

Sygnatura: Pol J Radiol, 2006; 71(3): 28-35

Otrzymano: 2006.03.13  
Zaakceptowano: 2006.04.18

## Adrenocortical carcinoma in preoperative diagnostic imaging

### Rak kory nadnerczy w przedoperacyjnych badaniach obrazowych

**Jacek Ziaja<sup>1</sup>, Marcin Hartel<sup>2</sup>, Robert Król<sup>1</sup>, Aleksandra Kiełtyka<sup>2</sup>, Marek Konopka<sup>2</sup>, Joanna Badura<sup>1</sup>, Maciej Kajor<sup>3</sup>, Andrzej Więcek<sup>4</sup>, Teresa Gasińska<sup>5</sup>, Lech Cierpka<sup>1</sup>**<sup>1</sup> Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej i Transplantacyjnej Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach, Polska<sup>2</sup> Śląskie Centrum Diagnostyki Obrazowej HELIMED w Katowicach, Polska<sup>3</sup> Katedra i Zakład Patomorfologii Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach, Polska<sup>4</sup> Katedra i Klinika Nefrologii, Endokrynologii i Chorób Przemiany Materii Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach, Polska<sup>5</sup> Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych i Chemioterapii Onkologicznej Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach, PolskaAdres autora: Jacek Ziaja, ul. Francuska 20-24, 40-027 Katowice, e-mail: [ziacek@mp.pl](mailto:ziacek@mp.pl)

### Summary

**Background:**

Decisions concerning surgical treatment of patients with adrenocortical tumor without hormonal hyperactivity are based on tumor size exceeding 3–6 cm and morphological features of malignancy. The aim of the study was to analyze results of diagnostic imaging in patients with adrenocortical carcinoma (ACC).

**Material/Methods:**

Results of diagnostic imaging of 8 patients in whom postoperative pathological examination revealed ACC were analyzed. There were 3 women and 5 men in the analyzed group, with an age range of 32 to 75 years. Imaging was based on US and CT examination supported by MRI in 2 patients. The obtained results were compared with a group of 10 patients with adrenocortical adenoma (ACA). Results are presented as median values and 95% CI.

**Results:**

CT results of patients with ACC showed local spread into surrounding fat tissue in 87.5%, adjacent organ invasion in 75%, local lymph node enlargement in 75%, irregular tumor margins in 88%, and heterogeneous structure of all tumors. In patients with ACA, tumor heterogeneity was observed in 40% and local lymph node enlargement in 10%. ACC tumors were significantly larger than ACA ones [77 (66–97) vs. 31 (24–48) mm, respectively,  $p=0.0002$ ] and more dense [60 (34–85) vs. 16 (10–26) HU, respectively,  $p=0.0007$ ]. In arterial phase, enhancement of ACC tumors tended to be stronger compared with ACA [81 (29–162) vs. 55 (33–76),  $p=0.09$ ]. On the basis of CT results, 1 patient was classified as stage II according to Mac Farlane, 6 as stage III, and 1 as stage IV. Intraoperative examination down-staged 2 patients from stage III to stage II.

**Conclusions:**

Computed tomography is a method that allows distinguishing adrenocortical adenoma from carcinoma as well as to determine the stage of adrenocortical carcinoma.

**Key words:****adrenocortical carcinoma • adrenocortical adenoma • diagnostic imaging • computed tomography****PDF file:**[http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol\\_71/nr\\_3/8952.pdf](http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_71/nr_3/8952.pdf)

### Wstęp

Wskazaniem do chirurgicznego usunięcia guza nadnercza jest potwierdzenie badaniami biochemicznymi jego nadmiernej aktywności hormonalnej lub podejrzenie obecności zmiany o charakterze złośliwym. Decyzja

o leczeniu chirurgicznym chorego bez potwierdzonej nadczynności hormonalnej guza oparta jest najczęściej na podstawie wielkości guza powyżej 3–6 cm [1–5]. W przypadku podejrzenia pierwotnej zmiany o charakterze złośliwym uwzględnia się również takie cechy guza jak kształt, struktura wewnętrzna, naciekanie otoczenia,

współczynnik osłabienia promieniowania oraz wzmocnienie po podaniu środka cieniującego w tomografii komputerowej [3, 6, 7].

