

Ю.В. Думанский  
К.Д. Шкарбун

Донецкий национальный  
медицинский университет  
им. Максима Горького, Донецк,  
Украина

**Ключевые слова:** рак яичника,  
ультразвуковое исследование,  
доплеровское сканирование,  
химиотерапия.

## ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО МОНИТОРИНГА ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ ЯИЧНИКА В РЕЖИМЕ ДУПЛЕКСНОГО СКАНИРОВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕОАДЬЮВАНТНОЙ ХИМИОТЕРАПИИ

**Цель:** изучить особенности гемодинамических характеристик опухолей в зависимости от структурных типов рака яичника (РЯ), разработать критерии эффективности неoadьювантной химиотерапии (НАХТ) на основании анализа количественных и качественных показателей васкуляризации в процессе лечебно-диагностического мониторинга. **Объект и методы:** эхографически обследовано 45 пациенток с РЯ II–III стадии до лечения и после каждого курса НАХТ с применением спектрального доплеровского сканирования, энергетического и цветового картирования. **Результаты:** определена зависимость гемодинамических показателей кровотока от результатов лечения, оценена сосудистая архитектура опухолей в зависимости от структурного типа и чувствительности опухоли к НАХТ, оценены типы кровотока (гипер-, гипо- и аваскулярный) в солидных включениях, капсулах и перегородках опухолей, прослежена динамика их изменений в зависимости от результатов лечения. **Выводы:** в 85,5% случаев изменения гемодинамических показателей кровотока в сосудах опухолей отражают реакцию опухоли на лечение, проявляющаяся в снижении линейной скорости и повышении индексов сопротивления при положительной динамике на фоне оскуднения общей сосудистой архитектоники. Агрессивность опухоли проявлялась в формировании артериовенозных шунтов и усилении преимущественно центрального кровотока. С учетом полученных данных оценка гемодинамических показателей кровотока в РЯ может быть включена в критерии эффективности лечения.

### ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы мониторинга эффективности неoadьювантной химиотерапии (НАХТ) рака яичника (РЯ) обусловлена поздним выявлением заболевания, неудовлетворительными результатами лечения, химиорезистентностью опухолей, частыми рецидивами и, как следствие, — высокими показателями смертности. Так, по данным канцер-регистра, заболеваемость РЯ в Украине в целом составила в 2012 г. 17,1 случая на 100 тыс. женского населения, в Донецкой области — 18,0 на 100 тыс. Смертность по Украине составила 9,7, в Донецкой области — 11,6 случая на 100 тыс. женского населения [4].

В настоящее время разработаны основные лучевые и лабораторные критерии эффективности НАХТ при

РЯ II–III стадии. Они включают оценку размеров опухоли, ее структуры, контуров, наличия асцита, диссеминатов, состояния окружающих органов, тканей и регионарных лимфоузлов, показатели онкомаркеров и т. д. [1, 2]. Развитие современной ультразвуковой аппаратуры позволило проводить оценку неоваскуляризации с качественным и количественным анализом особенностей кровоснабжения опухолей, использовать различные режимы доплерометрии [6, 7]. В литературе, посвященной диагностике и лечению РЯ, авторы использовали новые эхографические методики в основном для дифференциальной диагностики добро- и злокачественных опухолей; с помощью доплерографии, в лучшем случае, оценивали степень васкуляризации (отсутствие кровотока, минимальный, выраженный) в процессе НАХТ, что, на наш взгляд, является недостаточным

для полноценной оценки гемодинамических изменений в опухоли в течение лечения [3, 5, 8].

Нельзя также не учитывать особенности васкуляризации органов, вовлеченных в процесс (маточные трубы, матка, шейка матки, мочевого пузыря, кишечник), результаты исследования которых могут трактоваться как неоваскуляризация. Отсутствие зон кровотока, выявление участков некроза (анэхогенные аваскулярные зоны), появление фиброза и петрификатов являются важными эхографическими критериями эффективности лечения пациентов с РЯ на дохирургическом этапе.

Цель исследования — изучить особенности гемодинамических характеристик опухолей в зависимости от структурных типов РЯ, разработать критерии эффективности НАХТ на основании анализа количественных и качественных показателей васкуляризации в процессе лечебно-диагностического мониторинга.

### ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен ретроспективный анализ клинических наблюдений за период с 2010 по 2012 г. 45 пациенток в возрасте от 32 до 67 лет (средний возраст  $49,0 \pm 11,2$  года) с верифицированным РЯ II–III стадии, получивших от 1 до 12 курсов НАХТ. Химиотерапию назначали индивидуализировано, применяя комбинации препаратов: паклитаксел + цисплатин или карбоплатин; циклофосфамид + цисплатин; циклофосфамид + карбоплатин. Клинический диагноз и стадия заболевания установлены на основании комплексного обследования больных, включавшего лабораторные, лучевые (ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерная томография, магнитно-резонансная томография), инструментальные (колоно- и/или ирригоскопия) методы исследования, а также цитологический и/или гистологический анализ аспиратов и биоптатов.

УЗИ проводили на аппарате экспертного класса Aplio MX («Toshiba») трансвагинальным, трансректальным и абдоминальным доступами. УЗИ выполняли до начала лечения, затем через 3 нед после каждого курса НАХТ. Исследование проводили в режиме серой В-шкалы и в режимах цветового, энергетического и дуплексного сканирования с использованием спектральной (импульсно-волновой) доплерографии. Для нашего исследования мы сочли рациональным проводить сравнительную характеристику гемодинамических показателей в процессе лечения в зависимости от структурных типов РЯ, определяемых эхографически, для чего больные изучаемой группы были разделены на подгруппы. В 34 случаях опухоль имела смешанное строение, в том числе в 20 — с преобладанием солидного компонента (солидно-кистозный (СК) РЯ) и 14 — кистозного компонента (кистозно-солидный (КС) РЯ); преобладающим считали компонент, занимающий, по данным УЗИ, более 50% объема опухоли. Также выявлено 9 случаев РЯ солидного и 2 случая РЯ кистозного строения.

В режимах цветового и энергетического доплеровского картирования изучали васкуляризацию опухоли до и в процессе лечения. Качественные критерии кровотока включали: количество цветковых локусов в капсуле, солидных компонентах, перегородках. Отдельно оценивали особенности кровоснабжения центральных и периферических зон опухоли. Количественные гемодинамические показатели оценивали по результатам спектрального доплеровского сканирования, при котором анализировали линейные скорости артериального кровотока (пиковая систолическая —  $V_{ps}$ , конечная диастолическая —  $V_{ed}$ ) и индексы сопротивления, отражающие состояние сосудистой стенки (RI — индекс периферического сопротивления, PI — индекс пульсации); а также линейные скорости венозного кровотока. Спектральное доплеровское сканирование проводили на максимально низких скоростях с уровнями фильтра 1–2. При анализе гемодинамических показателей кровотока мы выполняли неоднократные измерения в различных зонах опухолей, но для оценки кровотока выбирали самые высокие линейные скорости и самые низкие индексы сопротивления.

Результаты были обработаны с применением общепринятых статистических методов. После проверки данных на нормальность распределения для характеристики количественного показателя рассчитывали среднюю величину ( $M$ ) и стандартную ошибку ( $m$ ), для дискретных данных определяли медиану; сравнение выборок осуществляли, соответственно, по  $t$ -критерию Стьюдента и медианному критерию.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Смешанный тип строения опухоли в наших наблюдениях встречался наиболее часто — у 34 (75,6%) больных (табл. 1); удельный вес солидного компонента составил 50–90% от общего объема опухоли для СК типа (рис. 1) и 10–50% для КС РЯ (рис. 2).

Как свидетельствуют данные табл. 1, в группе СК и солидных опухолей преобладал артериальный кровоток с преимущественно центральной локализацией, в опухолях кистозного строения больше сосудов определялось в периферических зонах и перегородках. Аваскулярный тип кровотока в наших наблюдениях не выявлен.

Солидное строение опухолей (конгломератные, «акустически плотные» образования) отмечено в 9 (20,0%) случаях (рис. 3). Кистозные опухоли выявлены в 2 (4,4%) наблюдениях; в эхографическом отображении имели множественные перегородки различной толщины (рис. 4).

