

Zastosowanie trójwymiarowej ultrasonografii i sonoangiografii 3D oraz kontrastu ultrasonograficznego w diagnostyce różnicowej guzów przydatkowych u kobiet po menopauzie

Three dimensional sonography and 3D power doppler angiography with Levovist in differentiating adnexal tumors in postmenopausal women

Artur Czekierdowski, Jan Kotarski

Zwiększone unaczynienie i układ drobnych naczyń w guzach narządu rodno u kobiet po menopauzie mogą być analizowane przy pomocy barwnej ultrasonografii dopplerowskiej. Zastosowania obrazowania trójwymiarowego pozwala też na precyzyjne uwidocznienie szeregu cech morfologicznych guzów jajnika. Celem pracy jest przedstawienie wyników własnej przedoperacyjnej oceny guzów przydatkowych przy pomocy trójwymiarowej ultrasonografii (3D USG) oraz możliwości poprawy obrazu naczyniowego po zastosowaniu kontrastu ultrasonograficznego Levovist (Schering AG). Analizie poddano wyniki badania 3D USG u 36 kobiet po menopauzie, operowanych następnie z powodu obecności guza przydatkowego. Czułość badania sonoangiograficznego z obrazowaniem trójwymiarowym wynosiła 93,7% – poprawnie zidentyfikowano 15 z 16 kobiet z rakiem jajnika, podczas gdy dla szeregu parametrów morfologicznych i dopplerowskich wahała się w analizowanej grupie kobiet od 45% do 87,5%. Również specyficzność testu i wartości predykcyjne pozytywna i negatywna były najwyższe dla badania z 3D USG. Wstępne wyniki analizy autorów sugerują, że zastosowanie w wybranych przypadkach badania 3D USG może pozwolić na dokładną ocenę ryzyka istnienia guza złośliwego oraz weryfikację wskazań do wykonania ewentualnego zabiegu operacyjnego u kobiet po menopauzie.

Słowa kluczowe: rak jajnika, menopauza, ultrasonografia trójwymiarowa, sonoangiografia, Levovist

(Przegląd Menopauzalny 2002; 1: 15–22)

I Katedra i Klinika Ginekologii AM w Lublinie, kierownik Katedry i Kliniki: prof. dr hab. Jan Kotarski



Wstęp

Okres menopauzy jest związany ze wzrostem częstości występowania guzów złośliwych narządu rodne- go u kobiet. Precyzyjna ocena ryzyka istnienia raka jaj- nika w podejrzanym guzie przydatkowym może być pomocna we wczesnym wykryciu choroby [3, 20]. Istotne jest także wykrycie raka w możliwie najwcze- śniejszej fazie rozwoju. Może się to z kolei przyczynić do wykonania odpowiednio wczesnego i radykalnego zabiegu operacyjnego [12]. Innymi ważnymi celami przedoperacyjnych badań diagnostycznych są zidenty- fikowanie czynników prognostycznych w już istnieją- ciej chorobie oraz przewidywanie odpowiedzi na zasto- sowane leczenie [14].

Pionierskie prace Folkmanna i zespołu wykazały, że większość litych guzów złośliwych nie może wzra- stać powyżej 2–3 mm³ objętości oraz tworzyć przerzu- tów odległych bez nowych naczyń krwionośnych [5, 19]. Proces powstawania nowych naczyń nazywany też angiogenezą występuje w narządzie rodnym w warun- kach fizjologii praktycznie tylko u kobiet miesiączku- jących. Wykrycie neoangiogenezy u kobiety po meno- pauzie może być więc pierwszym sygnałem istnienia procesu rozrostowego.

Pośród różnych sposobów nieinwazyjnego bada- nia naczyń najczęściej obecnie stosowaną metodą jest ocena przepływu krwi z wykorzystaniem barwnej ul- trasonografii dopplerowskiej [3]. Zastosowana w dia- gnostyce ginekologicznej po raz pierwszy ponad 15 lat temu metoda kolorowego kodowania przepływu umo- żliwiła ocenę obecności nowych naczyń krwionośnych w badanych zmianach morfologicznych [16]. Elektro- niczne sondy o wysokiej częstotliwości wyposażone w opcję kolorowego i *power angio* Dopplera pozwala- ją obecnie na pomiary indeksów przepływu krwi w bardzo małych naczyniach krwionośnych [15]. Nie- stety, przydatność metody różnicowania guzów przy- datkowych głównie w oparciu o wartości indeksów pulsacji i oporu budzi od szeregu lat liczne kontrower- sje [17]. Ultrasonografia trójwymiarowa jest nowocze- sną techniką obrazowania, pozwalającą ocenić w 3, a nie jak do tej pory jedynie w 2 płaszczyznach róż- ne struktury badanego narządu [7, 10]. Poprzez obrazowa- nie wielopłaszczyznowe, rotację różnych przekrojów oraz techniki obróbki powierzchniowej sonogramów (tzw. *surface rendering*) możliwe jest niezwykle precy- zyjne określenie obecności nawet bardzo małych wyro- śli brodawkowatych, nieregularności echa, obszarów litych i struktury przegród guza (ryc. 1.).

