

Agnieszka NOCUN
 Kazimierz PITYŃSKI
 Marcin WIECHEĆ
 Artur LUDWIN
 Robert JACH
 Anna KNAFEL
 Miłosz PIETRUS

Wartość trójwymiarowego obrazowania wielopłaszczyznowego (MPV) i kontrastowego (VCI) w ultrasonograficznej ocenie patologii błony śluzowej jamy macicy

The value of three-dimensional multiplanar (MPV) and volume contrast imaging (VCI) in the ultrasound evaluation of endometrial pathology

Klinika Ginekologii i Onkologii
 Collegium Medicum
 Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

Dodatkowe słowa kluczowe:

rak endometrium
 rozrosty endometrium
 ultrasonografia 3D

Additional key words:

endometrial cancer
 endometrial hyperplasia
 3D ultrasoun

Wydłużanie się życia kobiet oraz częste stosowanie badania ultrasonograficznego prowadzi do wzrostu wykrywania nieprawidłowych zmian w obrębie macicy. Celem pracy było ustalenie wartości trójwymiarowego obrazowania wielopłaszczyznowego (MPV) i kontrastowego (VCI) w ultrasonograficznej ocenie błony śluzowej macicy. Materiał stanowiło 147 kobiet, u których wykonano wyłęczkowanie jamy macicy z powodu nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych i/lub nieprawidłowego wyniku przezpochwowego badania ultrasonograficznego dwuwymiarowego (2D). Przed abrazją dokonywano pomiaru grubości endometrium w płaszczyźnie strzałkowej w jego najgrubszym miejscu w bloku objętościowym oraz określano granicę pomiędzy endometrium i myometrium. Pomiaru sonograficzne i obecność nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych zestawiono z wynikiem badania histopatologicznego wyskrobiny. Wyliczono czułość, specyficzność i wartości prognostyczne dla każdego parametru. Analizę zależności pomiędzy badanymi cechami a występowaniem patologii endometrium oceniono za pomocą modelu regresji logistycznej. Dla poszczególnych zmiennych niezależnych wyliczono ilorazy szans. Przy wartości progowej grubości endometrium 11 mm czułość ultrasonografii trójwymiarowej (3D) w rozpoznaniu zmian patologicznych endometrium wyniosła 73,8%, a swoistość 74,4%. Dla wartości 10,5 mm czułość i swoistość wyniosły odpowiedni 76,2% i 69,8%. Czulość badania ultrasonograficznego w przypadku nieregularnej granicy pomiędzy endometrium i myometrium wyniosła 70,5%, swoistość 93%. Iloraz szans rozpoznania raka endometrium jeżeli grubość endometrium przekraczała 10,5mm wyliczono na 4,10 [95% CI: 1,14-14,74], dla nieregularnej granicy E-M na 36,07 [95% CI: 7,10-183,27]. Negatywna war-

The aging of the women population as well as widespread use of the ultrasound leads to an increased detection of abnormal endometrial characteristics. The aim of this study was to assess the value of three-dimensional ultrasound viewing options: multiplanar view (MPV) and volume contrast imaging (VCI) in the endometrial evaluation. 147 women, referred for endometrial sampling, because of bleeding or an abnormal endometrial two-dimensional ultrasound image were enrolled in the study. Before dilation and curettage, all patients underwent three-dimension ultrasound scans for endometrial thickness measurements and endometrial-myometrial junction assessment. Ultrasound results and the presence of abnormal vaginal bleeding were compared with pathological diagnosis. Sensitivity, specificity, negative predictive value, and positive predictive value for abnormal vaginal bleeding, irregular endometrial-myometrial junction and endometrial thickness were established. Logistic regression model was used to assessed the relationship between the characteristics and the incidence of endometrial pathology. For each of the independent variables odds ratios were calculated. Sensitivity, specificity of the endometrial thickness cut-off 11mm were 73.8%, 74.4%, for 10.5 mm 76.2%, 69.8% respectively. The irregular endometrial-myometrial junction reached 70.5% sensitivity and 93% specificity. Odds ratios for 10,5 mm cut-off value of the endometrial thickening and irregular E-M junction were calculated: 4.10 [95% CI: 1.14-14.74] and 36.07 [95% CI: 7.10-183.27]. The negative predictive value of any of these parameters did not exceed 70%. The combination of 3D ultrasound parameters and the occurrence of abnormal vaginal bleeding has reached only 53% sensitivity. In the case of connection of two of these three indices, increased