Проведены доплерографические измерения основных гемодинамических параметров опухолей до начала лечения (табл. 2). Согласно полученным результатам, в совокупной выборке, объединяющей все типы опухолей, среднее значение пиковой систолической скорости в артериях

Характеристика общей васкуляризации в зависимости от типа опухолей до лечения

Тип опухоли	Количество (медиана) цветковых локусов в опухоли					
	Центральная зона		Периферическая зона		Капсула, перегородки	
	артериальная	венозная	артериальная	венозная	артериальная	венозная
СК (n = 20)	5–10 (9)	7–9 (8)	6–9 (8)	5–7 (6)	1–3 (3)	0–2 (1)
КС (n = 14)	6–9 (7)	5–8 (6)	6–12 (11)	5–8 (7)	5–8 (6)	2–7 (6)
Солитарный (n = 9)	5–11 (8)	4–12 (7)	5–13 (8)	6–12 (10)	—	—
Кистозный (n = 2)	3–7 (5)	2–7 (5)	5–11 (8)	4–11 (9)	6–13 (10)	7–12 (10)



Рис. 1. РЯ смешанного (СК) строения



Рис. 2. РЯ смешанного (КС) строения



Рис. 3. РЯ солидного строения



Рис. 4. РЯ кистозного строения

Таблица 2

Допплерометрические показатели васкуляризации опухолей у пациенток с различными структурными эхографическими типами РЯ до лечения

Группа	n	Параметр	Возраст, лет	Объем опухоли, см <sup>3</sup>	Допплерометрические показатели артериального кровотока				V венозный, см/с
					Vps, см/с	Ved, см/с	RI	PI	
СК	20	M ± m	49,3 ±13,9	189,5 ±99,9	34,6 ±20,5	11,6 ±10,7	0,64 ±0,12	1,40 ±0,57	12,2 ±4,7
		min	27	17,5	11,7	2,20	0,47	0,70	8,0
		max	74	615,0	58,2	39,70	0,84	2,30	18,8
КС	14	M ± m	47,0 ±20,7	244,3 ±205,6	27,7 ±19,9	14,4 ±12,8	0,44 ±0,04	0,63 ±0,06	6,3 ±2,8
		min	25	59,9	15,70	6,00	0,41	0,58	5,6
		max	66	592	50,90	29,10	0,48	0,70	9,2
Солитарные	9	M ± m	47,0 ±5,8	216,0 ±167,4	37,9 ±24,6	14,8 ±10,2	0,41 ±0,21	0,80 ±0,32	10,8 ±3,3
		min	37	18,6	14,3	5,6	0,10	0,44	9,5
		max	51	680,0	64,0	25,7	0,63	1,22	12,0
Кистозные	2	M ± m	50,5 ±0,71	157,3 ±52,7	43,10 ±6,96	9,4 ±0,1	0,50 ±0,15	0,94 ±0,08	5,6 ±0,5
		min	50	120,0	38,50	9,40	0,60	0,88	6,0
		max	51	194,6	48,60	9,30	0,39	1,00	5,3



## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

составило  $33,5 \pm 4,0$  см/с, конечной диастолической —  $13,0 \pm 1,7$  см/с, индекса резистентности —  $0,53 \pm 0,10$ , пульсационного индекса —  $1,02 \pm 0,35$ , скорости венозного кровотока —  $9,8 \pm 2,7$  см/с. Данные табл. 2 послужили отправной точкой для оценки гемодинамических показателей в процессе лечения. После 1–2 курсов НАХТ гемодинамика в опухолях претерпевала ряд изменений (табл. 3).

В группе СК опухолей в 7 (35,0%) случаях после 1–2 курсов НАХТ отмечали частичное регрессирование инфильтрата с уменьшением объема опухоли, снижением линейных скоростей артериального кровотока и повышением индексов сопротивления. В 8 (40,0%) наблюдениях ответной реакции опухоли на проведенную НАХТ не получено, в 5 (25,0%) случаях опухоли оказались химиорезистентными с прогрессированием процесса, объем инфильтрата увеличился в среднем на 22,0%, количество регистрируемых в одном срезе сосудов возросло на 15,0%, максимальные линейные скорости повысились с 58,2 до 76,0 см/с. Изменилась также сосудистая архитектура солидных компонентов, заключавшаяся в появлении гиперваскулярных зон центральной локализации (рис. 5, 6). У 3 (12,0%) женщин с опухолями СК строения проведена циторедуктивная операция.

