

Otrzymano: 2005.04.05  
Zaakceptowano: 2005.12.04

## Evaluation of the accuracy with which radiologists define intracranial tumor histology on CT and MRI

Ocena trafności histologicznych rozpoznań guzów wewnątrzczaszkowych przez neuroradiologów w oparciu o badanie metodą tomografii komputerowej i rezonansu magnetycznego

Ryszard Czepko<sup>1</sup>, Witold Libionka<sup>1</sup>, Andrzej Urbanik<sup>2</sup>, Dariusz Adamek<sup>3</sup>, Henryka Uhl<sup>4</sup>, Borys Kwinta<sup>1</sup>, Krzysztof Stachura<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinika Neurochirurgii, Instytut Neurologii Collegium Medicum U.J., Kraków, Polska

<sup>2</sup> Katedra Radiologii Collegium Medicum U.J., Kraków, Polska

<sup>3</sup> Zakład Neuropatologii, Instytut Neurologii Collegium Medicum U.J., Kraków, Polska

<sup>4</sup> Zakład Neuroradiologii, Instytut Neurologii Collegium Medicum U.J., Kraków, Polska

Adres autora: dr hab.med. Ryszard Czepko, Klinika Neurochirurgii CM UJ, ul. Botaniczna 3, 31-503 Kraków, e-mail: rczepko@poczta.onet.pl

### Summary

**Background:**

Management of patients with intracranial tumor depends on accurate diagnosis of its histology. The aim of this study was to identify the accuracy with which radiologists were able to diagnose the tumor type on CT or MRI.

**Material/ Methods:**

Two groups of patients with definitive histopathological diagnoses and with complete radiological documentation were included into the study. The first group contained 85 of 110 patients operated on because of posterior cranial fossa tumor between Jan. 1, 2001, and Feb. 30, 2003. The second group comprised 63 of 100 patients operated on because of supratentorial tumor between Jan. 1 and June 30, 2002. Cases with multiple cerebral metastases or recurrent brain tumors were excluded. Accuracy, sensitivity, and specificity were calculated.

**Results:**

In the first group the histological diagnoses were as follows: 25 neurilemmomas, 19 metastases, 16 meningiomas, 10 hemangioblastomas, 7 gliomas, and in the remaining 8 other types. The sensitivities of the radiological diagnoses for the above-mentioned histological types were, respectively, 92%, 89%, 81%, 70%, 86%, and 25%. The general accuracy was 80%. In the second group, 19 were high-grade gliomas, 16 meningiomas, 10 metastases, 7 low-grade gliomas, 7 hypophyseal adenomas, and the remaining 4 were others. The sensitivities of radiological diagnoses were, respectively, 84%, 100%, 70%, 57%, 86%, and 50%. The general accuracy was 81%.

**Conclusions:**

CT with contrast, supplemented by MRI in more difficult cases, has high histological diagnostic sensitivity in common intracranial tumors. The diagnostic sensitivity in rare tumors is not satisfactory.

**Key words:**

intracranial tumor • histopathological investigation • CT • MRI

**PDF file:**

[http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol\\_71/nr\\_1/7324.pdf](http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_71/nr_1/7324.pdf)

## Wstęp

Strategia postępowania u pacjentów z guzem wewnątrzczaszkowym zależy od prawidłowego rozpoznania histologicznego charakteru zmiany i jest różna dla guzów glejowych o wysokim i niskim stopniu złośliwości, przerzutów, chłoniaków i nowotworów niezłośliwych. W praktyce klinicznej wstępna ocena charakteru guza dokonywana jest przez radiologów na podstawie przeprowadzonej diagnostyki obrazowej. Ocena ta nierzadko nie ogranicza się do stwierdzeń ogólnych (zmiana ekspansywna, naciekająca), czy topograficznych, ale wykracza daleko poza ramy radiologii – w skrajnych przypadkach nawet posuwając się do prób „histopatologicznego” różnicowania stopnia złośliwości uwidocznionej zmiany. Oczywiście nie zwalnia to neurochirurga od konieczności instrumentalnej weryfikacji opisywanej zmiany w ośrodkowym układzie nerwowym, ale ocena radiologa może w istotny sposób wpłynąć na wybór metody leczenia i podejmowanie właściwej taktyki operacyjnej.

Celem badania jest ocena trafności histologicznych rozpoznań guzów wewnątrzczaszkowych przez neuroradiologów w oparciu o badanie metodą tomografii komputerowej (TK) i/lub rezonansu magnetycznego (RM) oraz analiza znaczenia wyników dla praktyki klinicznej.

