

## Guzy śródkanałowe w obrazie MR

*Intramedullary tumors in MRI*

RENATA PONIATOWSKA

*Z Zakładu Neuroradiologii IPiN w Warszawie*

**STRESZCZENIE.** *Proces rozrostowy w obrębie kanału kręgowego stanowi jedno z podstawowych wskazań do badania metodą rezonansu magnetycznego. Badanie MR pozwala na odróżnienie guzów wewnątrzrdzeniowych oraz zewnątrzrdzeniowych - podtwardówkowych i nadtwardówkowych. Dokładnie lokalizuje guz, ocenia jego wielkość, stosunek do kręgosłupa i tkanek miękkich okołokręgosłupowych. Określenie stopnia i typu wzmocnienia po-kontrastowego pomaga w określeniu budowy guza. W przypadku procesów wewnątrzrdzeniowych odróżnia guz od strefy obrzęku, dając obraz rzeczywistej wielkości zmiany. W guzach nadtwardówkowych podaje się kontrast w celu oceny wyników leczenia i stopnia nacieczenia szpiku.*

**SUMMARY.** *Proliferating process within the vertebral canal is one of the main indications for MRI examination. The latter allows to differentiate between intra- and extramedullary tumors, as well as between sub- and extradural ones. The tumor may be precisely localized; besides, its size and relation to the vertebral column and its surrounding tissues can be evaluated. Assessment of both the degree and type of post-contrast enhancement helps to define the structure of the tumor. In the case of intramedullary processes, the tumor can be distinguished from the swelling area, and the image of real magnitude of the alteration can be obtained. In cases of supradural tumors contrast agents are administered in order to evaluate treatment efficacy and the degree of the medulla infiltration.*

---

**Słowa kluczowe:** guzy śródrdzeniowe /diagnostyka/ MRI

**Key words:** intramedullary tumors / diagnostics / MRI/

---

Na podstawie lokalizacji rozróżniamy w obrębie kanału kręgowego guzy wewnątrzrdzeniowe i zewnątrzrdzeniowe.

Na podstawie objawów neurologicznych można w części przypadków ustalić poziom guza i określić jego wewnątrz- lub zewnątrzrdzeniowe położenie. Objawy te nie występują stale, są często mylące i nie dają pewnego rozpoznania przed zabiegiem operacyjnym. Dlatego tak ważną rolę odgrywają badania radiologiczne, dzięki którym można w wielu przypadkach uwidocznić guz, precyzyjnie określić jego poziom, wewnątrz- lub zewnątrzrdzeniowe położenie oraz morfologię zmiany. Do badań, którymi posługujemy się w diagnostyce kanału kręgowego należą zdjęcia przeglądowe kręgosłupa, mielografia, tomo-

grafia komputerowa i mielotomografia. Od kilku lat, diagnostyka w kraju poszerzyła się o badania metodą rezonansu magnetycznego. Wszystkie stosowane dotychczas metody nie pozwalają na bezpośrednie uwidocznienie i dokładne umiejscowienie zmiany w sposób nieinwazyjny. Badanie metodą rezonansu magnetycznego nie jest obciążone promieniowaniem jonizującym. Pozwala na uwidocznienie guza w sposób bezpośredni, ocenę jego morfologii, dokładną lokalizację, określenie wewnątrz- lub zewnątrzrdzeniowego położenia zmiany, stopnia nacieku elementów kostnych i tkanek przykręgosłupowych.

Badanie MR wykonuje się w pozycji leżącej chorego. Czas badania wynosi około 40 minut. Standardowe badanie MR obejmuje se-

kwencje spin-echo w czasie T1, T2, PD w płaszczyznach strzałkowych i poprzecznych.

U części chorych wskazane jest podanie środka kontrastowego. Jest to związek pierwiastka ziem rzadkich gadolinu z DTPA. Obecnie stosowany jest *Magnevist* firmy Schering oraz *Omniscan* firmy Nycomed. Kontrast podaje się w dawce 0,2 ml/kg wagi ciała. Skutkiem działania środka cieniującego jest zmiana intensywności sygnału guza. Po podaniu kontrastu wykonuje się badanie w czasie T1.

