



Влияние внутрибрюшной аэрозольной химиотерапии под давлением на спаечный процесс при комбинированном лечении рака яичников с перитонеальным канцероматозом

А. С. Дзасохов¹, В. А. Асташов¹, С. О. Гуняков^{2✉}, А. В. Туриев¹

¹ Московский областной онкологический диспансер, г. Балашиха, Российская Федерация

² Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация

✉ sergey.gunyaakov@mail.ru

Аннотация

Цель исследования. Оценить динамику индекса перитонеальной адгезии (РАI) и количества вовлеченных анатомических регионов брюшной полости у пациенток, больных раком яичников и перитонеальным канцероматозом в процессе последовательных сеансов внутрибрюшной аэрозольной химиотерапии под давлением (ВАХД).

Пациенты и методы. Выполнено одноцентровое наблюдательное исследование с интраоперационной оценкой спаечного процесса у 87 пациенток. РАI и количество вовлеченных регионов брюшной полости определяли на этапах выполнения 3-х сеансов ВАХД и при проведении диагностической лапароскопии отсроченного этапа. Для интервальных сравнений использовали доступные завершённые пары наблюдений. Основным оцениваемым показателем была динамика суммарного РАI; вторичной конечной точкой – динамика количества вовлеченных регионов и итоговая направленность изменений к отсроченной лапароскопии.

Результаты. Между 1-м и 2-м сеансами ВАХД снижение РАI зарегистрировано у 57 (65,5 %) пациенток, отсутствие изменений – у 24 (27,6 %), повышение – у 6 (6,9 %); среднее изменение составило – 2,7 балла ($p < 0,0001$). Между 2-м и 3-м сеансами снижение РАI отмечено у 35 (38,9 %) пациенток, отсутствие изменений – у 53 (58,9 %), повышение – у 2 (2,2 %); среднее изменение составило 0,89 балла ($p < 0,0001$). Между 3-м сеансом ВАХД и отсроченной лапароскопией снижение РАI наблюдалось у 14 (16,1 %) пациенток, отсутствие изменений – у 70 (80,5 %), повышение – у 3 (3,4 %); среднее изменение составило 0,10 балла ($p = 0,006$). Итоговое снижение РАI от исходного уровня до отсроченной лапароскопии зарегистрировано у 56 (64,4 %) пациенток, отсутствие изменений – у 22 (25,3 %), повышение – у 9 (10,3 %); среднее суммарное изменение составило 3,7 балла ($p < 0,0001$). Аналогичная направленность выявлена для количества вовлеченных регионов: итоговое снижение показателя зарегистрировано у 54 (62,1 %) пациенток, отсутствие изменений – у 24 (27,6 %), повышение – у 9 (10,3 %); среднее суммарное изменение составило 1,32 балла ($p < 0,0001$).

Заключение. Последовательное применение ВАХД ассоциировано со снижением выраженности и распространенности спаечного процесса брюшной полости, что свидетельствует о благоприятном профиле безопасности ВАХД и технологической осуществимости повторных лапароскопических вмешательств.

Ключевые слова: рак яичников, перитонеальный канцероматоз, внутрибрюшная аэрозольная химиотерапия под давлением, перитонеальные спайки, индекс перитонеальной адгезии

Для цитирования: Дзасохов А. С., Асташов В. А., Гуняков С. О., Туриев А. В. Влияние внутрибрюшной аэрозольной химиотерапии под давлением на спаечный процесс при комбинированном лечении рака яичников с перитонеальным канцероматозом. Research and Practical Medicine Journal (Исследования и практика в медицине). 2026; 13(2): 24-33. <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2026-13-2-2> EDN: RHPTDG

Для корреспонденции: Гуняков Сергей Олегович – клинический ординатор по направлению «Детская онкология» ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна» ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация
Адрес: 123098, Российская Федерация, г. Москва, ул. Живописная д. 46, стр. 8
E-mail: sergey.gunyaakov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4796-8249>, eLibrary SPIN: 6585-3210, AuthorID: 1284212

Impact of pressurized intraperitoneal aerosol chemotherapy on adhesion formation in the combined treatment of ovarian cancer with peritoneal carcinomatosis

A. S. Dzasokhov¹, V. A. Astashov¹, S. O. Gunyakov²✉, A. V. Turiev¹

¹ Moscow Regional Oncological Dispensary, Balashikha, Russian Federation

² State Scientific Center of the Russian Federation – A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russian Federation

✉ sergey.gunyakov@mail.ru

Abstract

Purpose of the study. To assess the dynamics of the Peritoneal Adhesion Index (PAI) and the number of involved anatomical regions of the abdominal cavity in patients with ovarian cancer and peritoneal carcinomatosis during consecutive sessions of pressurized intraperitoneal aerosol chemotherapy (PIPAC).

Patients and methods. A single-center observational study with intraoperative assessment of adhesive status was performed in 87 patients. PAI and the number of involved abdominal regions were determined during three PIPAC sessions and at delayed diagnostic laparoscopy. Available completed paired observations were used for interval comparisons. The primary endpoint was the change in total PAI; secondary endpoints were changes in the number of involved regions and the overall direction of changes by the time of delayed laparoscopy. The statistical significance of paired changes was assessed using the sign test.

