



## КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ БИОПСИИ СИГНАЛЬНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ С ИНДОЦИАНИНОМ ЗЕЛЁНЫМ ПОСЛЕ ЭФФЕКТИВНОЙ НЕОАДЬЮВАНТНОЙ ХИМИОТАРГЕТНОЙ ТЕРАПИИ СПОРАДИЧЕСКОГО РАННЕГО HER2-ПОЗИТИВНОГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

К.С. Титов<sup>1, 2</sup>, И.Н. Куц<sup>2</sup>, Д.А. Карселадзе<sup>1</sup>, И.Н. Лебединский<sup>1</sup>, З.В. Лорие<sup>1</sup>, С.С. Лебедев<sup>1, 3</sup>, Д.Н. Греков<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup>Московский многопрофильный научно-клинический центр имени С.П. Боткина, 2-й Боткинский проезд, д. 5, г. Москва, 125284, Россия

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, г. Москва, 117198, Россия

<sup>3</sup>Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, г. Москва, 125993, Россия

**Резюме.** Рак молочной железы (РМЖ), согласно данным Международного агентства по изучению рака GLOBOCAN (Cancer Today), занимает первое место в структуре смертности от онкологических заболеваний среди женщин. В последние десятилетия в лечении РМЖ устойчиво наметился тренд на минимизацию объёмов радикального хирургического лечения с целью улучшения качества жизни пациентов и соблюдения принципов онкологической адекватности. Биопсия сигнальных лимфоузлов (БСЛУ) является альтернативой расширенной аксиллярной лимфодиссекции у пациентов с клинически не поражёнными метастазами регионарными лимфоузлами (cN0), что позволяет избегать пациенткам таких грозных и нередко инвалидизирующих осложнений лимфодиссекции, как длительная послеоперационная лимфорея с лимфатическим отёком верхней конечности (лимфостаз). Благодаря эффективной неоадьювантной лекарственной терапии (НАТ) в сочетании с БСЛУ, которая наиболее эффективна у HER2-позитивных опухолей, количество пациенток, перенёсших органосохранное хирургическое лечение, неуклонно увеличивается. Мировые тенденции идут дальше, и в ряде исследований уже произведена попытка отказаться от выполнения БСЛУ у некоторых категорий пациенток с ранним РМЖ. В настоящей статье проанализирован опыт и результаты выполнения и значение биопсии сигнальных лимфатических узлов флуоресцентным методом с ICG после проведения эффективной неоадьювантной химиотаргетной терапии (НАХТТ) у пациенток с ранним спорадическим HER2-позитивным раком молочной железы в Онкологическом центре ММНЦ им. С.П. Боткина ДЗМ.

**Ключевые слова:** Биопсия сигнального лимфатического узла [D016207]; HER2-позитивный рак молочной железы [D019275]; Индоцианин зелёный [D000077598]; Неоадьювантная терапия [D009367]; Комбинированные протоколы противоопухолевой химиотерапии [D000971]; Противоопухолевые препараты [D000970]; Таргетная молекулярная терапия [D018417]; Молекулярная таргетная терапия [D057285]; Раннее выявление рака [D064042]; Рецептор ErbB-2 (HER2) [D049109]; Метастазирование в лимфатические узлы [D014057]; Безрецидивная выживаемость [D018770].

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

**Соответствие нормам этики.** Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая обязательное получение информированного согласия.

**Для цитирования:** Титов К.С., Куц И.Н., Карселадзе Д.А., Лебединский И.Н., Лорие З.В., Лебедев С.С., Греков Д.Н. Клиническое значение биопсии сигнальных лимфатических узлов с индоцианином зелёным после эффективной неоадьювантной химиотаргетной терапии спорадического раннего HER2-позитивного рака молочной железы. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2025;15(1):61–67. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2025.1.CLIN.5>

# THE CLINICAL SIGNIFICANCE SIGNAL LYMPH NODE BIOPSY USING INDOCYANINE GREEN AFTER EFFECTIVE NEOADJUVANT CHEMOTHERAPY WITH TARGET THERAPY WITH EARLY SPORADIC EARLY HER2 POSITIVE BREAST CANCER