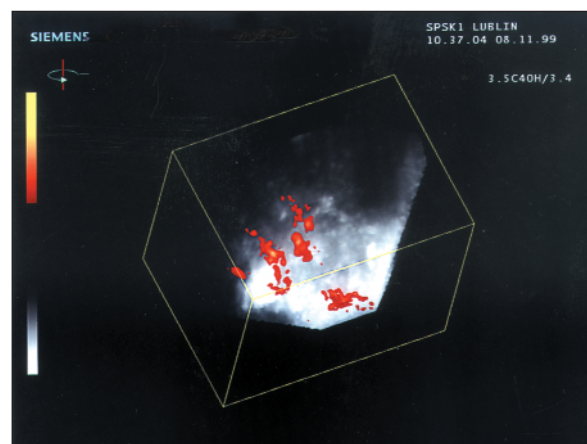
Dynamiczny rozwój techniki komputerowej stworzył możliwość przedstawienia na ekranie monitora obrazów przestrzennych, symulujących rzeczywistą budowę bada- nego narządu. Wzrastające w ostatnich latach doświadcze- nie kliniczne i większa dostępność aparatów ultrasonogra-

ficznych, wyposażonych w opcje obrazowania trójwymia- rowego pozwalają na coraz częstsze zastosowanie tej me- tody diagnostycznej w onkologii ginekologicznej [1, 2, 6]. Technika 3D *power Doppler* pozwala niejednokrotnie uwidocznić tętnicę odżywiającą guz oraz szereg różnej średnicy, krętych i chaotycznie dzielących się naczyń w częściach litych zmiany [9]. Tab. I. przedstawia propo- nowany przez Kurjaka i wsp. [9] sposób oceny punktowej guza w ultrasonograficznej skali szarości, w zależności od obecności lub braku badanych cech. Wynik powyżej 7 punktów w tej skali sugeruje istnienie guza złośliwego.

Celem naszej pracy była ocena przydatności trójwy- miarowej ultrasonografii, sonoangiografii 3D i w wy- branych przypadkach zastosowania ultradźwiękowych środków kontrastowych we wstępnej charakterystyce guzów przydatkowych u kobiet po menopauzie.

Materiał i metody

Analizie retrospektywnej poddano dokumentację badań guzów przydatkowych 34 kobiet po menopau- zie, u których w latach 1999–2001 przedoperacyjnie wykonano badanie ultrasonograficzne narządu rodne- go w technice obrazowania trójwymiarowego. Meno- pauzę zdefiniowano jako okres przerwy >1 roku od ostatniego krwawienia miesiączkowego. U kobiet, które miały uprzednio usuniętą macicę menopauzę rozpo- znawano po ukończeniu 50. roku życia. Badania wyko- nano przy pomocy następujących aparatów: SIEMENS Elegra (Niemcy), ATL 5000 HDI (Phillips, USA) oraz Voluson 530 i Voluson 730 (Kretztechnik, Austria).



Ryc. 1. Przykład obrazowania guza niezłośliwego jajnika 77-letniej kobiety w ultrasonografii dopochwowej z wyko- rzystaniem sonoangiografii (*power angio* Doppler, SIE- MENS Elegra). Widoczne struktury lite i skąpe unaczynienie w wewnętrznej ścianie guza. Naczynia mają równoległy przebieg i regularne rozgałęzienia. W rozpoznaniu poope- racyjnym potwierdzono histologicznie, że był to gruczolakotorbielak śluzowy



Tab. I. Kryteria morfologiczne trójwymiarowej ultrasonografii dopplerowskiej w ocenie prawdopodobieństwa istnienia guza złośliwego jajnika