Results. Between the 1st and 2nd PIPAC sessions, a decrease in PAI was recorded in 57 patients (65.5 %), no change in 24 (27.6 %), and an increase in 6 (6.9 %); the mean change was -2.7 points ($p < 0.0001$). Between the 2nd and 3rd PIPAC sessions, a decrease in PAI was observed in 35 patients (38.9 %), no change in 53 (58.9 %), and an increase in 2 (2.2 %); the mean change was 0.89 points ($p < 0.0001$). Between the 3rd PIPAC session and delayed laparoscopy, a decrease in PAI was observed in 14 patients (16.1 %), no change in 70 (80.5 %), and an increase in 3 (3.4 %); the mean change was 0.10 points ($p = 0.006$). Overall, a decrease in PAI from baseline to delayed laparoscopy was recorded in 56 patients (64.4 %), no change in 22 (25.3 %), and an increase in 9 (10.3 %); the mean cumulative change was 3.7 points ($p < 0.0001$). A similar pattern was observed for the number of involved regions: an overall decrease was recorded in 54 patients (62.1 %), no change in 24 (27.6 %), and an increase in 9 (10.3 %); the mean cumulative change was 1.32 points ($p < 0.0001$).

Conclusion. The sequential use of PIPAC was associated with a reduction in the severity and extent of abdominal adhesions, indicating a favorable safety profile of PIPAC and the technical feasibility of repeated laparoscopic procedures.

Keywords: ovarian cancer, peritoneal carcinomatosis, pressurized intraperitoneal aerosol chemotherapy, peritoneal adhesions, Peritoneal Adhesion Index

For citation: Dzasokhov A. S., Astashov V. A., Gunyakov S. O., Turiev A. V. Impact of pressurized intraperitoneal aerosol chemotherapy on adhesion formation in the combined treatment of ovarian cancer with peritoneal carcinomatosis. *Research and Practical Medicine Journal (Issled. prakt. med.)*. 2026; 13(2): 24-33. (In Russ.). <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2026-13-2-2> EDN: RHPTDG

For correspondence: Sergey O. Gunyakov – MD, Resident doctor, Pediatric Oncology Department, State Scientific Center of the Russian Federation – A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russian Federation

Address: 46/8 Zhivopisnaya str. Moscow, 123098, Russian Federation

E-mail: sergey.gunyakov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4796-8249>, eLibrary SPIN: 6585-3210, AuthorID: 1284212

АКТУАЛЬНОСТЬ

Эпителиальный рак яичников (РЯ) является одной из наиболее прогностически неблагоприятных злокачественных опухолей женской репродуктивной системы. По данным GLOBOCAN 2022 в 2022 г. зарегистрировано 324 603 новых случая и 206 956 смертей от РЯ; стандартизованные по возрасту мировые показатели составили 6,7 на 100 000 для заболеваемости и 4,0 на 100 000 для смертности [1]. Значительная доля пациенток с диагнозом РЯ при первом обращении уже имеет диссеминацию метастазов по брюшине, а у большинства больных после проведенного лечения, несмотря на достижения хирургии и лекарственной терапии, в относительно короткие сроки возникает рецидив, частым компонентом которого бывает перитонеальный канцероматоз. Современные международные клинические рекомендации подчеркивают ключевую роль комплексного подхода с акцентом на полную первичную хирургическую циторедукцию, стратификацию по молекулярным и генетическим характеристикам опухоли и персонализированный выбор системной терапии (цитостатическая терапия, антиангиогенная терапия, PARP-ингибиторы), однако проблема контроля перитонеального компонента болезни остается нерешенной [2, 3].

Перитонеальные метастазы при РЯ биологически и клинически отличны от висцеральных очагов: лекарственная экспозиция в узлах карциноматоза хуже вследствие повышенного интерстициального давления, фиброза стромы и нарушенной перфузии, что снижает биодоступность цитостатиков и способствует лекарственной устойчивости [4–6]. Это послужило предпосылкой для развития локорегионарных методов противоопухолевой терапии, нацеленных на перитонеальную поверхность, включая гипертермическую интраперитонеальную химиотерапию и внутрибрюшную аэрозольную химиотерапию под давлением (ВАХД). Методика ВАХД, предложенная в начале 2010-х годов, позволяет вводить раствор цитостатиков в виде аэрозоля под давлением непосредственно в брюшную полость с применением видеоэндоскопического доступа. Для ВАХД характерно равномерное распределение лекарственного аэрозоля по брюшине и благоприятная фармакокинетика: высокие внутритканевые концентрации при низкой системной резорбции [4–7].

Эффективность проведения ВАХД продемонстрирована в систематическом обзоре Tempfer С. и соавт., в котором авторы суммировали экспериментальные данные о равномерном распределении цитостатиков по брюшине и глубоком проникновении в ткань метастазов при 3515 процедурах у 1547 пациентов. При

этом токсичность была управляемой, качество жизни сохранялось; в ряде работ отмечены объективные ответы и медиана общей выживаемости порядка 11–14 мес. [5]. Исследование Baggaley А. Е. и соавт., в рамках IDEAL-подхода, подтверждает воспроизводимость техники и возможность применения в режиме повторных циклов, а также активное развитие комбинированных стратегий [6]. По данным обзора Alyami М. и соавт., повторная ВАХД выполнима в 64 % случаев, хирургические осложнения редки (около 3 % в проспективных сериях), а частота \geq G3 нежелательных явлений после процедур составляла 12–15 %; установлен клинический ответ и стабилизация при удовлетворительном профиле переносимости [4]. В многоцентровом американском исследовании фазы I у больных РЯ с перитонеальными метастазами режим цисплатин 10,5 мг/м² и доксорубин 2,1 мг/м² продемонстрировал хорошую переносимость, ожидаемо низкую системную резорбцию; внутриперитонеальный контроль достигнут у больных даже при неэффективности прошлых линий терапии, при этом ограничением клинической эффективности оставалась внебрюшинная прогрессия [8]. Ряд исследований I–II фаз показал, что оксалиплатин в дозах до 120 мг/м² при ВАХД показывает хорошую переносимость и удовлетворительный профиль безопасности [7].