Adres do korespondencji:
 Agnieszka Nocun
 Klinika Ginekologii i Onkologii CMUJ
 ul. Kopernika 23, 31-501 Kraków
 Tel./fax 12 424 85 84
 e-mail: a.nocun@gmail.com

tość prognostyczna żadnego z tych parametrów nie przekroczyła 70%. Czulość testu po połączeniu wyniku badania ultrasonograficznego 3D z występowaniem nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych osiągnęła tylko 53%. W przypadku połączenia ze sobą dwóch z trzech tych wskaźników czulość zwiększyła się odpowiednio 76,9%, a swoistość 82,4%. W grupie kobiet niewyselekcjonowanej pod względem objawów klinicznych stanu menopauzalnego ultrasonografia 3D z pomiarem największej grubości endometrium i określeniem granicy endometrium-miometrium ma mniejszą wartość w przewidywaniu występowania raka błony śluzowej macicy niż pomiar grubości endometrium w 2D i pomiar objętości endometrium w 3D.

Wstęp

Na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku ultrasonografia stała się jedną z najczęściej stosowanych technik obrazowania błony śluzowej macicy [12,14]. Wraz z postępem technologicznym rosły możliwości i wartość diagnostyczna tej metody. Obecnie ocena endometrium może zostać dokonana w obrazowaniu ultrasonograficznym dwuwymiarowym (2D) w skali szarości i z zastosowaniem Dopplera (kolorowego, mocy, dwukierunkowego), w sonohisterografii, jak również w obrazowaniu przestrzennym czyli trójwymiarowym (3D). Jednym z zasadniczych celów badania ultrasonograficznego jest ustalenie ryzyka występowania patologicznych rozrostów, w tym przede wszystkim raka błony śluzowej jamy macicy, w szczególności u kobiet z nieprawidłowymi krwawieniami z dróg rodnych lub z obciążonym wywiadem onkologicznym. Współcześnie głównym parametrem obrazu ultrasonograficznego, na podstawie którego szacowane jest ryzyko istnienia raka bądź nieprawidłowych rozrostów jest grubość błony śluzowej trzonu macicy. Inne, coraz częściej stosowane, to jej echogeniczność i granica z błoną mięśniową macicy. Doświadczenie uzyskane w obrazowaniu endometrium umożliwiło grupie ekspertów opracowanie standardów badania jamy macicy i błony śluzowej, ujednoczenie terminologii i opisu badania [8]. W wybranych krajach, na podstawie wyniku badania ultrasonograficznego, opracowano standardy postępowania u kobiet z nieprawidłowymi krwawieniami z dróg rodnych lub nadmierną grubością endometrium bez współistniejących objawów klinicznych [16]. Podjęto także próby zastosowania ultrasonografii w badaniach przesiewowych w kierunku raka błony śluzowej trzonu macicy [6,15]. Wprowadzenie do kliniki ultrasonografii trójwymiarowej dało nadzieje na osiągnięcie jeszcze lepszej czulości i swoistości tego badania w rozpoznawaniu patologii endometrium. Celem niniejszej pracy jest ustalenie wartości trójwymiarowego obrazowania wielopłaszczyznowego (MPV) i kontrastowego (VCI) w ultrasonograficznej ocenie błony śluzowej jamy macicy.

Materiały i metody

Grupę badaną stanowiło 147 pacjentek diagnozowanych w Klinice Ginekologii i Onkologii UJCM w Krakowie w latach 2011-2012 z powodu nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych lub nieprawidłowego obrazu ultrasonograficznego błony śluzowej jamy macicy bez

sensitivity of 76.9% and specificity of 82.4%. In an unselected group of women in terms of menopausal status and symptoms endometrial thickness measured and the evaluation of endometrial-myometrial junction using 3D ultrasound is less value in predicting the occurrence of endometrial cancer than in 2D and the endometrial volume calculation.