Konstantin S. Titov<sup>1,2</sup>, Ivan N. Kuts<sup>2</sup>, Dmitriy A. Karseladze<sup>1</sup>, Ivan N. Lebedinskiy<sup>1</sup>,  
Zoya V. Lorie<sup>1</sup>, Sergey S. Lebedev<sup>1,3</sup>, Dmitriy N. Grekov<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center named after S.P. Botkin, 2nd Botkinsky proezd, 5, Moscow, 125284, Russia

<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, 117198, Russia

<sup>3</sup>Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Barrikadnaya str., 2/1, building 1, Moscow, 125993, Russia

**Abstract.** According to the International Agency for Research on Cancer GLOBOCAN (Cancer Today), breast cancer ranks first in the structure of mortality from cancer among women. In recent decades, there has been a steady trend in the treatment of breast cancer to minimize the volume of radical surgical treatment in order to improve the quality of patients' lives and comply with the principles of oncological adequacy. A sentinel lymph node biopsy (SLNB) is an alternative to axillary lymphatic dissection in patients with clinically intact regional lymph nodes (cN0). This allows patients to avoid such formidable and often disabling complications of lymphatic dissection as – prolonged postoperative lymphorrhea and lymphatic swelling of the upper extremity (lymphostasis). Thanks to SLNB in combination with neoadjuvant therapy (NAT), which is most effective in HER2-positive tumors, the number of patients who underwent organ-preservation surgical treatment is steadily increasing. World trends go further and in the range of studies an attempt to abandon the implementation of SLNB has already been made in some groups of patients with early breast cancer. This article analyzes the experience and results of performing a fluorescent signal lymph node biopsy using indocyanine green after effective neoadjuvant polychemotherapy with target therapy in patients with early sporadic HER2-positive breast cancer in the oncology department of Botkin Hospital.

**Keywords:** Sentinel Lymph Node Biopsy [D016207]; Breast Neoplasms, HER2-Positive [D019275]; Indocyanine Green [D000077598]; Neoadjuvant Therapy [D009367]; Antineoplastic Combined Chemotherapy Protocols [D000971]; Antineoplastic Agents [D000970]; Targeted Molecular Therapy [D018417]; Molecular Targeted Therapy [D057285]; Early Detection of Cancer [D064042]; ErbB-2 Receptor [D049109]; Lymphatic Metastasis [D014057]; Disease-Free Survival [D018770].

**Competing interests.** The author declare no competing interests.

**Funding.** This research received no external funding.

**Compliance with ethical principles.** The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

**Cite as:** Titov K.S., Kuts I.N., Karseladze D.A., Lebedinskiy I.N., Lorie Z.V., Lebedev S.S., Grekov D.N. The clinical significance signal lymph node biopsy using indocyanine green after effective neoadjuvant chemotherapy with target therapy with early sporadic early HER2 positive breast cancer. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health*. 2025;15(1):61–67. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2025.1.CLIN.5>

## Введение

Рак молочной железы (PMЖ) является одним из самых распространённых онкологических заболеваний в мире. Согласно данным Международного агентства по изучению рака GLOBOCAN (Cancer Today), он занимает первое место в структуре смертности от онкологических заболеваний среди женщин. Абсолютное число выявленного PMЖ во всём мире в 2022 году достигает 2,5 миллионов с количеством летальных исходов более 600 тысяч [1].

Радикальная хирургическая операция продолжает оставаться основным методом лечения PMЖ, и она показана на разных этапах всем пациентам с I-III стадиями заболевания. Эволюция хирургических подходов устойчиво движется к минимизации объёмов оперативного вмешательства, определена возможность и доказана радикальность проведения органосохранных оперативных вмешательств при раннем и местно-распространённом раке молочной железы [2]. Начало этому положил Б. Фишер с публикацией своего научного исследования, сравнивающего общую выживаемость пациенток после радикальной мастэктомии с аксиллярной лимфодиссекцией и с биопсией сигнальных лимфоузлов (БСЛУ). Это исследование показало, что выживаемость дан-

ных групп пациенток одинаковая и при отсутствии метастатического поражения лимфатических узлов (pN0) составляет 25% и 26% соответственно. По показаниям, при раннем PMЖ, БСЛУ является альтернативой расширенной аксиллярной лимфодиссекции и должна применяться согласно международным и российским клиническим рекомендациям [2, 4].