Современные данные демонстрируют перспективность применения ВАХД в составе паллиативных мер по контролю перитонеального процесса у пациенток с рецидивирующим платинорезистентным РЯ. В проспективном исследовании PARROT у 82 % пациенток установлена клиническая польза и сохранение качества жизни; медиана времени до прогрессирования составила 12 мес. в отобранной когорте (\leq 2 предшествующих линий), что подчеркивает необходимость точного отбора пациентов и стандартизации оценки эффекта [9]. В международных руководствах ВАХД рассматривается как развивающаяся технология, перспективная в рамках клинических исследований у пациенток с изолированным перитонеальным метастатическим поражением; при этом хирургическая циторедукция в объеме R0 и системная терапия остаются стандартом лечения РЯ с перитонеальным канцероматозом, а доказательная база локорегионарных методик продолжает формироваться [2–6].

Одним из важных клинических аспектов при перитонеальном метастатическом процессе являются послеоперационные перитонеальные спайки. Спаечный процесс в брюшной полости возникает у подавляющего большинства пациентов после операций на органах брюшной полости и таза и в ряде случаев может быть ассоциирован с хронической абдоминальной или тазовой болью, кишечной непроходимостью

стью и техническими трудностями при реинтервенциях. Этиопатогенез спаечного процесса брюшины многофакторен и включает нарушения фибринолиза, локальное воспаление и гипоксию тканей [10, 11]. В условиях повторных лапароскопий – как требует протокол ВАХД – значение объективной, воспроизводимой оценки спаечного процесса возрастает, поскольку он влияет на доступ, безопасность, эффективность и воспроизводимость процедуры.

С целью унификации описания спаечного процесса предложен индекс перитонеальной адгезии (PAI – от англ. Peritoneal Adhesion Index) – количественная макроскопическая шкала, суммирующая распространенность и выраженность спаек в анатомических регионах брюшной полости; ее внедрение повышает сопоставимость исследований и качество отчетности об интраоперационных находках [12]. Применение PAI особенно целесообразно при серийных вмешательствах (например, при повторных циклах ВАХД), когда требуется динамическая оценка спаечного процесса как потенциального фактора риска и самостоятельного клинического исхода.

Поиск новых методов лечения РЯ с перитонеальными метастазами является актуальной задачей. ВАХД представляет собой клинически апробированную технологию локорегионарной химиотерапии с благоприятной фармакокинетикой и хорошим профилем безопасности, эффективную в отношении резистентного к системному химиотерапевтическому лечению нерезектабельного канцероматоза. Стандартизированная оценка перитонеальных спаек с помощью PAI необходима как для определения осуществимости равномерного распределения лекарственного аэрозоля при процедуре ВАХД и корректной интерпретации результатов диагностической лапароскопии при ВАХД, так и для оценки выраженности нежелательных явлений методики ВАХД с точки зрения развития спаечного процесса брюшины после этой процедуры.

Цель исследования: оценить динамику индексом перитонеальной адгезии (PAI) и количества вовлеченных анатомических регионов брюшной полости у пациенток, больных РЯ и перитонеальным канцероматозом в процессе последовательных сеансов внутрибрюшной аэрозольной химиотерапии под давлением (ВАХД).

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Выполнено одноцентровое исследование с серийной интраоперационной оценкой адгезивного статуса у пациенток, получавших ВАХД в составе комбинированного лечения. Настоящий анализ был сфокусирован на внутригрупповой динамике

показателей PAI и количества вовлеченных регионов брюшной полости; прямое межгрупповое сравнение в итоговую версию рукописи не включалось.

В исследование вошли 87 пациенток с гистологически подтвержденным эпителиальным РЯ и перитонеальным канцероматозом, которым по решению мультидисциплинарного консилиума было показано комбинированное лечение с использованием ВАХД.

Критерии включения: возраст 18–75 лет; гистологически подтвержденный первичный местнораспространенный РЯ с признаками перитонеального поражения: перитонеальный карциноматоз, специфический перитонеальный экссудат и метастатическое поражение брюшины по УЗИ/КТ/МРТ/ПЭТ-КТ, интраоперационной ревизии; подписанное информированное согласие.

Критерии невключения/исключения: возраст > 75 лет; тяжелая сопутствующая патология в стадии обострения/субкомпенсации; экстраабдоминальные метастазы; экстраперитонеальные метастазы в паренхиматозных органах брюшной полости (кроме серозной оболочки); другая злокачественная опухоль (синхронная/метахронная), за исключением метахронных > 2 лет в ремиссии; выраженный спаечный процесс брюшной полости; кахексия; ECOG 3–4; беременность или грудное вскармливание; иные состояния, мешающие безопасному выполнению протокола (в т.ч. перфорации полых органов, недавние резекции с анастомозами/ушиванием и т.п.); отказ пациентки от лечения на любом этапе.

Не являлись исключением: ранее проведенная неоадьювантная химиотерапия; предыдущее неоптимальное хирургическое лечение (овариэктомия/аднексэктомия).

План лечения включал три последовательные сеанса ВАХД с последующей отсроченной диагностической лапароскопией. На каждом этапе до выполнения манипуляций, способных изменить адгезивный статус, проводили ревизию брюшной полости, картирование спаек и регистрацию PAI. Далее выполняли лечебный этап ВАХД согласно локальному протоколу центра. Во время каждой лапароскопии проводили мультифокальную биопсию брюшины.

Для анализа использовали четыре точки наблюдения: PAI-1/Регионы-1 – перед 1-м сеансом ВАХД; PAI-2/Регионы-2 – перед 2-м сеансом; PAI-3/Регионы-3 – перед 3-м сеансом; PAI-LS/Регионы-LS – при отсроченной диагностической лапароскопии.

PAI определяли макроскопически по стандартизированной шкале в 10 анатомических регионах брюшной полости (A-I, L). Каждому региону присваивали балл от 0 до 3: 0 – спайки отсутствуют; 1 – пленчатые спайки, допускающие тупую диссекцию; 2 – плотные спайки, требующие острой диссекции; 3 – очень

плотные или васкуляризованные спайки с высоким риском травмы. Дополнительно рассчитывали число вовлеченных регионов (количество областей с PAI > 0) [12].

