

DOI: 10.21294/1814-4861-2019-18-2-52-57

УДК: 618.14-006.6-089:616.428-076

Для цитирования: *Кочатков А.В., Харлов Н.С.* Биопсия сторожевых лимфатических узлов, маркированных индоцианином зеленым, в хирургическом лечении рака эндометрия: обзор литературы и собственный опыт. Сибирский онкологический журнал. 2019; 18 (2): 52–57. – doi: 10.21294/1814-4861-2019-18-2-52-57.

For citation: *Kochatkov A. V., Kharlov N. S.* Sentinel lymph node biopsy guided by indocyanine green dye in endometrial cancer patients: literature review and clinical experience. Siberian Journal of Oncology. 2019; 18 (2): 52–57. – doi: 10.21294/1814-4861-2019-18-2-52-57.

## БИОПСИЯ СТОРОЖЕВЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ, МАРКИРОВАННЫХ ИНДОЦИАНИНОМ ЗЕЛЕНЫМ, В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ РАКА ЭНДОМЕТРИЯ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И СОБСТВЕННЫЙ ОПЫТ

**А.В. Кочатков, Н.С. Харлов**

Клиническая больница № 1 в Отрадном, АО «ГК МЕДСИ», Московская область, Россия

Россия, Московская обл., Красногорский район, Пятницкое шоссе, 6-й км.

E-mail: kharlov.ns@medsigroup.ru

### Аннотация

**Цель исследования** – основываясь на данных мировой литературы, оценить возможность, безопасность, а также воспроизводимость результатов использования методики определения сторожевых лимфатических узлов с помощью интраоперационной флуоресценции с применением индоцианина зеленого у пациенток, страдающих раком эндометрия. **Материал и методы.** В исследование включено 10 пациенток с выявленным раком эндометрия ранних стадий (I–II, G1–2), при которых показана лимфодиссекция с целью хирургического стадирования. Средний возраст –  $66,1 \pm 7,6$  года. Для картирования сторожевых лимфоузлов использовалась лазерная визуализация индоцианина зеленого (ИЦЗ). Препарат вводится непосредственно перед операцией с помощью иглы для спинальной пункции в шейку матки. Препарат предварительно разводится в концентрации 1,25 мг/мл (25 мг порошка на 20 мл стерильной воды). Инъекцию препарата производят в двух точках на 3 и 9 часах условного циферблата по 1 мл с каждой стороны на глубину 5 мм (0,5 мл) и 10 мм (0,5 мл). Картирование осуществляли с помощью системы эндоскопической флуоресцентной визуализации PinPoint фирмы Novadaq (Канада), которая обеспечивает формирование и анализ изображений в реальном времени при лапароскопии. **Результаты.** У всех пациенток выявлены и удалены сторожевые лимфатические узлы с обеих сторон, у 6 они располагались вдоль наружных подвздошных сосудов, у 4 – в запирающей ямке и в проекции гипогастральных сосудов, в 1 случае при картировании визуализирован дополнительный парааортальный лимфатический узел. Ни в одном случае метастатического поражения как при срочном, так и при плановом гистологическом исследовании выявлено не было. В 4 случаях принято решение о выполнении тазовой лимфодиссекции на основании данных предоперационного обследования, при этом у 1 пациентки (№ 6) она дополнена удалением парааортальных лимфатических узлов. Остальные 6 операций проведены в объеме лапароскопической экстирпации матки с придатками. **Заключение.** Поражение регионарных лимфатических узлов является важным прогностическим фактором в решении вопроса о необходимости проведения адъювантной терапии при раке эндометрия. Методика определения сторожевого лимфатического узла с использованием индоцианина зеленого представляется перспективной в обеспечении адекватного интраоперационного стадирования и оптимизации объема и продолжительности операции без ущерба для онкологической радикальности. Внедрение этого алгоритма в концепцию лечения рака тела матки позволит значительно снизить риск периоперационных осложнений, связанных с лимфаденэктомией, без негативных явлений для прогноза течения заболевания.

**Ключевые слова:** рак эндометрия, индоцианин зеленый, сторожевые лимфатические узлы, тазовая лимфодиссекция, послеоперационные осложнения.