## Materiał i metody

Retrospektywnym badaniem objęto dwie grupy chorych. Do pierwszej zakwalifikowano 85 spośród 110 pacjentów z guzem tylnej jamy czaszki, operowanych w Klinice Neurochirurgii w okresie od 1 stycznia 2001 r. do 15 lutego 2003 r. Druga grupa objęła 63 spośród 100 chorych z guzem nadnamiotowym, operowanych w Klinice Neurochirurgii w okresie od 1 stycznia do 30 czerwca 2002 r.

Za kryteria włączenia do grup badanych przyjęto ukończony 18 rok życia, przebiecie leczenia operacyjnego, posiadanie ostatecznego rozpoznania histopatologicznego oraz pełnej dokumentacji radiologicznej (badanie KT z kontrastem i/lub RM). Wyłączono pacjentów z mnogimi wewnątrzczaszkowymi ogniskami przerzutowymi lub ze wznową miejscową.

Rozpoznanie radiologiczne oparto o standardowe dwufazowe badanie KT i/lub badanie RM. W odniesieniu do guzów tylnej jamy czaszki wyróżniono następujące kategorie diagnostyczne: nerwiak, przerzut, oponiak, naczyniak płodowy, glejak oraz inne (rdzeniak/PNET, torbiel naskórkowa, naczyniak jamisty, hemodectoma, NHL). Wśród guzów nadnamiotowych wyodrębniono: glejak „low grade”, glejak „high grade”, przerzut, oponiak, gruczolak przysadki oraz inne (czaszkogardlak, naczyniak jamisty, NHL). Pełna dokumentacja obrazowa podlegała ocenie doświadczonego neuroradiologa, który stawiał najbardziej jego zdaniem prawdopodobne rozpoznanie typu guza. Trafność rozpoznań weryfikowano w oparciu o ostateczne rozpoznanie histopatologiczne.

Dane porównywano wykorzystując tabele 2x2, z zastosowaniem ogólnodostępnych w sieci internet bezpłatnych programów statystycznych. Wyznaczono trafność diagnostyczną, czułość i swoistość dla oceny neuroradiologicznej. Obliczono 95% przedziały ufności dla ww. parametrów.

## Wyniki

W grupie chorych z guzami tylnej jamy czaszki histologicznie rozpoznano: nerwiak osłonkowy – w 25 przypadkach, przerzut – w 19, oponiak – w 16, naczyniak płodowy – w 10, glejak o niskim stopniu złośliwości – w 4, glejak o wysokim stopniu złośliwości – w 3, rdzeniak – w 3 oraz w pozostałych 5 przypadkach inne nowotwory. Diagnostyką radiologiczną w 33 przypadkach oparto wyłącznie o dwufazowe badanie TK. W pozostałych 52 uzupełniono ją badaniem RM (tabela 1).

Czułość rozpoznań radiologicznych dla nerwiaka osłonkowego, przerzutu, oponiaka, naczyniaka płodowego, glejaków ogółem, bez różnicowania na stopień złośliwości oraz innych nowotworów wynosiła odpowiednio: 92%, 89%, 81%, 70%, 86% i 25%. Szczegółowe tabele 2x2 dla poszczególnych rozpoznań, z obliczonymi: trafnością diagnostyczną, czułością i swoistością dla oceny neuroradiologicznej, przedstawiono poniżej (tabela 2). Trafność ogólna wyniosła 80% (95% przedział ufności: 0,72 do 0,88).

**Table 1.** Histopathological and radiological diagnoses in patients with posterior fossa tumors.

**Tabela 1.** Rozpoznania histologiczne i radiologiczne u pacjentów z guzami tylnej jamy czaszki.

Rozpoznanie	Histologiczne	Radiologiczne	Rozpoznane w KT/TK i MR
Nerwiak osłonkowy	25 (28%)	24 (28%)	6/18
Przerzut	19 (22%)	17 (20%)	7/10
Oponiak	16 (19%)	17 (20%)	6/11
Naczyniak płodowy	10 (12%)	7 (8%)	5/2
Glejak – I/II stopień WHO	4 (5%)	16 (19%)	7/9
Glejak – III/IV stopień WHO	3 (4%)		
Rdzeniak/PNET	3 (4%)	4 (5%)	2/2
Inne	5 (6%)		
Razem	85	85	33/52



**Table 2.** 2x2 tables for the respective histopathological diagnoses in patients with posterior fossa tumors (wrong diagnoses are given in parentheses).  
**Tabela 2.** 2x2 dla poszczególnych rozpoznań histologicznych u pacjentów z guzami tylnej jamy czaszki (w nawiasach podano błędne rozpoznania).