Oceniana cecha	Kryteria oceny	Punkty
echogeność	bezechogenna lub hipoechogenna mieszana lub podwyższona	0 2
przegrody	brak lub cienkie, to jest <3 mm grube to jest >3 mm	0 1
części lite	nieobecne obecne	0 2
struktura ściany guza	gładka lub niewielkie wyrośla <3 mm wyrośla brodawkowate > 3 mm	0 2
cień akustyczny	brak obecny	0 1
płyn w jamie otrzewnej	brak obecny	0 1
powierzchnia zewnętrzna guza	gładka nieregularna	0 2
układ struktur otaczających	prawidłowy zniekształcony	0 2
architektura sieci naczyniowej	liniowy układ naczyń chaotyczny układ naczyń	0 2
typ rozgałęziania małych naczyń	prosty złożony	0 2
razem*		

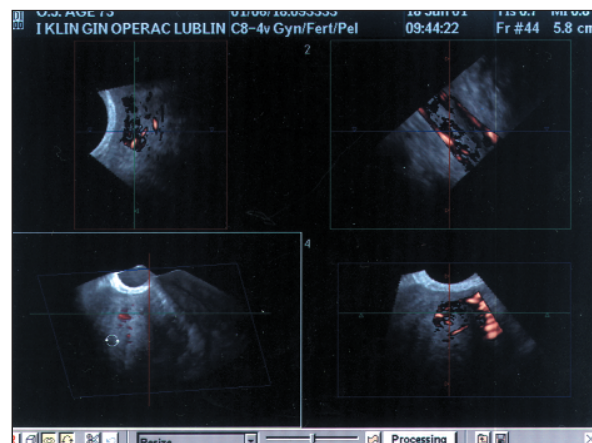
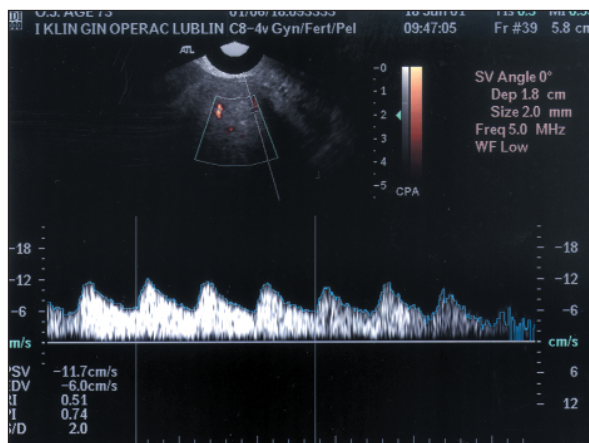
* Wynik jest sumą punktów za wszystkie kryteria. Wartości ≥ 7 sugerują wysokie ryzyko nowotworu złośliwego wg Kurjak i wsp. [9]

Każde badanie 3D było poprzedzone oceną morfologii ultradźwiękowej przydatków macicy w dwuwymiarowej prezentacji B. Parametry, które oceniano każdorazowo to echogenność zmiany oraz struktura jej ścian i przegród o ile były obecne; odnotowano też ewentualną obecność płynu w jamie otrzewnej. Bezpośrednio po wykonaniu badania w skali szarości aktywowano opcję kolorowego Dopplera w celu wykrycia obszarów guza z widocznym przepływem naczyniowym. Każdorazowo dostosowywano parametry powtarzania pulsów (PRF 1–32 kHz), mocy wiązki ultradźwiękowej (<80 mW/cm²) oraz filtry niskich częstotliwości (WF=50–100 Hz) w celu eliminowania zakłóceń ze ściany naczyniowej. Po dokładnej analizie przebiegu i rozmieszczenia naczyń krwionośnych zastosowano metodę pulsacyjnego Dopplera w celu pomiaru maksymalnej szybkości przepływu krwi. Przy pomocy automatycznego oprogramowania aparatu ultradźwiękowego w naczyniach o największej szybkości przepływu na 3–5 dobrej jakości falach zmierzono indeksy pulsacji PI i oporu RI oraz szybkości przepływu: maksymalną (Vmax) i średnią (TAMX). Do celów dalszej analizy wyników przyjęto wartości graniczne cechy KO-

LOR>2 [18]; naczyń w centrum zmiany [4]; Vmax równe 12 cm/s; TAMX równe 8 cm/s oraz wartości PI <0,8 i RI<0,5 jako sugerujące możliwość istnienia guza złośliwego [3, 9]. Przykład pomiaru omawianych indeksów przedstawia ryc. 2.