## SENTINEL LYMPH NODE BIOPSY GUIDED BY INDOCYANINE GREEN DYE IN ENDOMETRIAL CANCER PATIENTS: LITERATURE REVIEW AND CLINICAL EXPERIENCE

A.V. Kochatkov, N.S. Kharlov

Clinical Hospital № 1, MEDCI joint-stock company, Moscow region, Russia  
6-th kilometer of Pyatnitskoe highway, Krasnogosky District, Moscow region, Russia. E-mail: kharlov.ns@medsigroup.ru

### Abstract

**The purpose of the study** was to assess the feasibility and safety of using the technique of intraoperative sentinel lymph node (SLN) detection guided by indocyanine green dye in endometrial cancer patients. **Material and Methods.** The study included 10 patients with stage I–II/G1–2 endometrial cancer. The mean age of the patients was 66.2 years. Laser-assisted indocyanine green (ICG) fluorescent dye was used for SLN mapping. ICG was injected into the uterine cervix immediately before surgery. The concentration used for ICG was 1.25 mg/ml (a 25 mg vial with ICG powder was diluted into 20 cc of aqueous sterile water. ICG was injected intracervically at 3 and 9 o'clock positions: 0.5 ml at 5 mm depth and 0.5 ml at 10 mm depth. The PinPoint endoscopic fluorescence imaging system (Novadaq, Canada) was used for SLN mapping. **Results.** SLNs were identified and removed in all patients. SLNs were located along the external iliac vessels in 6 patients and in the obturator fossa and in the hypogastric vessels in 4 patients. An additional para-aortic lymph node was visualized in one case. Both urgent and planned histological examinations showed no evidence of metastases in all patients. Pelvic lymph node dissection was performed in 4 patients. Combined pelvic and para-aortic lymph node dissection was performed in one case. **Conclusion.** Lymph node involvement is an important prognostic factor in deciding whether neoadjuvant chemotherapy is necessary for endometrial cancer patients. The technique of SLN detection using indocyanine green dye appears promising in ensuring adequate intraoperative staging and optimization of the extent and duration of surgery. The use of this algorithm for the treatment of endometrial cancer will significantly reduce the risk of perioperative complications associated with lymphadenectomy, not negatively influencing the disease outcome.

**Key words:** endometrial cancer, indocyanine green, sentinel lymph nodes, pelvic lymph node dissection, postoperative complications.

### Введение

Рак эндометрия является самой распространенной злокачественной опухолью женской репродуктивной системы. В США в 2016 г. выявлено 60 тыс. новых случаев заболевания и 10 тыс. смертей от рака эндометрия [1]. В России рак тела матки занимает третье место в структуре онкологических заболеваний среди женского населения и встречается в 7,7 % [2].

Поражение регионарных лимфатических узлов является основным фактором в решении вопроса о необходимости проведения адъювантной химиотерапии при раке эндометрия [3]. Тазовая лимфодиссекция с целью стадирования заболевания увеличивает продолжительность операции, кровопотерю и риск осложнений. В ближайшем послеоперационном периоде лимфорей после тазовой лимфаденэктомии развивается практически у каждой четвертой пациентки [4].

Концепция определения сторожевых лимфатических узлов (СЛУ) впервые предложена в 1960 г. при изучении рака слюнной железы [5]. Предполагается, что сторожевой лимфоузел, располагающийся первым по ходу лимфооттока от первичной опухоли, первым и поражается при метастазировании рака в регионарные лимфатиче-

ские узлы. Отсутствие опухолевых клеток в сторожевом лимфатическом узле позволяет исключить и метастатическое поражение других регионарных лимфатических коллекторов. Преимуществом использования методики определения СЛУ является возможность избежать лимфодиссекции, выполняемой с целью стадирования и обладающей рядом нежелательных явлений [6]. Эта идея уже зарекомендовала себя в лечении злокачественных опухолей других локализаций, например, при выполнении лимфодиссекции у больных раком молочной железы [7]. До настоящего времени основным методом выявления сторожевых лимфатических узлов является введение радиоактивных коллоидных растворов ( $^{99m}\text{Tc}$ ) и/или раствора метиленового синего. Уровень достоверности определения узлов в среднем составляет около 80 % [8].