В группе КС опухолей после проведения первого этапа НАХТ в 8 (57,1%) случаях получены положительные результаты лечения. На фоне умень-

шения размеров опухоли повысились индексы сопротивления с  $0,44 \pm 0,04$  до  $0,52 \pm 0,03$  ( $p < 0,001$ ), снизились скорости кровотока с  $34,6 \pm 20,5$  до  $27,1 \pm 14,2$  см/с, уменьшилось число регистрируемых сосудов в среднем с 11–13 до 5–8 ( $p < 0,001$ ). В 4 (28,6%) случаях опухоли прогрессировали, увеличиваясь в размерах с  $85,0–190,0$  до  $125,5–300,0$  см<sup>3</sup> соответственно ( $p < 0,01$ ). На этом фоне отмечалось усиление васкуляризации с увеличением количества визуализируемых сосудов с 8–10 до 12–14 ( $p < 0,001$ ). В 2 (15,3%) случаях динамика процесса не отмечена. Одной женщине проведена циторедуктивная операция.

В группе опухолей солидного строения на первом этапе НАХТ положительная динамика отмечена в 2 (22,2%) случаях: в 5 (55,6%) наблюдениях на фоне роста опухоли с  $216,0–680,0$  до  $356,6–700,0$  см<sup>3</sup> ( $p < 0,001$ ) зарегистрировано ускорение линейных артериальных потоков с  $24,6–37,9$  до  $38,0–40,90$  см/с ( $p < 0,001$ ), изменился характер сосудистой архитектоники — увеличилось количество визуализируемых сосудов с 7–12 до 15–18 ( $p < 0,001$ ) с преимущественной центральной локализацией. В 2 (22,2%) наблюдениях процесс стабилизировался. Прооперировано 2 (22,2%) пациентки.

Регрессирование опухолей кистозного строения было достигнуто в обоих случаях, объем уменьшился с  $120,0–194,6$  до  $95,5–124,8$  см<sup>3</sup> ( $p < 0,01$ ),

Таблица 3

Гемодинамические показатели кровотока в опухолях после 1–2 курсов НАХТ

Группа	n	Параметр	Объем опухоли, см <sup>3</sup>	Допплерометрические показатели артериального кровотока				V венозный, см/с
				U <sub>ps</sub> , см/с	V <sub>ed</sub> , см/с	Ri	Pi	
СК	20	M ± m	$136,2 \pm 157,6^*$	$27,1 \pm 14,2$	$11,6 \pm 7,7^*$	$0,64 \pm 0,12$	$1,37 \pm 1,13^*$	$14,4 \pm 5,5$
		min	31,6	7,2	7,70	0,47	0,55	9,0
		max	520,0	76,0	28,60	0,90	3,61	19,1
КС	14	M ± m	$190,7 \pm 83,4^*$	$27,7 \pm 19,9^*$	$16,6 \pm 11,9$	$0,52 \pm 0,03$	$0,81 \pm 0,09$	$6,1 \pm 2,39$
		min	42,9	15,6	12,5	0,48	0,71	6,2
		max	300,0	50,9	30,9	0,55	0,87	9,3
Солидные	9	M ± m	$307,4 \pm 356,6^*$	$40,9 \pm 17,6$	$8,2 \pm 8,0$	$0,55 \pm 0,26$	$1,17 \pm 0,82$	$10,8 \pm 3,1$
		min	22,3	16,60	4,0	0,36	0,52	9,5
		max	700,0	54,50	20,3	0,92	2,09	12,0
Кистозные	2	M ± m	$157,3 \pm 52,7$	$29,6 \pm 1,3$	$15,6 \pm 5,5$	$0,56 \pm 0,15$	$1,10 \pm 0,18^*$	$5,9 \pm 1,9$
		min	95,5	28,6	11,7	0,48	0,93	5,2
		max	124,8	30,5	19,5	0,69	1,23	6,1

Примечание: \* распределение не является нормальным (Гауссовым).