Podejrzane morfologicznie części guza, takie jak nieregularności ściany, wyrośla brodawkowate czy obszary o nieregularnej lub wzmożonej echogenności zostały następnie poddane ocenie w badaniu trójwymiarowym. Sondę dopochwową kierowano na badany obszar, starając się każdorazowo uzyskać jak najlepszy obraz. Bramkę objętościową (tzw. *volume box*) aktywowano i przesuwano powoli sondę od jednego do drugiego bieguna zmiany w aparatach SIEMENS Elegra i ATL 5000. W aparatach firmy Kretz 530 i 730 utrzymywano nieruchomo sondę przez czas potrzebny do uzyskania i komputerowej obróbki obrazu. Obraz trójwymiarowy generowany był w tym przypadku poprzez automatyczną rotację kryształów głowicy ultradźwiękowej wokół kąta 360°. Zależnie od rozmiarów badanego obszaru zwykle konieczne było do tego 10–30 sekund (aparaty ATL i SIEMENS) lub tylko 3–6 sekund (Voluson 730). Dla wszyst-





Ryc. 2. Przykład pomiaru indeksów przepływu naczyniowego w elementach litych guza jajnika kobiety po menopauzie (lewy panel) i w badaniu z trójwymiarową rekonstrukcją naczyń guza (prawy panel) w aparacie ATL HDI 5000. Wartości indeksów przepływu są nie charakterystyczne: RI=0,51; PI=0,74; Vmax=11,7 cm/s. W badaniu 3D widoczne nieregularnie ułożone i stosunkowo liczne naczynia w guzie, który okazał się być rakiem surowiczym jajnika

kich wymienionych wyżej parametrów morfologicznych i dopplerowskich oraz dla wyniku >7 punktów w skali Kurjaka obliczono wartości prognostyczne: czułość, specyficzność oraz pozytywną i negatywną wartość predykcijną. W trudnych do oceny unaczynienia guzach badanie kontynuowano po dożylnym podaniu kontrastu Levovist (Schering AG, Niemcy) w dawce 300 mg/ml. Przykład badania 3D *power angio* Doppler z zastosowaniem kontrastu ultradźwiękowego przedstawia ryc. 3.

Odnotowano następujące parametry:

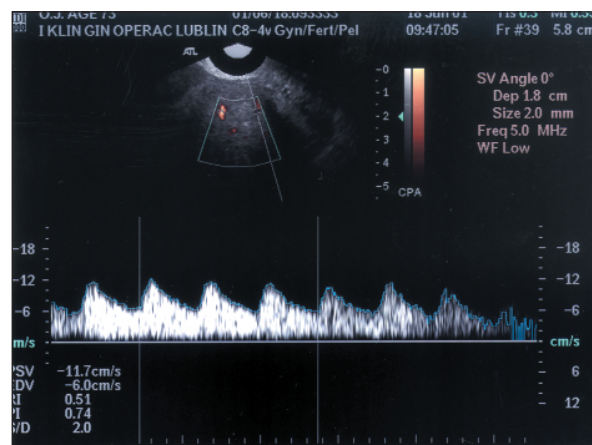
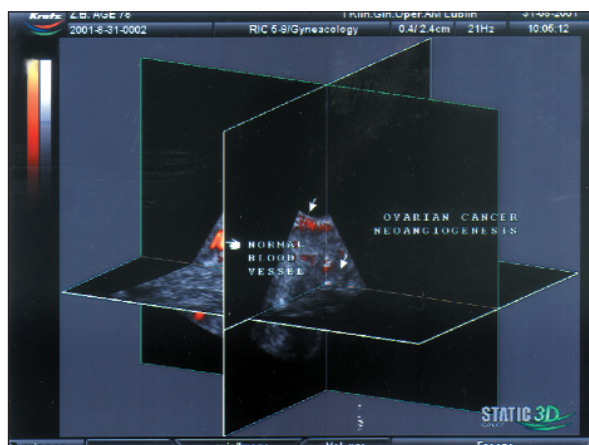
- (A) czas od podania kontrastu do uzyskania maksymalnego wzmocnienia echa,
- (B) lokalizację wzmocnienia (centralna/obwodowa), oraz
- (C) sposób rozgałęziania się (chaotyczny lub regularny) drobnych naczyń.

Szybkie (poniżej 2 min) pojawianie się kontrastu w guzie, jego centralne unaczynienie i chaotyczny sposób rozgałęziania się naczyń sugerowały możliwość istnienia guza złośliwego [8, 13]. Wyniki badania kontrastowego analizowano łącznie z wynikami badania 3D USG.

Wyniki

W analizowanej grupie 34 kobiet po menopauzie w wyniku badania histopatologicznego potwierdzono istnienie 16 przypadków guzów złośliwych oraz 18 nowotworów niezłośliwych. Rodzaje badanych guzów podane są w tab. II.