В настоящее время наиболее эффективным представляется использование Индоцианина зеленого (ИЦЗ). Это йодированный краситель, флуоресцирующий в инфракрасном свете, который нашел широкое применение в офтальмологической и кардиологической практике, при исследовании функции печени и визуализации печеночных протоков, а также при оценке адекватности кровоснабжения анастомозов во время операций на

органах желудочно-кишечного тракта и трансплантируемого кожного лоскута в пластической хирургии [9]. Его не рекомендуется применять только при известной аллергии на йод. В отличие от  $^{99}\text{Tc}$ , он контрастирует все регионарные лимфатические коллекторы, при этом длительное время сохраняет отчетливое «свечение» сторожевого лимфоузла [10].

Таким образом, детекция сигнальных лимфатических узлов с помощью индоцианина зеленого является приоритетной технологией. Внедрение ее в концепцию лечения рака эндометрия позволит значительно снизить риск периоперационных осложнений, связанных с лимфаденэктомией, без негативных явлений для прогноза течения заболевания.

### Материал и методы

В период с 8 ноября по 26 декабря 2017 г. включительно проведено исследование, направленное на формирование собственного мнения о клинической целесообразности использования методики определения СЛУ у пациенток, страдающих раком эндометрия. Основным критерием включения пациенток в исследование являлось выявление рака эндометрия ранних стадий (I–II, G1–2), при которых показана лимфодиссекция с целью хирургического стадирования. Для картирования сторожевых лимфоузлов использовалась лазерная визуализация индоцианина зеленого (ИЦЗ). Этот флуоресцентный препарат, накапливающийся в регионарных лимфатических коллекторах, вводили в строму шейки матки.

В соответствии с протоколом исследования («Детекция сторожевых лимфатических узлов, маркированных индоцианином зеленым, в хирургическом лечении рака эндометрия» № 54 от 27.10.17, открытое одноцентровое клиническое проспективное исследование IV фазы) картирование осуществляли с помощью системы эндоскопической флуоресцентной визуализации PinPoint фирмы Novadaq (Канада), которая обеспечивает формирование и анализ изображений в реальном времени при лапароскопии. После ревизии брюшной полости и исключения асцита, канцероматоза и отдаленных метастазов выполнялась коагуляция маточных труб для избежания диссеминации опухолевых клеток из полости матки во время манипуляций. Ассистент с помощью иглы для спинальной пункции в шейку матки вводил предварительно разведенный раствор ИЦЗ в концентрации 1,25 мг/мл (25 мг порошка на 20 мл стерильной воды). Инъекцию препарата производили в двух точках на 3 и 9 часах условного циферблата по 1 мл с каждой стороны на глубину 5 мм (0,5 мл) и 10 мм (0,5 мл). Устанавливался маточный манипулятор. Непосредственно после введения препарата в ближнем инфракрасном диапазоне прослеживали лимфатические протоки в области запираемых ямок, по

ходу подвздошных сосудов и парааортально, при этом выявляли лимфатические узлы, накопившие флуоресцентный препарат. Последние иссекали и отправляли на срочное гистологическое исследование, срезы изготавливались с помощью криотома. Процедура ультрастадирования в нашем исследовании не применялась. Решение о выполнении тазовой лимфодиссекции принимали на основании предоперационных данных инструментального обследования, степени дифференцировки опухоли, а также по результатам срочного гистологического исследования.

В проведенном исследовании, согласно рекомендациям Российского общества клинической онкологии (Russco) и американского общества National Comprehensive Cancer Network (NCCN) за 2017 г., у больных раком эндометрия IA стадии с высокой или умеренной степенью дифференцировки ограничивались биопсией СЛУ, при опухолях высокой степени злокачественности опухоли и/или при прорастании ее больше половины толщи миометрия (стадия IB) выполняли тазовую лимфодиссекцию.

### Результаты

Интраоперационное картирование сторожевых лимфатических узлов выполнено 10 пациенткам, средний возраст составил  $66,1 \pm 7,6$  года. Распределение по стадии заболевания и предоперационному риску лимфогенного метастазирования представлено в табл. 1.

Все операции проведены лапароскопическим доступом, препарат удален через влагалище в контейнере. В 4 случаях была выполнена тазовая лимфодиссекция на основании данных предоперационного обследования, при этом у 1 пациентки (№ 6) она дополнена удалением парааортальных лимфоузлов, поскольку интраоперационно выявлено увеличение их размеров. Остальные 6 операций проведены в объеме лапароскопической экстирпации матки с придатками. У всех пациенток выявлены и удалены сторожевые лимфатические узлы с обеих сторон, у 6 они располагались вдоль наружных подвздошных сосудов, у 4 – в запираемой ямке и в проекции гипогастральных сосудов, в 1 случае при картировании визуализирован дополнительный парааортальный лимфатический узел. Ни в одном случае метастатического поражения СЛУ при срочном и при плановом гистологическом исследовании не выявлено. В ближайшем послеоперационном периоде осложнений не было, среднее количество койко-дней, проведенных в стационаре после операции, –  $4,5 \pm 1,7$  (табл. 2).