Все показатели фиксировали до адгезиолиза, коагуляции или других вмешательств, способных повлиять на выраженность спаек. Для снижения межоператорной вариабельности использовали единый протокол ревизии и последовательность действий: первичная оценка PAI – фото/видеофиксация – лечебный этап.

Основной оцениваемый показатель – динамика суммарного PAI между последовательными этапами наблюдения. Вторичными конечными точками были динамика количества вовлеченных регионов и итоговая направленность изменений от исходного уровня до отсроченной лапароскопии.

Статистический анализ

Описательные данные представлены в виде абсолютных и относительных частот. Для парных интервальных сравнений использовали критерий знаков, поскольку шкала PAI носит порядковый характер. Уровень статистической значимости принимали равным 0,05. Для отдельных интервалов анализировали все доступные завершённые пары наблюдений, поэтому число наблюдений могло различаться между сравнениями.

Для статистической обработки результатов была использована программа Statistica 13.3.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Внутригрупповой анализ показал устойчивое преобладание благоприятной направленности изменений как для PAI, так и для числа вовлеченных регионов на протяжении всех этапов наблюдения (табл. 1). Наиболее выраженное снижение показателей наблюдалось между первой и второй оценками, после чего траектория переходила в фазу стабилизации без признаков кумулятивного нарастания спаечного процесса.

Между 1-м и 2-м сеансами ВАХД снижение по суммарному индексу PAI зарегистрировано у 57 (65,5 %) пациенток, отсутствие изменений – у 24 (27,6 %), повышение – у 6 (6,9 %); между 2-м и 3-м сеансами: снижение – у 34 (38,9 %) пациенток, отсутствие изменений – у 52 (58,9 %), повышение – у 1 (2,2 %) (рис. 1). К моменту отсроченной лапароскопии преобладала стабилизация показателя (80,5 % наблюдений) при сохранении статистически значимой общей направленности к уменьшению.

Итоговый анализ от исходного уровня до отсроченной лапароскопии (PAI-1→PAI-LS) показал снижение PAI у 56 (64,4 %) пациенток, отсутствие изменений – у 22 (25,3 %), повышение – у 9 (10,3 %). Среднее суммарное изменение составило –3,7 балла ($p < 0,0001$), что указывает на стойкое уменьшение выраженности спаечного процесса у большинства пациенток.

Отмечена аналогичная тенденция при анализе вовлеченных регионов брюшной полости. Между 1-м и 2-м сеансами ВАХД уменьшение показателя

Таблица 1. Межэтапная динамика индекса PAI и количества вовлеченных регионов
Table 1. Interval dynamics of the PAI and the number of involved regions

Показатель / Indicator	Интервал / Interval	<i>n</i>	Снижение / Decrease, <i>n</i> (%)	Без изменений / No change, <i>n</i> (%)	Повышение / Increase, <i>n</i> (%)	Среднее изменение, / Mean change, <i>p</i>
PAI	PAI-1→PAI-2	87	57 (65,5)	24 (27,6)	6 (6,9)	-2,70; $p < 0,0001$
	PAI-2→PAI-3	87	34 (38,9)	52 (58,9)	1 (2,2)	-0,89; $p < 0,0001$
	PAI-3→PAI-LS	87	14 (16,1)	70 (80,5)	3 (3,4)	-0,10; $p = 0,006$
Регионы / Regions	1→2	87	49 (56,3)	32 (36,8)	6 (6,9)	-0,82; $p < 0,0001$
	2→3	87	22 (25,3)	64 (73,6)	1 (1,1)	-0,49; $p < 0,0001$
	3→LS	87	10 (11,5)	73 (83,9)	4 (4,6)	-0,01; $p = 0,015$

зарегистрировано у 49 (56,3 %) пациенток, отсутствие изменений – у 32 (36,8 %), повышение – у 6 (6,9 %). Между 2-м и 3-м сеансами ВАХД снижение наблюдалось у 22 (25,3 %) пациенток, на этапе отсроченной лапароскопии преобладала стабилизация (83,9 % наблюдений) (рис. 2).

В суммарном анализе от исходного уровня до отсроченной лапароскопии снижение количества вовлеченных регионов отмечено у 54 (62,1 %) пациенток, отсутствие изменений – у 24 (27,6 %), повышение – у 9 (10,3 %). Среднее суммарное изменение составило $-1,32$ ($p < 0,0001$), что подтверждает уменьшение анатомической распространенности спаек (рис. 3).

Совокупность полученных данных указывает на отсутствие неблагоприятного кумулятивного влияния повторных сеансов ВАХД на спаечный процесс. Напротив, как интегральная выраженность спаек (PAI),

так и анатомическая распространенность спаечных изменений уменьшались преимущественно после первого интервала наблюдения, а в дальнейшем стабилизировались без изменений к исходному уровню.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные демонстрируют воспроизводимое снижение интегрального PAI и количества вовлеченных регионов уже после первого сеанса ВАХД с дальнейшей стабилизацией и поддерживающим регрессом на последующих этапах без признаков кумулятивного усугубления спаечного процесса к моменту отсроченной диагностической лапароскопии при РЯ. Этот эффект имеет непосредственную практическую ценность, поскольку качество и безопасность повторных лапароскопических доступов при мультисесси-

