

Przedoperacyjna ocena naciekania raka w obrębie ściany odbytnicy i obecności przerzutów w regionalnych węzłach chłonnych jest podstawą ustalenia optymalnego sposobu leczenia tego nowotworu. Celem pracy było przeanalizowanie przydatności i ograniczeń oceny miejscowego i regionalnego zaawansowania raka odbytnicy za pomocą ultrasonografii przezodbytnicznej i tomografii komputerowej, poprzez ocenę dokładności (zgodności) (*accuracy*), czułości (*sensitivity*), swoistości (*specificity*) oraz wartości predykcyjnej dodatniej PPV (*positive predictive value*) i wartości predykcyjnej ujemnej NPV (*negative predictive value*) przekraczania ściany odbytnicy i zajęcia regionalnych węzłów chłonnych dla każdego z tych badań diagnostycznych. Spośród 120 chorych na raka odbytnicy badanych przedoperacyjnie za pomocą tych metod diagnostycznych u 91 osób wykonano tomografię komputerową miednicy, u 67 badanie ultrasonograficzne przezodbytniczne, w tym u 38 chorych wykonano oba badania jednocześnie. Wyniki oceny klinicznej w odniesieniu do penetracji guza w obrębie ściany odbytnicy (cT) i zajęcia regionalnych węzłów chłonnych (cN) porównywano z pooperacyjną oceną patologiczną pT i pN. Za cechą dodatnią przyjęto w analizie zaawansowanie T3,4 – naciek przekraczający ścianę odbytnicy, lub N1 – zajęte nowotworowo węzły chłonne; za cechą ujemną T1,2 – naciek nieprzekraczający ściany odbytnicy, lub N0 – bez zajętych nowotworowo węzłów chłonnych. W ocenie **penetracji guza w obrębie ściany odbytnicy (T)** uzyskano zgodność (dokładność) ocen w 65,75 proc. dla ultrasonografii przezodbytnicznej i w 79,12 proc. dla tomografii komputerowej. Ocena zaawansowania była zawyżona w 13,43 proc. dla USGtr i w 8,79 proc. dla TK, a zaniżona w 20,90 proc. dla USGtr i w 12,09 proc. dla TK. Czułość badań wyniosła odpowiednio 66,67 i 81,67 proc., a swoistość 64 i 74,19 proc. Wartości predykcyjne dodatnie (PPV) obu metod wyniosły odpowiednio 75,68 i 85,96 proc., a wartości predykcyjne ujemne (NPV) 53,33 i 67,65 proc. W ocenie **zajęcia regionalnych węzłów chłonnych (N)** uzyskano zgodność (dokładność) ocen w 50,82 proc. dla ultrasonografii przezodbytnicznej i w 58,54 proc. dla tomografii komputerowej. Ocena zaawansowania była zawyżona w 13,11 proc. dla USGtr i w 23,17 proc. dla TK, a zaniżona w 36,11 proc. dla USGtr i w 18,29 proc. dla TK. Czułość badań wyniosła odpowiednio 37,14 i 60,53 proc., a swoistość 69,23 i 56,82 proc. Wartości predykcyjne dodatnie (PPV) obu metod wyniosły odpowiednio 61,90 i 54,76 proc., a wartości predykcyjne ujemne (NPV) 45 i 62,50 proc. Obie metody diagnostyczne lepiej oceniają penetrację guza w obrębie ściany odbytnicy niż zajęcie regionalnych węzłów chłonnych. W badanej grupie chorych nie wykazano wyższości ultrasonografii przezodbytnicznej nad techniką tomografii komputerowej w przedoperacyjnej ocenie stopnia zaawansowania raka odbytnicy.

**Słowa kluczowe:** rak odbytnicy, stopień zaawansowania, ultrasonografia przezodbytnicza, tomografia komputerowa.

## Ocena miejscowego i regionalnego zaawansowania raka odbytnicy za pomocą ultrasonografii przezodbytnicznej i tomografii komputerowej

*Staging for locoregional extension of rectal cancer by transrectal ultrasonography and computed tomography*

Monika Grzela<sup>1</sup>, Roman Makarewicz<sup>2</sup>, Wiesława Windorbska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Teleradioterapii, Centrum Onkologii w Bydgoszczy

<sup>2</sup>Katedra Onkologii, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

### Wstęp

Przedoperacyjna ocena naciekania raka w obrębie ściany odbytnicy i obecności przerzutów w regionalnych węzłach chłonnych jest podstawą ustalenia optymalnego sposobu leczenia tego nowotworu. Badania diagnostyczne przed zabiegiem operacyjnym powinny pozwolić na wyodrębnienie zmian o wczesnym zaawansowaniu miejscowym, kwalifikujących się wyłącznie do leczenia operacyjnego oraz zmian zaawansowanych, wymagających leczenia skojarzonego.