Ze względu na małą częstość występowania raka nadnercza (0,05–0,2% wszystkich nowotworów złośliwych) jego rozpoznanie przed wystąpieniem uogólnionych objawów choroby nowotworowej jest trudne [3, 6].

Celem pracy jest retrospektywna analiza wyników diagnostyki obrazowej chorych z rakiem nadnercza.

## Materiał i metody

W latach 1995–2005 w Katedrze i Klinice Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej i Transplantacyjnej Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach chirurgicznemu leczeniu zmian patologicznych w obrębie nadnerczy poddano 260 chorych. W niniejszej pracy analizowano wyniki badań obrazowych 8 chorych, u których na podstawie badania histopatologicznego usuniętego guza rozpoznano raka kory nadnerczy.

W badanej grupie były 3 kobiety i 5 mężczyzn w wieku od 32 do 75 lat ( $57,4 \pm 12,7$  lat).

U trzech chorych guz nadnercza wykryty został przypadkowo (diagnostyka kamicy pęcherzyka żółciowego, diagnostyka przewlekłego zapalenia trzustki oraz przypadkowo wykonane badanie USG, chorzy 1, 3, 5). U jednego chorego wystąpiły objawy zespołu Conna (chory 6), u innego – zespołu Cushinga (chory 8). U trzech chorych przyczyną rozpoczęcia diagnostyki były dolegliwości bólowe ze strony jamy brzusznej i okolicy lędźwiowej.

Diagnostyka obrazowa oparta była na badaniach ultrasonograficznych (USG) oraz tomografii komputerowej jamy brzusznej i przestrzeni zaotrzewnowej (TK), wykonanych u wszystkich chorych, uzupełnionych o badanie metodą rezonansu magnetycznego (MR) u dwóch chorych, arteriografią u jednej chorej i badaniem angio-TK u innej. Analizie poddano wyniki badań obrazowych wykonanych w Śląskim Centrum Diagnostyki Obrazowej HELIMED w Katowicach oraz dokumentację badań obrazowych wykonanych w innych ośrodkach.

W badaniu TK oceniano wymiary, kształt i strukturę guza, naciekanie tkanki tłuszczowej wokół nadnercza i sąsiednich narządów, powiększenie okolicznych węzłów chłonnych oraz obecność przerzutów odległych. Oceniano również współczynnik osłabienia promieniowania w guzie i obecność wzmocnienia po podaniu środka cieniującego w fazie tętnicznej (dla guzów o strukturze mieszanej analizowano największą zarejestrowaną wartość w jednostkach Hounsfielda). W badaniu MR oceniano ponadto obecność lipidów metodą przesunięcia chemicznego i wzmocnienie po podaniu środka kontrastowego. Na podstawie uzyskanych badaniami TK wyników określono zaawansowanie procesu nowotworowego w skali TNM i MacFarlene'a [3]. Podobną analizę przeprowadzono w oparciu o wyniki badania śródoperacyjnego.

Usunięte guzy zostały poddane ocenie histopatologicznej w Katedrze i Zakładzie Patomorfologii Śląskiej Akademii

Medycznej w Katowicach przez dwóch niezależnych patologów zgodnie z kryteriami zaproponowanymi przez Weiss'a [8].

Odległe wyniki oceniano na podstawie informacji uzyskanych od chorych, ich rodzin lub lekarzy pod opieką których pozostawali chorzy.

Celem porównania opisywanych guzów ze zmianami łagodnymi analizie poddano wyniki badania TK 10 chorych (u 3 uzupełnione o badanie MR), u których przeprowadzono diagnostykę obrazową zmian patologicznych w obrębie nadnerczy i którzy poddani zostali adrenalectomii, a wykonane badanie histopatologiczne wykazało obecność gruczolaka kory nadnercza.

Wskazaniem do leczenia chirurgicznego u tych chorych była wielkość zmiany powyżej 30–40 mm (3 chorych), zespół Conna (3 chorych), zespół Cushinga (2 chorych), podejrzenie guza chromochłonnego (1 chory) i podejrzenie guza złośliwego z przerzutami do wątroby (1 chory).

Wyniki przedstawiono jako mediany wartości oraz 95% przedział ufności. Analizę statystyczną przeprowadzono w oparciu o program STATISTICA® firmy StatSoft; do porównania grup między sobą użyto testu U Manna-Whitney'a.

## Wyniki

Analizę parametrów guzów łagodnych i złośliwych określonych na podstawie badania TK przedstawiono w tabeli 1.