współtowarzyszących objawów klinicznych. Każda pacjentka wyraziła pisemną zgodę na udział w proponowanym badaniu. Na badanie uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego (nr KBET/227/B/2010). Średni wiek kobiet wynosił 58 lat ($\pm 5,2$). U 86 pacjentek występowały nieprawidłowe krwawienia z dróg rodnych, u pozostałych 61 kobiet obraz ultrasonograficzny błony śluzowej jamy macicy oceniono poza Kliniką jako nieprawidłowy. W każdym przypadku przeprowadzono szczegółowy wywiad ogólny i ginekologiczny. Badanie ultrasonograficzne narządu rodnych badanych kobiet było przeprowadzone przez tego samego lekarza (AN), który posiadał certyfikat i niezbędne doświadczenie w diagnostyce ultrasonograficznej. Korzystano z aparatu firmy GE Healthcare, serii Voluson E6 BT12, z głowicą endowaginalną RIC 5-9L. Pierwszy etap badania stanowiła optymalizacja obrazu dwuwymiarowego (2D) w trybie B-mode, który tworzy bazę dla zapisu trójwymiarowego (3D). Wysoka jakość 2D zawsze determinuje wysoką jakość obrazów trójwymiarowych. Parametry dwuwymiarowe zastosowane podczas badania to: kąt 2D - max (180°), poziom dynamiki - 5, ogniskowanie - 1, częstotliwość harmoniczna - średnia, obrazowanie krzyżowe CRI - 1, redukcja szumów SRI - 5. Skanując przekroje 2D, uzyskano idealną środkową płaszczyznę strzałkową przez trzon macicy, która stworzyła wyjściowy przekrój do zapisu trójwymiarowego. Kolejno uruchomiono aplikację 3D static w skali szarości. Parametry zapisu 3D to: jakość maksymalna, kąt 2D bramki zapisu 180° , kąt zapisu maksymalny - 120° . System aparatu w trakcie procesu akwizycji rejestruje kolejne przekroje 2D od jednego do drugiego brzegu macicy, tak aby ostatecznie cały trzon macicy został zawarty w bloku objętościowym. Uzyskaną informację objętościową archiwizowano w systemie Archive aparatu ultrasonograficznego i następnie przeglądano w standardowym trybie prezentacji 3D - obrazowaniu wielopłaszczyznowym (MPV - *multiplanar view*) z zastosowaniem obrazowania kontrastowego VCI static. Trzy prostopadłe płaszczyzny trzonu macicy tj. strzałkowa, poprzeczna i czołowa zostały wyświetlone na jednym ekranie, a dzięki uśrednieniu informacji o sygnale i szumie w sąsiednich warstwach (VCI - static grubość warstwy 1 mm) uzyskano poprawę jakości, zwiększenie zróżnicowania tkankowego i tym samym wzmocnienie granicy endometrium - myometrium w pre-

zentowanych obrazach. Następnie za pomocą punktu odniesienia badający skanował blok 3D, oceniając granicę błony śluzowej i mięśniówki macicy oraz ustalając najgrubszą warstwę błony śluzowej jamy macicy w dwóch prostopadłych płaszczyznach. Pomiaru maksymalnej grubości endometrium ostatecznie dokonywano w bloku objętościowym, płaszczyźnie strzałkowej. Informacje o nieprawidłowych krwawieniach, charakterze granicy endometrium - myometrium oraz największy wymiarze przód - tył (AP) błony śluzowej trzonu macicy w płaszczyźnie strzałkowej archiwizowano w arkuszu kalkulacyjnym Microsoft Office Excel. W każdym przypadku przeprowadzono badanie histologiczne błony śluzowej, uzyskanej poprzez wyłuszczenie kanału i jamy macicy.

Dla danych ilościowych przedstawiono wartość średnią (\bar{x}) \pm 2SD. W przypadku danych jakościowych wyliczono odsetki w analizowanych podgrupach. Normalność rozkładów danych ilościowych oceniono na podstawie parametrów skośności oraz wyników testu normalności rozkładu *Kolmogorowa-Smirnowa*. Analizę zmiennych kategoriycznych przeprowadzono w oparciu o test chi-kwadrat. W celu określenia optymalnych wartości progowych wyznaczono krzywą ROC. Dla rozważanych opcji diagnostycznych wyliczono czulość, specyficzność i wartości prognostyczne. Analizę zależności pomiędzy badanymi parametrami a występowaniem patologii endometrium oceniono za pomocą modelu regresji logistycznej. Dla poszczególnych zmiennych niezależnych wyliczono ilorazy szans. W wszystkich analizach przyjęto poziom istotności $\alpha \leq 0,05$. Obliczenia wykonano z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego Microsoft Office Excel oraz pakietu statystycznego SPSS Statistics 19.0.

Wyniki

Wyniki badania histologicznego w badanej grupie 147 kobiet zostały przedstawione w tabeli I. Na podstawie wyniku badania histologicznego wyróżniono w grupie badanej cztery podgrupy (tabela II). Podział wynikał z przyjęcia założenia, że najistotniejszym celem postępowania diagnostycznego w badanej grupie wiekowej jest wykrycie raka błony śluzowej macicy lub stanów bez-

Tabela I

Wynik badania wyskrobin z jamy macicy w grupie badanej. Endometrial sampling results in the study group.

Rozpoznanie histopatologiczne wyskrobin z jamy macicy	Liczba	%
Rak endometrialny	73	49,66
Polip endometrialny	22	14,97
Rozrost bez atypii	5	3,40
Rozrost z atypią	2	1,36
Przerost polipowaty	2	1,36
Endometrium bez zmian histologicznych	43	29,25
Suma	147	100,00

Tabela II

Podział grupy badanej na podgrupy w zależności od wyniku badania histopatologicznego.

Characteristics of the groups in terms of pathologic diagnosis.

