Porażenie wiotkie kończyn górnych u 6-latka jako manifestacja wyściółczaka anaplastycznego rdzenia kręgowego

Flaccid paralysis of upper limbs in a 6-year-old as a manifestation of anaplastic spinal cord ependymoma

Marcin Chyra¹ , Magdalena Dudzińska¹ , Marek Mander² , Katarzyna Lipka³ , Marek Boba³

¹ Oddział Neurologii Dziecięcej, Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Zespół Szpitali Miejskich, Chorzów

² Oddział Neurochirurgii Dziecięcej, Górnośląskie Centrum Zdrowia Dziecka, Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice

³ Pracownia Diagnostyki Obrazowej i Izotopowej, Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Zespół Szpitali Miejskich, Chorzów

DOI:10.20966/chn.2018.55.431

STRESZCZENIE

Wstęp: Wyściółczak anaplastyczny rdzenia kręgowego jest niezwykle rzadkim nowotworem, cechującym się szybką progresją i złym rokowaniem. **Cel:** Przedstawienie rzadkiego obrazu klinicznego wyściółczaka anaplastycznego rdzenia kręgowego.

Materiał i metody: Analiza przebiegu klinicznego i badań dodatkowych u 6. letniego chłopca z bólami kręgosłupa, a następnie zaburzeniami ruchomości kończyn górnych, aż do całkowitego ich porażenia. MRI rdzenia kręgowego i głowy uwidoczniło lokalizujące się wewnątrzoponowo i zewnątrzrdzeniowo masy guza od poziomu komory IV do L1. Na podstawie badania histopatologicznego postawiono rozpoznanie wyściółczaka anaplastycznego. **Wnioski:** Opis pacjenta zwraca uwagę na konieczność zachowania czujności w procesie diagnostycznym pacjentów z objawami początkowo niespecyficznymi i miernie nasilonymi choć potencjalnie mogącymi sugerować istnienie poważnej patologii w zakresie OUN.

Słowa kluczowe: wyściółczak anaplastyczny rdzenia, nowotwory rdzenia, porażenie wiotkie kończyn górnych

ABSTRACT

Introduction: Anaplastic spinal cord ependymoma is an extremely rare tumour characterized by rapid progression and poor prognosis. **Aim:** To present a rare clinical picture of the anaplastic spinal cord ependymoma. **Material and methods:** The analysis of the clinical course and of additional tests in a 6-year-old boy with back pain, followed by impaired mobility of the upper limbs and, ultimately, their complete paralysis. MRI of the spinal cord and head revealed an intrameningeal and extramedullary tumour mass extending from the level of the fourth ventricle to the L1 level of lumbar spinal cord. Histopathological examination led to a diagnosis of anaplastic ependymoma. **Conclusions:** The description of the patient points to the necessity of being vigilant in the diagnostic process of patients whose symptoms are initially nonspecific and moderately severe, although they potentially suggest the existence of a serious CNS pathology.

Keywords: anaplastic spinal core ependymoma, spinal cord tumors, flaccid paralysis of upper limbs

WSTĘP

Nowotwory ośrodkowego układu nerwowego (OUN) wieku rozwojowego są bardzo heterogenną grupą zarówno pod względem obrazu klinicznego jak i charakteru histopatologicznego oraz molekularnego. W związku z możliwością wystąpienia w każdej lokalizacji w obrębie mózgu i rdzenia kręgowego, ich obecność może prowadzić do przeróżnych zespołów neurologicznych lub objawów, zależnych od lokalizacji mas nowotworowych.

Według danych epidemiologicznych proces nowotworowy w zakresie OUN to drugi (po białaczkach) pod względem częstości występowania w populacji dziecięcej, stanowiący ok. 20% wszystkich rozpoznanych. Najczęściej dotyczy dzieci w wieku 1–10 lat, częściej chłopców (M:F =1,2), ze średnią zachorowalnością na poziomie ok. 208–220 nowych przypadków rocznie [1, 2]. 2–4% guzów OUN to pierwotne guzy rdzenia kręgowego [3].