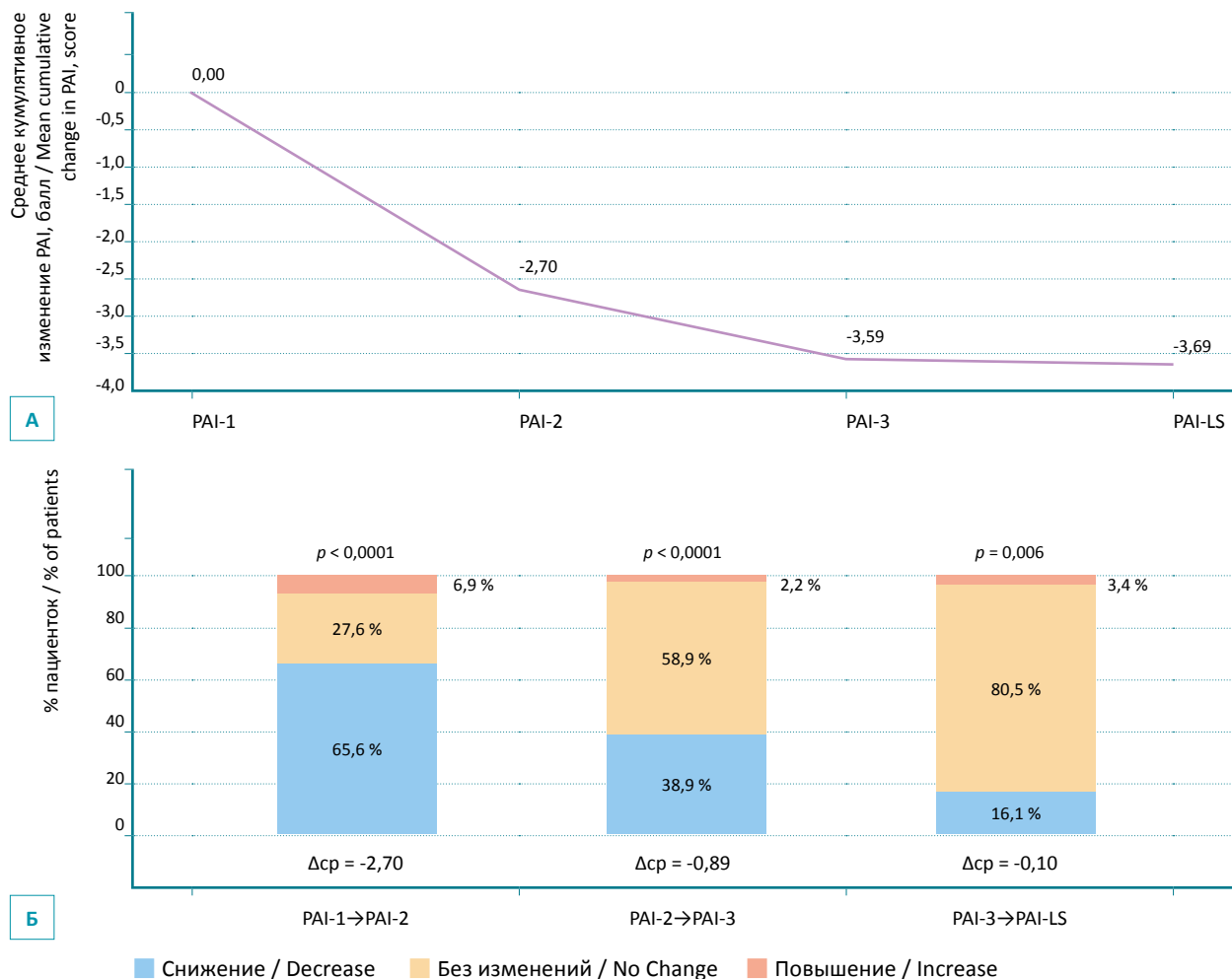


Рис. 1. Динамика PAI на фоне последовательных сеансов ВАХД. А – среднее кумулятивное изменение PAI относительно исходного уровня; Б – распределение направленности изменений между последовательными оценками.

Fig. 1. PAI dynamics during repeated PIPAC procedures. A - the mean cumulative change in PAI relative to baseline; B - the direction of interval changes.