Celem pracy było ustalenie przydatności i ograniczeń oceny miejscowego i regionalnego zaawansowania raka odbytnicy za pomocą ultrasonografii przezodbytnicznej i tomografii komputerowej, poprzez ocenę dokładności (zgodności) (*accuracy*), czułości (*sensitivity*), swoistości (*specificity*) oraz wartości predykcyjnej dodatniej PPV (*positive predictive value*) i wartości predykcyjnej ujemnej NPV (*negative predictive value*) przekraczania ściany odbytnicy i zajęcia regionalnych węzłów chłonnych dla każdej z tych metod diagnostycznych.

### Materiał i metody

Przeanalizowano dokumentację 127 chorych na raka odbytnicy, diagnozowanych w Centrum Onkologii w Bydgoszczy od lutego 1999 r. do grudnia 2004 r.

U 7 chorych (5,51 proc.) ocenę zaawansowania miejscowego oparto wyłącznie na badaniu DRE (*digital rectal examination*) i na badaniu endoskopowym. U 91 chorych (71,65 proc.) wykonano tomografię komputerową miednicy, u 67 chorych (52,75 proc.) badanie ultrasonograficzne przezodbytniczne, w tym u 38 chorych (29,92 proc.) wykonano oba badania jednocześnie.

Przed zabiegiem operacyjnym chorzy poddawani byli hipofrakcjonowanej teleradioterapii w skróconym czasie leczenia (25 Gy w 5 fr, 5 dni), a zabieg operacyjny przeprowadzany był w ciągu tygodnia od zakończenia radioterapii.

Za zajęte nowotworowo węzły chłonne w ocenie klinicznej przyjęto węzły o średnicy co najmniej 5 mm lub ocenione przez radiologa jako podejrzane ze względu na ich budowę.

U 9 chorych, u których wykonano tomografię komputerową i u 6 chorych diagnozowanych za pomocą ultrasonografii przezodbytnicznej, w związku z zaawansowaniem choroby ocenionym w trakcie operacji wykonano zabiegi nieresekcyjne. Na podstawie protokołu operacyjnego przyjęto w tych przypadkach w dalszej analizie zaawansowanie pT4 i nie oceniano cech pN. Chorych tych wyłączono z analizy zależności pomiędzy cechami cN i pN.

Czułość (C) badania diagnostycznego definiowano jako jego zdolność do wykrycia badanej cechy tam, gdzie ona rzeczywiście istnieje, swoistość (S)

The preoperative assessment of rectal cancer wall invasion and regional lymph node metastasis is essential for planning optimal therapy.

The purpose of this study was to evaluate usefulness of and limitation on staging of transrectal ultrasound and computed tomography in rectal cancer. This study was performed to determine the accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value for perirectal tumor invasion and lymph node metastasis for both of these methods. A total of 120 patients with rectal cancer were examined using transrectal ultrasonography (n=67), computed tomography (n=91) and both of these methods at the same time (n=38). The results obtained in these diagnostic modalities (cT, cN) were compared to the histopathologic staging of specimens (pT, pN). A tumor extending beyond the bowel wall (T3, T4) and lymph node involvement (N1) were considered to be "positive". A tumor within the bowel wall (T1, T2) and without lymph node involvement (NO) were considered to be "negative". **In staging the depth of tumor invasion (T)**, the overall accuracy was 65.75% in transrectal ultrasonography and 79.12% in computed tomography. Overstaging was 13.43% in transrectal ultrasonography and 8.79% in computed tomography. Understaging was 20.90% and 12.09%, respectively. The sensitivity was 66.67% in transrectal ultrasonography and 81.67% in computed tomography, while specificity was 64% and 74.19%, respectively. Positive predictive values were 75.68% and 85.96% and negative predictive values were 53.33% and 67.65%, respectively. **In staging lymph node metastasis (N)** the overall accuracy was 50.82% in transrectal ultrasonography and 58.54% in computed tomography. Overstaging was 13.11% in transrectal ultrasonography and 23.17% in computed tomography. Understaging was 36.11% and 18.29%, respectively. The sensitivity was 37.14% in transrectal ultrasonography and 60.53% in computed tomography, while specificity was 69.23% and 56.82%, respectively. Positive predictive values were 61.90% and 54.76% and negative predictive values were 45% and 62.50%, respectively. Staging of depth of tumor invasion (T) was better than staging of lymph node metastasis (N) in both methods. There was no superiority in preoperative staging by transrectal ultrasonography over computed tomography in the analyzed group of patients.