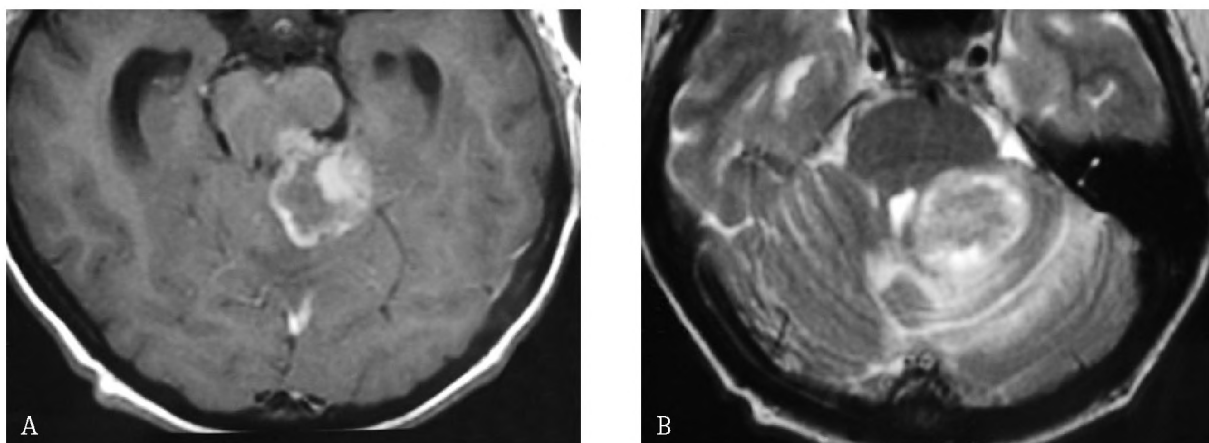
<b>Nerwiak osłonkowy – 25</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	23	1 (oponiak)
Radiologicznie -	2 (oponiak, glejak)	59
Czułość (95% przedział ufności)		0,92 (0,75–0,98)
Swoistość		0,98 (0,91–1,00)
Trafność		0,96 (0,93–1,00)
<b>Przerzut – 19</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	17	0
Radiologicznie -	2 (glejak)	66
Czułość (95% przedział ufności)		0,89 (0,69–0,97)
Swoistość		1,00 (0,95–1,00)
Trafność		0,98 (0,94–1,00)
<b>Oponiak – 16</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	13	4 (nerwiak, naczyniak pł., wyściółczak, in.)
Radiologicznie -	3 (nerwiak, glejak, ropień)	65
Czułość (95% przedział ufności)		0,81 (0,57–0,93)
Swoistość		0,94 (0,86–0,98)
Trafność		0,92 (0,86–0,98)
<b>Naczyniak płodowy – 10</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	7	0
Radiologicznie -	3 (oponiak, glejak-2)	75
Czułość (95% przedział ufności)		0,70 (0,40–0,89)
Swoistość		1,00 (0,95–1,00)
Trafność		0,96 (0,93–1,00)
<b>Glejak – 7</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	6	10 (oponiak, nerwiak, przerzut-2, nacz. pł.-2, rdzeniak-3, NHL)
Radiologicznie -	1 (oponiak)	68
Czułość (95% przedział ufności)		0,86 (0,49–0,97)
Swoistość		0,87 (0,78–0,93)
Trafność		0,87 (0,80–0,94)
<b>Inne guzy – 8</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	2	2 (oponiak, inne)
Radiologicznie -	6 (oponiak, glejak-4, inne)	75
Czułość (95% przedział ufności)		0,25 (0,07–0,59)
Swoistość		0,97 (0,91–0,99)
Trafność		0,91 (0,84–0,97)

Przykładowe błędy radiologicznych rozpoznań histologii guzów tylnej jamy czaszki zilustrowano rycinami (Ryc.1, ryc. 2).

W grupie chorych z guzami nadnamiotowymi histologicznie rozpoznano: glejak o wysokim stopniu złośliwości – w 19 przypadkach, oponiak – w 16, przerzut – w 10, glejak o niskim stopniu złośliwości – w 7, gruczolak przysadki – w 7 oraz w pozostałych 4 – inne nowotwory. Tab. 3.

