolization was successful in

all patients except for the patient after external artery ligation. In 1 case transient neurological deficit developed. Intraoperative bleeding in the embolized group was much smaller than in the non-embolized patient.

**Conclusions.** Angiography establishes the diagnosis of JNA and enables embolization of its vasculature. Preoperative embolization is a safe procedure, which markedly reduces intraoperative bleeding.

Key words: digital subtraction angiography, embolization, juvenile nasopharyngeal angiofibroma

## WSTĘP

Naczyniakowłókniak młodzieńczy to bogato unaczyniony nowotwór części nosowej gardła, charakterystyczny dla okresu dojrzewania. Guz występuje prawie wyłącznie u chłopców i młodych mężczyzn, najczęściej między 7. a 21. rokiem życia (1, 2). Jest to rzadki nowotwór, który stanowi mniej niż 0,5% wszystkich nowotworów głowy i szyi (2).

Naczyniakowłókniak jest łagodnym nowotworem pozbawionym torebki. Pomimo braku histologicznych cech złośliwości wykazuje tendencję do agresywnego wzrostu, niszczenia kości i nawrotów (3). Nowotwór ten wykazuje dużą złośliwość kliniczną, prowadząc często do zagrażających życiu powikłań w postaci silnego krwawienia z nosa, wnikania do jamy czaszki, masywnego krwotoku śródoperacyjnego (4, 5).

Etiologia naczyniakowłókniaaka nie jest znana. Ścisły związek występowania tego rzadkiego nowotworu z płcią męską i okresem dojrzewania przemawia za udziałem zaburzeń osi hormonalnej przysadka-gonady w rozwoju choroby (5). Ostatnie badania oceniają rolę enzymów i osoczowych czynników wzrostu w patogenezie tego guza (6, 7). Pierwotnym miejscem rozwoju naczyniakowłókniaaka jest część nosowa gardła w okolicy ujścia kanału skrzydłowego (8, 9). Początkowo nowotwór rośnie w kierunku najmniejszego oporu, w jamie nosowej i nosogardle. Dalsze szerzenie guza zachodzi drogą naturalnych szczelin i otworów twarzoczaszki lub przez bezpośrednie niszczenie struktur kostnych. Nowotwór może zajmować sąsiednie okolice: zatokę klinową, szczękową, dół skrzydłowo-podniebienny i podskroniowy, komórki sitowe i oczodół. Inwazja do jamy czaszki występuje u 10-20% chorych (10, 11).

Zaawansowana diagnostyka obrazowa rewolucjonizowała możliwości leczenia operacyjnego oraz znacznie zmniejszyła liczbę związanych z nim powikłań. Tomografia komputerowa i rezonans magnetyczny umożliwiają potwierdzenie klinicznej diagnozy naczyniakowłókniaaka oraz dokładną ocenę jego rozległości, co jest niezbędne do określenia stanu zaawansowania guza i planowania operacji (4, 12, 13). Systemy klasyfikacji stopnia zaawansowania nowotworu oparte na badaniach TK i MR istotnie poprawiły wyniki leczenia naczyniakowłókniaaka przez lepszy dobór technik operacyjnych oraz umożliwiły wiarygodne porównanie metod leczenia chorych w poszczególnych stadiach zaawansowania (4). Duże znaczenie dla operatora ma ocena unaczynienia nowotworu w badaniu angiograficznym. Dla wielu autorów ważną częścią po-

stępowania leczniczego jest przedoperacyjna embolizacja, której celem jest selektywne zamknięcie naczyń nowotworu, przy zachowaniu prawidłowego ukrwienia otaczających tkanek (14-16).

## CEL PRACY

Celem pracy jest ocena przedoperacyjnej diagnostyki angiograficznej i embolizacji u chorych z naczyniakowłókniaakiem młodzieńczym oraz analiza obrazu radiologicznego i klinicznego w tej grupie.