Отдельно в успех органосохранного хирургического лечения внесла свой вклад неoadъювантная лекарственная терапия (НАТ). Первоначально, НАТ ограничивалась применением у пациенток с местнораспространённой стадией заболевания, однако по мере накопления опыта стала использоваться и при раннем раке молочной железы (рPMЖ). Так, рандомизированное исследование, проводимое в Royal Marsden Hospital, продемонстрировало целесообразность проведения НАТ для деэскалации объёма хирургического лечения. У пациенток, перенёсших НАТ, в 2 раза чаще выполнялась резекция молочной железы, чем у пациенток без НАТ, при том, что частота локо-регионарных рецидивов была низкой и сопоставимой в обеих группах [5]. Исследование GANEA2, проводимое во Франции и опубликованное в 2019 году, продемонстрировало безопасность выполнения БСЛУ у пациенток с клиническим стату-

сом N0 после проведения НАТ. В данное исследование было включено 419 пациенток, и показатели 3-летней общей выживаемости (ОВ) и выживаемости без прогрессирования (ВБП) составили 97,2% и 97,8% соответственно, что даёт понимание о нецелесообразности проведения аксиллярной лимфодиссекции (ЛАЭ)[6]. Схожие данные были опубликованы группой японских учёных, продемонстрировавших результаты комплексного подхода в лечении пациенток с рМЖ с клиническим статусом N0, прошедших НАТ на первом этапе лечения. В контрольную группу вошли пациентки, которым было выполнено хирургическое лечение. Показатели 5-летней ВБП составили 96,1% с НАТ и 97,5% без НАТ, а показатели ОВ составили 99,3% и 98,9% соответственно. В данном исследовании интересным был тот факт, что пациентки с HER2-позитивным статусом в 1,5 раза чаще получали НАТ на первом этапе, чем пациентки с изначальным хирургическим лечением [7]. Эти результаты более широко раскрыла другая группа японских учёных, опубликовавших данные исследования NCDB (National Cancer Data Base), в которое было включено более 20 000 пациенток старше 18 лет, страдающих ранним РМЖ и получивших НАТ на первом этапе лечения. Среди них было около 5,7 тысяч больных с HER2-позитивными опухолями, 3,6 тысяч имели люминальный, а 2,1 тысяч нелюминальный подтип опухоли. Среди этих пациенток наблюдался наиболее высокий уровень достижения полного патоморфологического ответа (pCR) в сравнении с HER2-негативными опухолями, а уровень pCR самый высокий у нелюминальных HER2-позитивных опухолей и составил 39,6%, далее следует тройной негативный подтип с 26,5%, HER2-позитивные люминальный – 22,5% и люминальный подтипы – 8,1%. Высокий уровень pCR на НАТ у

HER2-позитивных опухолей авторы связывают с проведением двойной блокады таргетными препаратами (трастузумаб + пертузумаб). Интересным оказался поданализ, сравнивающий ОВ у пациенток с ранним РМЖ с N0 и N1. Пациенты поделились практически поровну: N0 – 57,5% и N1 – 42,5%, и особых отличий в ОВ среди двух групп получено не было [8, 9].

Данные выводы послужили основанием для оценки эффективности БСЛУ флуоресцентным методом с ICG после проведения эффективной неоадьювантной химиотаргетной терапии (НАХТТ) у пациенток спорадическим ранним HER2-позитивным раком молочной железы.

**Цель исследования** – определение клинического значения и диагностической ценности БСЛУ флуоресцентным методом с ICG у пациенток с ранним HER2-позитивным раком молочной железы после НАХТТ.