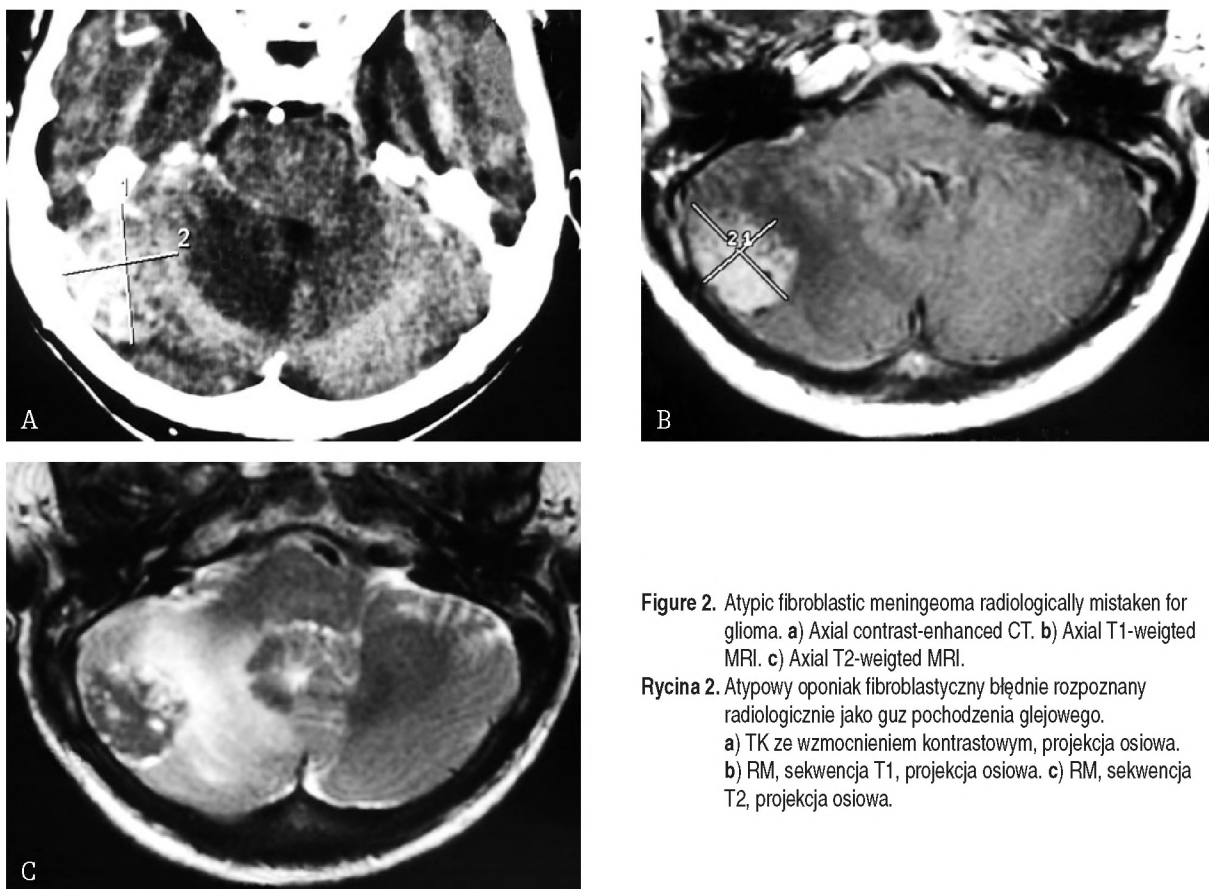
Rozpoznanie radiologiczne w 38 przypadkach oparto wyłącznie o dwufazowe badanie TK. W pozostałych 25 uzupełniono

ją badaniem RM. U 10 pacjentów wykonano dodatkowo subtrakcyjną angiografię mózgową, a u 1 – spektroskopię rezonansu magnetycznego. Czułość rozpoznań radiologicznych dla glejaka o wysokim stopniu złośliwości, oponiaka, przerzutu, glejaka o niskim stopniu złośliwości, gruczolaka przysadki oraz innych nowotworów wynosiła odpowiednio: 84%, 100%, 70%, 57%, 86% i 50%. Szczegółowe tabele 2x2 dla poszczególnych rozpoznań przedstawiono poniżej (tabela 4). Trafność ogólna wyniosła 81% (95% przedział ufności: 71%–90%) bez względu na to, czy rozpoznanie stawiano na podstawie KT czy KT i RM.



**Figure 1.** Metastatic tumor radiologically mistaken for glioma. a) Axial T1-weighted MRI. b) Axial T2-weighted MRI.

**Rycina 1.** Guz przerzutowy błędnie rozpoznany radiologicznie jako guz pochodzenia glejowego. a) RM, sekwencja T1, projekcja osiowa. b) RM, sekwencja T2, projekcja osiowa.