W procesach rozrostowych śródkanałowych stosuje się środki kontrastowe w celu wzmocnienia sygnału guza, odróżnienia masy guza od strefy obrzęku, rozróżnienia pomiędzy guzem a współistniejącymi zmianami torbielowatymi. Za najważniejsze wskazanie do podania środka kontrastowego uważany jest proces rozrostowy śródrdzeniowy [7, 8, 13]. Dyskusyjne może wydawać się stosowanie kontrastu w guzach zewnątrzrdzeniowych. Celem użycia kontrastu jest uzyskanie danych przybliżających do rozpoznania histologicznego (nerwiak, oponiak). W guzach nadtwardówkowych można podać kontrast w celu oceny wyniku leczenia i stopnia nacieczenia szpiku [7].

Na podstawie badania MR możliwy jest podział guzów śródkanałowych na wewnątrzrdzeniowe oraz zewnątrzrdzeniowe - podtwardówkowe i nadtwardówkowe.

## GUZY WEWNĄTRZRDZENIOWE

Guzy wewnątrzrdzeniowe dzielimy na *pierwotne i wtórne*. Wśród guzów pierwotnych najczęściej spotykamy wyściółczaki, które stanowią 60-65% guzów oraz gwiaździki (20-25%). Przerzuty do rdzenia są bardzo rzadkie [14, 15].

Najczęstszą lokalizacją wyściółczaków jest stożek rdzeniowy i ogon koński. Guzy są dobrze odgraniczone, powodują wrzecionowate poszerzenie rdzenia. W obrazie T1 są one hipointensywne wobec rdzenia, w czasie T2 - hiperintensywne. Często spotyka się ogniska hemosyderyny występujące na górnej

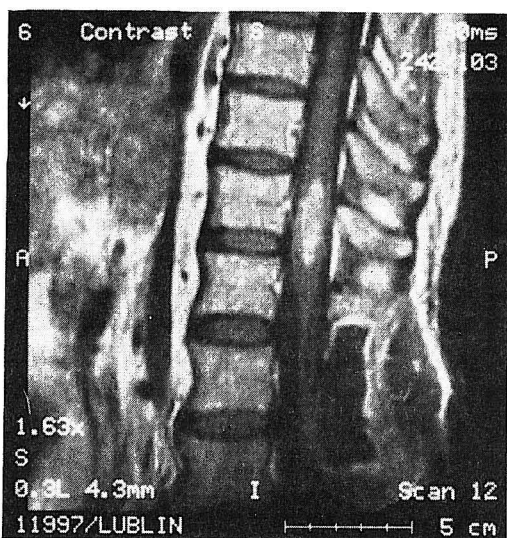
i/lub dolnej granicy guza, cechujące się niską intensywnością sygnałów w T1 i T2. Po podaniu kontrastu następuje intensywne i jednorodne wzmocnienie intensywności guza [2, 3, 13].

**Gwiaździki** spotyka się najczęściej w odcinku piersiowym rdzenia. Około 20-30% guzów ma charakter torbielowaty. W badaniu MR w czasie T1 widoczne są ogniska o obniżonej intensywności powodujące poszerzenie rdzenia na tym poziomie. W czasie T2 guz i otaczająca go strefa obrzęku wykazują podwyższony poziom sygnałów. W badaniu bez kontrastu nie można odróżnić masy guza od obrzęku. Podanie środka kontrastowego powoduje zwykle wzmocnienie sygnału guza. Ze względu na naciekający charakter jego zarysy są często nieostre. Ważne w ocenie gwiaździków jest rozróżnienie pomiędzy guzem a współistniejącymi zmianami torbielowatymi. Torbiele mogą występować wewnątrz guza lub w obrębie rdzenia dogłównie lub doogonowo od masy guza. Torbiele towarzyszące guzowi zwykle są wypełnione płynem białkowym lub krwotocznym i nie zawierają komórek nowotworowych. W związku z tym można je w czasie operacji opróżnić metodą drenażu. Podanie kontrastu pozwala na określenie natury torbieli. W przypadku wzmocnienia brzeżnego mamy do czynienia z torbielą nowotworową [3, 13].

