

Для цитирования: Тихоновская М.Н., Шевчук А.С. Детекция сторожевых лимфатических узлов при начальном раке яичников: первые результаты и перспективы. Сибирский онкологический журнал. 2025; 24(4): 20–28. – doi: 10.21294/1814-4861-2025-24-4-20-28

For citation: Tikhonovskaya M.N., Shevchuk A.S. Sentinel lymph node detection in early-stage ovarian cancer: primary results and perspectives. Siberian Journal of Oncology. 2025; 24(4): 20–28. – doi: 10.21294/1814-4861-2025-24-4-20-28

ДЕТЕКЦИЯ СТОРОЖЕВЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ НАЧАЛЬНОМ РАКЕ ЯИЧНИКОВ: ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

М.Н. Тихоновская¹, А.С. Шевчук^{1,2}

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина»
Минздрава России

Россия, 115478, г. Москва, Каширское шоссе, 24

²Кафедра онкологии и лучевой терапии, Институт хирургии, ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
Минздрава России

Россия, 117997, г. Москва, ул. Островитянова, 1

Аннотация

Цель исследования – проанализировать результаты применения методики биопсии сторожевых лимфатических узлов (СЛУ) при начальном раке яичников. **Материал и методы.** В проспективное одноцентровое исследование включено 48 пациенток с диагнозом рак яичников I–IIA стадий, которым проведено хирургическое стадирование в отделении онкогинекологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина с 2022 по 2024 г. Индоцианин зеленый вводили в воронко-тазовую и собственную связки яичников или в их культю, идентифицировали и удаляли сторожевой лимфатический узел. Далее выполняли тазовую и парааортальную лимфаденэктомию. **Результаты.** Успешно картирован хотя бы один сторожевой лимфатический узел у 40 (83,3 %) пациенток. У 3 (7,5 %) пациенток выявлены метастазы в лимфатических узлах. Из них у 1 (2,5 %) пациентки метастаз выявлен в парааортальном сторожевом лимфатическом узле, у 1 (2,5 %) пациентки метастаз выявлен в тазовых лимфоузлах, где сторожевой лимфатический узел не картирован. Таким образом, при биопсии СЛУ метастатически измененные лимфоузлы в парааортальной зоне удалось выявить лишь у 50 % пациенток. В тазовой зоне ни у одной из пациенток с картированными СЛУ не выявлены метастазы. Осложнений, ассоциированных с биопсией СЛУ, не наблюдалось. **Заключение.** Результаты применения биопсии сторожевых лимфоузлов не позволяют однозначно сделать вывод о достаточной ее эффективности. Необходимы проведение дальнейших исследований и накопление опыта для улучшения результатов применения методики.

Ключевые слова: сторожевые лимфатические узлы, ранний рак яичников, индоцианин зеленый, лимфаденэктомия.

SENTINEL LYMPH NODE DETECTION IN EARLY-STAGE OVARIAN CANCER: PRIMARY RESULTS AND PERSPECTIVES

M.N. Tikhonovskaya¹, A.S. Shevchuk^{1,2}

¹N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia
24, Kashirskoe shosse, Moscow, 115478, Russia

²Department of Oncology and Radiation Therapy, Institute of Surgery, N.I. Pirogov Russian National
Research Medical University, Ministry of Health of Russia
1, Ostrovityanova St., Moscow, 117997, Russia

Abstract

Aim: to evaluate the results of sentinel-lymph-node (SLN) mapping in detecting lymph node metastasis in apparently early-stage ovarian cancer. **Material and Methods.** The prospective unicentric study included 48 patients with stage I–IIA ovarian cancer who underwent surgical staging at the Department of Gynecological Oncology of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology from 2022 to 2024. Patients were injected with indocyanine green dye into the infundibulo-pelvic and utero-ovarian ligaments (or ligament's stumps) to map and remove sentinel lymph nodes (SLNs). After the SLNs were identified and removed, pelvic and para-aortic lymphadenectomy was performed. **Results.** Of 48 patients, 40 (83.3 %) had successful mapping of at least one SLN. Three patients (7.5 %) had positive nodes: 1 patient (2.5 %) had metastatic para-aortic SLN; 1 patient (2.5 %) had false-negative para-aortic SLN; and 1 patient (2.5 %) had metastatic pelvic lymph node without SLN detection in this region. Thus, the SLN mapping detection rate was 50 % for metastatic lymph nodes in the para-aortic region. None of the patients with detected SLN in the pelvic region had metastatic lymph nodes. No complications related to SLN technique were observed. **Conclusion.** The results of this prospective study do not demonstrate that lymph nodes status can be fully predicted by SLN evaluation. Further prospective studies are required to evaluate experience of SLN detection in early-stage ovarian cancer.

Key words: sentinel lymph node, early ovarian cancer, indocyanine green, lymphadenectomy.

Введение

Исследование сторожевых лимфатических узлов (СЛУ) – современная методика, направленная на выявление первого лимфатического узла (ЛУ) на пути лимфооттока от опухоли и его морфологическое исследование с целью обнаружения метастатического поражения. Удаление одного ЛУ является менее травматичной процедурой по сравнению с тотальной лимфаденэктомией, что снижает морбидность хирургического вмешательства и улучшает качество жизни пациенток. Эффективность и онкологическая безопасность методики исследования СЛУ доказаны при многих локализациях, таких как рак молочной железы, вульвы, эндометрия, шейки матки и меланома кожи [1–4].