**Figure 2.** Atypic fibroblastic meningioma radiologically mistaken for glioma. a) Axial contrast-enhanced CT. b) Axial T1-weighted MRI. c) Axial T2-weighted MRI.

**Rycina 2.** Atypowy oponiak fibroblastyczny błędnie rozpoznany radiologicznie jako guz pochodzenia glejowego. a) TK ze wzmocnieniem kontrastowym, projekcja osiowa. b) RM, sekwencja T1, projekcja osiowa. c) RM, sekwencja T2, projekcja osiowa.

Przykładowe błędy radiologicznych rozpoznań histologii guzów nadnamiotowych ilustrują ryciny (Ryc. 3, ryc. 4, ryc. 5).

### Omówienie

Wstępna ocena histologii guzów wewnątrzczaszkowych dokonywana przez neuroradiologów na podstawie przeprowadzonej diagnostyki obrazowej w istotny sposób determinuje dalsze postępowanie diagnostyczno-terapeutyczne, które

może obejmować biopsję stereotaktyczną, usunięcie mikrochirurgiczne, bądź – w szczególnych przypadkach – odstąpienie od operacji i zastosowanie innych metod leczenia – chemio- lub radioterapii.

Ogólna trafność rozpoznań radiologicznych zależy od zastosowanej metody neuroobrazowania i może wykazywać znaczne różnice w zależności od doświadczenia oceniającego. Współcześnie trafność rozpoznań stawianych wyłącznie w oparciu o badanie TK wynosi od 20%–90%



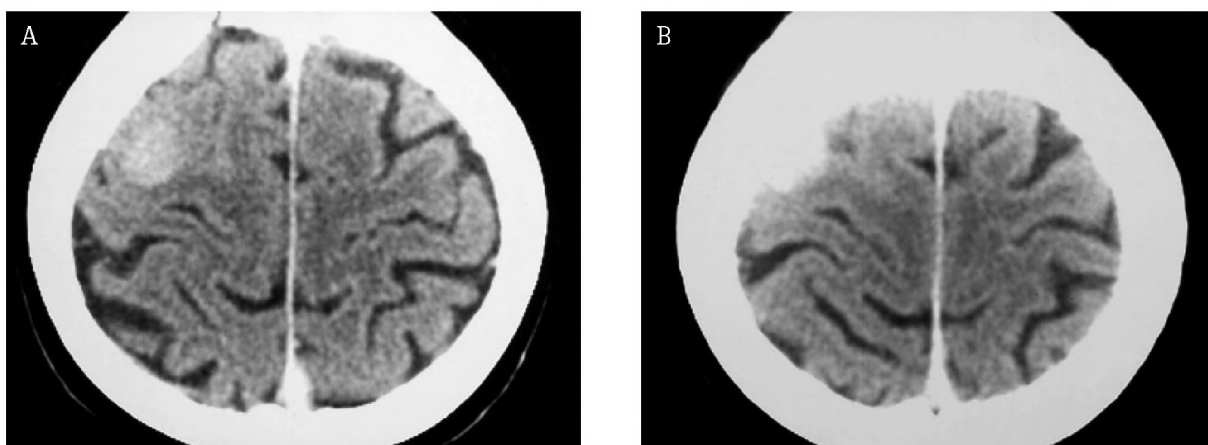
**Table 3.** Histopathological and radiological diagnoses in patients with supratentorial tumors.**Tabela 3.** Rozpoznanie histologiczne i radiologiczne u pacjentów z guzami nadnamiotowymi.

Rozpoznanie	Histologiczne	Radiologiczne
Glejak – III/IV stopień WHO	19 (30%)	16 (26%)
Oponiak	10 (16%)	7 (11%)
Przerzut	7 (11%)	4 (6%)
Glejak – I/II stopień WHO	22 (35%)	17 (27%)
Gruczolak przysadki	9 (14%)	6 (9,5%)
Inne	6 (9,5%)	3 (5%)

(średnio ponad 50%), wykazując duże różnice w zależności od histologii guza oraz doświadczenia dokonującego oceny [1–6]. Szczególne trudności diagnostyczne sprawia różnicowanie glejaków o niskim i wysokim stopniu złośliwości, w przypadku których trafność diagnostyczna wynosi od 21%–69%, a odsetek fałszywych rozpoznania glejaków o wysokim stopniu złośliwości sięga 30% [3]. Zastosowanie badania RM, będącego metodą z wyboru w planowej diagnostyce obrazowej patologii ośrodkowego układu nerwowego, w tym również większości przypadków guzów wewnątrzczaszkowych, stosunkowo nieznacznie poprawia trafność rozpoznania (55%–74%). Dalsza jej poprawa wymaga zastosowania spektroskopii rezonansu magnetycznego (MRS) [7,8].

