



Сравнительный анализ результатов лапароскопической правосторонней гемиколэктомии с D2- и D3-лимфаденэктомией в лечении больных раком правой половины ободочной кишки

А.А. Невольских¹, В.А. Авдеенко^{1*}, Ю.Ю. Михалева¹, Т.П. Почуев¹,
П.В. Соколов¹, Р.Ф. Зибиров¹, И.П. Резник¹, Н.Д. Силин², Л.О. Петров¹,
С.А. Иванов^{1,4}, А.Д. Каприн^{3,4}

¹ Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Обнинск, Российская Федерация

² Обнинский институт атомной энергетики — филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Обнинск, Российская Федерация

³ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Обнинск, Российская Федерация

⁴ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Российская Федерация

Введение. Стандартный объем удаляемых групп лимфатических узлов при раке правой половины ободочной кишки (РППОК) не определен. Согласно японским клиническим рекомендациям, необходимо во всех случаях, за исключением I стадии, выполнять D3-лимфодиссекцию, тогда как согласно европейским и российским клиническим рекомендациям в стандартный объем хирургического вмешательства входит только D2-лимфаденэктомия. Отдаленные результаты при РППОК в зависимости от выбора D2- и D3-лимфодиссекции не изучены. Проведение исследований, позволяющих улучшить отдаленные результаты лечения больных РППОК, актуально.

Цель исследования: Сравнительная оценка непосредственных и отдаленных результатов лечения больных РППОК, оперированных в объеме лапароскопической правосторонней гемиколэктомии в Медицинском радиологическом научном центре им. А.Ф. Цыба — филиале ФБГУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России в 2018–2022 годах.

Материалы и методы. В период с 2018 по 2023 г. в исследование были включены 174 пациента с РППОК I–III стадий: у 106 больных хирургическое лечение было выполнено в объеме лапароскопической правосторонней гемиколэктомии с D2-лимфодиссекцией, у 68 — с D3-лимфодиссекцией. При оценке однородности и сопоставимости групп по исходным параметрам, таким как клиническая стадия, пол, возраст, индекс массы тела и локализация опухоли, была отмечена разнородность, что не позволяло напрямую проводить сравнительную оценку обеих групп. С целью адекватного подбора групп была применена методика псевдорандомизации, после проведения которой группы ($n = 68$) стали статистически сопоставимы по всем основным клиническим параметрам.

Результаты. Статистически значимые различия были получены по медиане длительности хирургического вмешательства, которая была выше в группе больных с D3-лимфодиссекцией — 150 (60–393) и 213 (70–390) минут ($p < 0,001$) и по медиане времени отхождения газов — 2-е (1–4) и 3-и (1–9) сутки соответственно ($p = 0,042$). Послеоперационные осложнения, в соответствии с классификацией Клавье — Диндо, возникли у 16 (23,5 %) больных в группе с D2-лимфодиссекцией и у 15 больных (22,1 %) в группе с D3-лимфодиссекцией ($p = 0,999$); осложнения III–V степени отмечены в 2 (2,9 %) случаях в одной и другой группах соответственно ($p = 0,999$). Послеоперационный койко-день составил 6 дней для пациентов в обеих группах ($p = 0,369$).

При патоморфологической оценке удаленного препарата медиана количества исследованных лимфатических узлов была достоверно выше в группе с D3-лимфодиссекцией и составила 14 (1–52) и 19 (3–59) соответственно ($p < 0,001$). Поражение апикальных лимфатических узлов (группы 203, 213, 223) отмечено у 2 (3 %) больных.

В группе с D2-лимфодиссекцией отдаленные метастазы регистрировали в два раза чаще по сравнению с группой с D3-лимфодиссекцией — у 8 (11,8 %) и 4 (5,9 %) пациентов соответственно ($p = 0,365$). Местный рецидив не был установлен ни в одном случае. Показатели трехлетней общей и безрецидивной выживаемости составили $94,8 \pm 3,0$ и 100 % ($p = 0,149$) и $80,5 \pm 5,8$ и $88,7 \pm 5,8$ % ($p = 0,177$) соответственно.

Выводы. Опыт применения тотальной мезоколонэктомии с D3-лимфодиссекцией при РППОК свидетельствует о безопасности данного хирургического вмешательства в сравнении с традиционной хирургической техникой, при этом мы не получили статистически значимых различий по выживаемости больных. Для окончательного определения роли D3-лимфодиссекции в лечении больных РППОК необходимы многоцентровые рандомизированные исследования.