Wśród nowotworów OUN wyściółczaki są 3. co do częstości występowania (po nowotworach zarodkowych oraz gwiaździakach), stanowiąc w populacji dziecięcej 8–9% (5–10%), ze współczynnikiem zachorowania na poziomie 2,6 na 100 000 dzieci do 14rż. Jest to grupa glejowych nowotworów OUN, wywodząca się z komórek wyścielających komory mózgu lub kanał centralny rdzenia kręgowego. U dzieci przeważa ich manifestacja wewnątrzczaszkowa (90% – z czego 2/3 podnamiotowo, a 1/3 nadnamiotowo). Możliwa jest również lokalizacja w kanale kręgowym, z zajęciem stożka i nici końcowej rdzenia kręgowego [1, 2, 4].

Na podstawie Klasyfikacji Guzów Ośrodkowego Układu Nerwowego wg WHO z 2016 r., uwzględniającej poza cechami histologicznymi również determinanty molekularne i genetyczne, w grupie wyściółczaków wyróżnia się:

1. podwyściółczaki (subependymoma) – stopień złośliwości I wg WHO;

2. wyściółczaki śluzowato-brodawkowate (myxopapillary ependymoma) – stopień złośliwości I wg WHO;
3. wyściółczaki – stopień złośliwości II wg WHO:
 - brodawkowate (papillary ependymoma);
 - jasnokomórkowe (clear cell ependymoma);
 - tanecytarne (tanecytic ependymoma).
4. wyściółczaki RELA fusion-positive – stopień złośliwości II lub III wg WHO; wyjątkowo niekorzystne rokowanie.
5. wyściółczaki anaplastyczne (anaplastic ependymoma) – stopień złośliwości III wg WHO [5].

Lokalizacja mas nowotworowych determinuje zespół objawów klinicznych obserwowanych u pacjenta. Rozsiew następuje drogą płynu mózgowo-rdzeniowego. W zależności od lokalizacji pierwotnej (mózgowie vs. rdzeń kręgowy) guzy różnią się ekspresją poszczególnych genów [6]. W komórkach wyściółczaków lokalizujących się w rdzeniu obserwowano nadekspresję genów rodziny *HOX* (*ARX*, *HOXC6*, *HOXA9*, *HOXA5* i *HOXA3*), które są odpowiedzialne za kontrolę różnicowania komórek wzdłuż osi przód-tył [6,7]. Ponadto częściej spotyka się mutację w genie *NF2*, co może prowadzić do zaburzeń interakcji między cytoszkieletem komórki a środowiskiem zewnętrznym oraz niekontrolowanego wzrostu komórki i jej podziału [7]. Istnieją mutacje charakterystyczne dla poszczególnych podtypów wyściółczaków, np. dla subwyściółczaków – częściowa utrata chromosomu 6, a także mutacje w genach *TCPI1*, *ADMI*, *CDK11*; dla wyściółczaków śluzowato-brodawkowatych – nadekspresja genu *NEFL* [8]. Nie zidentyfikowano do tej pory mutacji charakterystycznych dla wyściółczaków anaplastycznych.

OPIS PRZYPADKU

Przedstawiany chłopiec to 6-latek z wywiadem rodzinnym nieobciążonym chorobami neurologicznymi. Urodzony bez powikłań, z ciąży o prawidłowym przebiegu. Rozwój motoryczny, pomimo stwierdzonego w wieku niemowlęcym wzmoczonego napięcia mięśniowego w kończynach, przebiegał prawidłowo. Z powodu problemów emocjonalnych, potęgowanych niestabilną sytuacją rodzinną, objęty opieką psychologiczno-pedagogiczną.

Od około 13 miesięcy poprzedzających hospitalizację zgłaszał bóle głowy, lokalizujące się w okolicy czołowej, o charakterze ucisku, o miernym nasileniu częstotliwości, głównie w godzinach popołudniowych, w ok. 25% z towarzyszącymi wymiotami, po których dolegliwości ustępowały. Następnie, około 2 miesiące przed hospitalizacją, pojawiły się nocne bóle kręgosłupa odcinka piersiowego. W kolejnych tygodniach występowały dodatkowo również dolegliwości bólowe w okolicy dolnego odcinka kręgosłupa szyjnego i ramion, początkowo jedynie w porach nocnych, a następnie także w trakcie dnia, stopniowo nasilając się. Każdorazowo zmiana w obrazie klinicznym poprzedzona była urazem/upadkiem z możliwym błahym urazem kręgosłupa. Z powodu pojawienia się zaburzeń ruchomości w odcinku szyjnym kręgosłupa na boki (obróć ciała i głowy *en bloc*) był konsultowany chirurgicznie. W RTG odcinka szyjnego i piersiowego kręgosłupa nie stwierdzono nieprawidłowości. Zalecono dalszą obserwację w wa-

runkach ambulatoryjnych oraz podawanie leków przeciwbólowych doraźnie.