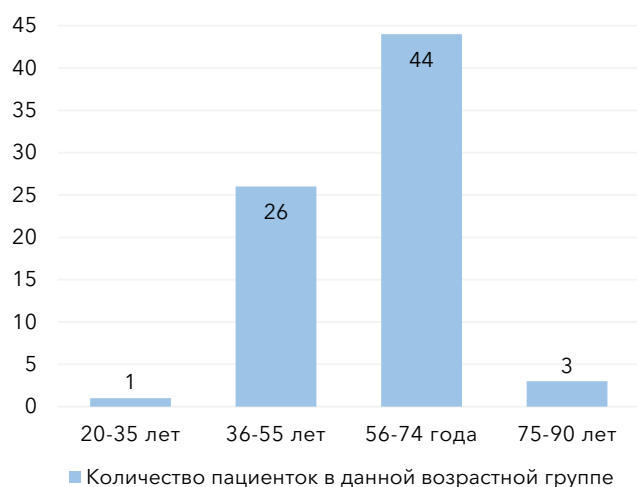
#### Объект и методы

В период с 01.02.2021 г. по 01.11.2024 г. в исследование было включено 74 пациентки с ранним HER2-позитивным РМЖ (IA, IIA, IIB стадии) с клинически не поражёнными метастазами лимфатическими узлами (cN0). Всем пациентам выполняли радикальную резекцию молочной железы с БСЛУ флуоресцентным методом с индоцианином зелёным (ICG) в Онкологическом центре ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ.

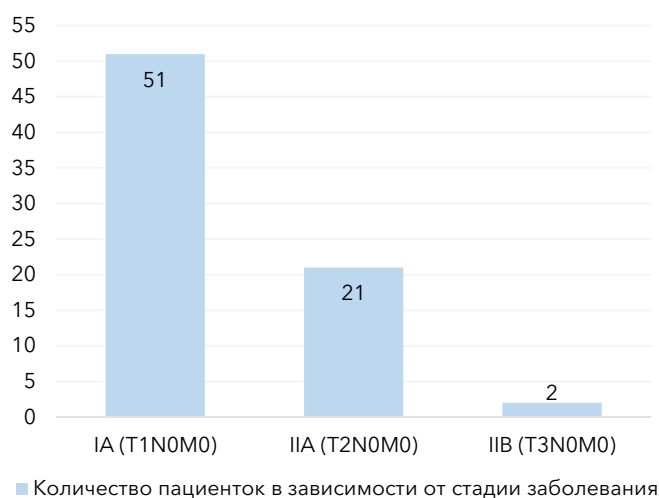
Средний возраст пациенток составил 58,6 года (Me 60). Распределение по возрастным группам представлено на рис. 1.

Среди всех 74 пациенток было зафиксировано 56 (75,7%) с люминальным HER2-позитивным и 18 (24,3%) с нелюминальным HER2-позитивным подтипом.

Самой частой была IA стадия заболевания, все пациентки распределились по **стадиям** следующим образом (рис. 2).



**Рисунок 1.** Распределение пациенток по возрастным группам  
**Figure 1.** Distribution of patients by age group



**Рисунок 2.** Распределение пациенток по стадиям заболевания  
**Figure 2.** Distribution of patients by stages of the disease

НАХТТ была проведена 30 (40,5%) пациенткам, у 19 (63,3%) пациенток был зафиксирован полный ответ, частичный ответ отмечен в 6 (20%) случаях, а стабилизация установлена у 5 (16,7%) пациенток. Прогрессирования заболевания на фоне НАХТТ зафиксировано не было. Применяемые схемы и завершённость назначенных курсов приведены в таблице 1.