### Обсуждение

В 2014 г. американская организация National Comprehensive Cancer Network (NCCN) впервые включила биопсию сторожевых лимфатических узлов в рекомендации по диагностике и лечению

Таблица 1

## Характеристика пациенток, включенных в исследование

| Порядковый номер | Возраст больной, лет | Стадия рака эндометрия | Степень злокачественности опухоли | Риск лимфогенного метастазирования |
|------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1                | 76                   | pT1aN0M0               | G1                                | Низкий                             |
| 2                | 62                   | pT1aN0M0               | G1                                | Низкий                             |
| 3                | 62                   | pT1aN0M0               | G2                                | Низкий                             |
| 4                | 72                   | pT1aN0M0               | G1                                | Низкий                             |
| 5                | 71                   | pT1aN0M0               | G1                                | Низкий                             |
| 6                | 78                   | pT2N0M0                | G1                                | Высокий                            |
| 7                | 70                   | pT1bN0M0               | G3                                | Высокий                            |
| 8                | 56                   | pT1aN0M0               | G1                                | Низкий                             |
| 9                | 66                   | pT1aN0M0               | G2                                | Низкий                             |
| 10               | 57                   | pT1aN0M0               | G1                                | Низкий                             |

Таблица 2

## Результаты исследования

| Порядковый номер | Объем лимфодиссекции | Расположение СЛУ                | Длительность послеоперационной госпитализации, койко-дней | Осложнения |
|------------------|----------------------|---------------------------------|---|------------|
| 1                | СЛУ                  | Запирательная ямка              | 4   | Нет        |
| 2                | СЛУ                  | Вдоль НПА                       | 4   | Нет        |
| 3                | СЛУ                  | Вдоль НПА                       | 3   | Нет        |
| 4                | СЛУ                  | Вдоль НПА                       | 6   | Нет        |
| 5                | Тазовая ЛАЭ          | Запирательная ямка              | 7   | Нет        |
| 6                | Тазовая ЛАЭ          | Вдоль НПА                       | 7   | Нет        |
| 7                | Тазовая ЛАЭ          | Запирательная ямка              | 5   | Нет        |
| 8                | СЛУ                  | Вдоль НПА + парааортальная зона | 4   | Нет        |
| 9                | СЛУ                  | Запирательная ямка              | 2   | Нет        |
| 10               | Тазовая ЛАЭ          | Вдоль НПА                       | 3   | Нет        |

Примечания: НПА – наружная подвздошная артерия, ЛАЭ – лимфаденэктомия.

рака эндометрия. Указано, что исследование СЛУ может приравниваться к хирургическому стадированию карциномы эндометрия при отсутствии признаков поражения лимфатических узлов по данным предоперационного обследования, а также при исключении распространения опухолевого процесса за пределы матки, выявляемого интраоперационно [11].

Ретроспективное исследование Plante et al. [12] продемонстрировало многообещающие результаты использования ИЦЗ у 50 пациенток с раком тела и шейки матки. Согласно исследованию, общая частота выявления лимфатических узлов была 96 % (48 из 50), двусторонняя визуализация достигнута в 88 % (44 из 50). Чувствительность и специфичность метода составила 100 %. Таким образом, результаты позволили предположить, что биопсии СЛУ достаточно для диагностики вовлечения лимфатических узлов в опухолевую прогрессию у пациенток с раком эндометрия с низкой и промежуточной степенью риска, что позволяет решать вопрос о проведении адьювантной химиотерапии без необходимости тазовой лимфаденэктомии.

Методика определения сторожевых лимфоузлов с помощью ИЦЗ отличается простотой в использовании, поскольку не требует предварительной предоперационной подготовки. Вся процедура

проводится непосредственно перед операцией или во время нее, поэтому пациент, находясь под наркозом, не испытывает дополнительного дискомфорта. Качественное изображение в белом свете с разрешением в режиме высокой четкости позволяет четко идентифицировать лимфатические протоки и узлы даже при их нестандартном расположении, а также при избыточном развитии жировой ткани и в условиях адгезивного процесса.