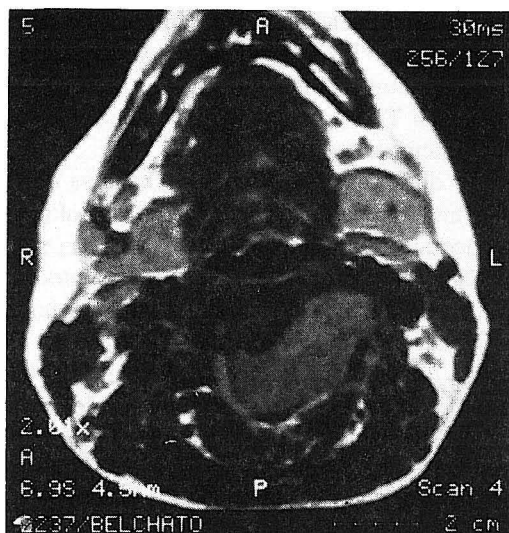
**Przerzuty do rdzenia** najczęściej (40-80%) pochodzą z raka płuc. Poza tym przerzuty mogą dawać: rak sutka, czerniak, rak jelita grubego i nerek. Najczęściej spotykane są w odcinku piersiowym (fot. 1) Zwykle położone są centralnie w obrębie rdzenia dając jego poszerzenie. W czasie T1 są izo- lub hipointensywne, w T2 - hiperintensywne. W czasie T2 wysoki poziom sygnałów wykazuje również strefa obrzęku okołoguzowego. Kontrast pozwala na odróżnienie masy guza od obrzęku [2, 3, 13].

## GUZY PODTWARDÓWKOWE

Guzy podtwardówkowe mają gładkie zarysy, kształt owalny lub okrągły. Kąt między



Fotografia 1. Przerzut raka. Przekrój strzałkowy w czasie T1. Guz śródrzeniowy na poziomie L1, wzmacniający się po podaniu kontrastu.



Fotografia 2. Nerwiak. Przekrój poprzeczny w czasie T1. Hipointensywny guz wypełniający lewy otwór międzykręgowy, uciskający i przemieszczający rdzeń na stronę prawą.

styczną do guza a ścianą kanału kręgowego jest ostry.

Na podstawie badania MR nie można postawić rozpoznania histologicznego guzów. Jednak charakterystyczna lokalizacja i budowa niektórych guzów przybliżają nas do tego rozpoznania. Ponad 70% guzów kanału kręgowego - to nerwiaki i oponiaki.

Nerwiaki są najczęstszymi obok oponiaków guzami kanału kręgowego. Stanowią około 30% pierwotnych guzów kanału. Najczęściej spotykane są nerwiaki ostonkowe, rzadziej nerwiakowłóknaki. Większość nerwiaków to guzy pojedyncze. Nerwiakowłóknaki mogą występować pojedynczo lub licznie w postaci nerwiakowłóknakowatości.

Nerwiaki umiejscawiają się najliczniej w odcinku piersiowym, ale również szyjnym i lędźwiowym [2, 14]. Lokalizują się najczęściej w przednio-bocznej części kanału kręgowego [2], rzadziej tylnio-bocznie [1]. Szerząc się w kanale kręgowym guzy powodują ucisk i przemieszczenie rdzenia. Badanie w płaszczyźnie strzałkowej służy ocenie, czy guz położony

jest w przedniej, czy tylnej części kanału kręgowego. Lateralizacja guza stwierdzana jest w przekrojach osiowych. Czasem duże, izointensywne guzy wypełniają światło kanału i odróżnienie ich od rdzenia w przekroju osiowym jest utrudnione [1]. Pomocne w tych przypadkach staje się badanie w płaszczyźnie czołowej.