W związku z utrzymywaniem się dolegliwości bólowych i kręcem szyi, po konsultacji ortopedycznej niepełna 2 tygodnie od wykonania badań RTG, wykonano tomografię odcinka szyjnego kręgosłupa, nie stwierdzając istotnej patologii. Pacjenta hospitalizowano w oddziale urazowo-ortopedycznym, gdzie rozpoznano kręcz szyi i zastosowano leczenie wyciągiem Glissona przez niecałe 2 doby. Znaczne dolegliwości bólowe wymusiły przerwanie terapii. Od 2 doby zastosowania wyciągu wystąpił niedowład w zakresie obu kończyn górnych. Chłopca przekazano do oddziału neurologii.

Przy przyjęciu pacjent przytomny, w pełni zorientowany, wydolny krążeniowo i oddechowo, bez uchwytnych cech infekcji. Badaniem neurologicznym stwierdzało się porażenie wiotkie kończyn górnych: brak ruchów spontanicznych, zachowane jedynie dyskretne ruchy palców, siła mięśniowa symetryczna znacznie osłabiona – 0 stopień siły mięśni (w skali Lovetta) proksymalnie, 1 stopień dystalnie – w zakresie palców; odruchy głębokie nieobecne. W kończynach dolnych siła i napięcie mięśniowe były prawidłowe, symetryczne, odruchy kolanowe bardzo żywe, odruchy skokowe i podeszwowe były prawidłowe, obustronnie obecny był stopotrząs. Chód dość pewny, na ugiętych w stawach kolanowych kończynach, bez zaburzeń równowagi. Pochylenie głowy ku przodowi. Nie stwierdzano zaburzeń mikcji ani defekacji. Ze względu na brak dostatecznej współpracy z pacjentem niemożliwe było badanie czucia ani sprecyzowanie charakteru dolegliwości bólowych.

DIAGNOSTYKA RÓŻNICOWA

Obraz choroby wymuszał różnicowanie z innymi procesami chorobowymi, w których może dochodzić do zajęcia rdzenia kręgowego, takimi jak poprzeczne zapalenie rdzenia, stwardnienie rozsiane, następstwa urazu kręgosłupa szyjnego, przepuklina krążka międzykręgowego, czy choroby zakaźne (np. kiła). Brano też pod uwagę zaburzenia rozwojowe rdzenia szyjnego i podstawy czaszki, jamistość rdzenia, choroby zwyrodnieniowe i zaburzenia rozwojowe naczyń.

NEUROOBRAZOWANIE

Wykonano rezonans magnetyczny odcinka szyjnego kręgosłupa stwierdzając od poziomu trzeciego kręgu szyjnego (C3) całkowite wypełnienie kanału kręgowego masami uciskającymi silnie rdzeń kręgowy z niewykluczonym naciekaniem, wzmacniającymi się po podaniu kontrastu; powyżej C3 uwidoczono drobne guzki lokalizujące się na powierzchni rdzenia szyjnego, rdzenia przedłużonego, mostu, w świetle komory czwartej oraz prawdopodobnie w okolicy blaszki czworaczej i w komorach nadnamiotowych mózgu, co mogłoby sugerować szerzenie się procesu wzdłuż opon miękkich.

Celem oceny rozległości procesu rozrostowego wykonano MR mózgowia oraz odcinka piersiowego i lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa. Na podstawie rezonansu głowy i mózgowia wykluczono istotne nadciśnienie śródczaszkowe. Dalsze neuroobrazowanie kanału kręgowego

Ryc. 1. Rezonans magnetyczny odcinka szyjnego kręgosłupa w sekwencji T2 – kanał kręgowy od poziomu C3 wypełniony masami uciskającymi silnie rdzeń kręgowy; powyżej widoczne drobne guzki lokalizujące się na powierzchni rdzenia przedłużonego, mostu, w komorze I.

Fig. 1. T2-weighted sagittal MRI of cervical spine - intradural extramedullary tumour mass extending from the C3 level of cervical spinal cord severely compressing the spinal cord; in addition small tumours localized on the ventral side of medulla oblongata, pons and fourth ventricle).

Ryc. 2. Rezonans magnetyczny odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa w sekwencji T2 FS – masy guzowate zlokalizowane wewnątrzoponowo prawie całkowicie wypełniają piersiowy odcinek worka oponowego powodując okrężną kompresję rdzenia kręgowego.