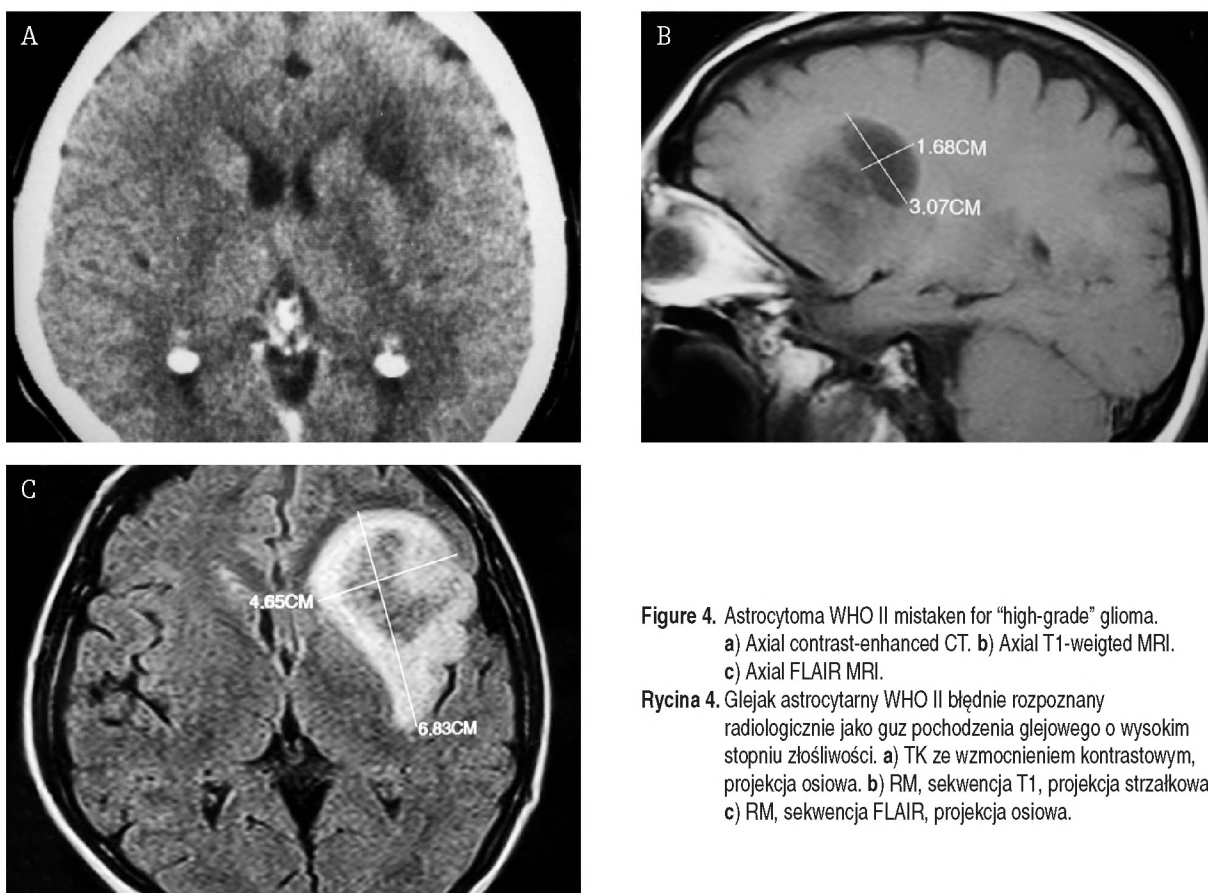
**Table 4.** 2x2 tables for the respective histopathological diagnoses in patients with supratentorial tumors (wrong diagnoses are given in parentheses).**Tabela 4.** 2x2 dla poszczególnych rozpoznania histologicznych u pacjentów z guzami nadnamiotowymi (w nawiasach podano błędne rozpoznania).