Ключевые слова: рак правой половины ободочной кишки, D3-лимфодиссекция, тотальная мезоколонэктомия, апикальные лимфатические узлы

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Невольских А.А., Авдеенко В.А., Михалева Ю.Ю., Почуев Т.П., Соколов П.В., Зибиров Р.Ф., Резник И.П., Силин Н.Д., Петров Л.О., Иванов С.А., Каприн А.Д. Сравнительный анализ результатов лапароскопической правосторонней гемиколэктомии с D2- и D3-лимфаденэктомией в лечении больных раком правой половины ободочной кишки. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2024;34(1):47–57. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2024-34-1-47-57>

Comparative Analysis of the Outcomes of Laparoscopic Right Hemicolectomy with D2 and D3 Lymphadenectomy in the Treatment of Patients with Right Colon Cancer

Aleksey A. Nevolskikh¹, Violetta A. Avdeenko^{1*}, Yulia Yu. Mikhaleva¹, Taras P. Pochuev¹, Pavel V. Sokolov¹, Ruslan F. Zibirov¹, Ivan P. Reznik¹, Nikita D. Silin², Leonid O. Petrov¹, Sergei A. Ivanov^{1,4}, Andrey D. Kaprin^{3,4}

¹ A. Tsyb Medical Radiological Research Centre — Branch of the National Medical Research Radiological Center, Obninsk, Russian Federation

² Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering — Branch of National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Obninsk, Russian Federation

³ National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russian Federation

⁴ Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russian Federation

Introduction. The standard volume of removed groups of lymph nodes for right colon cancer (RCC) has not been determined. According to Japanese clinical guidelines, it is necessary to perform D3 lymphadenectomy in all cases, except stage I, while according to European and Russian clinical guidelines, the standard scope of surgical intervention includes only D2 lymphadenectomy. There are no long-term results regarding differences between D2 and D3 lymph node dissection in RCC; therefore, it is relevant to conduct studies to improve the long-term results of treatment of patients with RCC.

Aim: to comparatively evaluate the results of treatment of patients with RCC who underwent laparoscopic right hemicolectomy at A. Tsyb Medical Radiological Research Center.

Materials and methods. Conducted from 2018 to 2023, the study included 174 patients with stage I–III RCC: in 106 patients, laparoscopic right hemicolectomy with D2 lymph node dissection was performed, in 68 patients — with D3 lymph node dissection. When assessing the homogeneity and comparability of the groups, according to input parameters, such as clinical stage, gender, age, body mass index and tumor location, their heterogeneity was noted, which did not allow a direct comparative assessment of both groups. To eliminate heterogeneity and adequately select groups, a pseudorandomization technique was used, after which the groups ($n = 68$) became statistically comparable in all main clinical parameters.

Results. Statistically significant differences were obtained in the median duration of surgical intervention, which was longer in the group of patients with D3 lymph node dissection — 150 (60–393) and 213 (70–390) minutes ($p < 0.001$), and in the median time of flatus passage — 2 (1–4) and 3 (1–9) days, respectively ($p = 0.042$). Postoperative complications in accordance with the Clavien — Dindo classification occurred in 16 (23.5 %) patients in the group with D2 and in 15 patients (22.1 %) in the group with D3 lymph node dissection ($p = 0.999$); III–V grade complications were noted in 2 (2.9 %) cases in each group ($p = 0.999$). Postoperative hospital stay was 6 days for patients in both groups ($p = 0.369$).

During pathomorphological assessment of the removed specimen, the median number of examined lymph nodes was significantly higher in the group with D3 lymph node dissection: 14 (1–52) and 19 (3–59) lymph nodes, respectively ($p < 0.001$). Involvement of apical lymph nodes (groups 203, 213, 223) was noted in 2 (3 %) patients.

In the group with D2 lymph node dissection, distant metastases were recorded twice as often as in the group with D3 lymph node dissection — in 8 (11.8 %) and 4 (5.9 %) patients, respectively ($p = 0.365$). Local recurrence was not established in any case. The three-year overall and disease-free survival rates were 94.8 ± 3.0 and 100 % ($p = 0.149$) and 80.5 ± 5.8 and 88.7 ± 5.8 % ($p = 0.177$), respectively.

Conclusions. The experience of using total mesocolonectomy with D3 lymph node dissection for RCC indicates the safety of this surgical intervention in comparison with traditional surgical techniques, while we did not obtain statistically significant differences in patient survival. To definitively determine the role of D3 lymph node dissection in the treatment of patients with RCC, large multicenter randomized studies are certainly needed.