Wśród guzów niezłośliwych w badanej grupie kobiet po menopauzie najczęściej stwierdzano obecność jedno-



Ryc. 3. Przykład jednoczesnej oceny w 3 prostych płaszczyznach (Voluson 730, Kretz, Austria) i trybie wnikowym, tzw. *niche mode* różnych przekrojów 2 innych guzów złośliwych. Badanie bez wzmocnienia kontrastowego z widocznymi nielicznymi naczyniami zlokalizowanymi centralnie (lewy panel) oraz obfita neoangiogeneza po podaniu kontrastu Levovist w III° klinicznym raka jajnika (prawy panel) z naczyniami chaotycznie ułożonymi w części lityj zmiany



komorowych torbieli surowiczych, torbieli endometrialnych i torbieli dermoidalnych. Wśród nowotworów złośliwych najczęściej rozpoznawano raka surowiczego i śluzowego oraz zmiany przerzutowe. Wartości predyktoryjne poszczególnych cech morfologii ultradźwiękowej guza oraz zastosowania 3D USG przedstawia tab. III.

Zastosowanie ultrasonografii w skali szarości pozwoliło na poprawne podejrzenie procesu złośliwego u 13 z 16 kobiet z rakiem jajnika. Dodatkowa ocena guza w badaniu z 3D USG pozwoliła poprawnie przewidywać proces złośliwy u 2 innych kobiet z guzem przydatkowym. Czulość badania 3D wynosiła więc w tej grupie 93,7%. Specyficzność oraz pozytywna i negatywna wartość predykcyjna były najwyższe dla badania 3D USG z zastosowaniem skali Kurjaka i wynosiły odpowiednio 94%; 90% i 70,8% (tab. III.). W grupie nowotworów złośliwych u 12 kobiet rozpoznano III^o kliniczny, 4 pozostałe miały I^o zaawansowania raka wg FIGO. U jednej z tych chorych dodatkowe zastosowanie oceny wewnętrznej ściany guza w trybie wnękowym badania 3D USG pozwoliło zobrazować podejrzaną wyrosła brodawkowate niewidoczne wcześniej w badaniu w prezentacji 2D. Podobne trudności z interpretacją badania w skali szarości wystąpiły u kobiety będącej

4 lata po usunięciu macicy z przydatkami. Wykryty w badaniu sondą dopochwową z 3D *power* *angio* Dopplerem nad kikutem pochwy mały (<5cm średnicy) guz lity okazał się być mięsakiem wychodzącym z komórek naczyń. W guzie tym szczególnie pomocne okazało się zastosowanie kontrastu Levovist, który pozwolił na uwidocznienie chaotycznej, centralnie zlokalizowanej angiogenezy. W innym litym guzie zdiagnozowanym pooperacyjnie jako *folliculoma* nie stwierdzono z kolei wcześniej żadnego wzmocnienia sygnału, nawet po podaniu kontrastu Levovist. Brak widocznych w badaniu z 2D i 3D naczyń cechował też innego raka litego zlokalizowanego wewnątrz jajowodu – guz miał poniżej 1 cm średnicy i histologiczne stadium G3. W zmianach o niejasnej budowie ultradźwiękowej po podaniu kontrastu u 14 badanych kobiet wykazano średnie lub silne wzmocnienie sygnału *power* *angio* Dopplera w naczyniach 4 z 6 guzów złośliwych. Słabe i średnie wzmocnienie zaobserwowano też w 6 z 10 nowotworów niezłośliwych. Brak wzmocnienia stwierdzono u 4 kobiet. Maksymalny efekt wzmocnienia pojawiał się od 45 do 180 sekund po podaniu kontrastu i nie zależał od rodzaju wykrytej zmiany.

Dwa przypadki wyników fałszywie pozytywnych dotyczyły litych guzów zlokalizowanych w przydatkach lub w całej miednicy. Badanie histopatologiczne wykazało, że były to uszypułowany mięśniak podsurowicówkowy i oraz rozsiana mięśniakowatość otrzewnej (*leiomyomatosis diffusa omenti*). Dodatkowe zastosowanie ultrasonografii trójwymiarowej w skali szarości nie przyniosło w tych przypadkach nowych informacji co do natury guza. Regularny układ niewielkiej liczby stwierdzonych w badaniu 3D *power* *angio* w obu zmianach naczyń pozwolił z kolei na wstępną ocenę zmian jako niezłośliwe.