## MATERIAŁ I METODY

W okresie od 2000 do 2012 roku w naszym ośrodku było leczonych 25 chorych z naczyniakowłókniaakiem młodzieńczym. W tej grupie byli wyłącznie mężczyźni w wieku od 12 do 22 lat. Średni wiek chorych wynosił 14,5 roku. Najczęściej zgłaszanymi objawami klinicznymi choroby były: krwawienie z nosa (24/25 chorych), niedrożność nosa (22/25 chorych), ból (4/25 chorych), uwypuklenie policzka (1/25 chorych). Czas trwania objawów przed ustaleniem rozpoznania wynosił od 1 do 24 miesięcy. Guz położony był po stronie lewej u 14 chorych oraz po stronie prawej u 11 chorych.

U wszystkich chorych wykonano badanie tomografii komputerowej (TK) oraz arteriografię tętnic szyjnych. Ponadto u 21 chorych wykonano badanie rezonansu magnetycznego (MR). Na podstawie badań obrazowych poddano ocenie stopień zaawansowania guzów w opisywanej grupie według klasyfikacji Andrews i wsp. (17).

U wszystkich chorych arteriografia tętnic szyjnych była wykonana metodą cyfrowej angiografii subtrakcyjnej, z nakłucia prawej tętnicy udowej i obejmowała obustronne cewnikowanie tętnic szyjnych wspólnych metodą Selingera cewnikiem kalibru 5 French (5F). Selektowną arteriografię tętnic szyjnych wewnętrznych i zewnętrznych uzyskiwano przez wybiórcze podanie jodowego środka kontrastowego do wymienionych tętnic oraz rejestrowanie przepływu krwi na obrazach w projekcjach przednio-tylnej i bocznej. W celu embolizacji naczyń guza wprowadzano współosiowo cewnik (2,7F) do tożstronnej tętnicy szczękowej przez tętnicę szyjną zewnętrzną. Przez jego światło podawano materiał embolizacyjny – alkohol poliwinylowy (PVA), cząstki 500-700 um, w roztworze soli fizjologicznej i jodowego środka kontrastowego. W ten sposób poddano embolizacji wszystkie dostępne gałęzie tętnicy szyjnej zewnętrznej zaopatrujące guz. Skuteczność zabiegu oceniano w kontrolnym angiogramie, uznając zabieg za skuteczny przy całkowitej lub znacznej redukcji unaczynienia w obszarze leczenia.

Wszyscy chorzy byli leczeni chirurgicznie i rozpoznanie naczyniakowłóknia u wszystkich zostało potwierdzone badaniem histopatologicznym.

#### WYNIKI

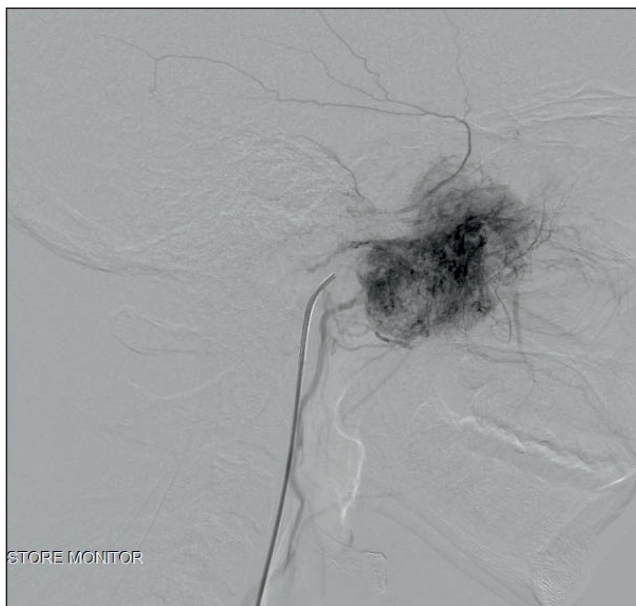
Klasyfikacja stopnia zaawansowania guzów w ocenianej grupie według systemu Andrews i wsp. (17) wykazała, że największa liczba chorych (11/25) miała II stopień zaawansowania guza. W grupach stanowiących stopień zaawansowania I i IIIA było po 5 chorych. Czterech chorych prezentowało stopień rozległości nowotworu IIIB, tj. guz z inwazją wewnątrzczaszkową, zewnątrzoponową.