Рис. 5. Гиперваскулярный тип васкуляризации РЯ



Рис. 6. Центральный тип неоваскуляризации РЯ

Гемодинамические показатели кровотока в опухолях после 3–4 курсов НАХТ

Группа	n	Параметр	Объем опухоли, см <sup>3</sup>	Допплерометрические показатели артериального кровотока				V венозный, см/с
				Urs, см/с	Ved, см/с	RI	PI	
СК	17	M ± m	220,9 ± 348,2*	23,6 ± 14,6	7,0 ± 6,3	0,63 ± 0,16	1,63 ± 1,21	2,3 ± 1,1
		min	29,6	10,0	6,5	0,37	0,53	1,9
		max	1000,0	51,2	20,6	0,91	1,22	3,5
КС	13	M ± m	125,8 ± 132,2*	21,8 ± 26,2*	14,0 ± 17,1*	0,44 ± 0,08	1,12 ± 0,29	9,0 ± 4,9
		min	25,2	16,1	2,3	0,38	0,76	4,2
		max	592,0	66,4	33,0	0,49	1,30	11,6
Солидные	7	M ± m	477,8 ± 667,7*	37,0 ± 42,2*	19,1 ± 22,4*	0,52 ± 0,06	0,87 ± 0,16	10,8 ± 1,8
		min	15,7	7,2	3,2	0,48	0,75	9,3
		max	950,0	66,9	34,9	0,56	0,98	12,0

Примечание: \* распределение не является нормальным (Гауссовым).



Рис. 7. Положительная динамика лечения РЯ — участки фиброза, некроза остаточной опухоли

скудный кровоток определялся только в капсулах, линейная скорость кровотока снизилась с 38,50–48,0 до 28,6–30,5 см/с, а индексы сопротивления возросли с 0,39–0,48 до 0,48–0,69. Обе пациентки прооперированы.

Таким образом, при анализе эффективности НАХТ первого этапа лечения 45 женщин с РЯ II–III стадии положительный результат получен у 19 (42,2%): достигнуто регрессирование опухоли, уменьшился асцит. Стабилизация процесса (без отрицательной динамики) получена в 12 (26,7%) наблюдениях, в 14 (31,1%) — отрицательная динамика.

При оценке гемодинамических показателей после 3–4 курсов НАХТ линейная скорость оставались приблизительно в тех же пределах (табл. 4), что и после 1–2 курсов (см. табл. 3).

При оценке эффективности лечения 17 женщин с опухолями СК строения после 3–4 курсов НАХТ регрессирование отмечено у 8 (47,0%) из них; уменьшился объем опухоли, стали более четкими границы, появились дополнительные аваскулярные зоны (некроз), в солидных участках образовались петрификаты (рис. 7). Отсутствие динамики отметили у 5 (29,5%) больных, прогрессирование процесса — у 4 (23,5%). Объем опухолей увеличился с 157,6–520,0 до 220,0–1000 см<sup>3</sup> ( $p < 0,001$ ), в 3 наблюдениях скорость кровотока повысилась с 28,60 до 52,20 см/с. В 2 случаях регистрировали низкую скорость артериальных потоков (10,0–23,6 см/с) и высокие индексы сопротив-



Рис. 8. Отрицательная динамика лечения РЯ — сформированные артериовенозные шунты в опухоли

ления (0,63–0,91), что, по нашим предположениям, связано с вовлечением в процесс (инвазия) петель кишечника. Из этой группы наблюдения у 3 (17,6%) женщин после 3–4 курсов НАХТ проведено оперативное лечение.

В группе КС опухолей положительные результаты после 3–4 курсов НАХТ получены в 9 (69,2%) наблюдениях, а также у 2 (15,4%) женщин с отсутствием динамики после 1–2 курсов лечения; в 4 (30,8%) случаях опухоль прогрессировала, объем увеличился с 190,0 до 592,0 см<sup>3</sup>, индексы сопротивления снизились с 0,41–0,48 до 0,18–0,38 ( $p < 0,001$ ), а скорость в артериях возросла с 50,9 до 66,4 см/с. Помимо этого, увеличилось число регистрируемых сосудов в одном срезе с 12–15 до 14–17 ( $p < 0,01$ ), на этом фоне в 3 наблюдениях констатировали наличие артериовенозных шунтов (рис. 8). Циторедуктивная операция в этой группе проведена у 5 (38,5%) женщин.