Согласно клиническим рекомендациям МЗ РФ, при раннем раке яичников (РЯ) (кроме муцинозного и эндометриоидного) забрюшинная лимфаденэктомия является обязательным этапом хирургического стадирования [5]. Однако ее целесообразность до сих пор является предметом активных дискуссий. В 2006 г. в единственном рандомизированном исследовании не продемонстрированы значимые различия безрецидивной и общей выживаемости в группах с лимфаденэктомией или без нее, при медиане наблюдения 87,8 мес [6]. В крупном многоцентровом ретроспективном исследовании показано, что лимфаденэктомия значительно повышает риск интра- и послеоперационных осложнений, таких как повреждение нервов и сосудов, увеличивает объем кровопотери, длительность операции, частоту формирования лимфокист и лимфедемы, а также приводит к задержкам проведения адьювантной химиотерапии [7]. Анализ опыта отделения онкогинекологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина показал, что выполнение тазовой и парааортальной лимфаденэктомии у 99 больных ранним РЯ привело к изменению плана адьювантного лечения только у 1 (1 %) пациентки

[8]. В связи с этим возможность заменить забрюшинную лимфаденэктомию биопсией сторожевых лимфатических узлов (БСЛУ) при раннем РЯ представляется чрезвычайно перспективной. Немногочисленные зарубежные исследования и первый отечественный опыт демонстрируют возможность исследования СЛУ с использованием индоцианина зеленого (ICG) при РЯ начальных стадий [9–11]. С 2022 г. данная методика активно изучается в отделении онкогинекологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина.

Цель исследования – проанализировать результаты применения методики БСЛУ при раннем РЯ на основании анализа 3-летнего опыта НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина.

Материал и методы

В проспективное одноцентровое исследование, проведенное в отделении онкогинекологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина в 2022–24 гг., было включено 48 пациенток с морфологически верифицированным диагнозом РЯ, у которых на момент включения в исследование клиническая стадия опухолевого процесса соответствовала IA–IIA. Критериями исключения являлись: диссеминация опухоли по брюшине таза или за его пределами по данным КТ или интраоперационной ревизии, признаки метастатического поражения забрюшинных ЛУ или наличие отдаленных метастазов, ECOG > 2, предшествующая настоящему заболеванию лучевая терапия на область малого таза и брюшной полости, а также хирургическое вмешательство в области забрюшинного пространства (подвздошной и парааортальной зон). Показатели пациенток внесены в базу данных и проанализированы ретроспективно.

В качестве красителя выбран индоцианин зеленый (ICG), учитывая опыт его применения при других локализациях, а также данные мировой литературы о его использовании при раннем раке

яичников. Возможности применения радиоизотопного метода ограничены организационными особенностями введения радиофармпрепарата за пределами радиоизотопной лаборатории, в связи с чем мы его не применяли.

Для идентификации СЛУ 0,25 % раствор индоцианина зеленого вводили в периваскулярное пространство воронко-тазовой связки (подбрюшинно) и собственной связки яичника на стороне поражения. В случае, когда яичник отсутствовал, краситель вводили в культю связок яичника. После идентификации СЛУ удаляли, его направляли на плановое гистологическое исследование. Всем пациенткам после БСЛУ выполняли двустороннюю тазовую и парааортальную лимфаденэктомию до уровня почечных вен, а также все процедуры хирургического стадирования в соответствии с клиническими рекомендациями. В течение 30 дней пациентки прослежены на предмет ранних послеоперационных осложнений.

В исследовании оценивали частоту детекции СЛУ, осложнений процедуры и выявления метастатически измененных ЛУ с применением БСЛУ. Частоту детекции определяли как отношение количества пациенток с хотя бы одним идентифицированным СЛУ к общему количеству пациенток. Частоту осложнений определяли как отношение количества пациенток, у которых развились осложнения, ассоциированные с БСЛУ, к общему количеству пациенток. Частоту выявления метастатически измененных ЛУ с применением БСЛУ оценивали отдельно для тазовой и парааор-

тальной зон. В оценку включены только пациентки с картированными СЛУ. Данный показатель рассчитывали как отношение количества пациенток с истинноположительными СЛУ к общему количеству пациенток с истинноположительными и ложноотрицательными СЛУ в исследуемой зоне. Также проведен сравнительный анализ различных характеристик пациенток для оценки их влияния на частоту детекции СЛУ.

Статистический анализ проводили с помощью пакета epiR: Tools for the Analysis of Epidemiological Data. R package version 2.0. Для сравнения частот применяли статистический критерий Miettinen and Nurminen.

Результаты

С февраля 2022 по декабрь 2024 г. в отделении онкогинекологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина у 48 пациенток с РЯ (табл. 1), которым выполнено хирургическое стадирование, применена методика БСЛУ. Средний возраст больных составил 46,7 (19–74) года. У 18 (37,5 %) пациенток опухоль представлена серозной high-grade аденокарциномой. Исходная клиническая стадия у всех пациенток соответствовала IA–IIA, распространенные стадии заболевания (IIIB и выше) диагностированы только по данным послеоперационного патоморфологического исследования.

Ни у одной из пациенток не возникли интраоперационные осложнения или осложнения в раннем послеоперационном периоде, ассоциированные с БСЛУ. Тазовая и парааортальная лимфаденэктомия выполнена 47 (97,9 %) пациенткам. Одной (2,1 %) пациентке после БСЛУ лимфаденэктомия не выполнялась в связи с диагнозом доброкачественной опухоли (папиллярная цистаденома), установленным по результатам интраоперационного патоморфологического исследования.