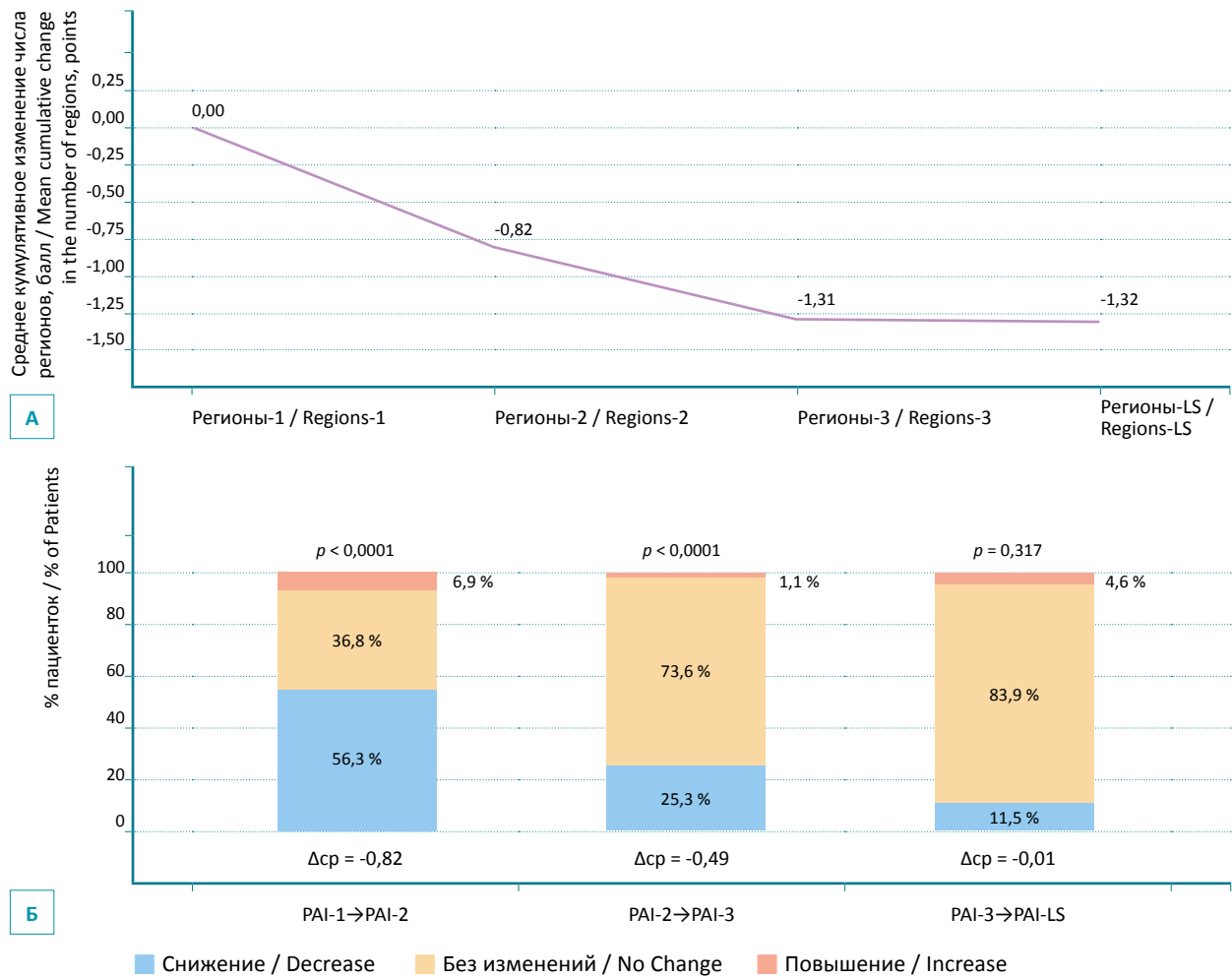


Рис. 2. Динамика количества вовлеченных анатомических регионов на фоне последовательных сеансов ВАХД. А – среднее кумулятивное изменение показателя относительно исходного уровня; Б – распределение направленности изменений между последовательными оценками.

Fig. 2. Dynamics of the number of involved anatomical regions during repeated PIPAC procedures. A - the mean cumulative change relative to baseline; Б - the direction of interval changes.

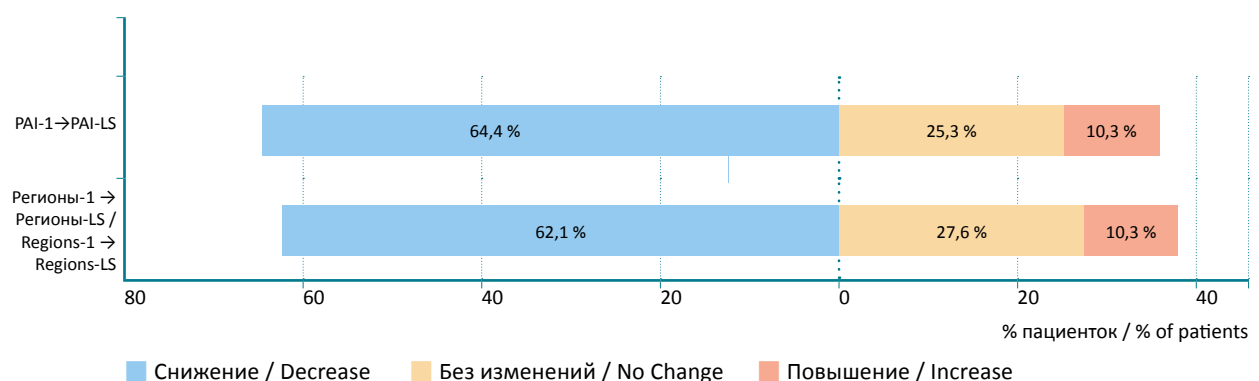


Рис. 3. Распределение направленности изменений показателей PAI и количества вовлеченных регионов от исходного уровня до отсроченной лапароскопии

Fig. 3. Overall direction of change in PAI and the number of involved regions from baseline to delayed laparoscopy

онных протоколах лечения зависят от сохранения и предсказуемости анатомических ориентиров [12].

Современные руководства подчеркивают, что рецидивирующее течение РЯ сопровождается перитонеальной диссеминацией, а контроль внутрибрюшинного компонента болезни остается ключевой клинической задачей [2, 3]. ВАХД рассматривается как рациональная локорегионарная технология с благоприятной фармакокинетикой (высокие внутритканевые концентрации при низкой системной экспозиции) и приемлемым профилем переносимости [4–6]. Анализ публикаций демонстрирует низкую частоту серьезных хирургических осложнений; в большинстве исследований отмечено сохранение качества жизни пациентов на стабильном уровне [4–6, 9]. Результаты нашего исследования дополняют эти данные важным технологическим аспектом: последовательное применение ВАХД не сопровождается нарастанием спаечного процесса – напротив, отмечено достоверное снижение PAI и сокращение распространенности спаек, что согласуется с данными о высокой доле пациентов, завершающих плановые циклы без конверсии и без существенного усложнения доступа [4, 9].

Научную значимость представляет сопоставление режимов ВАХД с результатами ранних клинических испытаний. Исследования с оксалиплатином и комбинацией цисплатина с доксорубицином подтвердили переносимость и низкую системную экспозицию препаратов при адекватном тканевом насыщении, что объясняет потенциальную безопасность для мезотелия и снижение риска воспалительно-фиброзного ответа, приводящего к нарастанию спаек [7, 8]. В исследованиях показано, что отсутствие негативной динамики PAI при оценке отдаленных результатов косвенно отражает благоприятный профиль локальной токсичности в условиях повторных воздействий ВАХД [4, 5, 7–9].