Wielkość guzów złośliwych oraz stopień ich zaawansowania w skalach TNM i MacFarlene'a określone na podstawie badania TK przedstawiono w tabeli 2.

W badaniu MR nie wykazano obecności lipidów w obrębie 2 guzów złośliwych, natomiast w zmianach łagodnych – gruczolakach były one obecne. Podanie środka kontrastowego spowodowało wzmocnienie intensywności sygnału zarówno w obrębie zmian łagodnych, jak i złośliwych.

Analizowani chorzy poddani zostali adrenalectomii jednostronnej uzupełnionej u jednej chorej o cholecystektomię (chora 1) i u jednego chorego o nefrektomię ze splenektomią (chory 2). Dane uzyskane na podstawie badania śródoperacyjnego przedstawiono w tabeli 2.

W obserwacji odległej trzech chorych zmarło (chorzy 2, 4, 6; czas przeżycia odpowiednio 5, 6 i 2 miesiące od zabiegu), u dwóch (chorzy 5 i 8) wystąpiła wznowa miejscowa (po 5 i 3 miesiącach). Pozostali trzej chorzy (1, 3, 7) żyją z okresem obserwacji odpowiednio (116, 41 i 6 miesięcy).

## Dyskusja

Do najważniejszych kryteriów w kwalifikacji do leczenia chirurgicznego chorych ze zmianami w obrębie nadnerczy należy wielkość guza. Według niektórych autorów leczeniu chirurgicznemu powinni być poddani wszyscy chorzy ze stwierdzonymi guzami nadnerczy [9]. Wynika to z faktu, że rak kory nadnercza stwierdzany był w badaniu patologicznym guzów mniejszych niż 40–50 mm [10, 11]. Przeważa

**Table 1.** Parameters of benign and malignant adrenocortical tumors in CT examination.**Tabela 1.** Parametry łagodnych i złośliwych guzów kory nadnercza w badaniu TK.

	Rak (n=8)	Gruczolak (n=10)	P
Naciekanie tkanki tłuszczowej wokół nadnercza	87,5%	–	
Naciekanie sąsiednich narządów	75,0%	–	
Powiększenie okolicznych węzłów chłonnych	75,0%	10,0%	
Nieregularny kształt guza	87,5%	10,0%	
Niejednorodna struktura guza	100%	40,0%	
Największy wymiar guza (mm)	77 (66–97)	31 (24–48)	p=0.0002
Współczynnik osłabienia promieniowania (w jednostkach Hounsfielda)	60 (34–85)	16 (10–26)	p=0.0007
Wzmocnienie kontrastowe w fazie tętnicznej (w jednostkach Hounsfielda)	81 (29–162)	55 (33–76)	p=0.09

**Table 2.** The sizes of malignant tumors and their stage according to the TNM and MacFarlane scales on the basis of CT and intraoperative examination.**Tabela 2.** Wielkość guzów złośliwych oraz stopień ich zaawansowania w skali TNM i MacFarlane'a określone na podstawie badania TK oraz w badaniu śródoperacyjnym.

Chory nr.	Największy wymiar guza		TNM		Stopień w skali MacFarlane	
	TK	śródoperacyjnie	TK	śródoperacyjnie	TK	śródoperacyjnie
1.	52	60	T4,N1,M0	T2,N0,M0	III	II
2.	80	150	T3,N1,M0	T4,N1,M0	III	III
3.	95	85	T4,N1,M0	T2,N0,M0	III	II
4.	100	110	T4,N1,M0	T4,N1,M0	III	III
5.	74	50	T4,N1,M0	T4,N1,M0	III	III
6.	70	80	T4,N1,M1	T4,N1,M1	IV	IV
7.	109	120	T2,N0,M0	T2,N0,M0	II	II
8.	70	60	T4,N1,M0	T4,N1,M0	III	III