Введение лимфотропного красителя в связки яичника выполнено 34 (70,8 %) пациенткам с сохраненным яичником. Остальным 14 (29,2 %) больным



Рис. 1. Детекция СЛУ в тазовых лимфоузлах слева (лапаротомия). Примечание: рисунок выполнен авторами
Fig. 1. SLN mapping, left pelvic zone (laparotomy).
Note: created by the authors

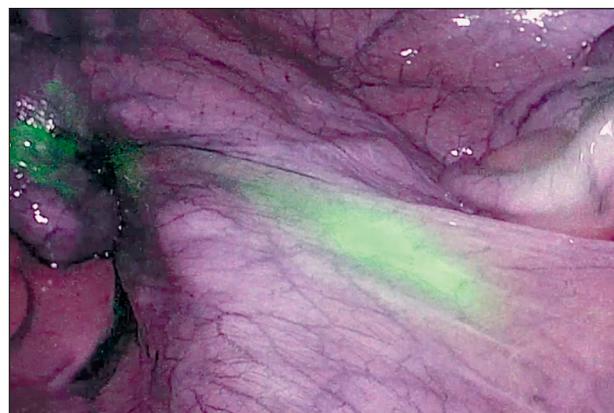


Рис. 2. Детекция СЛУ в парааортальных лимфоузлах (лапароскопия). Примечание: рисунок выполнен авторами
Fig. 2. SLN mapping, paraaortic zone (laparoscopy).
Note: created by the authors

Таблица 1/Table 1

Общая характеристика пациенток

Patients' characteristics

Показатель/Indicator	Все пациентки/ All cases (n=48)	Успешная детекция/ Successful mapping (n=40)	Отсутствие детекции/ Unsuccessful mapping (n=8)
Возраст, годы/Age, years	46,7 (19–74)	46,3 (19–74)	48,9 (19–69)
ИМТ, кг/м ² /BMI, kg/m ²	25,5 (18,3–40,7)	25,4 (18,3–40,7)	26,1 (19,8–34,7)
Операция/Type of surgery			
Первичная/Primary	23 (47,9 %)	19 (82,6 %)	4 (17,4 %)
Рестадирующая/Restaging	25 (52,1 %)	21 (84 %)	4 (16 %)
Хирургический доступ/Surgical approach			
Лапароскопия/Laparoscopy	15 (31,3 %)	11 (73,3 %)	4 (26,7 %)
Лапаротомия/Laparotomy	33 (68,7 %)	29 (87,9 %)	4 (12,1 %)
Гистологическая форма опухоли/Histology			
Серозный High-grade/Serous High-grade	18 (37,5 %)	17 (94,4 %)	1 (5,6 %)
Серозный Low-grade/Serous Low-grade	7 (14,6 %)	5 (71,4 %)	2 (28,6 %)
Эндометриодный/Endometrioid	13 (27,1 %)	10 (76,9 %)	3 (23,1 %)
Муцинозный/Mucinous	2 (4,2 %)	2 (100 %)	–
Светлоклеточный/Clear cell carcinoma	5 (10,4 %)	4 (80 %)	1 (20 %)
Пограничная/Borderline	2 (4,2 %)	2 (100 %)	–
Доброкачественная патология/Benign	1 (2,1 %)	–	1 (100 %)
Послеоперационная стадия FIGO/Final FIGO stage			
IA	24 (50 %)	20 (83,3 %)	4 (16,7 %)
IB	3 (6,25 %)	2 (66,7 %)	1 (33,3 %)
IC1	3 (6,25 %)	3 (100 %)	–
IC2	3 (6,25 %)	2 (66,7 %)	1 (33,3 %)
IC3	3 (6,25 %)	1 (33,3 %)	2 (66,7 %)
IIA	2 (4,2 %)	2 (100 %)	–
IIB	6 (12,5 %)	6 (100 %)	–
IIIA1	–	–	–
IIIA2	2 (4,2 %)	2 (100 %)	–
IIIB	2 (4,2 %)	2 (100 %)	–
Сторона поражения/введения красителя/Tumor/injection site			
Слева/Left	19 (39,6 %)	16 (84,2 %)	3 (25,8 %)
Справа/Right	22 (45,8 %)	18 (81,8 %)	4 (18,2 %)
Двустороннее/Bilateral	7 (14,6 %)	6 (85,7 %)	1 (16,3 %)
Точка введения/Point of injection			
Воронко-тазовая связка и собственная связка яичник/ Infundibulo-pelvic and ligamentum ovarii proprium	34 (70,8 %)	31 (91,2 %)	3 (8,8 %)
Культи воронко-тазовой связки и/ или собственной связки яичника/ Stump of the infundibulopelvic ligament and/ or proper ovarian ligament	14 (29,2 %)	9 (64,3 %)	5 (35,7 %)

Примечание: таблица составлена авторами.

Note: created by the authors.

лимфотропный препарат вводили в культы связок яичника. У 40 (83,3 %) пациенток был картирован хотя бы один СЛУ (рис. 1, 2). Локализация СЛУ представлена на рис. 3. У 27 (67,5 %) пациенток идентифицированы только парааортальные СЛУ, у 12 (30 %) – тазовые и парааортальные, у 1 (2,5 %) пациентки – только тазовый СЛУ.