В группе опухолей солидного строения положительная динамика отмечена в 2 (28,6%) наблюдениях, в 5 — рост опухоли с 307,4–700,0 до 477,0–950,0 см<sup>3</sup> ( $p < 0,001$ ), на этом фоне гемодинамические показатели оставались в прежних пределах, однако добавились зоны гипervasкуляризации с преимущественной центральной локализацией. Прооперирована 1 (14,3%) женщина.

После 5–6 курсов НАХТ в группе СК опухолей положительная динамика получена в 7 (50,0%) наблюдениях: уменьшение объема опухоли с 29,6



а



б



в

Рис. 9. РЯ, IV стадия, асцит, метастазы в печень (а), метастазы в брюшину передней брюшной стенки (б), диссеминаты в брюшину таза (в)

до 10,8 см<sup>3</sup> (p < 0,001), гиповаскулярный тип кровотока солидных включений. Из этой группы прооперировано 5 больных, 2 пациентки оставались под наблюдением в связи с наличием увеличенных до 2,0–2,5 см подвздошных структурно измененных лимфатических узлов. Рост опухоли (объемы инфильтратов достигали 1200 см<sup>3</sup>) с инвазией в параректальную клетчатку, петли тонкой кишки и брюшину на фоне нарастающего асцита отмечен в 3 (21,4%) наблюдениях (рис. 9), в связи с чем консервативное лечение признано неэффективным с отнесением опухолевого процесса у этих женщин к IV стадии заболевания. Изменений эхографической картины в динамике не отмечено у 4 (28,6%) пациенток, но с учетом снижения показателей онкомаркеров им рекомендована дальнейшая НАХТ.

Гемодинамические показатели кровотока опухолей больших размеров не имели значимых изменений у больных с отрицательной динамикой процесса (табл. 5).

Распространенность процесса на органы и ткани малого таза не позволили нам выявить достоверной разницы в показателях до и после 5–6 курсов лечения, однако основное скопление сосудов отмечали в центральных зонах с формированием артериовенозных шунтов. Из оставшихся 7 человек в группе КС опухолей прогресс в лечении был получен в 3 (42,8%) случаях, линейные скорости кровотока снизились с 16,1–50,9 до 14,9–37,0 см/с (p < 0,01), индексы сопротивления выросли с 0,38–0,49 до 0,43–0,83. Динамики не отмечали у 1, прогрессирование процесса — у 3 (42,8%) женщин. Гемодинамические показатели кровотока в случаях роста опухоли существенно не менялись, однако сосудистая архитектура солидных участков стала более выраженной, что оценено нами как гипervasкулярный тип васкуляризации. Прооперировано 4 больных, у 2 определена IV стадия заболевания (при рентгеновской компьютерной томографии диагностированы метастазы в печень, брюшину с нарастанием асцита), 1 пациентка продолжила терапию.

В группе женщин с солидным РЯ после 5–6 курсов НАХТ получены положительные результаты в 2 (33,3%) наблюдениях, объем опухолей уменьшился с 477,0–667,7 до 354,9–563,0 см<sup>3</sup>, скорость кровотока — с 7,2–66,9 до 10,2–38,5 см/с, индексы сопро-