**Key words:** rectal cancer, staging, transrectal ultrasonography, computed tomography.

**Tabela 1.** Ocena wyniku badania diagnostycznego i badania pooperacyjnego [1]  
**Table 1.** Results of diagnostic procedure and pathologic staging [1]

		Wynik badania pooperacyjnego		Suma
		pT3,4 lub N1	pT1,2 lub N0	
wynik badania diagnostycznego	+	a	b	a+b
	-	c	d	c+d
suma		a+c	b+d	N

a – wyniki prawdziwie dodatnie (really positive results)

b – wyniki fałszywie dodatnie (falsely positive results)

c – wyniki fałszywie ujemne (falsely negative results)

d – wyniki prawdziwie ujemne (really negative results)

N – suma a+b+c+d

jako zdolność do wykluczenia badanej cechy tam, gdzie jej nie ma. Dokładność (D) (zgodność) badania określono jako jego zdolność do jednoczesnego wykrycia cechy tam, gdzie ona rzeczywiście jest i wykluczenia tam, gdzie jej nie ma wśród całej grupy wyników [1].

Wartość predykcyjna dodatnia badania diagnostycznego (PPV – *positive predictive value*) odpowiada na pytanie, jakie jest prawdopodobieństwo uzyskania wyniku prawdziwie dodatniego wśród wszystkich dodatnich wyników badania diagnostycznego [2]. Wartość predykcyjna ujemna badania diagnostycznego (NPV – *negative predictive value*) odpowiada na pytanie, jakie jest prawdopodobieństwo uzyskania wyniku prawdziwie ujemnego wśród wszystkich ujemnych wyników badania diagnostycznego [2].

Za cechę dodatnią przyjęto w analizie zaawansowanie T3,4 lub N1, za cechę ujemną T1,2 lub N0 (tab. 1).

Czułość (C), swoistość (S), dokładność (zgodność) (D), wartość predykcyjną dodatnią (PPV) i wartość predykcyjną ujemną (NPV) badań diagnostycznych wyrażono wzorami [1]:

$$C = \frac{a}{a+c} 100\% \quad S = \frac{d}{b+d} 100\% \quad D = \frac{a+d}{N} 100\%$$

$$PPV = \frac{a}{a+b} 100\% \quad NPV = \frac{d}{c+d} 100\%$$

## Wyniki

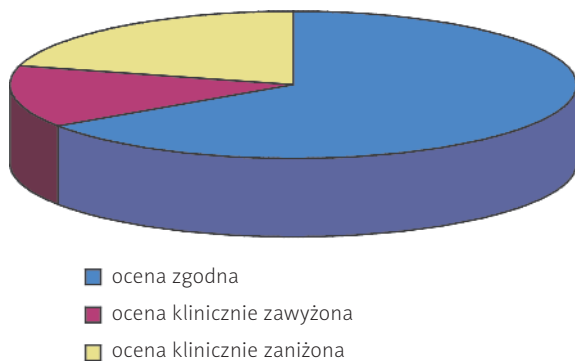
Pośród chorych poddawanych analizie, u 67 chorych oceniono penetrację guza w obręb ściany odbytnicy za pomocą ultrasonografii przezodbytnicznej. Stwierdzono zgodność (dokładność) oceny przed- i pooperacyjnej u 44 chorych (65,75 proc.). Zaawansowanie oceniono klinicznie jako wyższe w stosunku do oceny pooperacyjnej u 9 chorych (13,43 proc.), jako niższe u 14 (20,90 proc.) (ryc. 1.).