Keywords: right colon cancer, D3 lymph node dissection, total mesocolonectomy, apical lymph nodes

Conflict of interest: the authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Nevolskikh A.A., Avdeenko V.A., Mikhaleva Yu.Yu., Pochuev T.P., Sokolov P.V., Zibirov R.F., Reznik I.P., Silin N.D., Petrov L.O., Ivanov S.A., Kaprin A.D. Comparative Analysis of the Outcomes of Laparoscopic Right Hemicolectomy with D2 and D3 Lymphadenectomy in the Treatment of Patients with Right Colon Cancer. Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology. 2024;34(1):47–57. <https://doi.org/10.22416/1382-4376-2024-34-1-47-57>

Введение

Подходы к лечению больных раком ободочной кишки значительно изменились в последние 10–15 лет. При этом принципы тотальной мезоректумэктомии, подтвердившие свою эффективность при раке прямой кишки, отчасти были экстраполированы на операции на ободочной кишке. Прецизионная техника мобилизации, преимущественно острым путем в пределах существующих эмбриональных слоев в едином футляре с покрывающей ободочную кишку собственной фасцией, лимфатическими узлами и потенциальными метастазами опухоли, доказала свою эффективность как в клинических исследованиях, так и в работах на патоморфологическом материале [1–3]. В настоящее время принципы тотальной мезоколонэктомии с высоким лигированием магистральных сосудов вошли в клинические рекомендации по лечению пациентов с любой локализацией опухоли в ободочной кишке [4–7]. Однако стандартный объем удаляемых групп лимфатических узлов не определен. Если классический европейский подход предполагает выполнение D2-лимфодиссекции с высокой перевязкой питающих сосудов [3, 8], то в азиатских странах всем пациентам со II–III стадиями, а также на усмотрение хирурга — при I стадии, рекомендуется выполнение D3-лимфодиссекции [7]. При этом следует отметить, что частота поражения апикальных лимфатических узлов, по данным наиболее крупных многоцентровых исследований, составляет 3–5 % [9–12].

Существуют большие различия в понимании объема D3-лимфодиссекции при раке правой половины ободочной кишки (РППОК). Чаще всего под этим термином подразумевается удаление клетчатки по передней поверхности верхней брыжеечной вены [13]. Вместе с тем ряд авторов предлагает выполнять удаление лимфатических узлов, расположенных по передней поверхности верхней брыжеечной артерии [7, 14] и даже по задней поверхности верхней брыжеечной вены [15]. По мнению M. Spasojevic et al. [15], каждый из компартментов (передний, латеральный и задний — по отношению к верхним брыжеечным сосудам) содержит 5–6 лимфатических узлов, поражение которых может происходить при РППОК.

Несмотря на дискуссию в литературе по поводу оптимального объема лимфодиссекции при РППОК, отдаленных результатов завершённых рандомизированных исследований по D2- и D3-лимфодиссекции нет. В этой связи актуальным представляется

проведение любых исследований, данные которых позволили бы улучшить отдаленные результаты лечения больных.

Целью настоящего исследования является сравнительная оценка непосредственных и отдаленных результатов лечения больных РППОК, оперированных в объеме лапароскопической правосторонней гемиколэктомии в Медицинском радиологическом научном центре им. А.Ф. Цыба — филиале ФБГУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России в 2018–2022 годах.

Материалы и методы

В период с 2018 по 2023 г. в исследование были включены 174 пациента со злокачественными новообразованиями правой половины ободочной кишки I–III стадий, при этом у 106 больных хирургическое лечение было выполнено в объеме лапароскопической правосторонней гемиколэктомии с D2-лимфодиссекцией, а у 68 — с D3-лимфодиссекцией.

В процессе хирургического вмешательства, в зависимости от предпочтений хирурга, использовался либо медиальный, либо каудо-краниальный путь мобилизации. Независимо от этого при мобилизации толстой кишки по задней поверхности диссекцию выполняли в пределах существующих анатомических слоев между париетальной фасцией, покрывающей органы брюшинного пространства (фасцией Герота), и мезоколической фасцией. При больших опухолях, инфильтрирующих мезоколическую клетчатку, при необходимости диссекцию выполняли ретрофасциально с удалением фасции Герота на участке, прилегающем к опухоли, во избежание вовлечения циркулярной границы резекции при последующем патоморфологическом исследовании. При D2-лимфодиссекции обработку подвздошно-ободочных, правых ободочных сосудов производили без удаления жировой клетчатки по ходу передней поверхности. Выполнение D3-лимфодиссекции подразумевало удаление лимфатических узлов, расположенных по передней поверхности верхней брыжеечной вены. При этом при опухолях слепой кишки и восходящего отдела ободочной кишки достаточным считали удаление лимфатических узлов групп 203 и 213 в соответствии с японской классификацией [7], тогда как при опухолях печеночного изгиба и правой половины поперечно-ободочной кишки дополнительно выполняли диссекцию в основании средней ободочной артерии с удалением лимфатических узлов группы 223. Во всех случаях формирование

анастомоза выполняли экстракорпорально через лапаротомный мини-доступ с использованием ручного шва методом по типу «бок-в-бок».