Rozpoznanie histopatologiczne	Podgrupa	Liczebność
Rak i rozrost z atypią	I	75
Polip i przerost polipowaty	II	24
Rozrost bez atypii	III	5
Bez zmian histopatologicznych	IV	43
Suma		147

Tabela III

Występowanie nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych w poszczególnych podgrupach.

The prevalence of abnormal vaginal bleeding in the individual groups.

		Nieprawidłowe krwawienia		Ogółem	
		0 - nie	1 - tak		
Rozpoznanie histopatologiczne	Rak i rozrost z atypią	Liczebność	16	59	75
		% z Rozpoznanie histopatologiczne	21,3%	78,7%	100,0%
	Polip i przerost polipowaty	Liczebność	17	7	24
		% z Rozpoznanie histopatologiczne	70,8%	29,2%	100,0%
	Rozrost bez atypii	Liczebność	0	5	5
		% z Rozpoznanie histopatologiczne	0,0%	100,0%	100,0%
	Bez zmian histologicznych	Liczebność	35	8	43
		% z Rozpoznanie histopatologiczne	81,4%	18,6%	100%
Ogółem		Liczebność	68	79	147
		% z Rozpoznanie histopatologiczne	46,3%	53,7%	100,0%

Tabela IV

Rodzaj granicy endometrium - myometrium w poszczególnych podgrupach.

Endometrial-myometrial junction in the individual groups.

		granica E-M		Ogółem	
		regularna	nieregularna		
Rozpoznanie histopatologiczne	Rak i rozrost z atypią	Liczebność	21	54	75
		% z Rozpoznanie histopatologiczne	28,0%	72,0%	100,0%
	Polip i przerost polipowaty	Liczebność	20	4	24
		% z Rozpoznanie histopatologiczne	83,3%	16,7%	100,0%
	Rozrost bez atypii	Liczebność	2	3	5
		% z Rozpoznanie histopatologiczne	40,0%	60,0%	100,0%
	Bez zmian histologicznych	Liczebność	40	3	43
		% z Rozpoznanie histopatologiczne	93,0%	7,0%	100,0%
Ogółem		Liczebność	83	64	147
		% z Rozpoznanie histopatologiczne	56,5%	43,5%	100,0%

pośrednio go poprzedzających. Drugim kryterium był obraz ultrasonograficzny zmian w endometrium, sugerujący obecność polipa lub polipowatości endometrium. Występowania nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych oraz nieregularnej granicy pomiędzy endometrium i myometrium (E-M) w badaniu ultrasonograficznym w zależności od typu zmian stwierdzonych histologicznie przedstawia tabela III i IV. Nieprawidłowe krwawienia oraz nieregularna granica en-

dometrium - myometrium najczęściej współistniały z rakiem i rozrostami błony śluzowej z atypią (podgrupa I) i bez atypii (podgrupa III). Zależność ta była istotna statystycznie ($p < 0,001$)

Średnią grubość błony śluzowej macicy wraz z odchyleniem standardowym, wartością maksymalną i minimalną w wyznaczonych podgrupach obrazuje tabela V.

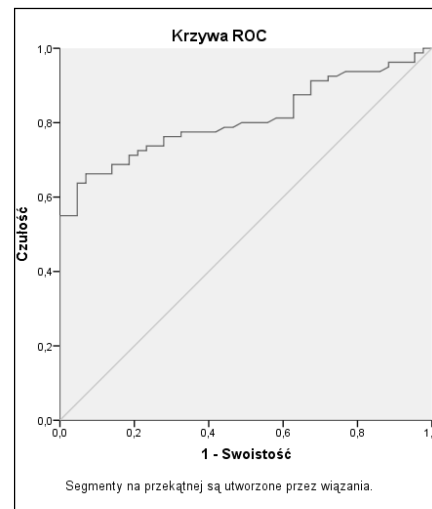
Wyznaczenie wartości progowej grubości błony śluzowej jamy macicy w 3D (MPV

Tabela V

Średnia grubość błony śluzowej jamy macicy, odchylenie standardowe oraz wartość maksymalna i minimalna w zależności od badanej podgrupy.

The average endometrial thickness, standard deviation, and maximum and minimum value in the individual groups.

Rak i rozrost z atypią [mm]	Średnia	20,503
	Odchylenie standardowe	13,3385
	Minimum	2,5
	Maksimum	66,7
Polip i przerost polipowaty [mm]	Średnia	13,875
	Odchylenie standardowe	8,2306
	Minimum	5,2
	Maksimum	35,3
Rozrost bez atypii [mm]	Średnia	21,920
	Odchylenie standardowe	12,7103
	Minimum	5,0
	Maksimum	35,7
Bez zmian histologicznych [mm]	Średnia	8,730
	Odchylenie standardowe	3,7310
	Minimum	1,2
	Maksimum	16



Rycina 1

Trafność diagnostyczną grubości błony śluzowej jamy macicy zmierzonej w trójwymiarowym obrazowaniu wielopłaszczyznowym (MPV) i kontrastowym (VCI) w raku i rozrostach endometrium.