Fig. 2. T2 FS-weighted sagittal MRI of thoraco-lumbar spine – thoracic intradural space almost entirely filled with a tumor mass causing circular compression of the spinal cord).

ujawniło masy rozrostowe w przestrzeni przed- i zardzeniowej dochodzące do wysokości połowy pierwszego kręgu lędźwiowego (L1), jednak również z obecnością licznych zmian guzkowych przylegających do korzeni nerwowych ogona końskiego; nie stwierdzono naciekania struktur kostnych ani wnikania patologicznych mas do otworów międzykręgowych.

Celem ustalenia charakteru i pochodzenia zmian rozrostowych chłopca przekazano do oddziału neurochirurgii dziecięcej. Po wykonaniu kilkupoziomowej laminektomii pozyskano materiał do badania histopatologicznego, w wyniku którego ustalono rozpoznanie wyściółczaka anaplastycznego (*anaplastic ependymoma*).

Ze względu na brak możliwości leczenia neurochirurgicznego w postaci resekcji totalnej lub subtotalnej mas nowotworowych chłopiec został przekazany do oddziału onkologii, gdzie włączono chemioterapię. W zależności od obrazu klinicznego planuje się rozszerzenie leczenia o radioterapię, ewentualnie operację neurochirurgiczną.

OMÓWIENIE

Wyściółczaki anaplastyczne są nowotworami ekstremalnie rzadkimi w populacji dziecięcej (na podstawie przeglądu piśmiennictwa z lat 1945–2016 znaleziono doniesienia na temat 24 pacjentów) [6].

W związku ze znacznym stopniem złośliwości obraz kliniczny w przypadku wyściółczaka anaplastycznego w krótkim czasie może ulec radykalnej zmianie. Jeśli nowotwór ten lokalizuje się w zakresie kanału kręgowego może występować wewnątrz- lub zewnątrzrdzeniowo, najczęściej zajmując jego odcinek szyjny lub piersiowy [6, 9, 10]. Poza wyściółczakami anaplastycznymi, pierwotne guzy wewnątrzrdzeniowe szerzą się zwykle wielosegmentarnie, mogą obejmować rdzeń na znacznej jego długości. Zaburzenia powstają wskutek ich bezpośredniego wpływu na struktury znajdujące się wewnątrz rdzenia, polegającego na efekcie masy, obrzęku lub powstaniu jamy syringomielicznej. Najczęstszym wczesnym objawem jest ból. Ucisk na centralną część rdzenia może skutkować zaburzeniami czucia bólu i temperatury tylko na poziomie zajętych segmentów (ucisk na krzyżujące się włókna bólowe). Szerzenie się mas nowotworowych ku obwodowi może powodować zajęcie dróg rdzeniowo-wzgórzowych, a w przypadku zajęcia istoty szarej rdzenia – miejscowe osłabienie mięśni z ich zanikiem (destrukcja komórek rogu przedniego); włókna piramidowe mogą pozostać zaoszczędzone [10, 11].

W przypadku guzów zewnątrzrdzeniowych manifestacja kliniczna wynika z ucisku na korzenie rdzeniowe (zwłaszcza grzbietowe) lub sam rdzeń kręgowy, również na skutek niedokrwienia (niedrożność naczyń krwionośnych rdzenia). Po pierwszych dolegliwościach pod postacią bólu i parestezji obserwować można zaburzenia czucia i niedowłady z zanikami mięśni (o różnym nasileniu i lokalizacji, zależnym od umiejscowienia guza w stosunku do przedniej, bocznej lub tylnej części rdzenia) w obszarach zaopatrywanych przez uszkodzone korzenie. Kompresja rdzenia w pierwszej kolejności upośledza funkcjonowanie dróg leżących najbardziej obwodowo, w związku z czym

wczesnymi objawami są spastyczne niedowłady poniżej poziomu zmiany, zaburzenia czucia (skórnego i proprioceptywnego), zaburzenia funkcji pęcherza i jelit, zniesienie odruchów brzusznych. Wskutek dalszej progresji procesu nowotworowego mogą wystąpić objawy całkowitego poprzecznego przecięcia rdzenia kręgowego [10, 11].

Uszkodzenie rdzenia na różnych piętrach ośrodkowego układu nerwowego występują nierzadko jako zespoły charakterystycznych objawów, które determinowane są zajęciem poziomem (tab. I) (9–12).