jednak pogląd, że guzy o średnicy mniejszej niż 40 mm powinny być jedynie obserwowane przy pomocy TK i MR, a leczenie chirurgiczne należy stosować po potwierdzeniu powiększenia się tych zmian lub pojawienia się cech złośliwości [3,5,12]. U opisywanych w niniejszej pracy chorych maksymalny wymiar wszystkich guzów złośliwych w badaniu TK przekraczał 50 mm. Z drugiej strony w grupie chorych z gruczolakami znajdowały się również guzy przekraczające 40 mm. Ponadto porównując pomiary guza w badaniu TK z pomiarem usuniętego preparatu obserwowaliśmy zarówno przeszacowanie, jak i niedoszacowanie wielkości guza. Wspomniane niezgodności mogą wynikać ze zmiany kształtu i wymiarów guza po jego usunięciu lub przyjęcia innych punktów pomiarowych. Wprowadzenie spiralnych wielorządowych aparatów TK, pozwalających na przestrzenną rekonstrukcję guzów i dokładniejszy pomiar ich objętości może w przyszłości zapobiec niedoszacowaniu pomiarów wielkości guzów oraz pomóc w planowaniu metody i dostępu operacyjnego [13]. Dotyczy to w szczególności operacji laparoskopowych, które w przypadku złośliwych guzów nadnerczy nie powinny być wykonywane ze względu na zasady obowiązujące w onkologii [14].

Do cech charakterystycznych guzów złośliwych należą naciekanie tkanki tłuszczowej wokół nadnercza i sąsiednich narządów, powiększenie okolicznych węzłów chłonnych oraz nieregularny kształt guza, obserwowane również u analizowanych przez nas chorych [3, 15] (ryc. 1, 2).

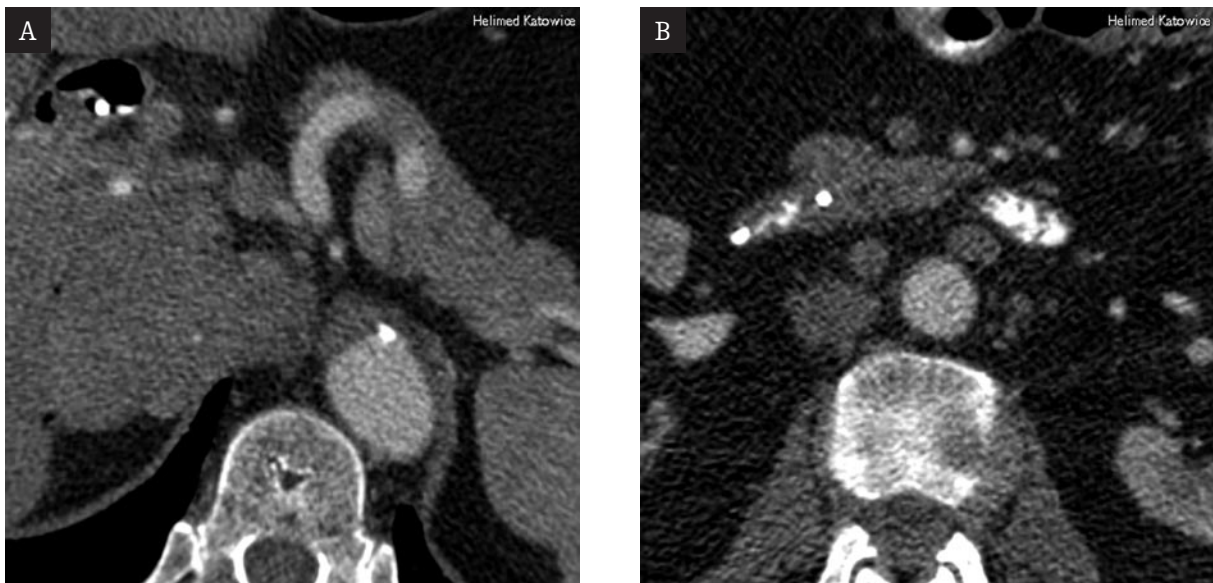
Porównawcza analiza grupy chorych ze zmianami łagodnymi wykazała natomiast, że niejednorodna struktura, nie jest cechą jednoznacznie różnicującą guzy łagodne od złośliwych (ryc. 3).

W chwili obecnej do różnicowania gruczolaków i tzw. niegruczolaków kory nadnerczy stosuje się protokół badania TK oparty zarówno na pomiarze współczynnika osłabienia promieniowania w guzie jak i na stopniu wypłukiwania środka cieniującego ocenianym w badaniu dynamicznym [15]. Współczynnik pochłaniania w gruczolakach wynosi od wartości ujemnych (gruczolaki bogatolipidowe) do 20–30 jH (gruczolaki ubogolipidowe). W większości przypadków guzy te są jednorodne, po dożylnym podaniu środka cieniującego obserwuje się umiarkowane wzmocnienie z szybkim wypłukiwaniem kontrastu z guza. Specyficzność tej metody



**Figure 1.** Figure 1. Enhanced CT study in portal (A) and delayed (B) phase. Right adrenal gland carcinoma infiltrating liver, inferior vena cava, and the right crus of the diaphragm. Enlarged local lymph nodes are also depicted.