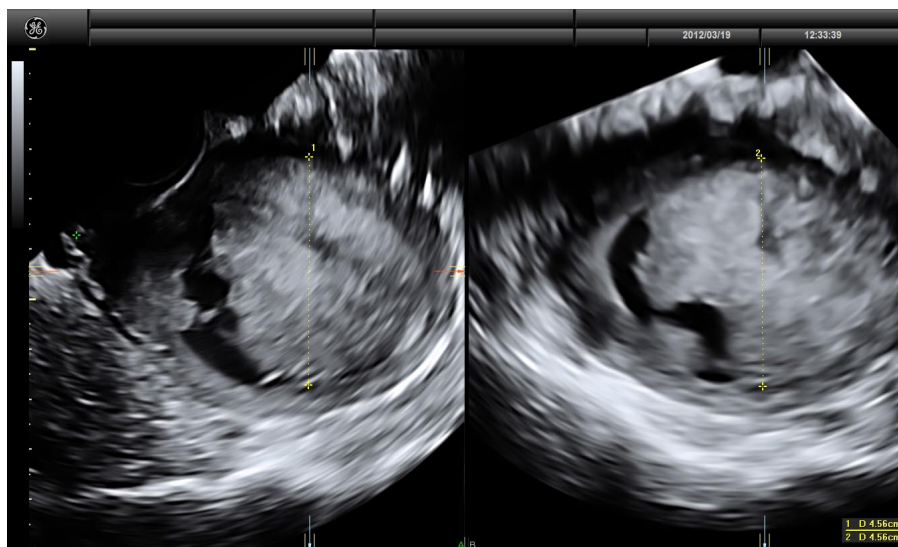
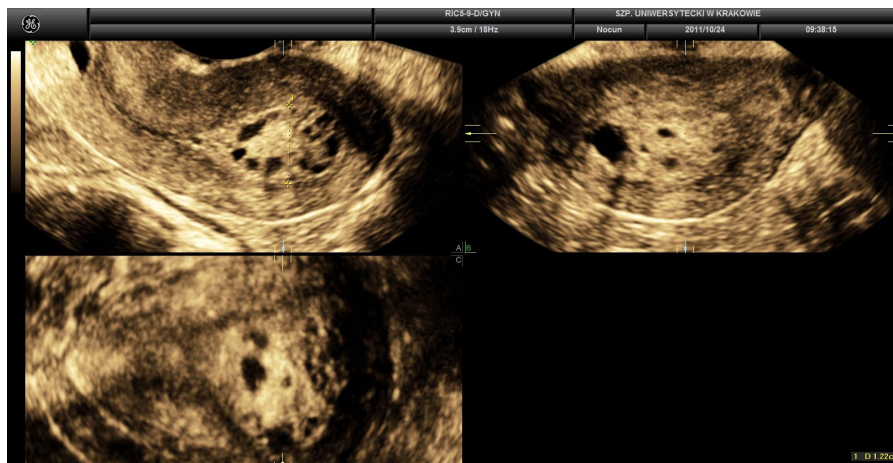
The accuracy of the endometrial thickness in cancer and atypical hyperplasia diagnosis, using multiplanar view (MPV) and volume contrast imaging (VCI).

+ VCI static) dla rozpoznania raka endometrium, rozrostu z atypią i rozrostu bez atypii przeprowadzono przy pomocy krzywej ROC, wyłączając z analizy podgrupę 2 (rycina 1). Wynikało to z faktu iż zarówno polipy, jak i przerosty polipowate mają bardzo charakterystyczny obraz ultrasonograficzny, cechujący się regularną granicą E - M, hiperechogenicznym brzegiem błony śluzowej jamy macicy (*bright edge*) i niejednorodną, porowatą echostrukturą. Cechy te pozwalają wy-

Rycina 1

Pomiar grubości błony śluzowej u pacjentki z regularną granicą endometrium - myometrium. Zastosowano obrazowanie wielopłaszczyznowe w połączeniu z obrazowaniem kontrastowym. Format wyświetlania: czteroobrazkowy. Diagnoza: polip endometrialny.

Endometrial thickness measurement in a patient with a regular appearing endometrial-myometrial junction with Volume Contrast Imaging VCI - static applied. Viewing option: multiplanar view. Display format: quadruple screen. Diagnosis: endometrial polyp.