Omówienie wyników

Wstępne wyniki oceny trójwymiarowej budowy i unaczynienia guzów przydatkowych u kobiet po menopauzie zaprezentowane w niniejszej analizie sugerują możliwość bardziej precyzyjnego niż przy ocenie tylko w skali szarości (2D) różnicowania charakteru zmiany. Najwyższą czulość testu uzyskano dla morfologicznej oceny struktury ścian guza i jego unaczynienia w badaniu z 3D USG. Ze względu na fakt, że nowo powstałe w szybko rosnących guzach naczynia nie mają często błony mięśniowej, a jednocześnie wykazują zwiększoną przepuszczalność dla białek i elektrolitów, to wartości badanych ultrasonograficznie indeksów oporu RI i pulsacji PI w naczyniach guza złośliwego są typowo niższe w porównaniu do nowotworów niezłośliwych [14]. Stwierdzenie obecności takich naczyń w połączeniu z obrazem uzyskanym w skali szarości

Tab. II. Rodzaje badanych w 3D USG guzów przydatkowych kobiet po menopauzie

Guzy złośliwe	Liczba
rak surowiczy	7
rak śluzowy	3
przerzuty nowotworu do jajnika	3
rak jajowodu	1
rak endometrioidalny	1
leiomyosarcoma	1
Guzy niezłośliwe	
torbiel surowicza	5
torbiel endometrioidalna	3
torbiel dermoidalna	2
zmiany pozapalne	1
włókniako-otoczkowiak	1
mięśniak	3
inne*	3

* 1 gruczolakotorbielak, 1 stara torbiel krwotoczna, 1 gruczolakotorbielak surowiczy z elementami brodawkowatymi



Tab. III. Wartości predykcyjne wybranych cech morfologii ultradźwiękowej i parametrów przepływu dopplerowskiego w badanych guzach

Oceniane w guzie parametry morfologiczne i dopplerowskie	Czułość (%)	Swoistość (%)	Pozytywna wartość predykcyjna (%)	Negatywna wartość predykcyjna (%)
największy wym. >50 mm	93,75	5,56	46,88	50
objętość guza >100 ml	87,5	44,44	58,33	80
elementy lite	93,75	33,33	55,56	85,71
przegrody >3 mm	87,5	50	60,87	81,82
brodawki >3 mm	56,25	77,78	69,23	66,67
KOLOR (2+)	87,5	66,67	70	85,71
PI ($\leq 0,8$)	62,5	55,56	55,56	62,5
RI ($\leq 0,5$)	50	61,11	53,33	57,89
Vmax (≥ 12 cm/s)	62,5	66,67	62,5	66,67
TAMX (≥ 8 cm/s)	43,75	77,78	63,64	60,87
ocena >7 pkt w 3D USG*	93,75	94,44	90	70,83
* wg Kurjak i wsp. [9]				

niejednokrotnie pozwala na dokładne przedoperacyjne różnicowanie charakteru zmiany przydatkowej. U kobiet po menopauzie w badanym guzie stosując tradycyjną, dwuwymiarową ultrasonografię (2D USG) nie można jednak czasem wykryć żadnego unaczynienia. Może to być spowodowane nie tylko brakiem widocznej angiogenezy, ale też dużymi rozmiarami guza, jego częściową martwicą lub trudnościami technicznymi związanymi z obrazowaniem ultradźwiękowym zmiany przesłoniętej pętlami jelit [3, 9]. U kobiet przed menopauzą dodatkowy udział estrogenów i progesteronu może wpływać na napięcie ściany naczyń i modyfikować wartości PI i RI [17]. Trudności w interpretacji wyników badania przepływu metodą dopplerowską 2D są również spowodowane tym, że nowoczesne aparaty z opcją sonoangiografii (tzw. *power Doppler*) pozwalają wykrywać niskooporowy przepływ w jajniku nawet na początku fazy proliferacyjnej cyklu [15].

Najnowsze osiągnięcia w szybkości przetwarzania danych cyfrowych umożliwiają oglądanie obrazu trójwymiarowego w różnych płaszczyznach i przekrojach. Niewątpliwie wpływa to na wzrost dokładności oceny i skrócenie czasu diagnostyki klinicznej. Wydaje się, że może to mieć szczególne znaczenie dla różnicowania i dalszego leczenia kobiet po menopauzie, u których wykryto guz w miednicy mniejszej. Decyzja o wykonaniu zabiegu operacyjnego lub o jego zaniechaniu musi się bowiem wiązać z jak najmniejszym ryzykiem dla