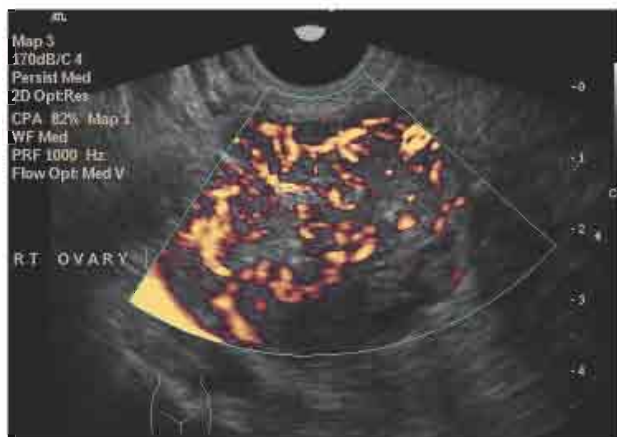
Таблица 5

Гемодинамические показатели кровотока в опухолях после 5–6 курсов НАХТ

Группа	n	Параметр	Объем опухоли, см <sup>3</sup>	Допплерометрические показатели артериального кровотока				V венозный, см/с
				Vps, см/с	Ved, см/с	RI	PI	
СК	14	M ± m	230,9 ± 397,6*	43,6 ± 17,66i	7,6 ± 6,4	0,65 ± 0,12	1,70 ± 0,02	8,9 ± 4,2
		min	10,8	31,1	1,5	0,48	1,69	5,8
		max	1200,0	56,0	16,8	0,78	1,72	12,6
КС	7	M ± m	78,8 ± 100,6	25,9 ± 15,6	11,1 ± 11,9*	0,63 ± 0,28	1,09 ± 0,27	10,6 ± 3,7
		min	7,7	14,9	2,6	0,43	0,96	8,8
		max	150,0	37,0	19,5	0,83	1,22	11,6
Солидные	4	M ± m	563,0 ± 354,9	28,6 ± 16,3	7,8 ± 2,9	0,49 ± 0,07	0,69 ± 0,31	8,2 ± 5,1
		min	6,8	10,2	5,8	0,43	0,48	3,50
		max	980,0	38,5	10,2	0,53	0,86	13,0

Примечание: \*распределение не является нормальным (Гауссовым).





а



б

**Рис. 10.** Положительная динамика лечения: переход гиперваскулярного типа кровотока (а) в гиповаскулярный (б) — с  $0,48-0,56$  до  $0,43-0,56$  (RI) и с  $0,75-0,98$  до  $0,48-0,86$  (PI) (рис. 10). Отрицательный результат получен в 3 (50,0%) наблюдениях, отсутствие динамики отмечено у 1 больной. С учетом данных онкомаркеров, клинической и эхографической картины, у 1 пациентки установлена IV стадия, у 5 — продолжены курсы НАХТ.

Результаты лечения пациенток с РЯ II–III стадии отражены в табл. 6, 7.

Таблица 6

Постепенные результаты лечения пациенток с РЯ II–III стадии

Тип опухоли	Курс НАХТ	п	Динамика			Прооперировано*
			положительная	отрицательная	отсутствует	
СК	1–2	20	7	5	8	3
	3–4	17	8	5	4	3
	5–6	14	7	3	4	5
КС	1–2	14	8	4	2	1
	3–4	13	9	4	0	8
	5–6	7	3	3	1	4
Солитарный	1–2	9	2	5	2	2
	3–4	7	2	5	0	1
	5–6	6	2	3	1	0
Кистозный	1–2	2	2	0	0	2
	3–4	37	19	14	4	10
Совокупная выборка	1–2	45	17	16	12	8
	3–4	37	19	14	4	10
	5–6	27	12	9	6	9

\* больные исключены из дальнейших наблюдений.

Таблица 7

Итоги лечения пациенток с РЯ II–III стадии после 6 курсов НАХТ

Тип опухоли	п	Прооперировано после 1–6 курса НАХТ, п (%)	Переведено в IV стадию, п (%)	Дальнейшее лечение, п (%)
СК	20	11 (55,0)	3 (15,0)	6 (30,0)
КС	14	11 (78,6)	2 (14,3)	1 (7,1)
Солитарные	9	3 (33,3)	1 (11,1)	5 (55,6)
Кистозные	2	2 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Совокупная выборка	45	27 (60,0)	6 (13,3)	12 (26,7)

## Выводы

1. Изменения гемодинамических показателей кровотока в сосудах опухолей, независимо от их структурного типа, в 85,5% отражают реакцию опухоли на проведение НАХТ, что позволяет включить динамическую оценку васкуляризации в критерии эффективности лечения пациенток с РЯ.

2. Ответной реакцией опухоли на проведение лечения является изменение общей сосудистой архитектуры, заключающейся в «оскудении» цветковых локусов, изменении типа кровотока в солидных участках, перегородках и капсулах с гиперваскулярного на гиповаскулярный, снижении линейных скоростей в артериях и повышении индексов сопротивления.