Angiografia wykazała u wszystkich chorych obraz typowy dla naczyniakowłóknia młodzieńczego – liczne nieprawidłowe naczynia oraz przebarwienie kontrastowe utrzymujące się w fazie żyłnej, odpowiadające masie guza (ryc. 1, ryc. 2). U wszystkich chorych nowotwór był unaczyniony przez gałęzie tożsamernej tętnicy szyjnej zewnętrznej, w tym u wszystkich chorych przez tętnicę szczękową, u 8 chorych przez tętnicę gardłową wstępującą oraz u 1 chorego przez tętnicę twarzową. Ponadto u 4 chorych zaopatrzenie guza pochodziło także z gałęzi przeciwległej tętnicy szczękowej. Dodatkowym źródłem unaczynienia u 5 chorych była tętnica szyjna wewnętrzna (ryc. 3). W obrazach angiograficznych nie stwierdzono u żadnego chorego obecności anastomoz między gałązkami tętnicy szyjnej wewnętrznej i zewnętrznej.

U wszystkich chorych zabieg embolizacji był przeprowadzony bezpośrednio po angiografii diagnostycznej. U jednego chorego ze wznową naczyniakowłóknia, po operacji w innym ośrodku, angiografia wykazała obecność krytycznego zwężenia pnia tętnicy szyjnej zewnętrznej w miejscu podwiązania chirurgicz-



Ryc. 1. Arteriografia dystalnego odcinka tętnicy szczękowej, projekcja boczna. Wczesna faza tętnicza, widoczne liczne nieprawidłowe naczynia guza.



Ryc. 2. Arteriografia dystalnego odcinka tętnicy szczękowej, projekcja boczna. Faza włośniczkowa, widoczne przebarwienie kontrastowe odpowiadające masie guza.



Ryc. 3. Arteriografia dystalnego odcinka tętnicy szyjnej wewnętrznej w projekcji bocznej ujawniła unaczynienie guza od tej tętnicy.

nego. W tym przypadku wprowadzenie cewnika do gałęzi tętnicy szyjnej zewnętrznej zaopatrujących guz nie było możliwe. Ponadto wszystkie zabiegi embolizacji w ocenianej grupie były skuteczne (ryc. 4).

U 14 chorych wystąpił zespół poembolizacyjny w postaci lokalnych dolegliwości bólowych i podwyższonej ciepłoty ciała. Objawy te utrzymywały się przez 1-3 dni. Ponadto u jednego chorego stwierdzono objawy niedokrwienia mózgu (niedowład połowicy, porażenie ośrodkowe nerwu VII), które całkowicie ustąpiły po 5 godzinach.

Utrata krwi w czasie zabiegu operacyjnego u chorego bez embolizacji była znaczna i wynosiła około



Ryc. 4. Arteriografia dystalnego odcinka tętnicy szczękowej, projekcja boczna. Stan po embolizacji tętnicy szczękowej, brak naczyń nowotworu.

2300 ml. U pozostałych chorych operowanych po zabiegu embolizacji średnia śródoperacyjna utrata krwi wynosiła 530 ml, min. 300, max. 1100 ml.

#### DYSKUSJA

Naczyniakowłókniak młodzieńczy wykazuje charakterystyczne objawy kliniczne oraz typowe cechy w badaniach obrazowych, takich jak tomografia komputerowa i rezonans magnetyczny. Angiografia w większości przypadków umożliwia jednoznaczne potwierdzenie rozpoznania. Klasyczny obraz radiologiczny pozwala odstąpić od przedoperacyjnej biopsji, która obciążona jest ryzykiem silnego krwotoku.