Do oceny inwazji guza w obrębie ściany odbytnicy czułość badania ultrasonograficznego przezodbytnicznego wyniosła 66,67 proc., a swoistość 64 proc. Wartość predykcyjna dodatnia (PPV) wyniosła 66,67 proc., a wartość predykcyjna ujemna (NPV) 64 proc.

U 91 chorych (71,65 proc.) oceniono naciekanie guza w obręb ściany odbytnicy za pomocą tomografii komputerowej. Zgodność (dokładność) ocen przed- i pooperacyjnych stwierdzono u 72 chorych (79,12 proc.). Zaawansowanie oceniono klinicznie jako wyższe w stosunku do oceny pooperacyjnej u 8 chorych (8,79 proc.), jako niższe u 11 chorych (12,09 proc.) (ryc. 2.).

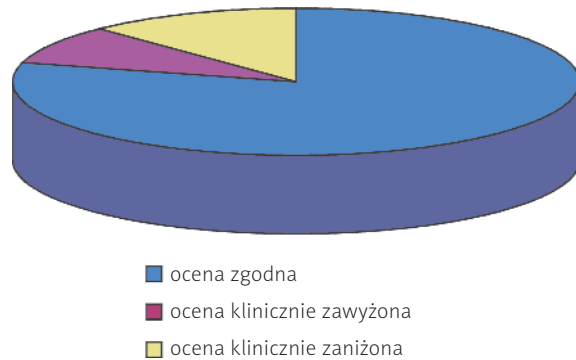
Do oceny inwazji guza w obręb ściany odbytnicy czułość tomografii komputerowej wyniosła 81,61 proc., a swoistość 74,19 proc. Wartość predykcyjna dodatnia (PPV) wyniosła 85,96 proc., a wartość predykcyjna ujemna (NPV) 67,65 proc.

Pośród 67 chorych, u których zaawansowanie przedoperacyjne oceniono za pomocą ultrasonografii przezodbytnicznej, u 6 chorych w związku z za-



**Ryc. 1.** Zgodność oceny przed- i pooperacyjnej **cechy T** przy klinicznej ocenie zaawansowania choroby metodą **ultrasonografii przezodbytnicznej**

**Fig. 1.** The accuracy of preoperative staging of depth of tumor invasion (T) in **transrectal ultrasonography**



**Ryc. 2.** Zgodność oceny przed- i pooperacyjnej **cechy T** przy klinicznej ocenie zaawansowania choroby metodą **tomografii komputerowej**

**Fig. 2.** The accuracy of preoperative staging of depth of tumor invasion (T) in **computed tomography**

wansowaniem choroby ocenionym w trakcie operacji wykonano zabiegi nieresekcyjne. Nie określono więc cechy pN i tych chorych wyłączone z analizy zależności pomiędzy cechami cN i pN.

Stwierdzono zgodność (dokładność) ocen przed- i pooperacyjnych cechy N u 31 chorych (50,82 proc.). Zaawansowanie oceniono klinicznie jako wyższe w stosunku do oceny pooperacyjnej u 8 chorych (13,11 proc.), jako niższe u 22 chorych (36,07 proc.) (ryc. 3).

Do oceny obecności przerzutów nowotworowych w regionalnych węzłach chłonnych odbytnicy czułość badania ultrasonograficznego przezodbytniczego wyniosła 37,14 proc., a swoistość 69,23 proc. Wartość predykcyjna dodatnia (PPV) wyniosła 61,90 proc., a wartość predykcyjna ujemna (NPV) 45 proc.

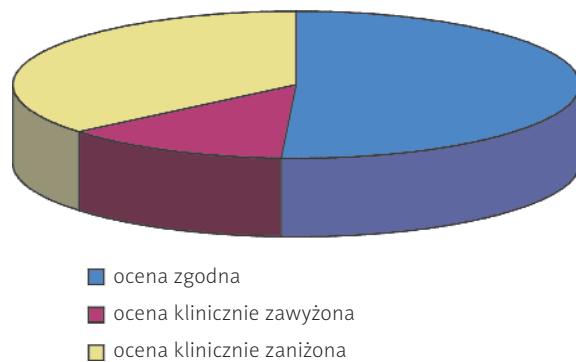
Spośród 91 chorych, u których zaawansowanie przedoperacyjne oceniono za pomocą tomografii komputerowej, u 9 chorych w związku z zaawansowaniem choroby ocenionym w trakcie operacji wykonano zabiegi nieresekcyjne. Nie określono więc cechy pN i chorych tych wyłączone z analizy zależności pomiędzy cechami cN i pN.