Charakterystyczne dla nerwiaka jest zajęcie otworu międzykręgowego. Rosnąc w obrębie otworu międzykręgowego guzy mogą powodować jego poszerzenie [1]. Ocena otworów jest możliwa dzięki przekrojom poprzecznym (fot. 2).

Duże guzy są dobrze widoczne w rutynowym badaniu MR. Małe izointensywne guzki mogą być trudne do wyodrębnienia w badaniu bez użycia środka kontrastowego. Według Amoura [1] wizualizacja guzków mniejszym niż 8 mm jest trudna. Podanie kontrastu powoduje wzmocnienie sygnału guza i dobre uwidocznienie nawet małych zmian.

W badaniu w czasie T1 i T2 nerwiaki mają podwyższoną intensywność sygnałów w sto-

sunku do tkanek miękkich, zbliżoną do rdzenia w czasie T1 i podwyższoną w T2 [2, 11]. Według innych autorów [1, 17] nerwiaki w obrazach T1 są zazwyczaj izointensywne lub hipointensywne wobec rdzenia.

W dużych nerwiakach spotykane są ogniska zwyrodnienia torbielowatego charakteryzujące się podwyższoną intensywnością sygnałów w czasie T2 i obniżoną w T1. Centralnie położone obszary o obniżonej intensywności w czasie T2, hipointensywne w T1 mogą odpowiadać tkance włóknistej [12] lub złogom hemosydersyny. Zmiany torbielowe są często spotykane w nerwiakach osłonkowych i są raczej rzadkie w nerwiakowłókniakach. W nerwiakowłókniakach często stwierdza się centralnie położone ognisko o obniżonej intensywności w czasie T1 i T2 odpowiadające tkance włóknistej.

Po podaniu środka kontrastowego sygnał guza ulega wzmocnieniu w stopniu słabym lub średnim [10, 13]. Wzmocnienie może mieć charakter homogenny lub heterogenny. Niejednorodny typ wzmocnienia spotykany jest w guzach, w których stwierdza się torbielowe zmiany zwyrodnieniowe, krwotoki i depozyty kolagenu [1].

Oponiaki są obok nerwiaków najczęstszymi guzami śródkanałowymi. Stanowią około 23% pierwotnych guzów kanału kręgowego. Ujawniają się we wszystkich przedziałach wieku, ale najczęściej w 5 i 6 dekadzie życia. 75-85% oponiaków przypada na kobiety.

Występują w całym kręgosłupie, ale w większości (63-83%) spotyka się je w odcinku piersiowym, 15-20% - szyjnym i 2-4% - lędźwiowym. 2-3% lokalizuje się w otworze potylicznym wielkim [1]. Lokalizacja w odcinku piersiowym jest częściej spotykana u kobiet [4]. W obrębie odcinka piersiowego i lędźwiowego kanału kręgowego oponiaki lokalizują się tylnobocznie [4], a w odcinku szyjnym przednio-bocznie [2].

Oponiaki w obrazie MR są guzami owalnymi przylegającymi szeroką podstawą do pogrubiałej opony [19]. Oponiaki są często izointensywne wobec rdzenia w czasie T1 i

T2, ale mogą być hipointensywne lub hiperintensywne wobec niego [4, 7, 17]. Na intensywność sygnałów ma wpływ histologiczna budowa oponiaka. Hipointensywne są oponiaki włóknotwórczy i piaszczakowy, podczas gdy hiperintensywne są oponiaki meningealne i nacyniotwórczy [5]. W obrębie oponiaków można spotkać torbiele zwyrodnieniowe, ale są one rzadkie [1]. Częściej widuje się zwłóknienia i zwapnienia, które cechuje obniżenie intensywności sygnałów w czasie T1 i T2. Ale badanie MR w przeciwieństwie do CT nie jest pomocne w wykrywaniu małych ognisk. Zwapnienia są widoczne w MR w 1-8% przypadków [5, 20].