**Rycina 1.** TK po dożylnym podaniu środka cieniującego, w fazie wrotnej (A) i opóźnionej (B). Rak prawego nadnercza naciekający wątrobę, żyłę główną dolną i odnogę przepony oraz powiększone okoliczne węzły chłonne.



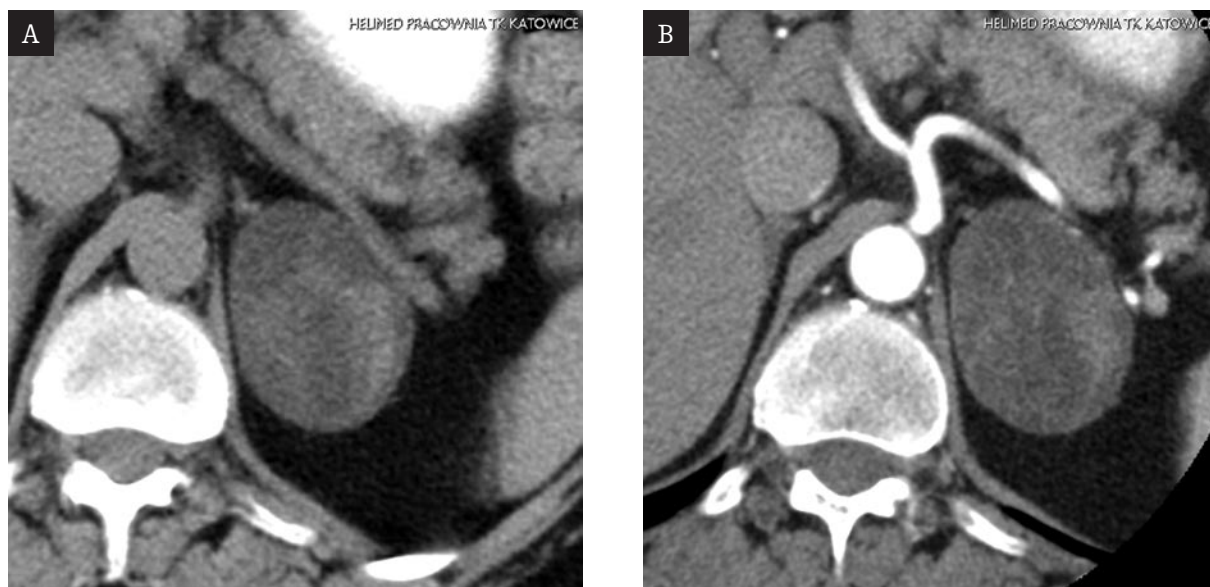
**Figure 2.** Enhanced CT study. Right adrenal gland carcinoma infiltrating liver, inferior vena cava, and the right crus of the diaphragm (A); enlarged local retroperitoneal periaortic and pericaval lymph nodes are also depicted (B).

**Rycina 2.** Badanie TK po dożylnym podaniu środka cieniującego. Rak prawego nadnercza naciekający wątrobę, żyłę główną dolną i odnogę przepony (A); powiększone okoliczne węzły chłonne (A), zaotrzewnowe okołoaortalne i okołokawalne (B).

w rozpoznawaniu gruczolaków sięga 90% [16]. Rak kory nadnerczy jest guzem niejednorodnym, w częściach litych o gęstości powyżej 15–20 jH, może zawierać zwapnienia (w 30% przypadków), ogniska martwicy i krwotoczne, czasami obecna jest także nieznaczna zawartość lipidów. Obraz guza ulega silnemu wzmocnieniu po dożylnym podaniu środka cieniującego z wolniejszym niż w przypadku gruczolaków wypłukiwaniem kontrastu w badaniu dynamicznym [3, 6, 15, 16].