Rycina 2

Pomiar grubości błony śluzowej u pacjentki z nieregularną granicą endometrium - myometrium. Zastosowano obrazowanie wielopłaszczyznowe w połączeniu z obrazowaniem kontrastowym. Format wyświetlania: dwuobrazkowy. Diagnoza: rak endometrialny.

Endometrial thickness measurement in a patient with an irregular appearing endometrial-myometrial junction with Volume Contrast Imaging VCI - static applied. Viewing option: multiplanar view. Display format: dual screen. Diagnosis: endometrial cancer.

Tabela VI

Związek pomiędzy występowaniem nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych i parametrami oznaczonymi w ultrasonografii 3D a rozpoznaniem raka i rozrostu endometrium (regresja logistyczna).

The relationship between the occurrence of abnormal vaginal bleeding and 3D ultrasound markers in the diagnosis of endometrial cancer and atypical hyperplasia (logistic regression).

Oceniany parametr	Istotności statystyczna	Iloraz szans (OR)	Przedział ufności CI 95%
Nieprawidłowe krwawienie	0,000	26,65	6,69-106,17
Nieregularna granica	0,000	36,07	7,10-183,27
Wartość progowa grubości endometrium 10,5mm	0,031	4,10	1,14-14,74

Tabela VII

Czułość, swoistość, wartość prognostyczna ujemna i dodatnia analizowanych parametrów w rozpoznaniu raka i hiperplazji.

Sensitivity, specificity, negative predictive value, and positive predictive value for abnormal vaginal bleeding, irregular endometrial-myometrial junction, 10,5mm and 11mm endometrium thickness cut off in the diagnosis of endometrial cancer and atypical hyperplasia.

Oceniany parametr	Czułość	Swoistość	Wartość prognostyczna ujemna	Wartość prognostyczna dodatnia
Nieprawidłowe krwawienie	80%	81,4%	68,6%	88,9%
Nieregularna granica	70,5%	93%	63,5%	94,8%
Grubość endometrium - wartość progowa 10,5 mm	76,2%	69,8%	61,2%	82,4%
Grubość endometrium - wartość progowa 11 mm	73,8%	74,4%	60,4%	84,3%

konującemu badanie sugerować takie rozpoznanie z dużym prawdopodobieństwem. Pole powierzchni pod krzywą ROC dla raka, rozrostu z atypią i rozrostu bez atypii (ACU) wyniosło 0,81 (81%) - rycina 1. Dla wartość progowej grubości błony śluzowej jamy macicy wynoszącej 11mm czułość oraz swoistość ultrasonografii 3D w rozpoznaniu zmian patologicznych endometrium wyniosła odpowiednio 73,8% i 74,4%. Zmniejszenie wartości progowej o 0,5 mm (10,5 mm) skutkowało wzrostem czułości metody do 76,2% i spadkiem jej swoistości do 69,8%. Analizę zależności pomiędzy badanymi parametrami tj. grubością endometrium $\geq 10,5$ mm, nieprawidłowymi krwawieniami i nieregularną granicą E - M a występowaniem raka i rozrostów endometrium przeprowadzono za pomocą modelu regresji logistycznej. Dla poszczególnych zmiennych niezależnych wyliczono ilorazy szans. Szansa rozpoznania raka lub rozrostu była prawie 27-krotnie wyższa u pacjentek z nieprawidłowymi krwawieniami z dróg rodnych, 36-krotnie wyższa w przypadku stwierdzenia nieregularnej granicy E - M i ponad 4-krotnie wyższa przy grubości endometrium $\geq 10,5$ mm w stosunku do kobiet, które nie miały odpowiednio nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych, nieregularnej granicy E-M i grubości endometrium $\geq 10,5$ mm (tabela VI). Zmiana wartości progowej grubości endometrium na ≥ 11 mm w tym teście statystycznym spowodowała spadek czułości oraz wzrost swoistości tego parametru w prognozowaniu obecności raka lub nieprawidłowych rozrostów błony śluzowej macicy w stosunku do grubości $\geq 10,5$ mm i jednocześnie utratę istotności statystycznej tego wskaźnika. Iloraz szans dla wartości progowej ≥ 11 mm, nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych i nieregularnej granicy E-M wynosił odpowiednio 3,16 [95% CI: 0,91-10,99], 22,71 [95% CI: 6,08-84,79] i 32,33 [95% CI: 6,67-156,69]. Tabela VII przedstawia czułość, swoistość, wartość prognostyczną ujemną i dodatnią każdego z analizowanych parametrów. Negatywna wartość prognostyczna żadnego z nich nie przekroczyła 70%. Czułość testu przewidującego wystąpienie raka lub nieprawidłowych rozrostów endometrium, który stworzono łącząc ze sobą wszystkie trzy parametry tj. nieprawidłowe krwawień z dróg rodnych, grubość endometrium $\geq 10,5$ mm i nieregularną granicę E-M wyniosła 53%. W

przypadku połączenia ze sobą dwóch z trzech wskaźników czułość i swoistość wyniosły odpowiednio 76,9% i 82,4%.