Формирование послеоперационных спаек – следствие дисбаланса между фибриногенезом и фибринолизом, поддерживаемого локальным воспалением, гипоксией и повреждением мезотелия [10–13]. Важным аспектом протокола ВАХД является строгое соблюдение последовательности действий: объективизация адгезивного статуса до любых манипуляций и минимизация травмы тканей. Этот факт, наряду с малыми суммарными дозами цитостатиков и аэрозольной формой введения препаратов, вероятно, ограничивают интенсивность перитонеального воспаления. Уменьшение PAI уже после первого сеанса ВАХД можно рассматривать как совокупный эффект деликатной техники доступа, адекватного контроля воспаления и потенциального «выравнивания» поверхности брюшины на фоне противоопухолевого ответа, что ведет к снижению как выраженности, так и распространенности спаек [4, 5, 7, 12–13].

Важное значение для операционной стратегии имеет вывод, касающийся динамики PAI: ожидаемое «плато» PAI после первого выраженного снижения PAI не сопровождается последующим «дрейфом» к исходному уровню. Таким образом, стабильная воспроизводимость планирования установки портов и стандартного картирования брюшины на протяжении всего лечебного курса обеспечивает снижение числа затруднений при лапароскопии, сокращение времени, затрачиваемого на адгезиолизис, а также уменьшение риска кровоточивости из васкуляризированных спаек [12].

Системная терапия остается стандартом для большинства пациенток с РЯ, и ВАХД является перспективным методом комбинированного подхода у пациенток с изолированным или доминирующим перитонеальным поражением [2–6]. Отсутствие риска развития спаечной болезни облегчает реализацию этапов терапии и имеет важное значение при планировании стратегии контроля внутрибрюшинного компонента, при которой сохранение доступа определяет возможность продолжения локорегионарной терапии.

Дизайн с фокусом на внутригрупповую динамику показателей ограничивает возможность прямого межгруппового сравнения динамики PAI, а оператор-зависимый характер макроскопических оценок остается источником варибельности. Тем не менее использование стандартизированной шкалы PAI, фиксирование показателей и согласованность двух независимых метрик (PAI и количество вовлеченных регионов) уменьшают риск систематической ошибки [12]. Целесообразны многоцентровые проспективные исследования с обязательной фото/видеофиксацией, стратификацией по биотипу опухоли и унификацией режимов ВАХД [4–6, 9, 13, 14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленном исследовании показано, что последовательное применение ВАХД ассоциировано со статистически значимым и клинически благоприятным снижением суммарного PAI и количества вовлеченных регионов, что подтверждает технологическую осуществимость и предсказуемость повторных лапароскопических доступов в рамках мультисессионных протоколов лечения.

Перспективным направлением для дальнейшего развития доказательной базы эффективности ВАХД при РЯ являются многоцентровые проспективные исследования с унификацией режимов методики, стратификацией по биотипу опухоли и оценкой дополнительных показателей: качество жизни, частота спаечных осложнений, необходимость повторных хирургических вмешательств.

Список источников / References

1. International Agency for Research on Cancer (IARC). Global Cancer Observatory: Cancer Today. Ovary – Fact sheet (GLOBOCAN-2022, ver. 1.1.1, 08.02.2024). Available at: <https://gco.iarc.who.int/media/globocan/factsheets/cancers/25-ovary-fact-sheet.pdf>. Accessed: 18.10.2025.
2. González-Martín A, Harter P, Leary A, Lorusso D, Miller RE, Pothuri B, et al.; ESMO Guidelines Committee. Newly diagnosed and relapsed epithelial ovarian cancer: ESMO Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2023 Oct;34(10):833–848. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2023.07.011>
3. Perez-Fidalgo JA, Gálvez-Montosa F, Guerra EM, Madariaga A, Manzano A, Martín-Lorente C, et al. SEOM-GEICO clinical guideline on epithelial ovarian cancer (2023). *Clin Transl Oncol*. 2024 Nov;26(11):2758–2770. <https://doi.org/10.1007/s12094-024-03531-3>
4. Alyami M, Hübner M, Grass F, Bakrin N, Villeneuve L, Laplace N, Passot G, Glehen O, Kepenekian V. Pressurised intraperitoneal aerosol chemotherapy: rationale, evidence, and potential indications. *Lancet Oncol*. 2019 Jul;20(7):e368–e377. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(19\)30318-3](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(19)30318-3)
5. Tempfer C, Giger-Pabst U, Hilal Z, Dogan A, Rezniczek GA. Pressurized intraperitoneal aerosol chemotherapy (PIPAC) for peritoneal carcinomatosis: systematic review of clinical and experimental evidence with special emphasis on ovarian cancer. *Arch Gynecol Obstet*. 2018 Aug;298(2):243–257. <https://doi.org/10.1007/s00404-018-4784-7>
6. Baggaley AE, Lafaurie GBRC, Tate SJ, Boshier PR, Case A, Prosser S, et al. Pressurized intraperitoneal aerosol chemotherapy (PIPAC): updated systematic review using the IDEAL framework. *Br J Surg*. 2022 Dec 13;110(1):10–18. <https://doi.org/10.1093/bjs/znac284>
7. Kim G, Tan HL, Sundar R, Lieske B, Chee CE, Ho J, et al. PIPAC-OX: A Phase I Study of Oxaliplatin-Based Pressurized Intraperitoneal Aerosol Chemotherapy in Patients with Peritoneal Metastases. *Clin Cancer Res*. 2021 Apr 1;27(7):1875–1881. <https://doi.org/10.1158/1078-0432.ccr-20-2152>
8. Nakamura B, Senguttuvan R, Ruel NH, Frankel PH, Yost SE, Cole S, et al. Safety and Efficacy of Cisplatin and Doxorubicin Pressurized Intraperitoneal Aerosolized Chemotherapy (PIPAC) in Patients with Ovarian Cancer with Peritoneal Metastases: A Multicenter US Phase I Trial. *Ann Surg Oncol*. 2026 Jan;33(1):415–425. <https://doi.org/10.1245/s10434-025-18432-0>
9. Vizzielli G, Giudice MT, Nardelli F, Costantini B, Salutati V, Inzani FS, et al. Pressurized IntraPeritoneal Aerosol Chemotherapy (PIPAC) Applied to Platinum-Resistant Recurrence of Ovarian Tumor: A Single-Institution Experience (ID: PARROT Trial). *Ann Surg Oncol*. 2024 Feb;31(2):1207–1216. <https://doi.org/10.1245/s10434-023-14648-0>
10. Fatehi Hassanabad A, Zarzycki AN, Jeon K, Deniset JF, Fedak PWM. Post-Operative Adhesions: A Comprehensive Review of Mechanisms. *Biomedicines*. 2021 Jul 22;9(8):867. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9080867>
11. Canis M, Botchorishvili R, Bourdel N, Gremeau AS, Curinier S, Rabischong B. Pelvic adhesions and fertility: Where are we in 2018? *J Visc Surg*. 2018 Jun;155 Suppl 1:S11–S15. <https://doi.org/10.1016/j.jvisc Surg.2018.02.004>
12. Coccolini F, Ansaloni L, Manfredi R, Campanati L, Poiasina E, Bertoli P, et al. Peritoneal adhesion index (PAI): proposal of a score for the "ignored iceberg" of medicine and surgery. *World J Emerg Surg*. 2013 Jan 31;8(1):6. <https://doi.org/10.1186/1749-7922-8-6>
13. ten Broek RP, Issa Y, van Santbrink EJ, Bouvy ND, Kruitwagen RF, Jeekel J, Bakkum EA, Rovers MM, van Goor H. Burden of adhesions in abdominal and pelvic surgery: systematic review and met-analysis. *BMJ*. 2013 Oct 3;347:f5588. <https://doi.org/10.1136/bmj.f5588>
14. Ten Broek RPG, Krielen P, Di Saverio S, Coccolini F, Biffi WL, Ansaloni L, et al. Bologna guidelines for diagnosis and management of adhesive small bowel obstruction (ASBO): 2017 update of the evidence-based guidelines from the world society of emergency surgery ASBO working group. *World J Emerg Surg*. 2018 Jun 19;13:24. <https://doi.org/10.1186/s13017-018-0185-2>