Наиболее часто СЛУ определялся в зоне нижних аортокавальных ЛУ – у 13 (32,5 %) пациенток. В верхних аортокавальных, нижних паракавальных, нижних парааортальных и верхних парааор-

тальных ЛУ частота детекции составила 6 (15 %), 6 (15 %), 8 (20 %) и 7 (17,5 %) соответственно. В верхних паракавальных ЛУ сторожевой узел выявлен у 2 (5 %) пациенток. В подвздошной зоне чаще всего отмечена детекция СЛУ в группе наружных подвздошных ЛУ справа – у 8 (20 %) пациенток, у 2 (5 %) СЛУ локализовался в зоне внутренних подвздошных сосудов. Слева в подвздошной области идентифицировано 2 (5 %) СЛУ – один в области общих подвздошных и один в области наружных подвздошных сосудов. У 1 (2,5 %) па-

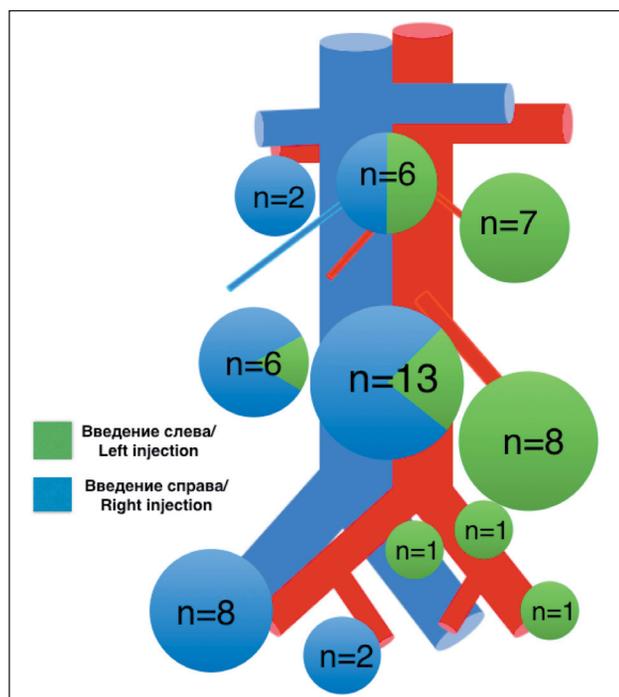


Рис. 3. Локализация СЛУ в зависимости от стороны введения ICG. Примечание: рисунок выполнен авторами
 Fig. 3. SLN location by site of ICG injection.
 Note: created by the authors

циентки СЛУ идентифицирован в пресакральной области. Обращает на себя внимание тот факт, что слева от аорты идентифицированы СЛУ только при левостороннем введении красителя. Справа от нижней полой вены СЛУ идентифицированы при правостороннем введении красителя у всех, кроме одной пациентки – единственное наблюдение контралатеральной детекции. В верхних аортокавальных ЛУ практически равнозначно по

частоте идентифицированы СЛУ как при левостороннем, так и при правостороннем введении. А вот в СЛУ нижней аортокавальной группы преобладало правостороннее введение – 10 (77 %) из 13 наблюдений.

Частота успешного картирования была незначимо выше в группе лапаротомных операций по сравнению с лапароскопией: 87,9 vs 73,3 % соответственно (p=0,215). Частота картирования при первичных и рестадирующих операциях составила 82,6 vs 84 % соответственно (p=0,898). Отмечено значимое снижение частоты картирования СЛУ при введении красителя в культю связок в сравнении с введением в анатомически целостную связку: 64,3 vs 91,2 % соответственно (p=0,025).

Метастазы в лимфатических узлах выявлены у 3 (6,25 %) из 48 пациенток. Из них у одной пациентки метастаз выявлен в парааортальном СЛУ, и это был единственный метастаз среди всех удаленных ЛУ у этой больной. У другой пациентки результат картирования оказался ложноотрицательным: СЛУ в парааортальной зоне был идентифицирован, однако метастаз выявлен в другом парааортальном ЛУ. У третьей пациентки метастаз выявлен в тазовом ЛУ, при этом СЛУ в этой зоне идентифицирован не был. У всех пациенток с метастазами в лимфатических узлах морфологический тип опухоли соответствовал серозной high-grade аденокарциноме. Таким образом, частота метастазирования в этой группе составила 16,7 % (3 из 18). Следует отметить, что среди пациенток с серозной high-grade аденокарциномой частота картирования хотя бы одного СЛУ составила 94,4 %. У 39 (97,5 %) из 40 пациенток подтверждено наличие СЛУ в удаленных тканях, у 1 (2,5 %) элементы ЛУ в биоптате не найдены. Таким образом, точность методики

Таблица 2/ Table 2

Диагностические характеристики методики БСЛУ
Diagnostic characteristics of SLN detection

Показатель/Indicator	НМИЦО им. Н.Н. Блохина, 2025/N.N. Blokhin NMRCO, 2025 (n=48)	SELLY, 2024 [20] (n=169)
Частота картирования/Detection rate	40 (83,3 %)	99 (63,6 %)
Выявление метастазов при забрюшинной лимфаденэктомии без БСЛУ/ Positive nodes after retroperitoneal lymphadenectomy without SLN method	3 (7,5 %)	8 (8,1 %)
Выявление метастазов в СЛУ без ультрастадирования/ Positive nodes in SLN without ultrastaging	1 (2,5 %)	4 (4 %)
Выявление метастазов в СЛУ с ультрастадированием/ Positive nodes in SLN with ultrastaging	–	7 (7,1 %)
Выявление метастазов после забрюшинной лимфаденэктомии + БСЛУ с ультрастадированием/ Positive nodes after retroperitoneal lymphadenectomy and SLN detection with ultrastaging	–	15 (15,2 %)
Ложноотрицательные СЛУ/False negative SLN	1 (2,5 %)	4 (4 %)
Частота выявления метастатически измененных ЛУ/ Level of LN metastasis detecting by SLN	50 %	73,3 %

Примечание: таблица составлена авторами.