3. Агрессивность РЯ доплерографически отражается в формировании артериовенозных шунтов и преимущественно в центральной локализации сосудов с повышением скорости кровотока и снижением индексов сопротивления.

4. Наиболее низкая чувствительность к химиотерапии отмечена при солидном строении опухоли — после 6 курсов НАХТ в 55,6% случаев последняя продолжена, в 11,1% установлена IV стадия РЯ.

5. Не выявлено достоверных изменений линейных скоростей венозного кровотока на протяжении всего исследования, поэтому они не могут являться критерием реакции РЯ на лечение.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Бондар ГВ, Думанський ЮВ, Ангіпова СВ та ін. Лекції з клінічної онкології: Навч. посіб. Донецьк: ПП «Видавничий дім «Кальміус», 2009: 553–575.
- Бондар ГВ, Думанський ЮВ, Попович ОЮ та ін. Онкологія: Навч. посіб. Київ: ВСВ «Медицина», 2013: 386–98.
- Буланов МН. Ультразвукова гінекологія: курс лекцій в трьох томах. Том 2. М.: Издательский дом Видар-М, 2010: 13–28.
- Загальні показники захворюваності і смертності від раку яєчників в Україні за 2012 рік. [www.ncru.inf.ua/publications/BULL\\_14/PDF/18-ya.pdf](http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_14/PDF/18-ya.pdf).
- Цыб АФ, Панкратова ИБ, Крикунова ЛИ, Гришин ГН. Возможности ультразвукового исследования в оценке эффективности неoadьювантной химиотерапии рака яичников на первом этапе комбинированного лечения. Мед визуализация 2012; 6: 79–86.
- Шкарбун КД, Шкарбун ЛИ. Дополнительные возможности ультразвукового исследования при раке яичников. Медсоціальні проблеми сім'ї 2013; 18(1): 70–5.
- Шкарбун КД. Рак яичников: современные лабораторные и лучевые методы диагностики и оценки эффективности лечения. Новоутворення 2013; 1(11): 21–7.
- Lutz AM, Willmann JK, Drescher ChW. Early diagnosis of ovarian carcinoma: is a solution in sight? Radiology 2011; 259(2): 329–45.

**POSSIBILITIES OF ULTRASOUND FOLLOW-UP OF MALIGNANT OVARIAN TUMORS IN THE REGIMEN OF DUPLEX SCANNING IN THE ASSESSMENT OF THE EFFICACY OF NEOADJUVANT CHEMOTHERAPY***Y.V. Dumanskiy, K.D. Shkarbun*

**Summary.** *Aim:* to estimate the peculiarities of the hemodynamic characteristics of the tumors in dependence of ovarian cancer's histological types, elaborate criteria of the efficacy of neoadjuvant chemotherapy on the analysis of quantitative and qualitative indicators of vascularization during medical diagnostic monitoring. **Object and methods:** 45 patients with ovarian cancer were evaluated by using US examination including spectral duplex scanning, power and color Doppler technique before and after each course of neoadjuvant chemotherapy. **Results:** the dependence of hemodynamic indexes of vascularization on results of treatment was defined, the vascular architectonics tumors depending on the structure type and sensitivity of tumors to chemotherapy was estimated, the types of blood flow (hyper-, hypo- and avascular) in solid inclusions, cap-

*sules and partitions tumors were assessed, the dynamics of their changes depending on the results of treatment was studied. Conclusion:* in 85.5% of changes in hemodynamic parameters of blood vessels in tumors reflect the response of the tumor to the chemotherapy, manifested in the reduction of linear velocities and growth of indexes of resistance at positive dynamics on a background of reduction of the overall vascular architectonics. The aggressiveness of the tumor was reflected in the formation of arteriovenous shunts and strengthening of mainly central blood flow. Obtained data of assessment of hemodynamic parameters of the blood flow in the ovarian tumors may be included in the criteria of estimation of the efficiency of treatment.

**Key Words:** ovarian cancer, ultrasound examination, Doppler scanning, chemotherapy.

**Адрес для переписки:**

Шкарбун К.Д.

83052, Донецк, ул. Цусимская, 44, кв. 9

E-mail: Kshishtov1@yandex.ru

Получено: 19.12.2013