**Таблица 1.** Схемы НАХТТ, количество пациенток, получивших конкретную схему, завершённость НАХТТ в %

**Table 1.** Neoadjuvant treatment regimen, the number of patients who received a specific regimen, the completion of the prescribed regimen in %

| Схема | Число пациенток, получающих схему | Количество пациенток / завершённость НАХТТ (%) |
|-------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
| DCHP  | 20                                | 17 - 100%                                      |
|       |                                   | 1 - 83%                                        |
|       |                                   | 1 - 66%                                        |
|       |                                   | 1 - 50%                                        |
| DCH   | 6                                 | 4 - 100%                                       |
|       |                                   | 1 - 83%                                        |
|       |                                   | 1 - 50%                                        |
| P+H   | 4                                 | 4 - 100%                                       |

Под контролем экзоскопа эндоскопической стойки отслеживается путь (трасса) индоцианина зелёного по лимфатическим сосудам к сигнальным лимфатическим узлам (рис. 4).

В зоне регионарного лимфооттока в аксиллярной области на стороне поражения выполняется разрез (2 см), а также доступ с выделением регионарной

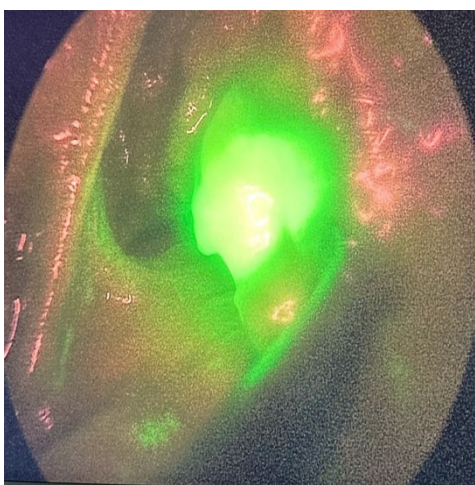
*Выполнение БСЛУ флуоресцентным методом с ICG*  
На первом этапе над пальпируемой опухолью молочной железы или по периферии ареолы (универсальный подход) внутрикожно в 2-3 точки (из расчёта 50/50) вводится 1,0 мл индоцианина зелёного (5 мг/мл) (рис. 3).



**Рисунок 3.** Параареолярное внутрикожное введение индоцианина зелёного (ICG)

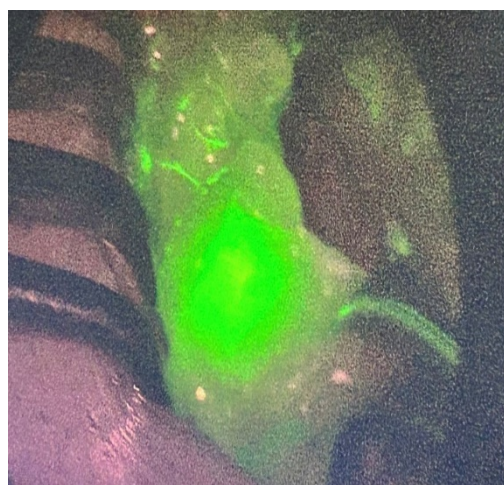
**Figure 3.** Paraareolar intradermal administration of indocyanine green (ICG)

клетчатки, в которой определяются сигнальные лимфатические узлы (ЛУ) по своему характерному яркому флуоресцентному зелёному свечению (рис. 4). Далее проводится удаление 1-3 сигнальных ЛУ в составе клетчатки, материал отправляется на срочное патоморфологическое исследование вместе с удаляемым сектором молочной железы (оценка состояния краев резекции) (рис. 5).



**Рисунок 4.** Обнаружение сигнальных лимфоузлов при помощи флуоресцентного метода с индоцианином зелёным (ICG)

**Figure 4.** Detection of a signal lymph node using a fluorescent method with (ICG)







**Рисунок 5.** Удаленные сигнальные лимфоузлы в составе клетчатки подмышечной области на стороне РМЖ  
**Figure 5.** Remote signal lymph node in the fiber of the axillary region on the side of disease

### Результаты

У пациенток с ранним РМЖ чувствительность БСЛУ флуоресцентным методом с ICG составила 100%, сигнальный лимфоузел был выявлен во всех 74 случаях как по данным срочного, так и по данным планового патоморфологических исследований. Чувствительность БСЛУ флуоресцентным методом с ICG в нашем исследовании оказалась сопоставима с результатами многоцентровых международных исследований с радиоизотопным и флуоресцентным методами БСЛУ [10-12].