Po podaniu środka kontrastowego oponiaki ulegają intensywnemu jednorodnemu wzmocnieniu [10, 13]. W przypadku zmian ogniskowych w obrębie guzów typ wzmocnienia jest niejednorodny. Wzmocnieniu kontrastowemu ulega również opona, do której przylega guz [1].

Rzadko występującymi guzami są tłuszczaki cechujące się podwyższeniem sygnałów w obu czasach. Zaburzenia rozwojowe elementów kostnych kanału kręgowego na poziomie guza śródkanałowego nasuwają podejrzenie guza dysontogenetycznego.

## GUZY NADTWARDÓWKOWE

Guzy nadtwardówkowe w badaniu MR w płaszczyźnie strzałkowej odwarstwiają oponę twardą na kształt soczewki. Kąt zawarty między styczną do guza a ścianą kanału kręgowego jest rozarty. Guzy te wychodzą najczęściej z elementów kostnych kanału i po przerwaniu ciągłości warstwy zbitej kości masy guza wpuklają się w obręb kanału. W przekroju poprzecznym widoczne jest zaciskanie przestrzeni płynowych przez naciek nowotworowy. Za nadtwardówkowym położeniem zmiany dodatkowo przemawia stwierdzenie obecności "czapeczki" tłuszczu zewnątrzwardówkowego uwidocznionego powyżej lub/poniżej guza [9].

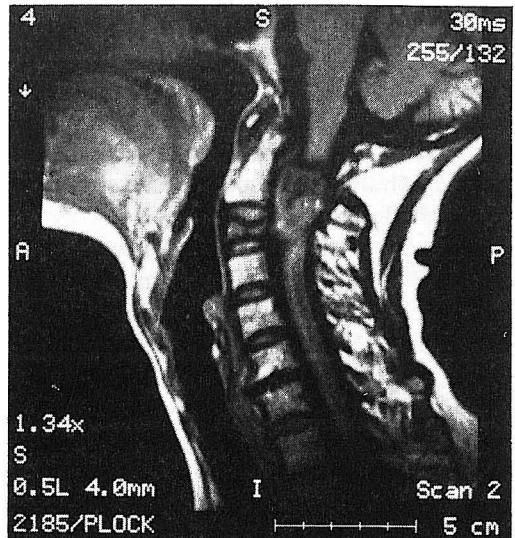
Wśród guzów nadtwardówkowych wyróżniamy zmiany *pierwotne*, jak: struniak, mięsak oraz występujące wielokrotnie częściej *wtórne*, takie jak: przerzuty raka, szpiczak, chłoniak.

Obraz MR zmian nowotworowych w kręgach i guzach nadtwardówkowych nie jest specyficzny i nie różnicuje przerzutów raka od białaczek, chłoniaka czy szpiczaka. Procesem nowotworowym objęte są przeważnie zarówno trzony jak i łuki kręgowy. W trzonach ognisko lokalizuje się głównie w jego części tylno-górnej [1]. Badanie metodą rezonansu pozwala na wykrycie małych ognisk w obrębie kręgów, niewidocznych w badaniu rentgenowskim. Ogniska wykrywane w MR mają średnicę 5-10 mm [2]. Zmiany w kręgach mogą mieć charakter złamań patologicznych lub zmian intensywności sygnałów w ich obrębie przy zachowanej wysokości. Ogniska w kręgach mają obniżoną intensywność sygnałów w czasie T1 [18]. Rzadko są izointensywne. W czasie T2 sygnał intensywności jest różny od niskiego, przez izointensywny do wysokiego [1, 2, 18]. W zależności od tego, czy w tkance kostnej objętej procesem nowotworowym zachodzi proces destrukcji czy tworzenia kości, wyróżnia się przerzuty osteolityczne, osteosklerotyczne lub mieszane. Większość przerzutów do kości ma charakter osteolityczny. Według Kroła [10] na podstawie badania MR nie jest możliwe rozróżnienie zmian osteolitycznych i osteoblastycznych. Według innych autorów [1, 7], ogniska osteolityczne zazwyczaj cechuje obniżony poziom sygnałów w czasie T1 i podwyższony w T2, podczas gdy ogniska osteoblastyczne - obniżony w obu czasach.