pacjentki [12]. Trójwymiarowa sonoangiografia umożliwiła obrazowanie układu przestrzennego, liczby i budowy sieci małych naczyń krwionośnych w większości z ocenianych guzów przydatkowych kobiet po menopauzie. Własne obserwacje oraz dostępne do tej pory dane sugerują, że nieregularności w geometrii podziału tych naczyń, obecność anastomoz tętniczo-żylnych oraz rozproszone w częściach litych liczne kapilary, widoczne szczególnie po podaniu kontrastu ultrasonograficznego pozwalają z wysokim prawdopodobieństwem podejrzewać obecność raka jajnika [1, 2, 8, 13]. Trzy prostopadłe względem siebie płaszczyzny obrazowania przedstawiane na ekranie monitora umożliwiają lepsze przestrzenne uwidocznienie wszystkich detali morfologii badanego guza. Ważne jest, że ocena szeregu przekrojów zmiany pod dowolnym kątem może odbywać się już bez obecności pacjentki, co znacznie zmniejsza dyskomfort związany z badaniem. Liczba możliwych do oceny przekrojów guza i osi obrazowania jest praktycznie nieograniczona, co pozwala na szczegółową analizę ultradźwiękowej struktury całego nowotworu. Specyficzność testu diagnostycznego jakim jest badanie USG może być w ten sposób podwyższona. Warto zaznaczyć, że obrazowanie zewnętrznej powierzchni guza jest możliwe w większości przypadków, natomiast ewentualne naciekanie okolicznych struktur miednicy mniejszej można uwidocznić tylko gdy guz jest otoczony nawet niewielką ilością wolnego płynu. Wybór trybu obrazowania wewnętrznego (*niche mode*)



pozwala na dokładną ocenę wewnętrznych ścian guza, wyrosli brodawkowatych i przegród, podczas gdy opcja tzw. *przezroczystego* obrazowania minimalnej i maksymalnej echogenności umożliwia dokładną identyfikację zwapnień i tkanki kostnej spotykanych często w guzach dermoidalnych [1, 9, 12]. Wstępne wyniki tych i innych badań wskazują, że w niedalekiej przyszłości zastosowanie do badania guzów przydatkowych kobiet po menopauzie obrazowania trójwymiarowego może jeszcze bardziej poprawić skuteczność diagnostyczną w trudnych do różnicowania przypadkach [2, 6, 7]. Z drugiej strony wykorzystanie uzyskanym w 3D USG danych i zaawansowanych metod modelowania statystycznego, takich jak logistyczna analiza regresji i programy komputerowe generujące

sztuczne sieci neuronalne mogą być pomocne w zbudowaniu modelu predykcyjnego i precyzyjnym określeniu prawdopodobieństwa istnienia procesu złośliwego dla kobiety z guzem przydatkowym [4, 18].

Wnioski

1. Zastosowanie kontrastu ultrasonograficznego i trójwymiarowej sonoangiografii poprawia zdolność nieinwazyjnego obrazowania unaczynienia w guzach jajnika u kobiet po menopauzie.

2. Ocena struktury guza w ultrasonografii trójwymiarowej może być przydatna we wstępnej charakterystyce trudnych do zróżnicowania nowotworów pome-nopauzalnych przydatków macicy.

Summary

Neoangiogenesis in the uterus and adnexa may be a hallmark of malignant tumor growth in postmenopausal women. Doppler ultrasound blood flow measurements have been used extensively over past two decades in order to detect ovarian tumor vascularity and risk of malignancy assessment. The objective of this paper is to present initial results of postmenopausal adnexal tumors assessment with the use of 3D ultrasonography and 3D power Doppler sonoangiography. Additionally, preliminary observations of 3D ultrasound characterization of adnexal tumors with the use of contrast media (Levovist) are presented. Thirty-four postmenopausal women with adnexal tumors were examined preoperatively. Following morphological (papillae, septae, tumor size and volume) and color Doppler (PI, RI, Vmax and TAMX) assessment 3D ultrasound of adnexal tumors was performed. Various scanners were used and included the use of Siemens Elegra, ATL 5000 HDI and Voluson V530 and V730 machines. Following variables were studied: inner wall structure, presence of papillae, thickening >3 mm of septa as well as vascular branching pattern, number and localization of small blood vessels and the presence of vascular anastomoses. Power Doppler combined with 3D sonography predicted malignancy with a sensitivity of 93,7% (15 of 16 patients). This compares favourably with commonly used morphological and Doppler criteria which had sensitivity in range of 45% to 87,5%. We conclude that selective use of 3D sonography and power Doppler angiography could be used to better characterize adnexal tumors. This would allow to stratify affected postmenopausal patients into individuals who may not be operated, may have less invasive procedure and these with truly increased risk for ovarian malignancy who should be referred to the gynecologic oncologist.