Stwierdzono zgodność (dokładność) ocen przed- i pooperacyjnych cechy N u 48 chorych (58,54 proc.). Zaawansowanie oceniono klinicznie jako wyższe w stosunku do oceny pooperacyjnej u 19 chorych (23,17 proc.), jako niższe u 15 chorych (18,29 proc.) (ryc. 4).

Do oceny obecności przerzutów nowotworowych w regionalnych węzłach chłonnych odbytnicy czułość tomografii komputerowej wyniosła 60,53 proc., a swoistość 56,82 proc. Wartość predykcyjna dodatnia (PPV) wyniosła 54,76 proc., a wartość predykcyjna ujemna (NPV) 62,50 proc. (tab. 2.).

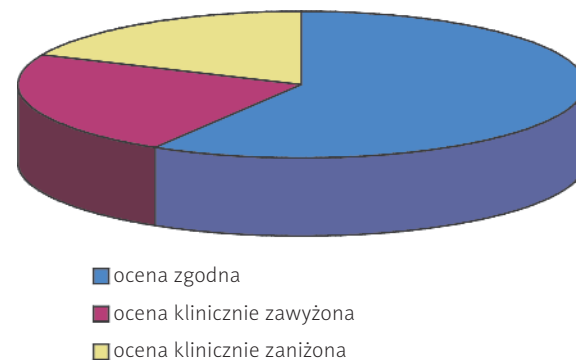
## Omówienie wyników

Kliniczna ocena miejscowego i regionalnego zaawansowania raka odbytnicy często jest nieprecyzyjna. Wśród najczęściej stosowanych w tym celu badań radiologicznych należy wymienić tomografię komputerową miednicy (TK), ultrasonografię przezodbytniczą (USGtr) i obrazowanie techniką rezonansu magnetycznego (MRI) [3].



**Ryc. 3.** Zgodność oceny przed- i pooperacyjnej **cechy N** przy klinicznej ocenie zaawansowania choroby metodą **ultrasonografii przezodbytnicznej**

**Fig. 3.** The accuracy of preoperative staging of lymph node metastasis (N) in **transrectal ultrasonography**



**Ryc. 4.** Zgodność oceny przed- i pooperacyjnej **cechy N** przy klinicznej ocenie zaawansowania choroby metodą **tomografii komputerowej**

**Fig. 4.** The accuracy of preoperative staging of lymph node metastasis (N) in **computed tomography**

**Tabela 2.** Porównanie badania ultrasonograficznego (USG) przedobytniczego i tomografii komputerowej w przedoperacyjnej ocenie naciekania ściany odbytnicy i zajęcia regionalnych węzłów chłonnych u chorych na raka odbytnicy w odniesieniu do wyniku badania histopatologicznego

**Table 2.** *Transrectal ultrasonography and computed tomography in preoperative staging of depth of tumor invasion (T) and lymph node metastasis (N) compared to the histopathologic staging of specimens in rectal cancer*

	USG przedobytnicze		tomografia komputerowa	
	cecha T	cecha N	cecha T	cecha N
czułość (proc.)	66,67	37,14	81,67	60,53
swoistość (proc.)	64	69,23	74,19	56,82
dokładność (zgodność) (proc.)	65,67	50,82	79,12	58,54
PPV (proc.)	75,68	61,90	85,96	54,76
NPV (proc.)	53,33	45	67,65	62,50
ocena zawyżona (proc.)	13,43	13,11	8,79	23,17
ocena zaniżona (proc.)	20,90	36,11	12,09	18,29

Techniki TK i MRI charakteryzują się dużą dokładnością w ocenie zaawansowanych guzów odbytnicy, zwłaszcza w przypadku naciekania narządów sąsiednich [3]. TK nie uwidacznia poszczególnych warstw ściany odbytnicy i tym samym nie umożliwia dokładnej oceny głębokości naciekania wczesnych postaci raka [3].