Tab. I. Manifestacja kliniczna w zależności od lokalizacji nowotworu rdzenia kręgowego.

Tab. I. Clinical manifestation depending on localization of spinal cord neoplasm.

Lokalizacja nowotworu Tumor localization	Objawy Symptoms
Guzy odcinka szyjnego	Bóle i parestezie w okolicy potylicznej, sztywność karku, kręcz szyi , osłabienie i męczliwość mięśni szyi, opadanie głowy, w zależności od poziomu porażenia poszczególnych partii mięśni kończyn górnych, nawet z całkowitym porażeniem wiotkim kończyn górnych, oczopląs, zespół Hornera, porażenie przepony.
Guzy odcinka piersiowego	Bóle odcinka piersiowego kręgosłupa, segmentalne zaburzenia czucia
Guzy odcinka lędźwiowego	Bóle odcinka L-S kręgosłupa z zaburzeniami czucia; zanik odruchu nosidłowego u mężczyzn, wiotkie porażenie kończyn dolnych.
Guzy stożka końcowego i ogona końskiego	Bóle krzyża, bóle obu kończyn dolnych, bóle okolicy odbytu, zaburzenia trzymania moczu, impotencja, porażenie wiotkie kończyn dolnych z zanikiem mięśni i opadaniem stóp; zaburzenia czucia w okolicy odbytu, bioder, okolicy lędźwiowo-krzyżowej

Wyściółczak anaplastyczny będąc nowotworem o wysokiej złośliwości (stopień III wg WHO) cechuje się szybkim postępem choroby i gwałtownym narastaniem zaburzeń neurologicznych. Ostry lub podostry przebieg charakteryzujący rozwój tej grupy guzów sprawia, że od pojawienia się pierwszych, często dyskretnych, niecharakterystycznych objawów, w ciągu kilku-kilkunastu tygodni masa guza znacznie się zwiększa.

W związku z rzadkością występowania brak jest jednoznacznych rekomendacji i wytycznych do procesu leczenia opisywanego nowotworu. W procesie terapeutycznym metodą z wyboru jest maksymalna resekcja chirurgiczna (cał-

kowita, prawie całkowita lub częściowa), jeśli istnieje szansa na całkowite usunięcie mas wyściółczaka [6,9]. Metodami uzupełniającymi jest radio- oraz chemioterapia, wskazana u pacjentów z guzami o najwyższym stopniu złośliwości – III stopień wg WHO [6,7]. Skojarzenie częściowej resekcji z radioterapią w populacji dziecięcej jest związane z lepszymi efektami niż w populacji dorosłych [13].

W razie braku możliwości totalnej resekcji guza opcją terapeutyczną może być chemioterapia adiuwantowa, oparta o podobne założenia jak w przypadku wyściółczaków lokalizujących się w mózgowiu [7]. Istnieją pojedyncze doniesienia na temat dobrej skuteczności etopozytu w przypadku terapii nawracających wyściółczaków rdzenia [14]. Również wykorzystanie imatinibu w nawracających wyściółczakach z nadekspresją płytkowego czynnika wzrostu (Platelet Derived Growth Factor – PDGF) wydaje się obiecujące, jednakże nie każdy tego typu guz rdzenia cechuje się taką nadekspresją [15]. U pacjentów z mutacją w genie *NF2* prowadzone są badania nad wykorzystaniem inhibitorów szlaku mTOR (np. everolimus) w leczeniu dzieci z nawracającymi wyściółczakami [16].

Opisano w pracy przypadek 6-letniego chłopca, u którego dolegliwości bólowe kręgosłupa z towarzyszącym ograniczeniem ruchomości szyi, a następnie porażeniem wiotkim kończyn górnych oraz dyskretnymi objawami piramidowymi w kończynach dolnych, były manifestacją kliniczną wyściółczaka anaplastycznego z szybką progresją objawów. Obraz kliniczny wskazywał na lokalizację patologii w obrębie szyjnego odcinka kręgosłupa. Badanie rezonansu magnetycznego odcinka szyjnego kręgosłupa, które pozwoliło na określenie rodzaju patologii w obrębie OUN, powinno być wykonane wcześniej w procesie diagnostycznym. Ostateczne rozpoznanie postawiono na podstawie badania histopatologicznego. Pacjent, ze względu na obraz kliniczny procesu nowotworowego, nie został zakwalifikowany do leczenia operacyjnego. U chłopca zastosowano pierwotnie chemioterapię, potencjalnie rozważając następową radioterapię i ewentualne leczenie neurochirurgiczne. Niestety rokowanie nie jest pomyślne.