Key words: ovarian cancer, postmenopausal women, color Doppler ultrasound, 3D sonoangiography, Levovist

Piśmiennictwo

1. Bonila-Musoles F, Raga F, Osborne NG. *Three dimensional evaluation of ovarian masses*. Gynecol Oncol 1995; 59: 129-35.
2. Chan L, Lin WM, Uerpaiojkit B, et al. *Evaluation of adnexal masses using three-dimensional ultrasonographic technology: preliminary report*. J Ultrasound Med. 1997; 16: 349-54
3. Czekierdowski A. *Badania nad angiogenezą w łagodnych i złośliwych guzach jajnika przy zastosowaniu ultrasonografii z kolorowym Dopplerem oraz oceny stężeń śródbłonkowego czynnika wzrostu i wybranych markerów nowotworowych: CA-125, CA-19.9, CA-72.4 i VEGF*. Rozprawa habilitacyjna. AM w Lublinie 2000.
4. Czekierdowski A, Bednarek W, Rogowska W, Kotarski J. *Artificial neural networks in sonographic characterization of adnexal tumors: a preliminary study*. 11th Congress on Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, Melbourne, 23-28.10.2001. Suppl. Ultrasound Obstet Gynecol 2001: CEG-13; 8.



5. Folkman J. *What is the evidence that the tumors are angiogenesis dependent?* J Natl Cancer Inst 1990; 82: 4-6.
6. Hata T, Yanagihara T, Hayashi K, et al. *Three-dimensional ultrasonographic evaluation of ovarian tumors: a preliminary study.* Hum Reprod 1999, 14: 858-61.
7. Hirai T, Ohishi H, Yamada R, et al. *Three-dimensional power Doppler sonography of tumor vascularity.* Radiat Med, 1998, 16: 353-7.
8. Kupesic S, Kurjak A. *Contrast-enhanced three-dimensional power Doppler sonography for differentiation of adnexal masses.* Obstet Gynecol 2000; 96: 452-8.
9. Kurjak A, Kupesic S, Anic T, Kosuta D. *Three-dimensional ultrasound and power Doppler improve the diagnosis of ovarian lesions.* Gynecol Oncol 2000; 76: 28-32.
10. Pretorius DH, Nelson TR. *Three dimensional ultrasound.* Ultrasound Obstet Gynecol 1995; 5: 219-21.
11. Pretorius DH, Nelson TR. *Three dimensional ultrasound.* Ultrasound Obstet Gynecol 1995; 5: 219-21.
12. Spaczyński M. Red. *Onkologia ginekologiczna.* Wyd. Med. Urban&Partner, Wrocław 1997: 208-20.
13. Sparac V, Kupesic S, Kurjak A. *What do contrast media add to three-dimensional power Doppler evaluation of adnexal masses.* Croat Med J 2000; 41: 257-61.
14. Tailor A, Jurkovic D, Bourne TH, et al. *A comparison of intratumoral blood flow velocity and impedance for the diagnosis of ovarian cancer.* Ultrasound Med Biol 1996; 22: 837-43.
15. Tailor A, Jurkovic D, Bourne TH. *Comparison of transvaginal Color Doppler Imaging and Color Doppler Energy for Assessment of Intraovarian blood flow.* Obstet Gynecol 1998; 91: 561-7.
16. Taylor JWK, Ramos I, Carter D. *Correlation of Doppler US tumor signals with neovascular morphologic features.* Radiology 1988; 166: 57-62.
17. Tekay A, Jouppila P. *Controversies in assessment of ovarian tumors with transvaginal color Doppler ultrasound.* Acta Obstet Gynecol Scan 1996; 75: 316-29.
18. Timmerman D, Verrels H, Bourne TH, et al. *Artificial neural network models for the preoperative discrimination between malignant and benign adnexal masses.* Ultrasound Obstet Gynecol 1999; 13: 17-25.
19. Weidner N, Carrol PR, Flax J, et al. *Tumor angiogenesis correlates with metastasis in invasive prostate carcinoma.* Am J Pathol 1993; 143: 401-9.
20. Zrubek H, Sikorski M, Wiktor H, Czekierdowski A, Jóźefczak M. *Epidemiologia i leczenie złośliwych nowotworów żeńskich narządów płciowych w materiale klinicznym w latach 1990-1994.* Gin Pol 1994, 65, 102-5.

Adres do korespondencji:

I Katedra i Klinika Ginekologii AM w Lublinie
 20-081 Lublin
 ul. Staszica 16
 tel./fax: (81) -53-278-47
 e-mail: obgyn@panaceum.am.lublin.pl