Wśród badanych przez nas chorych wynik pomiaru współczynnika pochłaniania w częściach litych przekraczał wspomniane wartości we wszystkich przypadkach raka kory nadnerczy i ulegał znacznemu zwiększeniu po podaniu środka cieniującego (ryc. 4). Na uwagę zasługuje jednak fakt, że wartości typowe dla zmian złośliwych obserwowaliśmy także u części analizowanych przez nas guzów łagodnych (gruczolaki ubogolipidowe). Dlatego nie stosowana dotychczas rutynowo ocena stopnia wypłukiwania





**Figure 3.** CT study. Heterogeneous left adrenal gland adenoma with attenuation from -14 to 23 HU before contrast medium administration (A); the lesion enhances up to 42 HU in arterial phase (B).

**Rycina 3.** Badanie TK – niejednorodny gruczolak lewego nadnercza, o współczynniku pochłaniania od -14 do 23 jH przed podaniem środka cieniującego (A); guz wzmacnia się maksymalnie do 42 jH w fazie tętnicznej (B).



**Figure 4.** Right adrenal gland carcinoma infiltrating surrounding structures, with foci of high post-contrast attenuation within the tumor (up to 115 HU, A) and liver metastases (B, C). Enhanced CT study in arterial (A) and portal (B, C) phase. Courtesy of Dr. Jolanta Zuziak-Pruska, Upper Silesian Medical Center in Katowice.

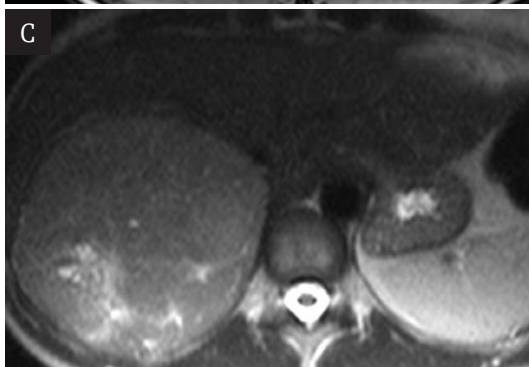
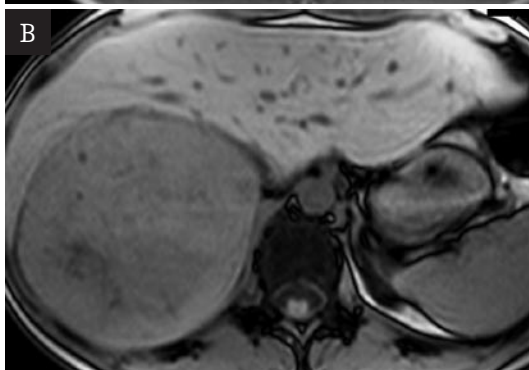
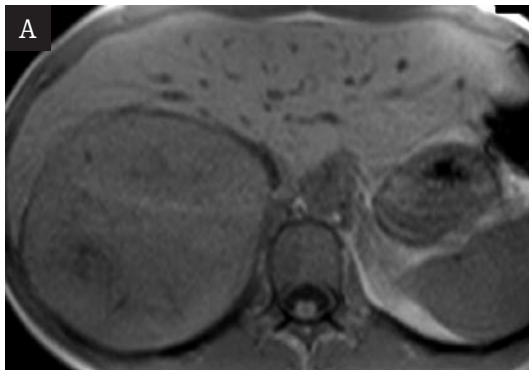
**Rycina 4.** Rak prawego nadnercza naciekający struktury sąsiadujące, z ogniskami silnego wzmożenia kontrastowego w obrębie guza (do 115 jH, A) oraz przerzutami do wątroby (B, C). Badanie TK po dożylnym podaniu środka cieniującego w fazie tętnicznej (A) i wrotnej (B, C). Dzięki uprzejmości dr Jolanty Zuziak-Pruska, Górnośląskie Centrum Medyczne w Katowicach.

środku cieniującego w fazie opóźnionej, powinna zostać włączona do standardowego protokołu badania guzów nadnerczy.

Ustalony na podstawie badania TK stopień zaawansowania raka nadnercza w większości przypadków znajdował potwierdzenie w badaniu śródoperacyjnym. Na uwagę zasługuje jednak fakt, że u dwóch chorych (chorzy 1 i 3)



**Figure 5.** Chemical shift MRI. Signal intensity of the adenoma is comparable to the intensity of the liver in phase (A); the signal decreases in opposed phase (B).  
**Rycina 5.** Badanie MR metodą przesunięcia chemicznego. W fazie (A) intensywność sygnału w gruczołaku jest zbliżona do sygnału wątroby; w przeciwfazie sygnał ulega obniżeniu (B).