Naczyniakowłókniak młodzieńczy jest bardzo bogato unaczynionym nowotworem. Obok tkanki łącznej naczynia stanowią tutaj element podstawowego utkania histologicznego (18). W badaniu angiograficznym u wszystkich opisywanych chorych widoczna była charakterystyczna sieć nieprawidłowych, krętych naczyń krwionośnych, które w fazie żywej powodowały utrzymujące się, intensywne przebarwienie mięszone odpowiadające masie guza. Zaopatrzenie tętnicze naczyniakowłóknika jest uzależnione od jego rozległości. We wczesnym okresie rozwoju, guz położony w nosogardle i jamie nosowej otrzymuje zaopatrzenie tętnicze z gałęzi tętnicy szczękowej. W miarę wzrostu i zajmowania sąsiednich okolic udział w unaczynieniu mogą brać inne gałęzie tętnicy szyjnej zewnętrznej oraz tętnica szyjna wewnętrzna. W opisywanej grupie głównym naczyniem zaopatrującym guz była tętnica szczękowa, u 8 osób dodatkowo udział w unaczynieniu guza brała tętnica gardłowa wstępująca oraz u 1 chorego tętnica twarzowa. Podobne wyniki podają inni autorzy (13). Angiografia powinna być przeprowadzona w taki sposób, aby uwidocznic wszystkie potencjalne źródła unaczynienia guza. Przy zbyt wysokim

umiejscowieniu końcówki cewnika w badaniu można pominąć tętnicę gardłową wstępującą, która typowo odchodzi od początkowego odcinka tętnicy szyjnej zewnętrznej, a czasem od tętnicy szyjnej wspólnej w okolicy miejsca jej podziału. Gdy naczyniakowłókniak przekracza linię pośrodkową, badaniem powinna być objęta również przeciwległa tętnica szyjna zewnętrzna i wewnętrzna (19). W ocenianej grupie obecność unaczynienia z zakresu tętnicy szyjnej wewnętrznej zależała od zaawansowania guza. U chorych z rozległym guzem, który oprócz części nosowej gardła i/lub jamy nosowej szerzył się do dołu podskroniowego i zatok przynosowych unaczynienie z zakresu tętnicy szyjnej wewnętrznej występowało częściej, niż w mniej rozległych nowotworach. Wyniki te potwierdzają opinie innych autorów, że występowanie unaczynienia z tętnicy szyjnej wewnętrznej nie jest uzależnione od obecności szerzenia wewnątrzczaszkowego naczyniakowłóknika. Brak wypustki wewnątrzczaszkowej w badaniu TK i MR nie wyklucza obecności unaczynienia z zakresu tętnicy szyjnej wewnętrznej (10, 20).

Wybiórcza embolizacja tętnic, zaopatrujących nowotwór ma na celu zamknięcia łożyska naczyniowego guza. Charakterystyczne objawy kliniczne oraz wyniki badań obrazowych pozwalają z dużym prawdopodobieństwem ustalić rozpoznanie naczyniakowłóknika i dzięki temu zaplanować zabieg embolizacji jednocześnie z badaniem angiograficznym. Miało to miejsce u wszystkich opisywanych chorych. Do embolizacji w opisywanej grupie wykorzystano alkohol poliwinylowy. Jest to najczęściej stosowany materiał embolizacyjny w tego typu zabiegach. Część autorów dodatkowo implantuje dystalnie do pnia tętnicy szczękowej mikrospirale w ostatnim etapie zabiegu (21, 22).