Wprowadzenie cewek doodbytniczych do techniki MRI pozwala na obrazowanie poszczególnych warstw ściany odbytnicy. Zgodność klinicznej i patologicznej oceny głębokości naciekania ściany odbytnicy wg części autorów oceniana jest w tej metodzie na 70–90 proc. [4–8], wg innych na 40–60 proc. [9, 10]. Zgodność oceny klinicznej i patologicznej zajęcia węzłów chłonnych oceniana jest natomiast na 57–90 proc. [4, 5, 10].

Ultrasonografia przedobytnicza pozwala uwidocznić poszczególne warstwy ściany odbytnicy, a stopień zaawansowania określa się za pomocą zmodyfikowanego systemu TNM, w odniesieniu do cech uT i uN [3].

Zmienione przerzutowo węzły chłonne widoczne są jako okrągłe, hipoechogeniczne obszary, zlokalizowane w tkance tłuszczowej okołodbytniczej. Prawidłowe węzły chłonne nie są zwykle widoczne w USGtr, te widoczne przyjmowane są za zajęte nowotworowo [3].

Ultrasonografia przedobytnicza uważana jest za metodę o wysokiej zgodności, czułości i swoistości wyższej niż metoda tomografii komputerowej, a zbliżonej do obrazowania metodą rezonansu magnetycznego [4, 5, 7, 9–12].

W ocenie cechy T za pomocą USGtr zgodność (dokładność) ocen klinicznej i patologicznej oceniana jest na 63,3–83 proc., zawyżanie zaawansowania na 10–23,9 proc., a zaniżanie na 8,9–10 proc. [5–7, 11–14]. Czulość metody oceniana jest przez autorów na 53,3–91 proc., a swoistość na 66–84 proc. [5–7, 11–14].

W ocenie cechy N zgodność (dokładność) oceny klinicznej i patologicznej stopnia zaawansowania oceniana jest na 60–75 proc., zawyżanie stopnia zaawansowania na 17 proc., a zaniżanie zaawansowania na 8 proc. [7, 10–12, 14].

Czulość badania oceniana jest na 41–68 proc., a swoistość na 59–68 proc. [7, 10–12, 14].

PPV i NPV w odniesieniu do cechy T oceniano w pracy Nesbakken i wsp. odpowiednio na 89 i 71 proc. [11].

Zgodność (dokładność) tomografii komputerowej miedzy w ocenie cechy T oceniana jest na 48–76 proc., zawyżanie zaawansowania na 11–17,4 proc., a zaniżanie na 17,4–45 proc. [4, 5, 10, 12, 14]. Czulość metody wg piśmiennictwa wynosi 56–100 proc., a swoistość 45–62 proc. [4, 5, 10, 12, 14].

W cesze N zgodność (dokładność) oceny klinicznej i patologicznej stopnia zaawansowania oceniana jest na 51–82 proc., zawyżanie stopnia zaawansowania na 13 proc., a zaniżanie zaawansowania na 30 proc. [4, 5, 10, 12, 14].

Czulość tomografii komputerowej oceniana jest na 57–89 proc., a swoistość na 50–77 proc. [4, 5, 10, 12, 14].

Wyniki własne nie wykazały wyższości zastosowania ultrasonografii przedobytniczej nad techniką tomografii komputerowej w ocenie przedoperacyjnego zaawansowania miejscowego i regionalnego raka odbytnicy. Uzyskane oceny tomografii komputerowej były zbliżone do danych spotykanych w literaturze [4, 5, 10, 12, 14], oceny ultrasonografii przedobytniczej były niższe niż przedstawione przez niektórych autorów [7, 11, 12, 14].

Ocena metody różni się jednak w cytowanych publikacjach. W wieloośrodkowym prospektywnym niemieckim badaniu klinicznym, w którym wykonano 499 badań ultrasonografii przedobytniczej w 49 szpitalach, zgodność pomiędzy uT i pT uzyskano w 63,3 proc. przypadków: dla pT1 – 50,8 proc., dla pT2 – 58,3 proc., dla pT3 – 73,5 proc. i dla pT4 – 44,4 proc. Zawyżanie stopnia zaawansowania cechy T obserwowano w 23,8 proc. przypadków, a zaniżanie stopnia zaawansowania w 12,8 proc. przypadków. W badaniu uzyskano wyniki gorsze niż opisywane w literaturze. Autorzy podkreślają znaczenie doświadczenia i centralizacji badań tą metodą [13].