Guz epiduralny ma zazwyczaj wyższą intensywność sygnałów niż zmiany w kręgach [1]. Po przerwaniu ciągłości warstwy korowej naciek w obrębie kanału kręgowego rozpoczyna się po stronie zajętej kości, później rozprzestrzenia się okrężnie, zaciskając światło jamy pajączynówkowej.

Mimo, że procesy rozrostowe w kręgach i kanale kręgowym ulegają często wzmocnieniu

pokontrastowemu, nie używa się go rutynowo w badaniach z kilku przyczyn. Zmiany są zazwyczaj dobrze widoczne w badaniu bez kontrastu. Wzmocnienie kontrastowe może maskować zmiany w kręgach czyniąc je izointensywnymi. Wzmocniony sygnał guza może być zbliżony do intensywności tłuszczu epiduralnego i odróżnienie granicy obu zmian może być utrudnione (fot. 3). Kontrast nie różnicuje procesu rozrostowego od zmian łagodnych, takich jak zawał kości, złamanie kompresyjne



Fotografia 3. Przerzut raka. Przekrój strzałkowy w czasie T1. Złamanie patologiczne trzonu C3. Guz nadtwardówkowy sięgający od poziomu C2 do C3 uciskający rdzeń kręgowy.

kręgu, gdyż zmiany te mogą ulec wzmocnieniu [6, 16].

Brak wzmocnienia nie wyklucza procesu rozrostowego. Osteosklerotyczne przerzuty mogą wykazywać tylko minimalny stopień wzmocnienia [1].

MR pomocny jest w ocenie stabilności kręgosłupa. Wskazuje na poziom i stopień ucisku rdzenia przez złamany kręgu lub przez naciek nowotworowy śródkanałowy. Ocena ucisku elementów nerwowych ma znaczenie przed planowanym zabiegiem operacyjnym.

Większość guzów nadtwódkowych kanału kręgowego nie ma cech specyficznych w badaniu MR. Guzy kości typowo demonstrują obniżony sygnał w T1 oraz podwyższony w T2. Przerzuty osteoblastyczne i *osteosarcoma* mogą dawać obniżony sygnał w obu czasach. Wielogniskowe zmiany szpiku cechujące się obniżonym sygnałem w T1 sugerują przerzuty raka, szpiczaka mnogiego lub chłoniaka. Pakiety węzłów chłonnych położone przykręgosłupowo sugerują przerzuty raka lub chłoniaka.

Ostra granica między guzem kości a niezmienioną tkanką kostną w postaci linii o niskim sygnale sugeruje proces łagodny. Guz o nieostrych granicach, nacieczenie przestrzeni płynowych kanału kręgowego, zajęcie tkanek miękkich okołokręgosłupowych występuje w procesach złośliwych.

Przerzuty i szpiczak mnogi występują częściej u ludzi w starszym wieku. Pierwotne guzy kości, do których należą torbiel tętniakowata, osteoblastoma, osteoid osteoma, mięsak Evinga dotyczą ludzi przed 30 rokiem życia.

Lokalizacja guzów rozpatrywana łącznie z wiekiem chorych może również przybliżyć nas do rozpoznania. Często guzom śródkręgosłupowym towarzyszy guz okolicy okołokręgosłupowej. Rozpoznanie chłoniaka u osoby dorosłej jest wysoce prawdopodobne, podobnie jak rozpoznanie neuroblastoma w przypadku dziecka.