Omówienie

Starzenie się społeczeństwa, rosnącą przewagę liczbę kobiet oraz coraz powszechniejsze stosowanie diagnostyki ultrasonograficznej doprowadziło do zwiększania populacji pacjentek z podejrzanym obrazem błony śluzowej jamy macicy. Ultrasonografia przezpochwowa 2D jest obecnie jednym z podstawowych badań, w oparciu o które podejmuje się dalsze decyzje terapeutyczne w sytuacjach wystąpienia nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych. Czułość wykrywania raka i innych patologii endometrium, w oparciu o ultrasonograficzny pomiar grubości błony śluzowej jamy macicy, wyliczona na podstawie metaanalizy 35 badań, obejmujących prawie 5900 kobiet z nieprawidłowymi krwawieniami z dróg rodnych przekracza 95% [13]. W literaturze pojawia się znacznie mniej doniesień dotyczących grubości endometrium u kobiet, u których nieprawidłowe krwawienia z dróg rodnych nie wystąpiły. Nie w każdym jednak przypadku jest możliwa precyzyjna ultrasonograficzna ocena błony śluzowej jamy macicy. Współistnienie mięśniaków, przebyte operacji na macicy, odprostowane jej ułożenie oraz otyłość znacznego stopnia poważnie pogarszają jakość przezpochwowe badania ultrasonograficzne 2D. Suboptymalny obraz ultrasonograficzny może się jednak pojawić nawet u 10% kobiet, u których wymienione czynniki nie występują [3]. Nowe nadzieje na poprawę wartości diagnostycznej ultrasonografii wiąże się z wprowadzeniem do kliniki techniki 3D. Jednoczesne obrazowanie w trzech płaszczyznach daje możliwość lepszej wizualizacji zmian błony śluzowej macicy oraz dobrej oceny granicy endometrium - myometrium [7]. Opublikowane do tej pory prace dotyczące wartości obrazowania 3D w rozpoznawaniu raka i zmian przedrakowych nie są liczne i w każdym przypadku opierają się na pomiarze objętości endometrium. W czterech z nich badano dodatkowo wskaźniki przepływu naczyń naczyniowych [1,4, 9-11, 17]. Rezultaty uzyskane w tych badaniach różnią się między sobą co do wydolności pomiaru objętości endometrium w diagnozowaniu zmian łagodnych i złośliwych, co wynika przyjęcia odmiennych kryteriów badawczych. W oparciu o zgromadzoną wiedzę z zakresu ultrasonografii dwu- i trójwymiarowej podjęto własne badanie, różniące się od przeprowadzanych do tej pory przez innych autorów. Badanie to polegało na ocenie efektywności diagnostycznej przeglądania obrazów trójwymiarowych i wyznaczonej na tej podstawie maksymalnej grubości błony śluzowej

macicy oraz ocenie granicy endometrium-myometrium. Wykorzystano w ten sposób najważniejsze walory techniki trójwymiarowej [7]. Przyjęto założenie, że pomiar grubości endometrium techniką 2D może być mniej precyzyjny niż techniką 3D, w szczególności gdy granica pomiędzy endometrium i myometrium nie jest regularna. Wyniki przeprowadzonego badania wskazują na mniejszą wartość wyznaczania największej grubości endometrium i określania granicy pomiędzy błoną śluzową a błoną mięśniową w ultrasonografii 3D w stosunku do przezpochwowej ultrasonografii 2D i pomiaru objętości endometrium. Najwyższy iloraz szans rozpoznania raka endometrium w badanej grupie związany był z występowaniem nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych i nieregularną granicą błony śluzowej macicy. Ten ostatni parametr ultrasonograficzny był istotniejszy w prognozowaniu raka endometrium niż maksymalna grubość endometrium. Również połączenie maksymalnej grubości endometrium z występowaniem nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych oraz nieregularną granicą pomiędzy błoną a mięśniówką macicy nie poprawiło wydolności metody. Podobne próby łączenia kilku parametrów w ultrasonografii 2D i 3D również nie miały pozytywnego wpływu na czułość rozpoznania raka endometrium [5,11]. Wpływ na uzyskane wyniki mógł mieć fakt iż grupa badana nie była jednorodna ani pod względem występujących objawów, ani stanu menopauzalnego. Dużą jej część stanowiły pacjentki z rakiem błony śluzowej trzonu macicy. Badanie ultrasonograficzne wykonywano przed diagnostyczną abrazją, wskazaniem do której były nieprawidłowe krwawienia z dróg rodnych i/lub nieprawidłowy obraz endometrium w ultrasonografii dwuwymiarowej. U kobiet miesiączkujących istotny wpływ na grubość wynik pomiaru grubości endometrium ma faza cyklu, w której przeprowadzono badanie [2]. W wynikach zwraca ponadto uwagę wysoka wartość grubości endometrium jaką uzyskano skanując obrazy przesłone. Z tego wynika przyjęta dla grupy badanej wartość progowa grubości endometrium, która jest znacznie większa niż taka sama wartość przyjmowana powszechnie w obrazowaniu 2D [5,11].