**Figure 6.** MRI study of the right adrenal gland carcinoma. There are no significant differences between the signal in phase (A) and opposed phase (B). T2 images (C) show heterogeneous tumor with foci of disintegration. Coronal views (D): the tumor's relation to the kidney is well demonstrated. Courtesy of Dr. Barbara Strządała, Provincial Hospital in Rybnik.

**Rycina 6.** Rak prawego nadnercza w badaniu MR. Brak istotnych różnic pomiędzy sygnałem w fazie (A) i przeciwfazie (B). W obrazach T2-zależnych (C) niejednorodna struktura guza, z obszarami rozpadu. W przekrojach czołowych dobrze widoczny stosunek guza do nerki (D). Dzięki uprzejmości dr Barbary Strządała, Szpital Wojewódzki w Rybniku.



stopień zaawansowania nowotworu był niższy niż wskazywały na to wyniki badania TK, co zostało potwierdzone badaniem śródoperacyjnym, histologicznym i długim przeżyciem tych chorych (116 i 41 miesięcy). Wyniki te sugerują, że nawet przy stwierdzeniu znacznego zaawansowania choroby w badaniach obrazowych należy podjąć próbę chirurgicznego usunięcia guza.

W badaniu MR rak kory nadnerczy wykazuje w obrazie morfologicznym cechy analogiczne jak w badaniu TK [17]. W obrazach T2 zależnych intensywność sygnału w obrębie raka kory nadnerczy jest wyższa niż obserwowana w gruczolakach. Równie wysoki sygnał jest charakterystyczny dla guza chromochłonnego. Pomocne w różnicowaniu z gruczolakami jest zastosowanie techniki przesunięcia chemicznego, wykorzystującej różnicę w częstotliwości rezonansowej atomów wodoru w wodzie i lipidach. Opiera się ona na wykonaniu sekwencji gradientowej T1 przy odpowiednio dobranych, różnych czasach echa, tzn.

w fazie i przeciwfazie, uzyskując w ten sposób możliwość oceny obecności lub braku lipidów wewnątrzkomórkowych. Gruczolaki, które w najczęściej charakteryzują się dużą zawartością lipidów, wykazują typowo wyraźny spadek intensywności sygnału w przeciwfazie, natomiast rak kory nadnerczy, nie wykazuje istotnych zmian sygnału pomiędzy badaniem w fazie i w przeciwfazie [6, 15–17]. W przypadku obserwowanych przez nas guzów również stwierdziliśmy różnice w zawartości lipidów pomiędzy gruczolakami a rakami (ryc. 5, 6). Wzmocnienie intensywności sygnału bezpośrednio po podaniu środka kontrastowego zarówno w rakach, jak i gruczolakach potwierdza fakt, że ocena tego parametru nie jest wystarczająca do postawienia poprawnego rozpoznania.

Na podstawie samych badań obrazowych nie można jednoznacznie zróżnicować raka kory nadnercza od zmiany przerzutowej czy też guza chromochłonnego. Opinie co do uzupełniania badań obrazowych biopsją cienkoigłową



**Figure 7.** Right adrenal gland carcinoma infiltrating surrounding structures. CT study before (A) and after (B) contrast medium administration. Normal right adrenal gland in a study performed 2 years earlier (C).

**Rycina 7.** Rak prawego nadnercza naciekający sąsiadujące struktury w badaniu TK przed (A) i po dożylnym podaniu środka cieniującego (B). Prawidłowy obraz prawego nadnercza w badaniu wykonanym 2 lata wcześniej (C).

są podzielone. Część autorów podaje ich wysoką zgodność z wynikiem histopatologicznego badania pooperacyjnego, inni zwracają uwagę na brak możliwości postawienia pełnej diagnozy i ryzyko wszczepienia komórek raka w kanał po igle [14, 18]. W naszym materiale ostateczną weryfikacją było pooperacyjne badanie usuniętego preparatu z zastosowaniem metod histochemicznych.