Всего было выделено 229 сигнальных лимфоузлов, что в среднем составило 3,09 (Me 3) в каждом случае. У 6 (8,1%) пациенток по данным срочного патоморфологического исследования и у 8 (10,8%) по данным планового заключения обнаружены метастазы в СЛУ. При детальном, подгрупповом анализе обнаружено, что метастазы в СЛУ определялись в большинстве случаев у пациенток без НАХТТ. Так, среди 44 пациенток, не получивших НАХТТ, метастатическое поражение СЛУ выявлено у 6 (13,6%), что сопоставимо с данными мировых исследований [13].

Однако частота метастатического поражения СЛУ у пациенток, перенёсших на первом этапе комплексного лечения эффективную НАХТТ, была в 2 раза ниже и составила 2 (6,6%) случая на 30 пациенток.

### Обсуждение

Метастазы в СЛУ обнаружены у 8 (10,8%) пациенток, что немного ниже частоты поражения в многоцентровых исследованиях [13]. Подобный результат нами объясняется проведением двухкратного УЗИ аксиллярных областей (1-е УЗИ выполняется в ЦАОП и 2-е экспертное УЗИ в условиях онкохирургического стационара за день до операции). При УЗ патологических изменениях со стороны лимфатических узлов, подозрительных на наличие в них метастазов, паци-

ентам под УЗИ навигацией проводилась тонкоигольная аспирационная биопсия (ТИАБ) или толстоигольная биопсия (CORE-биопсия) лимфоузла с цитологическим или гистологическим исследованиями. В таких случаях операция переносилась до получения патоморфологического заключения. В тех случаях, когда по заключению цитолога или патологоанатома в лимфоузле(ах) были обнаружены метастазы РМЖ, пациентке проводилась аксиллярная лимфодиссекция. Представленные нами результаты могут изменить подход к дооперационному этапу диагностики и способствовать открытию кабинетов экспертного УЗИ в онкохирургических стационарах маммологического профиля.

Существуют неоднозначные данные, говорящие об эффективности проведения НАХТТ на первом этапе комплексного лечения пациенток с ранним HER2-позитивным РМЖ клинически без метастатического поражения регионарных лимфоузлов. Частота метастатического поражения СЛУ у данной группы пациенток после эффективной НАХТТ составила всего 6,6%, что в 2 раза ниже, чем у пациенток, не прошедших НАХТТ. В связи с чем ставится под сомнение необходимость выполнения БСЛУ с клинически с N0 статусом после НАХТТ в пользу наблюдения, поскольку показатели выживаемости без прогрессирования и общей выживаемости были сопоставимы, а число осложнений в 2 раза выше при проведении хирургического лечения с БСЛУ [14].

В связи с вышесказанным мы считаем, что существует необходимость ранжирования пациенток на группы в зависимости от риска поражения регионарных лимфатических узлов с последующим персонализированным подходом в тактике лечения этих больных.

## Выводы

Использование БСЛУ флуоресцентным методом с ICG после проведения эффективной неоадъювантной химиотаргетной терапии (с полным или частичным ответами) у пациенток спорадическим ранним HER2-позитивным раком молочной железы в Онко-

логическом центре ММНКЦ им. С.П. Боткина показало высокую чувствительность данного диагностического метода, а также необходимость в дальнейшем изучении данной проблематики, поскольку всё же не до конца остаётся ясным необходимость выполнения БСЛУ у данной группы пациенток после эффективной НАХТТ.