Wnioski

W podsumowaniu należy stwierdzić iż ultrasonografia 3D z pomiarem największej grubości endometrium i określaniem granicy endometrium-myometrium ma mniejszą wartość w przewidywaniu występowania raka błony śluzowej macicy niż pomiar grubości endometrium w ultrasonografii 2D i pomiar objętości endometrium w niewyselekcjonowanej pod względem objawów i stanu menopauzalnego grupie kobiet.

Piśmiennictwo

1. Alcazar J.L., Galvan R.: Three-dimensional power Doppler ultrasound scanning for the prediction of endometrial cancer in women with postmenopausal bleeding and thickened endometrium. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2009, 200, 44.e1.
2. Goldstein S.R.: Sonohysterography. *Ultrasound in gynecology*, 2nd ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Inc, 1995, 209-10.
3. Goldstein S.R.: The role of transvaginal ultrasound or endometrial biopsy in the evaluation of the menopausal endometrium. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2009, 200, 5.
4. Gruboeck K., Jurkovic D., Lawton F. et al.: The diagnostic value of endometrial thickness and volume measurements by three-dimensional ultrasound in patients with postmenopausal bleeding. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996, 8, 272.
5. Hanggi W., Brandenberger A.W., Ammann M. et al.: Diagnosis of malignant uterine tumors by transvaginal ultrasound. *Ultraschall Med.* 1995, 16, 2.
6. Jacobs J., Gentry-Maharaj A., Burnell M. et al.: Sensitivity of transvaginal ultrasound screening for endometrial cancer in postmenopausal women: a case-control study within the UKTOCS cohort. *Lancet Oncol* 2011, 12, 38.
7. Kupesic S., Kurjak A., Hajder E.: Ultrasonic assessment of the postmenopausal uterus. *Maturitas* 2002, 41, 255.
8. Leone F.P.G., Timmerman D., Bourne T. et al.: Terms, definitions and measurements to describe the sonographic features of the endometrium and intrauterine lesions: a consensus opinion from the International Endometrial Tumor Analysis (IETA) group. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2010, 35, 103.
9. Merc'e L.T., Alcazar J.L., Lopez C. et al.: Clinical usefulness of 3-dimensional sonography and power Doppler angiography for diagnosis of endometrial carcinoma. *J. Ultrasound Med.* 2007, 26, 1279.
10. Odeh M., Vainerovsky I., Grinin V. et al.: Three-dimensional endometrial volume and 3-dimensional power Doppler analysis in predicting endometrial carcinoma and hyperplasia. *Gynecol. Oncol.* 2007, 106, 348.
11. Opolskiene G., Sladkevicius P., Jokubkiene L. et al.: Three-dimensional ultrasound imaging for discrimination between benign and malignant endometrium in women with postmenopausal bleeding and sonographic endometrial thickness of at least 4.5 mm. *Ultrasound Obstet. Gynecol.* 2010, 35, 94.
12. Osmers R.G., Volkens M., Schauer A.: Vaginosonography for early detection of endometrial carcinoma? *Lancet* 1990, 335, 1569.
13. Smith-Bindman R., Kerlikowske K., Feldstein V.A. et al.: Endovaginal ultrasound to exclude endometrial cancer and other endometrial abnormalities. *JAMA* 1998, 280, 1510.
14. Van den Bosch T., Vandendael A., Van Schoubroeck D. et al.: Combining vaginal ultrasonography and office endometrial sampling in the diagnosis of endometrial disease in postmenopausal women. *Obstet. Gynecol.* 1995, 85, 349.
15. Vuento M.H., Pirhonen J.P., Makinen J.I. et al.: Screening for endometrial cancer in asymptomatic postmenopausal women with conventional and colour Doppler sonography. *BJOG* 1999, 106, 14.
16. Wolfman W., Leyland N., Heywood M. et al.: Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada: Asymptomatic endometrial thickening. *J. Obstet. Gynaecol. Can.* 2010, 32, 990.
17. Yaman C., Habelsberger A., Tews G. et al.: The role of three-dimensional volume measurement in diagnosing endometrial cancer in patients with postmenopausal bleeding. *Gynecol Oncol* 2008, 110, 390.