Notes: SLN – sentinel lymph node; created by the authors.

составила 97,5 %. Методом БСЛУ идентифицированы метастатические ЛУ у 1 из 3 пациенток. Однако в одном наблюдении метастаз выявлен в подвздошной зоне, где не был картирован СЛУ. Таким образом, с применением методики БСЛУ удалось выявить лишь 50 % пациенток с метастатически измененными ЛУ в парааортальной зоне (истинноположительные СЛУ). В тазовой зоне ни у одной из пациенток с картированными СЛУ не были выявлены метастазы. Предварительный статистический анализ показал, что полученных данных недостаточно для оценки чувствительности методики в исследуемой подгруппе (95 % ДИ 0,01–1,00), что диктует необходимость проведения дальнейшего исследования с набором большей популяции пациенток.

Обсуждение

Проведенное исследование является первым в нашей стране проспективным исследованием методики БСЛУ при раннем РЯ. Небольшое количество пациенток, включенных в исследование, обусловлено низкой частотой встречаемости ранних форм РЯ. Трудность применения методики объясняется, прежде всего, техническими особенностями ее реализации. Стандартная техника введения красителя при раннем РЯ не разработана. В мировой литературе описано несколько точек введения: в строум яичника, в основание связок у полюсов яичника, в периваскулярное пространство связок яичника [12–15]. Введение в яичник рядом с опухолью сопряжено с высоким риском разрыва капсулы опухоли и нарушением абластики, поэтому на практике не применяется. Наш опыт показал, что

Таблица 3/Table 3

**Сравнительные характеристики методики БСЛУ
Comparable characteristics of SLN detection**

Источник/ Study	N	Доступ/ Approach	Место введения/ Point of injection	Краситель/ Tracer	Локализация СЛУ/ SLN localion	Частота детекции/ Detection rate	Ложноотри- цательный результат/ False negative
Kleppe et al., 2014 [9]	21	ЛТ/ЛТ	Связки яичника/ Ligaments of the ovary	^{99m} Tc + синий/ ^{99m} Tc + blue dye	ПА – 67 %, Т – 9 % ПА + Т – 24 %/ РА – 67 %, Pel – 9 % РА + Pel – 24 %	100 %	0 %
Hassanzadeh et al., 2016 [16]	35	ЛТ/ЛТ	Связки яичника – 25, яичник – 10/ Ligaments of the ovary – 25, ovary – 10	^{99m} Tc + синий/ ^{99m} Tc + blue dye	ПА – 84 %, Т – 8 % ПА + Т – 8 %/ РА – 84 %, Pel – 8 % РА + Pel – 8 %	90 %	н/д
Nyberg et al., 2017 [17]	20	ЛТ – 7, ЛС – 3/ ЛТ – 7, ЛС – 3	Мезовариум/ Mesovarium	^{99m} Tc + синий/ ^{99m} Tc + blue dye	ПА – 60 %, Т – 10 %/ РА – 60 %, Pel – 10 %	100 %	0 %
Lago et al., 2020 [18]	20	ЛТ – 11, ЛС – 9/ ЛТ – 11, ЛС – 9	Связки яичника, культы связок/ Ligaments of the ovary, ligaments’ stumps	^{99m} Tc + ICG	ПА/РА	100 % (Tc) 90 % (ICG)	н/д/н/д
Laven et al., 2021 [19]	11	ЛТ/ЛТ	Культы связок/ Ligaments’ stumps	^{99m} Tc + синий/ ^{99m} Tc + blue dye	ПА – 67 %, PA + T – 33 %/ РА – 67 %, PA + Pel – 33 %	27 %	н/д/н/д
Nero et al., 2024, SELLY [20]	169	ЛТ, ЛС/ ЛТ, ЛС	Связки яичника, культы связок/ Ligaments of the ovary, ligaments’ stumps	ICG	н/д/н/д	63,6 %	4 %
НМИЦО им. Н.Н. Блохи- на, 2025	48	ЛТ – 33, ЛС – 15/ ЛТ – 33, ЛС – 15	Связки яичника, культы связок/ Ligaments of the ovary, ligaments’ stumps	ICG	ПА – 67,5 %, PA + T – 30 %, T – 2,5 %/ РА – 67,5 %, PA + Pel – 30 %, Pel – 2,5 %	83,3 %	2,5 %

Примечание: таблица составлена авторами.

Note: created by the authors.

введение в периваскулярное пространство связок демонстрирует наибольшую частоту детекции, поэтому оно было принято за основную методику в представленном исследовании.