## Литература [References]

- 1 Cancer Today. <https://gco.iarc.fr/today/home>
- 2 Рак молочной железы. Клинические рекомендации. 2021. Доступно по: [https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/379\\_4](https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/379_4). Breast Cancer. Clinical Recommendations. 2021. Available at: [https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/379\\_4](https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/379_4). (In Russ.)
- 3 Fisher B., Montague E., Redmond C. et al. Findings from NSABP protocol No. B-04 – comparison of radical mastectomy with alternative treatments for primary breast cancer. *Cancer*. 1980;46(1):1-13.
- 4 Breast Cancer. NCCN Guidelines. Version 4.2020.
- 5 Makris A, Powles TJ, Ashley SE. A reduction in the requirements for mastectomy in a randomized trial of neoadjuvant chemoendocrine therapy in primary breast cancer PMID: 9862047 <https://doi.org/10.1023/a:1008400706949>
- 6 Jean-Marc Classe, Cecile Loaec, P Gimbergues. Sentinel lymph node biopsy without axillary lymphadenectomy after neoadjuvant chemotherapy is accurate and safe for selected patients: the GANEA 2 study. PMID: 30343457 <https://doi.org/10.1007/s10549-018-5004-7>
- 7 Hiroko Nogi, Ken Uchida, Rei Mimoto. Long-Term Follow-Up of Node-Negative Breast Cancer Patients Evaluated via Sentinel Node Biopsy After Neoadjuvant Chemotherapy. PMID: 28601382 <https://doi.org/10.1016/j.clbc.2017.05.002>
- 8 Oluwadamilola M Fayanju, Yi Ren, Samantha M Thomas . The Clinical Significance of Breast-only and Node-only Pathologic Complete Response (pCR) after Neoadjuvant Chemotherapy (NACT): A Review of 20,000 Breast Cancer Patients in the National Cancer Data Base (NCDB). PMID: PMC6496955 NIHMSID: NIHMS1012817 PMID: 30048319.
- 9 Титов К.С., Лебединский И.Н., Куц И.Н. и др. Биопсия сигнального лимфатического узла флуоресцентным методом с индоцианином зеленым при раннем раке молочной железы: Опыт ГКБ им. С.П. Боткина г. Москвы. *Опухоли женской репродуктивной системы*. 2024;20(1):52-8. <https://doi.org/https://doi.org/10.17650/1994-4098-2024-20-1-52-58>
- 10 Valente S.A., Al-Hilli Z., Radford D.M. Near infrared fluorescent lymph node mapping with indocyanine green in breast cancer patients: A prospective trial. *J Am Coll Surg*. 2019; 228:672-8. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2018.12.001>
- 11 Jinno H., Inokuchi M., Ito T. et al. The Japanese Breast Cancer Society clinical practice guideline for surgical treatment of breast cancer, 2015 edition. *Breast Cancer*. 2016;23:367-77. <https://doi.org/10.1007/s12282-016-0671-x>
- 12 Sugie T., Ikeda T., Kawaguchi A. et al. Sentinel lymph node biopsy using indocyanine green fluorescence in early-stage breast cancer: A meta-analysis. *Int J Clin Oncol*. 2017;22:11-7. <https://doi.org/10.1007/s10147-016-1064-z>
- 13 Sentinel Lymph Node Biopsy vs No Axillary Surgery in Patients With Small Breast Cancer and Negative Results on Ultrasonography of Axillary Lymph Nodes: The SOUND Randomized Clinical Trial Oreste Davide Gentilini <sup>1 2</sup>, Edoardo Botteri <sup>3 4</sup>, Claudia Sangalli <sup>5</sup> PMID: 37733364 PMID: PMC10514873 <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2023.3759>
- 14 Straver M.E. et al. Sentinel node identification rate and nodal involvement in the EORTC 10981-22023 AMAROS Trial. *Ann. Surg. Oncol*. 2010;17:1854-1861.

## Авторская справка

### Титов Константин Сергеевич

Д-р мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Московский многопрофильный научно-клинический центр имени С.П. Боткина; профессор кафедры онкологии и рентгенодиагностики имени академика В.П. Харченко Медицинского института, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы. ORCID 0000-0003-4460-9136 SPIN-код: 7795-6512 AuthorID: 921470 Вклад автора: сбор данных, научное редактирование текста.

### Куц Иван Николаевич

Врач-онколог, аспирант кафедры онкологии и рентгенодиагностики имени академика В.П. Харченко Медицинского института, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы. ORCID 0000-0003-1516-6110 Вклад автора: написание текста статьи, анализ литературных данных.