<b>Glejak „high grade” – 19</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	16	6 (przerzut, low gr., NHL)
Radiologicznie -	3 (przerzut, low gr.)	38
Czułość (95% przedział ufności)		0,84 (0,62–0,94)
Swoistość		0,86 (0,73–0,94)
Trafność		0,86 (0,77–0,94)
<b>Oponiak – 16</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	16	1 (low grade)
Radiologicznie -	0	46
Czułość (95% przedział ufności)		1,00 (0,81–1,00)
Swoistość		0,98 (0,89–1,00)
Trafność		0,98 (0,95–1,00)
<b>Przerzut – 10</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	7	2 (high gr.)
Radiologicznie -	3 (high gr., low gr.)	51
Czułość (95% przedział ufności)		0,7 (0,40–0,89)
Swoistość		0,96 (0,87–0,99)
Trafność		0,92 (0,85–0,99)
<b>Glejak „low grade” – 7</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	4	2 (high gr., przerzut)
Radiologicznie -	3 (high gr., oponiak)	54
Czułość (95% przedział ufności)		0,57 (0,25–0,84)
Swoistość		0,96 (0,88–0,99)
Trafność		0,92 (0,85–0,99)
<b>Gruczolak przysadki – 7</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	6	0
Radiologicznie -	1 (czaszkogardlak)	56
Czułość (95% przedział ufności)		0,86 (0,49–0,97)
Swoistość		1,00 (0,94–1,00)
Trafność		0,98 (0,95–1,00)
<b>Inne guzy – 4</b>	Histologicznie +	Histologicznie -
Radiologicznie +	2	1 (czaszkogardlak/
Radiologicznie -	gruczolak przysadki)	2 (high gr./NHL)
Czułość (95% przedział ufności)		0,50 (0,15–0,85)
Swoistość		0,98 (0,91–0,99)
Trafność		0,95 (0,90–1,00)



**Figure 3.** Oligodendrocytoma WHO III radiologically mistaken for meningioma. a), b) Axial contrast-enhanced CT.

**Rycina 3.** Glejak oligodendrocytarny WHO III błędnie rozpoznany radiologicznie jako oponiak. a), b) TK ze wzmocnieniem kontrastowym, projekcja osiowa.



**Figure 4.** Astrocytoma WHO II mistaken for "high-grade" glioma.

a) Axial contrast-enhanced CT. b) Axial T1-weighted MRI. c) Axial FLAIR MRI.

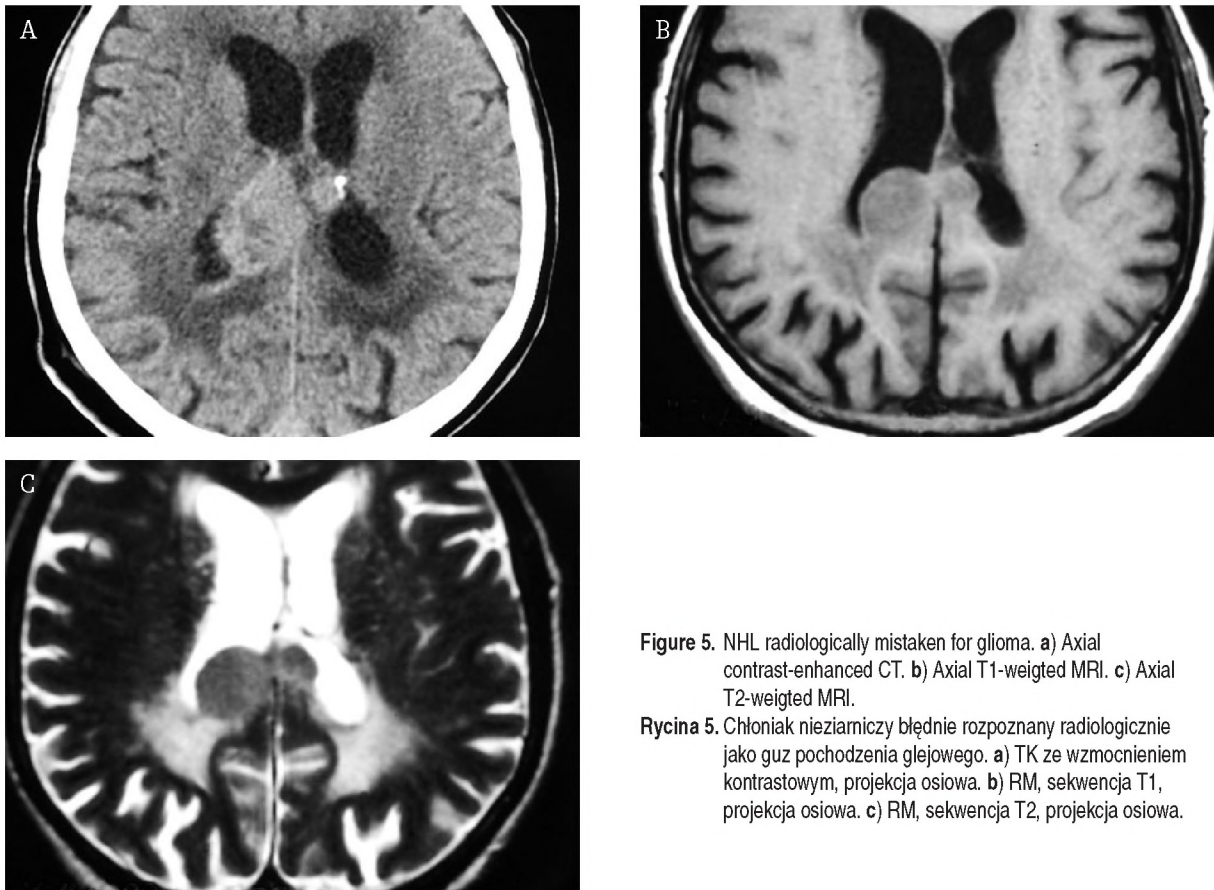
**Rycina 4.** Glejak astrocytarny WHO II błędnie rozpoznany radiologicznie jako guz pochodzenia glejowego o wysokim stopniu złośliwości. a) TK ze wzmocnieniem kontrastowym, projekcja osiowa. b) RM, sekwencja T1, projekcja strzałkowa. c) RM, sekwencja FLAIR, projekcja osiowa.