Частота детекции хотя бы одного СЛУ составила 83,3 %, что соотносится с данными мировой литературы (табл. 3). Следует отметить, что с накоплением опыта наблюдалась тенденция к увеличению частоты детекции. Так, в первый год применения методики частота детекции составила 60 %, в последующие годы она превысила 85 %. По результатам самого крупного многоцентрового проспективного исследования C. Nero et al. (2024), включающего 169 пациенток, частота детекции оказалась ниже и составила 58,6 % [20]. Мы применяли аналогичную технику введения красителя – подбрюшинно в периваскулярное пространство связок. Более высокую частоту детекции в нашем исследовании, вероятно, можно объяснить тем, что оно проводилось в одном центре, в то время как в исследовании SELLY принимали участие 15 хирургов из 10 центров Италии. По данным исследования SELLY, сторожевые лимфоузлы в тазовой зоне идентифицированы у 63 (63,6 %) из 99 пациенток. В нашем же исследовании частота детекции в группе тазовых ЛУ оказалась низкой – лишь у 13 (32,5 %) из 40 пациенток. Чаще всего трудности с картированием тазовых СЛУ обусловлены ретроперитонеальной диффузией красителя, что препятствовало идентификации. Помимо этого, введение красителя в собственную связку яичника часто сопровождалось оттоком по ходу воронко-тазовой связки и отсутствием детекции в подвздошной зоне, а в случае введения в культю собственной связки и вовсе отсутствием прокрашивания лимфатических протоков. Следует отметить, что пациентки с удаленными ранее яичником или маткой представляют особенно сложную для детекции СЛУ клиническую группу. В исследовании P. Laven et al. [18] краситель вводили только в культю связок, СЛУ удалось идентифицировать лишь у 3 из 11 пациенток, таким образом, частота детекции составила 27,3 %. Возможно, такие результаты обусловлены фиброзированием лимфатических протоков после пересечения связок, особенно с применением электрокоагуляции. В нашем исследовании из 14 пациенток с удаленным ранее яичником СЛУ удалось картировать у 9 (64,3 %). В процессе накопления опыта мы несколько модифицировали технику введения препарата в культю связок: инъекция красителя в культю воронко-тазовой связки осуществляется после ее натяжения в периваскулярное пространство на некотором расстоянии (обычно 2 см) от

места пересеченного края, а введение в культю собственной связки яичника проводится фактически в прилежащий миометрий. Таким образом, частоту детекции удалось увеличить более чем в 2 раза по сравнению с исследованием P. Laven et al. – 64,3 vs 27,3 %.

Точность методики оказалась достаточно высокой – лишь у одной пациентки из 40 (2,5 %) не были найдены элементы ЛУ при гистологическом исследовании. Для сравнения в исследовании SELLY этот показатель составил 12,5 %.

Результаты данных SELLY и нашего исследования демонстрируют невысокую частоту выявления метастатически измененных ЛУ с применением БСЛУ: 73,3 vs 50 % соответственно. Следует отметить, что в отличие от нашей работы в исследовании C. Nero et al. применялась методика ультрастадирования. Это позволило выявить дополнительно к 8 метастазам в СЛУ при рутинной микроскопии еще 7 пораженных СЛУ. Таким образом, применение методики БСЛУ с ультрастадированием увеличило частоту выявления метастазов практически в 2 раза – с 8,1 до 15,2 %. А если сравнить частоту выявления метастазов при рутинной микроскопии после забрюшинной лимфаденэктомии и выявления метастазов только в СЛУ с ультрастадированием, то данные показатели оказались сопоставимыми – 8,1 и 7,1 %. Эти результаты позволяют предположить, что методика БСЛУ с ультрастадированием, возможно, в будущем сможет заменить травматичную стадирующую лимфаденэктомию у больных ранним РЯ.

Заключение

Данные, полученные при анализе результатов применения методики БСЛУ у небольшого количества пациенток, демонстрируют недостаточный уровень детекции СЛУ и невысокую частоту выявления метастатически измененных ЛУ. В настоящее время это не позволяет говорить о появлении адекватной с онкологических позиций альтернативы тазовой и парааортальной лимфаденэктомии при стадировании раннего РЯ. Тем не менее БСЛУ является перспективной технологией, основная цель которой – снижение травматичности процедур хирургического стадирования. Нами продемонстрировано, что с накоплением опыта частота детекции СЛУ увеличилась и превысила 85 %. Для оценки чувствительности методики необходимы проведение дальнейших исследований с включением большего количества пациенток, усовершенствование техники введения красителя и внедрение в клиническую практику процедур ультрастадирования СЛУ.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Giammarile F, Vidal-Sicart S, Paez D, Pellet O, Enrique E.L., Mikhail-Lette M., Morozova O., Maria Camila N.M., Diana Yvonne R.S., Delgado Bolton R.C., Valdés Olmos R.A., Mariani G. Sentinel Lymph Node Methods in Breast Cancer. *Semin Nucl Med.* 2022; 52(5): 551–60. doi: 10.1053/j.semnucmed.2022.01.006.

2. Crystal J.S., Thompson J.F., Hynstrom J., Caracò C., Zager J.S., Jahkola T., Bowles T.L., Pennacchioli E., Beitsch P.D., Hoekstra H.J., Moncrieff M., Ingyar C., van Akkooi A., Sabel M.S., Levine E.A., Agnese D., Henderson M., Dummer R., Neves R.I., Rossi C.R., Kane J.M. 3rd, Trocha S., Wright F., Byrd D.R., Matter M., Hsueh E.C., MacKenzie-Ross A., Kelley M., Terheyden P., Huston T.L., Wayne J.D., Neuman H., Smithers B.M.,