Guzy nadtwódkowe nie mają specyficznej intensywności sygnałów. Zazwyczaj jest on obniżony w T1 i podwyższony w T2. Tylko w przypadku niektórych guzów intensywność jest charakterystyczna. Tłuszczaki cechuje podwyższony sygnał w T1 i miernie podwyższony w T2, kostniaki - niski w obu czasach, a podostre krwiaki - podwyższony w obu czasach.

## PODSUMOWANIE

Proces rozrostowy w obrębie kanału kręgowego stanowi jedno z podstawowych wskazań do badania MR. Badanie to pozwala na bez-

pośrednią ocenę rdzenia kręgowego, worka oponowego, elementów kostnych kanału kręgowego i tkanek miękkich okołokręgosłupowych. Badanie MR:

- wykazuje obecność guza śródkanałowego,
- jako jedyna technika diagnostyczna pozwala na jednoznaczne odróżnienie zmiany wewnątrz- od zewnątrzrdzeniowej,
- pozwala na dokładną ocenę lokalizacji i stosunku guza do kręgosłupa i tkanek miękkich okołokręgosłupowych,
- w wielu przypadkach pomaga w określeniu morfologii zmiany.

## PIŚMIENNICTWO

1. Amour T., Hodges S., Laakman D., Tamas D.: MRI of the Spine. Raven Press, New York 1994.
2. Atlas S.: Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine. Raven Press, New York 1991.
3. Bydder G.: Contrast media in MRI. Medicon, Berlin 1990.
4. Derek C.: Neuroradiology. Butler and Tanner, London 1992.
5. Elster A.D., Challa V.R., Gilbert T.H. i wsp.: Meningiomas, MR and histopathologic features. Radiology 1989, 170, 857-862.
6. Erlmann R., Peiser M.I., Peters P.E. i wsp.: Musculoskeletal neoplasm: static and dynamic Gd-DTPA-enhanced MR imaging. Radiology 1989, 171, 767-773.
7. Felix R., Meshiki A., Hosten N., Hricak H.: Magnetist. Blackwell, Oxford 1994.
8. Grądzi J.: Wartość Magnetistu w procesach wypierających kanału kręgowego. Streszczenia referatów, Poznań-Kiekrz, 12.03.1994.
9. Horner N.B., Pinto R.S.: The fat-cap sign: an aid to MR evaluation of extradural spinal tumors. AJNR 1989, 10, 93.
10. Krol G.: Diagnostic evaluation of spinal neoplasms. Rezonans Magnetyczny w Medycynie 1994, 1, 13-22.
11. Kucharczyk W.: MRI Central Nervous System. Grower Medical Publishing, New York, London 1990.
12. Li M.H., Holtas S.: MR imaging of spinal neurofibromatosis. Acta Radiol. 1991, 32, 279-285.
13. Magnetist, MR of CNS Tumors. Schering, Berlin 1992.
14. Maławski S.: Spondyloortopedia. Nowotwory i zmiany nowotworopodobne kręgosłupa. CMKP, Warszawa 1991.
15. Mossakowski J.: Podstawy neuropatologii. PZWL, Warszawa 1981.
16. Sze G., Krol G., Zimmerman R.D., Deck M.D.F.: Malignant extradural spinal tumors: MR imaging with Gd-DTPA. Radiology 1988, 167, 217-223.

17. Takemoto K., Matsumura Y., Hashimoto H. i wsp.: MR imaging of intraspinal tumors-capability in histological differentiation and compartmentalization of extramedullary tumors. *Neuroradiology* 1988, 30, 303-309.
18. Vogler J.B., Murphy W.A.: Bone marrow imaging. *Radiology* 1988, 168, 679-693.
19. Wilms G., Lammens M., Marchal G. i wsp.: Thickening of dura surrounding meningiomas. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 1989, 13, 763-768.
20. Zimmerman R.A. i wsp.: Magnetic resonance imaging of meningiomas. *AJNR* 1985, 6, 149-157.

*Adres: Dr Renata Poniatowska, Zakład Neuroradiologii IPiN,  
Al. Sobieskiego 119, 02-957 Warszawa*