При оценке однородности и сопоставимости групп по входным параметрам, таким как клиническая стадия, пол, возраст, индекс массы тела и локализация опухоли, была отмечена их разнородность (табл. 1). Медиана индекса массы тела была выше в группе с D2-лимфодиссекцией ($p = 0,015$). Также группы были неоднородны по стадии заболевания ($p = 0,008$), что не позволяло напрямую проводить сравнительную оценку обеих групп.

С целью устранения разнородности и адекватного подбора групп была применена методика псевдорандомизации, для проведения которой использовали статистический пакет IBM SPSS Statistics 23.0. При помощи логистической регрессии для каждого пациента был получен новый числовой параметр, объединяющий в себе такие ключевые параметры, как категории cT и cN, локализация опухоли, возраст, пол, а также индекс массы тела пациента. В дальнейшем по этому объединенному параметру и были сформированы группы. Каждому пациенту из группы правосторонней гемиколэктомии с D3-лимфодиссекцией подбирали пациента с наиболее близким цифровым значением из группы правосторонней гемиколэктомии с D2-лимфодиссекцией.

После проведения псевдорандомизации группы стали статистически сопоставимы по всем основным клиническим параметрам (табл. 2).

При описательной статистике основные параметры представлены в виде медиан ряда значений показателей, в скобках указаны минимальные и максимальные значения. Оценка уровня статистической значимости различий между показателями проводили с помощью критерия χ^2 Пирсона. Различия считали достоверными при величине p меньше 0,05. Анализ выживаемости больных производили по методу Каплана – Мейера. При оценке показателей общей выживаемости «событием» считали смерть пациента от любой из причин. При расчете безрецидивной выживаемости считали «событием» местный рецидив, отдаленное метастазирование или смерть пациента.

Результаты

При оценке непосредственных результатов медиана длительности хирургического вмешательства была выше в группе больных с D3-лимфодиссекцией – 150 (60–393) и 213 (70–390) минут ($p < 0,001$). Медиана объема кровопотери составила 100 мл в обеих группах ($p = 0,418$). Интраоперационные осложнения, представленные в нашей работе кровотечением из притоков верхней брыжеечной вены, имели место у 1 (1,5 %) пациента при D2-лимфодиссекции и у 2 (2,9 %) – при D3-лимфодиссекции ($p = 0,999$).

В группе с D2-лимфодиссекцией конверсия доступа была выполнена у 4 (5,9 %) пациентов и была обусловлена в одном случае выраженным спаечным

Таблица 1. Характеристика входных групп
Table 1. Characteristics of entrance groups

Параметр / <i>Parameter</i>	Группа D2 / <i>Group D2</i> (<i>n</i> = 106)	Группа D3 / <i>Group D3</i> (<i>n</i> = 68)	<i>p</i>
Пол / <i>Gender</i>			
мужчины / <i>male</i>	52 (49,1 %)	27 (39,7 %)	0,275
женщины / <i>female</i>	54 (50,9 %)	41 (60,3 %)	
Медиана возраста, годы <i>Median age, years</i>	68 (34–85)	65 (40–88)	0,113
Возраст / <i>Age</i>			
< 70 лет / < 70 years	65 (61,3 %)	47 (69,1 %)	0,333
> 70 лет / > 70 years	41 (38,7 %)	21 (30,9 %)	
Медиана индекса массы тела, кг/м ² / <i>Median body mass index, kg/m²</i>	29,5 (16,7–38,7)	27,6 (18,0–42,2)	0,015
Локализация / <i>Localization</i>			
C18.0	36 (34,0 %)	25 (36,8 %)	0,799
C18.2	40 (37,7 %)	28 (41,2 %)	
C18.3	16 (15,1 %)	9 (13,2 %)	
C18.4	14 (13,2 %)	6 (8,8 %)	
Стадия клиническая (cStage) / <i>Clinical stage</i>			
I стадия / <i>Stage I</i>	28 (26,4 %)	7 (10,3 %)	0,008
II стадия / <i>Stage II</i>	47 (44,3 %)	28 (41,2 %)	
III стадия / <i>Stage III</i>	31 (29,2 %)	33 (48,5 %)	