- Ariyan C.E., Desai D., Gershenwald J.E., Schneebaum S., Gesierich A., Jacobs L.K., Lewis J.M., McMasters K.M., O'Donoghue C., van der Westhuizen A., Sardi A., Barth R., Barone R., McKinnon J.G., Slingluff C.L., Farma J.M., Schultz E., Scheri R.P., Vidal-Sicart S., Molina M., Testori A.A.E., Foshag L.J., van Kreuningen L., Wang H.J., Sim M.S., Scolyer R.A., Elashoff D.E., Cochran A.J., Faries M.B.; Multicenter Selective Lymphadenectomy Trials Study Group. Therapeutic Value of Sentinel Lymph Node Biopsy in Patients With Melanoma: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg.* 2022; 157(9): 835–42. doi: 10.1001/jamasurg.2022.2055.
3. Wang T., Xu Y., Shao W., Wang C. Sentinel Lymph Node Mapping: Current Applications and Future Perspectives in Gynecologic Malignant Tumors. *Front Med (Lausanne).* 2022; 9: 922585. doi: 10.3389/fmed.2022.922585.
4. Коломиец Л.А., Чернышова А.Л., Чернов В.И., Перельмутер В.М., Панкова О.В. Выявление сторожевых лимфатических узлов у больных гинекологическим раком: Видеопособие для врачей. Электронное издание. Томск, 2022. [Kolomiets L.A., Chernyshova A.L., Chernov V.I., Perelmuter V.M., Pankova O.V. Identification of sentinel lymph nodes in patients with gynecological cancer: Video manual for doctors. Electronic publication. Tomsk, 2022. (in Russian)]. ISBN: 978-5-6048147-0-3. doi: 10.21294/978-5-6048147-0-3-2022. EDN: VBKYRM.
5. Рак яичников/рак маточной трубы/первичный рак брюшины: клинические рекомендации Ассоциации онкологов России. 2024. [Ovarian cancer/fallopian tube cancer/primary peritoneal cancer: clinical guidelines of the Association of Oncologists of Russia. 2024. (in Russian)]. [Internet]. [cited 01.06.2025]. URL: chrome-extension://efaidnbmnndnncpajpcplglefindmkaj/https://oncology-association.ru/wp-content/uploads/2024/11/rak-yaichnikov_01.07.pdf.
6. Maggioni A., Benedetti Panici P., Dell'Anna T., Landoni F., Lissoni A., Pellegrino A., Rossi R.S., Chiari S., Campagnutta E., Greggi S., Angioli R., Mancini N., Calcagno M., Scambia G., Fossati R., Floriani I., Torri V., Grassi R., Mangioni C. Randomised study of systematic lymphadenectomy in patients with epithelial ovarian cancer macroscopically confined to the pelvis. *Br J Cancer.* 2006; 95(6): 699–704. doi: 10.1038/sj.bjc.6603323.
7. Bizzarri N., du Bois A., Fruscio R., De Felice F., De Iaco P., Casarin J., Vizza E., Chiantera V., Corrado G., Cianci S., Magni S., Ferrari D., Giuliani D., Harter P., Ataseven B., Bommert M., Perrone A.M., Scambia G., Fagotti A. Is there any therapeutic role of pelvic and para-aortic lymphadenectomy in apparent early stage epithelial ovarian cancer? *Gynecol Oncol.* 2021; 160(1): 56–63. doi: 10.1016/j.ygyno.2020.10.028.
8. Тихоновская М.Н., Шевчук А.С., Князев Р.И., Румянцев А.А., Афанасьева К.В. Забрюшинная лимфаденэктомия при раннем раке яичников: ретроспективный анализ опыта «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина». *Вопросы онкологии.* 2025; (71)1: 100–108. [Tikhonovskaya M.N., Shevchuk A.S., Knyazev R.I., Rummyantsev A.A., Afanasieva K.V. Systematic lymphadenectomy in early-stage ovarian cancer: retrospective study in N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology. *Problems in Oncology.* 2025; 71(1): 100–108. (in Russian)]. doi: 10.37469/0507-3758-2025-71-1-100-108. EDN: NTQMCR.
9. Kleppe M., Brans B., van Gorp T., Slangen B.F., Kruse A.J., Pooters I.N., Lotz M.G., van de Vijver K.K., Kruitwagen R.F. The detection of sentinel nodes in ovarian cancer: a feasibility study. *J Nucl Med.* 2014; 55(11): 1799–804. doi: 10.2967/jnumed.114.144329.
10. Dell'Orto F., Laven P., Delle Marchette M., Lambrechts S., Kruitwagen R., Buda A. Feasibility of sentinel lymph node mapping of the ovary: a systematic review. *Int J Gynecol Cancer.* 2019; 29(7): 1209–15. doi: 10.1136/ijgc-2019-000606.
11. Тихоновская М.Н., Шевчук А.С. Исследование сторожевых лимфатических узлов при раннем раке яичников: первый опыт ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. *Тазовая хирургия и онкология.* 2022; 12(3): 19–25. [Tikhonovskaya M.N., Shevchuk A.S. Sentinel lymph node detection in early stage ovarian cancer: the primary experience in N.N. Blokhin national medical Research Center of Oncology. *Pelvic Surgery and Oncology.* 2022; 12(3): 19–25. (in Russian)]. doi: 10.17650/2686-9594-2022-12-3-19-25. EDN: UEBMOQ.
12. El-Ghobashy A.E., Saidi S.A. Sentinel lymph node sampling in gynaecological cancers: techniques and clinical applications. *Eur J Surg Oncol.* 2009; 35(7): 675–85. doi: 10.1016/j.ejso.2008.09.004.
13. van Manen L., Handgraaf H.J.M., Diana M., Dijkstra J., Ishizawa T., Vahrmeijer A.L., Mieog J.S.D. A practical guide for the use of indocyanine green and methylene blue in fluorescence-guided abdominal surgery. *J Surg Oncol.* 2018; 118(2): 283–300. doi: 10.1002/jso.25105.
14. Lago V., Bello P., Montero B., Matute L., Padilla-Iserte P., Lopez S., Agudelo M., Domingo S. Clinical application of the sentinel lymph node technique in early ovarian cancer: a pilot study. *Int J Gynecol Cancer.* 2019; 29(2): 377–81. doi: 10.1136/ijgc-2018-000049.
15. Agusti N., Paredes P., Vidal-Sicart S., Glickman A., Torne A., Diaz-Feijoo B. Sentinel lymph node mapping in early-stage ovarian cancer: surgical technique in 10 steps. *Int J Gynecol Cancer.* 2022; 32(8): 1082–83. doi: 10.1136/ijgc-2022-003420.
16. Hassanzadeh M., Hosseini Farahabadi E., Yousefi Z., Kadkhodayan S., Zarifmahmoudi L., Sadeghi R. Lymphatic mapping and sentinel node biopsy in ovarian tumors: a study using intra-operative Tc-99m-Phytate and lymphoscintigraphy imaging. *J Ovarian Res.* 2016; 9(1): 55. doi: 10.1186/s13048-016-0265-4.
17. Nyberg R.H., Korkola P., Mäenpää J.U. Sentinel Node and Ovarian Tumors: A Series of 20 Patients. *Int J Gynecol Cancer.* 2017; 27(4): 684–89. doi: 10.1097/IGC.0000000000000948.
18. Lago V., Bello P., Montero B., Matute L., Padilla-Iserte P., Lopez S., Marina T., Agudelo M., Domingo S. Sentinel lymph node technique in early-stage ovarian cancer (SENTOV): a phase II clinical trial. *Int J Gynecol Cancer.* 2020; 30(9): 1390–96. doi: 10.1136/ijgc-2020-001289.
19. Laven P., Kruitwagen R., Zusterzeel P., Slangen B., van Gorp T., van der Pol J., Lambrechts S. Sentinel lymph node identification in early stage ovarian cancer: is it still possible after prior tumor resection? *J Ovarian Res.* 2021; 14(1): 132. doi: 10.1186/s13048-021-00887-w.
20. Nero C., Bizzarri N., Di Bernardino S., Sillano F., Vizzielli G., Cosentino F., Vargiu V., De Iaco P., Perrone A.M., Vizza E., Chiofalo B., Uccella S., Ghezzi F., Turco L.C., Corrado G., Giannarelli D., Pasciuto T., Zannoni G.F., Fagotti A., Scambia G. Sentinel-node biopsy in apparent early stage ovarian cancer: final results of a prospective multicentre study (SELLY). *Eur J Cancer.* 2024; 196: 113435. doi: 10.1016/j.ejca.2023.113435.