Spośród analizowanych przez nas chorych w obserwacji przekraczającej 1 rok żyją jedynie chorzy, u których rak nadnercza rozpoznany został przypadkowo (chorzy 1 i 3). W pozostałych przypadkach wysokie zaawansowanie procesu nowotworowego znalazło potwierdzenie w ocenie śródoperacyjnej, wznowie nowotworowej lub krótkim prze-

życiu chorych. Na uwagę zasługuje chora 5, która diagnozowana była uprzednio z powodu przewlekłego zapalenia trzustki. Wykonana wówczas diagnostyka obrazowa jamy brzusznej nie wykazała zmian patologicznych w obrębie nadnerczy. Rozwój choroby w ciągu 2 lat doprowadził do jej znacznego zaawansowania, potwierdzonego badaniami śródoperacyjnym i histopatologicznym (ryc. 7).

## Wnioski

Tomografia komputerowa jest metodą pozwalającą na odróżnienie gruczolaka kory nadnercza od raka, jak również na określenie stopnia zaawansowania raka kory nadnercza.

## Piśmiennictwo:

1. Kasperlik-Zaluska AA, Rosłonowska E, Słowińska-Srzednicka J et al.: Incidentally discovered adrenal mass (incidentaloma): investigation and management of 208 patients. *Clin. Endocrinol.* 1997, 46: 29–37.
2. Rotkegel S, Więcek A, Nieszporek T et al.: Charakterystyka kliniczna, biochemiczna i hormonalna 84 chorych z przypadkowo wykrytym guzem nadnerczy (incidentaloma). *Pol. Arch. Med. Wewn.* 2004, T. 112, 6(12): 1451–1457.
3. Tołoczko T: Nowotwory nadnercza. W: Szawłowski AW, Szmidt J: *Zasady diagnostyki i chirurgicznego leczenia nowotworów w Polsce*, Fundacja Polski Przegląd Chirurgiczny, Warszawa 2003: 143–151.
4. Bastounis AE, Karayiannakis AJ, Anapliotou MLG et al.: Incidentalomas of the adrenal gland: diagnostic and therapeutic implications. *Am. Surg.* 1997, 63: 356–360.
5. Brant WE: *Adrenal glands*. W: Webb WR, Brant WE, Helms CA: *Fundamentals of Body CT*, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1998: 259–270.
6. Schteingart DE: Adrenal Cancer. De Groot LJ: *Endocrinology* 2001, t. 2.: 1767–1771.
7. Wegener OH: *Adrenal Glands*. w: *Whole Body Computed Tomography*, Blackwell Scientific Publications, Cambridge 1993: 403–412.
8. Weiss L: Comparative histologic study of 43 metastasizing and nonmetastasizing adrenocortical tumors. *Am J Surg pathol* 1984, 8: 163–169.
9. Xiao XR, Ye LY, Shi LX et al.: Diagnosis and treatment of adrenal tumours: a review of 35 years experience. *Br. J. Urol.* 1998, 82: 199–205.
10. Weiss LM, Medeiros LJ, Vickery AL.: Pathologic Features of prognostic Significance in Adrenocortical Carcinoma. *Am J Surg Pathol* 1989, 13: 202–206.
11. Kasperlik-Zaluska AA, Migdalska BM, Makowska AM: Incidentally Found Adrenocortical Carcinoma. A Study of 21 patients. *Eur J Cancer* 1998, 34: 1721–24.
12. Doppman JL: Adrenal Imaging. De Groot LJ: *Endocrinology* 2001, t. 2: 1747–1766.
13. Lau H, Lo CY, Lam KY: Surgical implications of underestimation of adrenal tumour size by computed tomography. *Brit J Surg*, 1999; 86: 385–387.
14. Kendrick ML, Lloyd R, Erickson L et al: Adrenocortical Carcinoma. Surgical progress or Status Quo? *Arch Surg* 2001; 136: 543–549.
15. Federle MP, Jeffrey RB, Desser TS et al.: *Adrenal. W: Diagnostic Imaging. Abdomen*. Amirsys, Salt Lake City 2004: part III–2.
16. Walecki J, Ziemiański A red: *Rezonans magnetyczny i tomografia komputerowa w praktyce klinicznej*. Springer PWN, Warszawa 1997: 372–375.
17. Nagase LL, Semelka RC, Armao D: *Adrenal Glands. W: Semelka RC: Abdominal-Pelvic MRI*, Wiley-Liss Inc, New York 2002: 695–740.
18. Saeger W, Fassnacht M, Chita R et al.: High Diagnostic Accuracy of Adrenal Core Biopsy: Results of the German and Austrian Adrenal network Multicenter Trial in 220 consecutive patients. *Hum Pathol* 2003, 34: 180–186.