### Карселадзе Дмитрий Аполлонович

Канд. мед. наук, научный сотрудник, врач-хирург онкохирургического отделения № 71 (общей онкологии), Московский многопрофильный научно-клинический центр имени С.П. Боткина. ORCID 0000-0002-9877-1078 Вклад автора: написание текста статьи, анализ литературных данных.

## Author's reference

### Konstantin S. Titov

Dr. Sci. (Med.), Professor, Leading Researcher, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center named after S.P. Botkin; Professor of the Department of Oncology and Roentgenology named after Academician V.P. Kharchenko of the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. ORCID 0000-0003-4460-9136 SPIN-code: 7795-6512 AuthorID: 921470 Author's contribution: data collection, scientific editing of the text.

### Ivan N. Kuts

Oncologist, postgraduate student of the Department of Oncology and Roentgenology named after Academician V.P. Kharchenko of the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. ORCID 0000-0003-1516-6110 Author's contribution: writing the text of the article, analysis of literary data.

### Dmitriy A. Karseladze

Cand. Sci. (Med.), research fellow, surgeon, Oncosurgical Department No. 71 (General Oncology), Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center named after S.P. Botkin. ORCID 0000-0002-9877-1078 Author's contribution: writing the article, analyzing literature data.

**Лебединский Иван Николаевич**

Канд. мед. наук, старший научный сотрудник, заведующий онкохирургическим отделением № 71 (общей онкологии), Московский многопрофильный научно-клинический центр имени С.П. Боткина.

ORCID 0000-0001-7735-1106

Вклад автора: сбор данных, научное редактирование текста.

**Лорие Зоя Викторовна**

Врач-онколог консультативно-диагностического центра, Московский многопрофильный научно-клинический центр имени С.П. Боткина.

ORCID 0000-0002-4698-7184 SPIN-код: 7176-4224 AuthorID: 656871

Вклад автора: написание текста статьи, анализ литературных данных.

**Лебедев Сергей Сергеевич**

Д-р мед. наук, доцент, заместитель главного врача по онкологии, ведущий научный сотрудник, Московский многопрофильный научно-клинический центр имени С.П. Боткина; профессор кафедры хирургии хирургического факультета, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования.

ORCID 0000-0001-5366-1281

Вклад автора: сбор данных, научное редактирование текста.

**Греков Дмитрий Николаевич**

Канд. мед. наук, заместитель директора по клинической работе – главный врач, ведущий научный сотрудник, Московский многопрофильный научно-клинический центр имени С.П. Боткина; доцент кафедры хирургии хирургического факультета, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования.

ORCID 0000-0001-8391-1210 SPIN-код: 6841-7128 AuthorID: 989579

Вклад автора: сбор данных, научное редактирование текста.

**Ivan N. Lebedinsky**

Cand. Sci. (Med.), senior research fellow, head of Oncosurgical Department No. 71 (General Oncology), Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center named after S.P. Botkin.

ORCID 0000-0001-7735-1106

Author's contribution: data collection, scientific editing of the text.

**Zoya V. Lorie**

Oncologist, Consultative and Diagnostic Center, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center named after S.P. Botkin

ORCID 0000-0002-4698-7184 SPIN-code: 7176-4224 AuthorID: 656871

Author's contribution: writing the article text, analyzing literary data.

**Sergey S. Lebedev**

Dr. Sci. (Med.), Docent, Deputy Chief Physician for Oncology, Leading Researcher, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center named after S.P. Botkin; Professor, Department of Surgery, Faculty of Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education.

ORCID 0000-0001-5366-1281

Author's contribution: data collection, scientific editing of the text.

**Dmitriy N. Grekov**

Cand. Sci. (Med.), deputy director for clinical work - chief physician, leading researcher, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center named after S.P. Botkin; associate professor of the Department of Surgery, Faculty of Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education.

ORCID 0000-0001-8391-1210 SPIN-code: 6841-7128 AuthorID: 989579

Author's contribution: data collection, scientific editing of the text.