Поступила/Received 03.06.2025

Одобрена после рецензирования/Revised 28.08.2025

Принята к публикации/Accepted 05.09.2025

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Тихоновская Мария Николаевна, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения онкогинекологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России (г. Москва, Россия). SPIN-код: 9778-4953. ORCID: 0000-0003-3349-0854.

Шевчук Алексей Сергеевич, кандидат медицинских наук, заведующий отделением онкогинекологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; доцент кафедры онкологии и лучевой терапии, Институт хирургии, ФГАОУ ВО «РНМИУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (г. Москва, Россия). SPIN-код: 9125-1811. ORCID: 0000-0002-9259-4525.

ВКЛАД АВТОРОВ

Тихоновская Мария Николаевна: разработка концепции научной работы, статистическая обработка, написание черновика статьи.

Шевчук Алексей Сергеевич: анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой части работы.

Финансирование

Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соответствие принципам этики

Проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации, одобрено независимым этическим комитетом Национального медицинского исследовательского центра онкологии им. Н.Н. Блохина (Россия, 115478, г. Москва, Каширское шоссе, 24), протокол № 1324 от 10.12.21.

Информированное согласие

Все пациентки подписали письменное информированное согласие на публикацию данных и фотоматериалов в медицинском журнале, включая его электронную версию.

ABOUT THE AUTHORS

Maria N. Tikhonovskaya, MD, PhD, Researcher, Department of Oncogynecology, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0003-3349-0854.

Aleksey S. Shevchuk, MD, PhD, Head of the Department of Oncogynecology, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; Associate Professor, Department of Oncology and Radiation Therapy, Institute of Surgery, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-9259-4525.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Maria N. Tikhonovskaya: development of the concept of scientific work, statistical data processing, manuscript writing.

Aleksey S. Shevchuk: analysis of scientific work, critical revision with the introduction of valuable intellectual content.

All authors approved the final version of the manuscript prior to publication and agreed to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work were appropriately investigated and resolved.

Funding

This study required no funding.

Conflict of interests

The authors declare that they have no conflict of interest.

Compliance with Ethical Standards

The study was conducted in accordance with ethical principles outlined in the Declaration of Helsinki approved by Ethics Committee of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology (24, Kashirskoe шоссе, Moscow, 115478, Russia), protocol No. 1324 dated December 10, 2021.

Voluntary informed consent

Written informed voluntaries consents were obtained from the patients for the publication of data and photographs in medical journal.