W pracy Browna i wsp. zgodność uT i pT oceniona została na 69 proc., w porównaniu z techniką obrazowania metodą MRI – 94 proc. i badaniem DRE – 65 proc. [6].

W pracy Pessaux i wsp. zgodność uT i pT mieściła się w zakresie 67–93 proc., a uN i pN w zakresie 62–88 proc. Ocena zgodności cechy T w tomografii komputerowej wynosiła 33–77 proc., a cechy N 22–73 proc., przy zakresie zgodności badania DRE 68–83 proc. w odniesieniu do cechy T [10].

## Wnioski

1. Obie metody diagnostyczne lepiej oceniają penetrację guza w obrębie ściany odbytnicy niż zajęcie regionalnych węzłów chłonnych.
2. W badanej grupie chorych nie wykazano wyższości ultrasonografii przedobytniczej nad techniką tomografii komputerowej w przedoperacyjnej ocenie stopnia zaawansowania raka odbytnicy.

## Piśmiennictwo

1. Stanisz A. Przystępny kurs statystyki. Kraków, 1998.
2. Moczek JA, Brębowicz GH, Tadeusiewicz R. Statystyka w badaniach medycznych. Springer PWN, 1998.
3. Shelton AA, Wong WD. Colorectal cancer. In: Current Surgical Therapy. Cameron JL (ed.). 6<sup>th</sup> ed. St Louis, Mosby, 1998: 217–28.

4. Cova M, Frezza F, Pozzi-Mucelli RS, et al. Computed tomography and magnetic resonance in the preoperative staging of spread of rectal cancer. A correlation with the anatomicopathological aspects. *Radiol Med (Torino)* 1994; 87: 82-9.
5. Kim NK, Kim MJ, Yun SH, et al. Comparative study of transrectal ultrasonography, pelvic computerized tomography and magnetic resonance imaging in preoperative staging of rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 1999; 42: 770-5.
6. Brown G, Davies S, Williams GT, et al. Effectiveness of preoperative staging in rectal cancer: digital rectal examination, endoluminal ultrasound or magnetic resonance imaging? *Br J Cancer* 2004; 91: 23-9.
7. Thaler W, Watzka S, Martin F, et al. Preoperative staging of rectal cancer by endoluminal ultrasound vs magnetic resonance imaging. Preliminary results of a prospective, comparative study. *Dis Colon Rectum* 1994; 37: 1189-93.
8. Wallengren NO, Holtas S, Andren-Sandberg A, et al. Rectal carcinoma: double contrast MR imaging for preoperative staging. *Radiology* 2000; 215: 108-14.
9. Rothenberger DA, Riccardi R. Procedures for Rectal Cancer. *ACS Surgery* 2004 [serial online] November 19, 2004 (<http://www.medscape.com/viewarticle/494071>).
10. Pessaux P, Burtin P, Arnaud JP. Staging for locoregional extension of rectal adenocarcinoma. *Ann Chir* 2001; 126: 10-7.
11. Nesbakken A, Lovig T, Lunde OC, et al. Staging of rectal carcinoma with transrectal ultrasonography. *Scand J Surg* 2003; 92: 125-9.
12. Liersch T, Langer C, Jakob C, et al. Preoperative diagnostic procedures in locally advanced rectal carcinoma (>or =T3 or N+). What does endoluminal ultrasound achieve at staging and restaging (after neoadjuvant radiochemotherapy) in contrast to computed tomography? *Chirurg* 2003; 74: 224-34.
13. Marusch F, Koch A, Schmidt U, et al. Routine use of transrectal ultrasound in rectal carcinoma: results of prospective multicenter study. *Endoscopy* 2002; 34: 385-90.
14. Votrubova J, Horejs J, Sojakova M, et al. Local staging of rectal carcinoma – comparison of endorectal ultrasonography and CT. *Rozhl Chir* 2001; 80: 531-7.

#### Adres do korespondencji

dr med. **Monika Grzela**  
Zakład Teleradioterapii  
Centrum Onkologii  
ul. I. Romanowskiej 2  
85-796 Bydgoszcz  
tel. +48 52 374 34 84  
e-mail: mong@byd.net.pl