Do najczęstszych objawów ubocznych embolizacji należy zespół poembolizacyjny, na który składają się: miejscowy ból, gorączka (19). Objawy te związane są z niedokrwieniem tkanek i ustępują zwykle po 1-6 dniach. W badanej grupie chorych opisywane dolegliwości stwierdzono u 14 osób. Powikłania związane z cewnikowaniem naczyń, takie jak krwiak lub przetoka tętniczo-żylna w miejscu nakłucia, rozwarstwienie ściany naczynia nie wystąpiły w ocenianej grupie. Poważne powikłania embolizacji związane są z przedostaniem się materiału zatorowego poza embolizowany obszar, do gałęzi tętnicy szyjnej wewnętrznej. Przyczyną może być wsteczne przemieszczenie się materiału embolizacyjnego z tętnicy szyjnej zewnętrznej, dobór niewłaściwych, zbyt małych cząstek embolizacyjnych i ich przedostanie się przez anastomozy między układem tętnicy szyjnej wewnętrznej i zewnętrznej (3, 19). W opisywanej grupie u jednego chorego stwierdzono przemijające objawy niedokrwienia mózgu, które całkowicie ustąpiły po 5 godzinach. Ciężkie powikłania tego typu występują rzadko, stanowią około 1 na 1000 przypadków, częstość ich występowania znacznie się zmniejszyła wraz z wprowadzeniem nowoczesnych narzędzi do zabiegów wewnątrznacyniowych (23).

Stosowane kiedyś śródoperacyjne podwiązanie tętnicy szyjnej zewnętrznej unaczyniającej guz jest niekorzystne, ponieważ powoduje zmniejszenie ukrwienia obszaru unaczynienia tej tętnicy, co prowadzi do otwarcia anastomoz i rozwoju dróg krążenia obocznego od tętnicy szyjnej wewnętrznej i tętnicy kręgowej (16, 22, 24). Jest to bardzo niekorzystne, ponieważ ich embolizacja lub podwiązanie w przypadku wznowy guza jest trudne lub niemożliwe i może być przyczyną groźnego krwawienia w czasie reoperacji (25).

Podstawową metodą leczenia chorych z naczyniakowłóknikiem położonym zewnątrzczaszkowo jest zabieg chirurgiczny (4, 5, 10). Duże znaczenie dla rokowania i wyników leczenia ma umiejscowienie i rozległość nowotworu w chwili rozpoznania. Ze względu na brak torebki, złożoną anatomię podstawy czaszki oraz obfite krwawienie, całkowite usunięcie guza jest bardzo trudne. Embolizacja zmniejsza krwawienie

śródoperacyjne, umożliwia lepsze uwidocznienie części guza oraz anatomicznych znaków topograficznych. To sprzyja jego całkowitej resekcji i zmniejsza ryzyko wznowy. Wielu autorów opisuje wysoką skuteczność embolizacji w połączeniu z leczeniem operacyjnym (12, 16, 26). Z naszych badań wynika, że utrata krwi u chorego, który nie był poddany embolizacji była znacznie większa w porównaniu z grupą embolizowaną. Podobne wyniki podaje piśmiennictwo (20, 21). Największa skuteczność embolizacji, związana z najlepszą okluzją naczyń guza w przypadku alkoholu polivinylowego utrzymuje się przez 24-48 godzin po zabiegu. Istotne jest, aby operacja miała miejsce w tym okresie, wówczas korzyść z embolizacji jest największa. Zabieg embolizacji może być wykonany powtórnie przed usunięciem wznowy guza, a także umożliwia zamknięcie zaopatrujących guz gałęzi przeciwległej tętnicy szyjnej zewnętrznej, co nie jest możliwe w czasie operacji.