Wyniki uzyskane przez autorów (80% trafności rozpoznania radiologicznego) są nieznacznie lepsze od podawanych w piśmiennictwie, co może wynikać z oceny zdjęć przeprowadzanych nie przez radiologa ogólnego, lecz przez neuro-radiologa posiadającego kilkudziesięcioletnie doświadczenie w ocenie patologii ośrodkowego układu nerwowego.

W pracy nie porównywano trafności rozpoznania radiologicznego stawianych wyłącznie w oparciu o badanie

TK z trafnością diagnoz stawianych na podstawie badań TK i RM ze względu na retrospektywny charakter analizy i idący za tym brak randomizacji chorych do dwóch wymienionych grup. Do badania RM kierowano chorych, u których badanie TK nie było wystarczające do kwalifikacji i zaplanowania leczenia operacyjnego, co mogło być przyczyną znalezienia się w tej grupie większej liczby przypadków sprawiających trudności diagnostyczne.





**Figure 5.** NHL radiologically mistaken for glioma. a) Axial contrast-enhanced CT. b) Axial T1-weighted MRI. c) Axial T2-weighted MRI.

**Rycina 5.** Chłoniak niezłamienny błędnie rozpoznany radiologicznie jako guz pochodzenia glejowego. a) TK ze wzmocnieniem kontrastowym, projekcja osiowa. b) RM, sekwencja T1, projekcja osiowa. c) RM, sekwencja T2, projekcja osiowa.

## Wnioski

Badanie TK z kontrastem, uzupełnione w przypadku wątpliwości diagnostycznych badaniem RM umożliwia ocenę histologii najczęściej spotykanych guzów wewnątrzczaszkowych z wysoką czułością. Czułość rozpoznania rzadszych nowotworów wewnątrzczaszkowych oraz położonych nadnamiotowo guzów glejowych o niskim stopniu złośliwości nie jest zadowalająca.

## Piśmiennictwo:

- Bell D, Grant R, Collie D et al: How well do radiologists diagnose intracerebral tumour histology on CT? Findings from a prospective multicenter study. *Br J Neurosurg*, 2002; 16: 573-577.
- Todd NV, Miller JD, McDonagh T: What follows diagnosis by CT of solitary brain tumour. *Lancet*, 1987; 8533: 611-612.
- Choksey MS, Valentine A, Shawdon H et al: Computed tomography in the diagnosis of malignant brain tumours. *Neurosurg. Psychiatry*, 1989; 52: 821-825.
- Amundsen P, Dugstad G, Syversten AH: The reliability of computed tomography for the diagnosis and differential diagnosis of meningiomas, gliomas and brain metastases. *Acta Neurochir*, 1978; 41: 177-190.
- Chamberlain MC, Murovic JA, Levin VA: Absence of contrast enhancement on CT brain scans of patients with supratentorial malignant gliomas. *Neurology*, 1998; 38: 1371-1374.
- Kendall BE, Jakubowski J, Pullicino P et al: Difficulties in the diagnosis of supratentorial gliomas by CAT scan. *Neurosurg Psychiatry*, 1979; 42: 485-492.
- Moller-Hartmann W, Herminghaus S, Krings T et al: Clinical application of proton magnetic resonance spectroscopy in the diagnosis of intracranial mass lesions. *Neuroradiology*, 2002; 44: 371-381.
- Murphy M, Loosmore A, Clifton AG et al: The contribution of proton MRS to clinical brain tumour diagnosis. *Br J Neurosurg*, 2002; 16: 329-334.