WNIOSEK

Nawet banalne z pozoru objawy, takie jak np. kręcz szyi, mogą wskazywać na poważne schorzenie. Dotyczy to zwłaszcza dzieci. Stąd konieczność zachowania czujności w procesie diagnostycznym pacjentów z objawami początkowo niespecyficznymi i miernie nasilonymi, potencjalnie mogącymi jednak towarzyszyć poważnej patologii w zakresie OUN.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Roszkowski M.: Nowotwory ośrodkowego układu nerwowego. [w:] Neurologia wieku rozwojowego. Steinborn B. i wsp. [red.], PZWL, Warszawa 2017.
- [2] Perek D., Roszkowski M.: Nowotwory ośrodkowego układu nerwowego u dzieci. Diagnostyka i leczenie. Fundacja Neuronet, Warszawa 2006.
- [3] Duong L.M., McCarthy B.J., McLendon R.E., et al.: Descriptive epidemiology of malignant and nonmalignant primary spinal cord, spinal meninges, and cauda equina tumors, United States, 2004–2007. *Cancer* 2012; 118 (17): 4220–4227.

- [4] Szathmari A., Zerah M., Vinchon M. et al.: Ependymoma of the spinal cord In children: A Retrospective French Study. *World Neurosurg* 2019 Mar 12. [Epub ahead of print].
- [5] Abd-El-Barr M.M., Huang K.T., Moses Z.B., et al.: Recent advances in intradural spinal tumors. *Neuro Oncol* 2018; 20(6): 729–742.
- [6] Sofuoğlu Ö.E., Abdallah A.: Pediatric Spinal Ependymomas. *Med Sci Monit* 2018; 24: 7072–7089.
- [7] Chakravorty A., Frydenberg E., Shein T.T., et al.: Multifocal intradural extramedullary anaplastic ependymoma of the spine. *J Spine Surg* 2017; 3(4): 727–731.
- [8] Olsen T.K., Gorunova L., Meling T.R., et al.: Genomic characterization of ependymomas reveals 6q loss as the most common aberration. *Oncol Rep* 2014; 32 (2): 483–490.
- [9] Liu X., Sun B., Xu Q., et al.: Outcomes in treatment for primary spinal anaplastic ependymomas: a retrospective series of 20 patients. *J Neurosurg Spine* 2013; 19(1): 3–11.
- [10] Ronthal M.: Bóle szyi i kończyn górnych. [w:] *Neurologia w medycynie klinicznej*. Bradley W.G., Daroff R.B., Fenichel G.M. et al. [red.], Czelej, Lublin 2006.
- [11] McCormick P.C., Fetell M.R., Rowland L.P. Guzy rdzenia kręgowego. [w:] *Neurologia w praktyce klinicznej*. Rowland L.P. [red.], Urban&Partner, Wrocław 2004.
- [12] Cho J.C., Miller A., Kettner N.W.: Cervical ependymoma in a male adolescent with neck and back pain. *J Manipulative Physiol Ther* 2009; 32(8): 695–700.
- [13] Feldman W.B., Clark A.J., Safaei M., et al.: Tumor control after surgery for spinal myxopapillary ependymomas: Distinct outcomes in adults versus children (A systematic review) *J Neurosurg Spine* 2013; 19 (4): 471–476.
- [14] Chamberlain M.C.: Etoposide for recurrent spinal cord ependymoma. *Neurology* 2002; 58 (8): 1310–1311.
- [15] Fakhrai N., Nephytou P., Dieckmann K. et al.: Recurrent spinal ependymoma showing partial remission under Imatinib. *Acta Neurochir* 2004; 146 (11): 1255–1258.
- [16] Kim K.T., Lee C.H., Chung C.K., et al.: Is NF2 a Key Player of the Differentially Expressed Gene Between Spinal Cord Ependymoma and Intracranial Ependymoma? *World Neurosurg* 2018; 118: 906–917.

Adres do korespondencji:

Marcin Chyra, Oddział Neurologii Dziecięcej SPZOZ Zespół Szpitali Miejskich, ul. Wł. Truchana 7, 41-500 Chorzów, marcin-chyra@wp.pl