## PIŚMIENNICTWO

- Bremer JW, Neel HB, DeSanto LW et al.: Angiofibroma: treatment trends in 150 patients during 40 years. *Laryngoscope* 1986; 96, 1321-9.
- Neel H III: Benign and Malignant Neoplasms of the Nasopharynx. [In:] CW Cummings, editor. *Otolaryngology- Head and Neck Surgery*. St. Louis: Mosby Year Book 1993; 1355-1371.
- Schick B, Kahle G: Radiological findings in angiofibroma. *Acta Radiologica* 2000; 41, 585-593.
- Paris J, Guelfucci B, Moulin G et al.: Diagnosis and treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2001; 258, 120-4.
- Radkowski D, McGill T, Healy G et al.: Angiofibroma: changes in staging and treatment. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 122, 122-9.
- Coutinho-Camillo CM, Bretani MM, Butugan O et al.: Relaxation of imprinting of IGFII gene in juvenile nasopharyngeal angiofibromas. *Diagn Mol Pathol* 2003; 12, 57-62.
- Gautham K, Ogale SB, Shredda RU et al.: Expression of GSTM1 in angiofibromas. *J Laryngol Otol* 2002; 116, 352-4.
- Lloyd G, Howard D, Phelps P et al.: Juvenile angiofibroma: the lesson of 20 years of modern imaging. *J Laryngol Otol* 1999; 113, 127-134.
- Zhuo-fu Liu, De-hui Wang, Xi-cai Sun et al.: The site of origin and expansive routes of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. (JNA). *Int J Ped Otorhinolaryngol* 2011; 75: 1088-1092.
- Economou TS, Abemayor E, Ward PH: Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: an update of the UCLA experience 1960-85. *Laryngoscope* 1988; 98, 170-5.
- Spector JG: Management of juvenile angiofibromata. *Laryngoscope* 1988; 98, 1016-1026.
- Fagan JJ, Snyderman CH, Carrau RL et al.: Nasopharyngeal angiofibromas: selecting a surgical approach. *Head Neck* 1997; 19, 391-9.
- Scholtz AW, Appenroth E, Kammen-Jolly K et al.: Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: management and therapy. *Laryngoscope* 2001; 111, 681-7.
- Garcia-Cervignon E, Bien S, Rufenacht D et al.: Pre-operative embolization of nasopharyngeal angiofibromas. *Neuroradiology* 1988; 30, 556-560.
- Herman P, Lot G, Chapot R et al.: Long-term follow-up of juvenile nasopharyngeal angiofibromas: analysis of recurrences. *Laryngoscope* 1999; 109, 140-7.
- Siniluoto TMJ, Luotonen JP, Tikkakoski TA et al.: Value of pre-operative embolization in surgery for nasopharyngeal angiofibroma. *J Laryngol Otol* 1993; 107, 514-521.
- Andrews JC, Fish U, Valavanis A et al.: The surgical management of extensive nasopharyngeal angiofibroma with infratemporal fossa approach. *Laryngoscope* 1989; 99, 429-437.
- Liang J, Yi Z, Lianq P: The nature of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 123, 475-81.
- Lasjaunias P: Nasopharyngeal angiofibromas: hazards of embolization. *Radiology* 1980; 136: 119-123.
- Jacobsson M, Petruson B, Svendsen P et al.: Juvenile nasopharyngeal angiofibroma. A report of 18 cases. *Acta Otolaryngol* 1988; 105: 132-9.
- Santaolalla F, Araluce I, Zabala A et al.: Efficacy of selective percutaneous embolization for the treatment of intractable epistaxis and juvenile nasopharyngeal angiofibroma (JNA). *Acta Oto-Laryngologica* 2009; 129: 1456-1462.
- Petruson K, Rodriguez-Catarino M, Petruson B et al.: Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: long-term results in preoperative embolized patients and non-embolized patients. *Acta Otolaryngol* 2002; 122: 96-100.
- Goddard JC, Reiter ER: Inpatient management of epistaxis outcomes and costs. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005; 132: 707-712.
- Liu L, Wang R, Huang D et al.: Analysis of intra-operative bleeding and recurrence of juvenile nasopharyngeal angiofibromas. *Clin Otolaryngol* 2002; 27, 536-540.
- Semczuk B, Gołąbek W, Klonowski S: Rozpoznawanie i leczenie operacyjne naczyniakowłókników nosogardła w świetle własnego materiału klinicznego. *Otolaryngol Pol* 1986; 15, 233-7.
- Ungkanont K, Byers RM, Weber SR et al.: Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: an update of therapeutic management. *Head Neck* 1996; 18, 60-66.

otrzymano/received: 08.03.2012  
zaakceptowano/accepted: 14.04.2012

Adres/address:  
\*Anna Szymańska  
Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii UM w Lublinie  
ul. Jaczewskiego 8, 20-954 Lublin  
tel.: +48 (81) 724-41-54, fax: 724-41-56  
e-mail: szymanna@poczta.onet.pl