Особое место занимает вопрос наиболее эффективного алгоритма введения индикатора. Большинство авторов считают инъекцию в строуму шейки матки предпочтительным вариантом, при этом частота детекции составляет 85–100 % [12–14]. В работе Rossi et al. [15] приводится сравнение этого метода с введением препарата в дно тела матки под контролем гистероскопии на примере 29 наблюдений. При этом корпоральный путь продемонстрировал низкий уровень детекции (33 %), который авторы объяснили высокой частотой инъекций индикатора за пределы органа, более продолжительной кривой обучаемости и использованием малых доз препарата. A. Ditto et al. [16] отмечают, что высокого уровня визуализации СЛУ (по их данным, до 95 %) можно достичь, вводя индикатор под лапароскопическим контролем и обеспечивая достаточное давление в полости

матки при гистероскопии. Несмотря на очевидные неудобства этого метода, он позволяет достоверно лучше визуализировать парааортальные СЛУ, что было продемонстрировано в исследовании В. Cormier et al. [14]. Оценив данные более 1500 процедур введения ИЦЗ, они отметили, что при использовании корпорального метода парааортальные СЛУ выявлены в 39 %, тогда как цервикальный путь обеспечивал их визуализацию в 17 %. Стоит отметить, что оценка парааортальных лимфоузлов имеет значение при поздних стадиях заболевания и при опухолях с высоким риском лимфогенного метастазирования.

Как правило, препарату требуется несколько минут, чтобы накопиться в регионарных лимфатических узлах. В исследованиях Rossi et al. [15] и Holloway et al. [8] время от введения ИЦЗ до начала лимфодиссекции составило 10 мин, однако, учитывая немногочисленность подобных работ, невозможно определить оптимальное время для картирования. Продолжительность действия препарата описывается в ряде статей и, как отмечено, не превышает 69 мин.

Лимфоотток от матки достаточно сложен, и, несмотря на то, что основным путем дренажа лимфы является парацервикальный, описан также вариант оттока непосредственно в парааортальные коллекторы через протоки по ходу гонадных сосудов [17]. Отсюда возникает вопрос о наиболее эффективном способе введения флуоресцентного препарата. Ряд авторов [18, 19] утверждают, что введение ИЦЗ непосредственно в шейку матки резко снижает частоту обнаружения вовлечения парааортальных лимфатических узлов в отток лимфы от матки, и предлагают дополнять введение препарата в миометрий дна матки через цервикальный канал. Стоит отметить, что изолированное поражение парааортальных лимфоузлов встречается редко – в 1–3 %. В нашем исследовании у 1 пациентки был визуализирован лимфатический узел в проекции бифуркации аорты, однако при гистологическом исследовании данных за его поражение не получено.

Даже у пациенток с высоким риском лимфогенного метастазирования частота выявления злокачественных клеток в удаленных лимфатических узлах не превышает 14 % [14]. Методика определения СЛУ позволяет выявить и удалить узлы с наибольшим риском злокачественного поражения и избежать увеличения объема лимфодиссекции.

Однако при аденокарциноме высокой степени злокачественности и с IV стадией заболевания, выявленной у нашей пациентки (№ 7), мы все же предпочли выполнить тазовую лимфаденэктомию. Гистологическое исследование при этом не выявило признаков поражения ни в одном лимфатическом узле.

Использование метода картирования и биопсии СЛУ, предполагающего проведение лимфодиссекции только при невозможности визуализировать сторожевой лимфоузел или в случае его метастатического поражения, является эффективным и безопасным способом интраоперационного определения хирургической тактики, позволяющей избежать необоснованного увеличения объема операции [20]. По данным R. Ruiz et al. [19], его использование позволило избежать лимфодиссекции у 76,81 % пациенток с карциномой эндометрия низкого и промежуточного риска лимфогенного метастазирования, продемонстрировав всего 1 ложноотрицательный результат.