Информация об авторах:

Дзасохов Алексей Сергеевич – к.м.н., заведующий отделением онкогинекологии ГБУЗ МО «Московский областной онкологический диспансер», г. Балашиха, Российская Федерация
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4977-3533>, eLibrary SPIN: 9396-9145, AuthorID: 687196, Scopus Author ID: 57991081900

Асташов Владимир Леонидович – д.м.н., профессор, главный врач ГБУЗ МО «Московский областной онкологический диспансер», г. Балашиха, Российская Федерация
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1075-3797>, eLibrary SPIN: 2917-3217, AuthorID: 1084592, Scopus Author ID: 6508241054

Гуныakov Сергей Олегович ✉ – клинический ординатор по направлению «Детская онкология» ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна» ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4796-8249>, eLibrary SPIN: 6585-3210, AuthorID: 1284212

Турiev Артур Валерьевич – врач-онколог онкогинекологического отделения ГБУЗ МО «Московский областной онкологический диспансер», г. Балашиха, Российская Федерация
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9284-4873>, eLibrary AuthorID: 610061, Scopus Author ID: 59184474800

Information about authors:

Aleksey S. Dzasokhov – Cand. Sci. (Medicine), Head of the Oncogynecology Department, Moscow Regional Oncological Dispensary, Balashikha, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4977-3533>, eLibrary SPIN: 9396-9145, AuthorID: 687196, Scopus Author ID: 57991081900

Vladimir L. Astashov – Dr. Sci. (Medicine), Professor, Chief Physician, Moscow Regional Oncological Dispensary, Balashikha, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1075-3797>, eLibrary SPIN: 2917-3217, AuthorID: 1084592, Scopus Author ID: 6508241054

Sergey O. Gunyakov [✉] – MD, Resident doctor, Pediatric Oncology Department, State Scientific Center of the Russian Federation – A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4796-8249>, eLibrary SPIN: 6585-3210, AuthorID: 1284212

Artur V. Turiev – MD, Oncologist of Oncogynecological Department, Moscow Regional Oncological Dispensary, Balashikha, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9284-4873>, eLibrary AuthorID: 610061, Scopus Author ID: 59184474800

Участие авторов:

Дзасохов А. С. – разработка концепции и дизайна научной работы, научное редактирование;
Асташов В. Л. – научное редактирование;
Гуняков С. О. – сбор материала исследования, редактирование;
Туриев А. В. – научное редактирование.
Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку статьи и утвердили окончательный вариант, одобренный к публикации.

Contribution of the authors:

Dzasokhov A. S. – development of study conception, scientific editing;
Astashov V. L. – scientific editing;
Guniakov S. O. – data collection, editing;
Turiev A. V. – scientific editing.
All authors made equivalent contributions to the preparation of the article and approved the final version for publication.

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.
Соблюдение этических стандартов: в работе соблюдались этические принципы, предьявляемые Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964, ред. 2013). Исследование одобрено Комитетом по биомедицинской этике при ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России (выписка из протокола заседания №661 от 09.04.2021). Информированное согласие получено от всех участников исследования.
Финансирование: финансирование данной работы не проводилось.

Conflict of interest: the authors state that there are no conflicts of interest to disclose.
Compliance with ethical standards: the study was conducted in accordance with the ethical principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki (1964, revised in 2013). The study was approved by the Biomedical Ethics Committee of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation (extract from meeting protocol No. 661 dated April 9, 2021). Written informed consent was obtained from all study participants.
Funding: this work was not funded.