### Заключение

Несмотря на успехи в развитии лекарственного лечения онкологических заболеваний, в том числе внедрение таргетной терапии рака, наилучший шанс на излечение рака эндометрия дает оперативное вмешательство. Тазовая лимфодиссекция, выполняемая при стадии IV и более, ассоциируется с высокой частотой нежелательных послеоперационных явлений, таких как лимфорей и/или лимфостаз нижних конечностей, что снижает качество жизни пациенток и может поставить под угрозу весь процесс лечения. Оптимизация объема лимфодиссекции, обеспечивающая адекватность стадирования для определения тактики ведения и наименьшую вероятность послеоперационных осложнений, является наиболее актуальным вопросом при лечении рака эндометрия ранних стадий. На основании собственного опыта считаем, что методика определения сторожевого лимфатического узла с использованием индоцианина зеленого представляется перспективной в обеспечении интраоперационного стадирования и уменьшении объема и продолжительности операции без ущерба для онкологической радикальности. Необходимы дальнейшие исследования для оценки клинической значимости и показаний к его применению в рутинной практике.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Cancer Stat Facts: Uterine Cancer [Internet]. <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/corp.html> (cited 10.08.2018).
2. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2016 году (заболеваемость и смертность). М., 2018. 250. [Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. Malignant tumors in Russia in 2016 (Morbidity and Mortality). Moscow, 2018. 250. (in Russian)].
3. Sullivan S.A., Rossi E.C. Sentinel Lymph Node Biopsy in Endometrial Cancer: a New Standard of Care? *Curr Treat Options Oncol*. 2017 Sep 18; 18 (10): 62. doi: 10.1007/s11864-017-0503-z.

4. Yost K.J., Cheville A.L., Al-Hilli M.M., Mariani A., Barrette B.A., McGree M.E., Weaver A.L., Dowdy S.C. Lymphedema after surgery for endometrial cancer: prevalence, risk factors, and quality of life. *Obstet Gynecol*. 2014 Aug; 124 (2 Pt 1): 307–15. doi: 10.1097/AOG.0000000000000372.
5. Gould E.A., Winship T., Philbin P.H., Kerr H.H. Observations on a "sentinel node" in cancer of the parotid. *Cancer*. 1960 Jan-Feb; 13: 77–8.
6. Emerson J., Robison K. Evaluation of sentinel lymph nodes in vulvar, endometrial and cervical cancers. *World J Obstet Gynecol*. Feb 2016; 5 (1): 78–86. doi: 10.5317/wjog.v5.i1.78.

7. Grischke E.M., Rohm C., Hahn M., Helms G., Brucker S., Wallwienner D. ICG Fluorescence Technique for the Detection of Sentinel Lymph Nodes in Breast Cancer: Results of a Prospective Open-label Clinical Trial. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2015 Sep; 75 (9): 935–940.
8. Holloway R.W., Bravo R.A., Rakowski J.A., James J.A., Jeppson C.N., Ingersoll S.B., Ahmad S. Detection of sentinel lymph nodes in patients with endometrial cancer undergoing robotic-assisted staging: a comparison of colorimetric and fluorescence imaging. *Gynecol Oncol.* 2012 Jul; 126 (1): 25–9. doi: 10.1016/j.ygyno.2012.04.009.
9. Кочатков А.В., Лядов В.К., Пивень А.В., Калашиников Н.Д. Интраоперационная флуоресцентная ангиография в объективизации перфузии низводимой ободочной кишки в онкоколопроктологии: первый российский опыт и обзор литературы. *Онкологическая колопроктология.* 2016 (3): 23–28. [Kochatkov A.V., Lyadov V.K., Piven A.V., Kalashnikov N.D. Intraoperative fluorescence angiography in objectification of relegated colon perfusion in oncocoloproctology: first Russian experience and review of the literature. *Oncologic Coloproctology.* 2016 (3): 23–28. (in Russian)].
10. Papadia A., Gasparri M.L., Buda A., Mueller M.D. Sentinel lymph node mapping in endometrial cancer: comparison of fluorescence dye with traditional radiocolloid and blue. *J Cancer Res Clin Oncol.* 2017 Oct; 143 (10): 2039–48. doi: 10.1007/s00432-017-2501-8.
11. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®). Endometrial Cancer [Internet]. [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/uterine.pdf](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/uterine.pdf) (cited 10.08.2018).
12. Plante M., Touhami O., Trinh X.B., Renaud M.C., Sebastianelli A., Grondin K., Gregoire J. Sentinel node mapping with indocyanine green and endoscopic near-infrared fluorescence imaging in endometrial cancer. A pilot study and review of the literature. *Gynecol Oncol.* 2015 Jun; 137 (3): 443–7. doi: 10.1016/j.ygyno.2015.03.004.
13. Darin M.C., Gómez-Hidalgo N.R., Westin S.N., Soliman P.T., Escobar P.F., Frumovitz M., Ramirez P.T. Role of Indocyanine Green in Sentinel Node Mapping in Gynecologic Cancer: Is Fluorescence Imaging the New Standard? *J Minim Invasive Gynecol.* 2016 Feb 1; 23 (2): 186–93. doi: 10.1016/j.jmig.2015.10.011.
14. Cormier B., Rozenholc A.T., Gottlieb W., Plante M., Giede C.; Communities of Practice (CoP) Group of Society of Gynecologic Oncology of Canada (GOC). Communities of Practice (CoP) Group of Society of Gynecologic Oncology of Canada (GOC). Sentinel lymph node procedure in endometrial cancer: A systematic review and proposal for standardization of future research. *Gynecol Oncol.* 2015 Aug; 138 (2): 478–85. doi: 10.1016/j.ygyno.2015.05.039.
15. Rossi E.C., Jackson A., Ivanova A., Boggess J.F. Detection of sentinel nodes for endometrial cancer with robotic assisted fluorescence imaging: cervical versus hysteroscopic injection. *Int J Gynecol Cancer.* 2013 Nov; 23 (9): 1704–11. doi: 10.1097/IGC.0b013e3182a616f6.
16. Ditto A., Martinelli F., Bogani G., Papadia A., Lorusso D., Raspagliesi F. Sentinel node mapping using hysteroscopic injection of indocyanine green and laparoscopic near-infrared fluorescence imaging in endometrial cancer staging. *J Minim Invasive Gynecol.* 2015 Jan; 22 (1): 132–3. doi: 10.1016/j.jmig.2014.08.009.
17. Rocha A., Dominguez A.M., Lécuru F., Bourdel N. Indocyanine green and infrared fluorescence in detection of sentinel lymph nodes in endometrial and cervical cancer staging – a systematic review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2016 Nov; 206: 213–219. doi: 10.1016/j.ejogrb.2016.09.027.
18. Martinelli F., Ditto A., Bogani G., Signorelli M., Chiappa V., Lorusso D., Haeusler E., Raspagliesi F. Laparoscopic sentinel node mapping in endometrial cancer following hysteroscopic. *J Minim Invasive Gynecol.* 2017 Jan 1; 24 (1): 89–93. doi: 10.1016/j.jmig.2016.09.020.
19. Ruiz R., Gorostidi M., Jaunarena I., Goiri C., Aguerre J., Lekuona A. Sentinel Node Biopsy in Endometrial Cancer With Dual Cervical and Fundal Indocyanine Green Injection. *Int J Gynecol Cancer.* 2018 Jan; 28 (1): 139–144. doi: 10.1097/IGC.0000000000001151.
20. Lin H., Ding Z., Kota V.G., Zhang X., Zhou J. Sentinel lymph node mapping in endometrial cancer: a systematic review and meta-analysis. *Oncotarget.* 2017 Jul 11; 8 (28): 46601–46610. doi: 10.18632/oncotarget.16662.

Поступила/Received 10.08.18  
Принята в печать/Accepted 21.12.18

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Кочатков Александр Владимирович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением общей онкологии и колопроктологии, Клиническая больница МЕДСИ на Пятницком шоссе (Московская область, Россия). E-mail: kochatkov.av@medsigroup.ru. SPIN-код: 9881-8648. AuthorID (РИНЦ): 354479

**Харлов Никита Сергеевич**, врач-хирург, отделение общей онкологии и колопроктологии, Клиническая больница МЕДСИ на Пятницком шоссе (Московская область, Россия). E-mail: kharlov.ns@medsigroup.ru. SPIN-код: 4496-8686. AuthorID (РИНЦ): 825631.

#### Финансирование

Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

#### Конфликт интересов

Авторы объявляют, что у них нет конфликта интересов.

#### ABOUT THE AUTHORS

**Alexandr V. Kochatkov**, MD, DSc, Professor, Head of Oncology and Coloproctology Department, Clinical Hospital № 1, MEDCI joint-stock company (Moscow, Russia). E-mail: kochatkov.av@medsigroup.ru.

**Nikita S. Kharlov**, MD, Physician, Clinical Hospital № 1, MEDCI joint-stock company (Moscow, Russia). E-mail: kharlov.ns@medsigroup.ru.

#### Funding

This study required no funding.

#### Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.