Таблица 2. Характеристика псевдорандомизированных групп
Table 2. Characteristics of pseudorandomized groups

Параметр / <i>Parameter</i>	Группа D2 / <i>Group D2</i> (<i>n</i> = 68)	Группа D3 / <i>Group D3</i> (<i>n</i> = 68)	<i>p</i>
Пол / <i>Gender</i>			
мужчины / <i>male</i>	27 (39,7 %)	27 (39,7 %)	0,999
женщины / <i>female</i>	41 (60,3 %)	41 (60,3 %)	
Медиана возраста, годы / <i>Median age, years</i>	65 (40–85)	65 (40–88)	0,961
Возраст / <i>Age</i>			
< 70 лет / < 70 years	51 (75,0 %)	47 (69,1 %)	0,567
> 70 лет / > 70 years	17 (25,0 %)	21 (30,9 %)	
Медиана индекса массы тела, кг/м ² / <i>Median body mass index, kg/m²</i>	28,2 (16,9–38,1)	27,6 (18,0–42,2)	0,251
Локализация / <i>Localization</i>			
C18.0	25 (36,8 %)	25 (36,8 %)	0,865
C18.2	26 (38,2 %)	28 (41,2 %)	
C18.3	8 (11,8 %)	9 (13,2 %)	
C18.4	9 (13,2 %)	6 (8,8 %)	
Стадия клиническая (cStage) / <i>Clinical stage</i>			
I стадия / <i>Stage I</i>	14 (20,6 %)	7 (10,3 %)	0,206
II стадия / <i>Stage II</i>	28 (41,2 %)	28 (41,2 %)	
III стадия / <i>Stage III</i>	26 (38,2 %)	33 (48,5 %)	

процессом и рубцовыми изменениями брыжейки ободочной кишки, во втором — плотным прилежанием опухоли к двенадцатиперстной кишке, в третьем — кровотечением из магистральных сосудов и в четвертом случае — техническими трудностями ввиду большого размера новообразования. Конверсия доступа в группе D3-лимфодиссекции была проведена лишь в одном случае (1,5 %) из-за наличия спаечного процесса в брюшной полости и больших размеров опухоли. Комбинированные хирургические вмешательства выполнены у 4 (5,9 %) при D2-лимфодиссекции и 5 (7,4 %) пациентов ($p = 0,746$) при D3-лимфодиссекции.

Медиана отделяемого по дренажу на 2-е сутки в обеих группах составила 50 мл ($p = 0,429$), также не были получены различия по медиане удаления дренажа из брюшной полости — 3 (1–7) и 4 (1–15) суток при D2- и D3-лимфодиссекции соответственно ($p = 0,094$). По медиане времени отхождения газов были отмечены статистически значимые различия — 2-е (1–4) и 3-и (1–9) сутки соответственно ($p = 0,042$), при этом медиана отхождения стула не отличалась — 4-е сутки ($p = 0,552$). Послеоперационный койко-день составил 6 дней для пациентов в обеих группах ($p = 0,369$).

При оценке послеоперационных осложнений, согласно классификации Клавьен — Диндо (Clavien–Dindo), их общая частота в группе пациентов с D2-лимфодиссекцией составила 23,5 % (16 больных) и 22,1 % (15 пациентов) — в группе с D3-лимфодиссекцией ($p = 0,999$). Результаты

оценки послеоперационных осложнений III–V степени также не показали значимых различий — по 2 (2,9 %) случая в обеих группах ($p = 0,999$). Смерть пациента в послеоперационном периоде зафиксирована в 1 случае на 19-е сутки после выполнения лапароскопической симультанной правосторонней гемиколэктомии с D2-лимфодиссекцией и холецистэктомией ввиду перфорации двенадцатиперстной кишки, сепсиса и полиорганной недостаточности.

При патоморфологической оценке удаленного препарата медианы протяженности препарата (31 см (19–88) и 33 см (18–70); $p = 0,343$) и опухоли (4 см (1,5–10) и 5 см (2–11); $p = 0,052$) в группах с D2- и с D3-лимфодиссекцией соответственно не различались. Медиана количества исследованных лимфатических узлов была достоверно выше в группе с D3-лимфодиссекцией — 14 (1–52) и 19 (3–59) лимфатических узлов соответственно ($p < 0,001$), при этом медиана пораженных лимфатических узлов составила 3 узла в обеих группах ($p = 0,560$). Поражение апикальных лимфатических узлов (группы 203, 213, 223) отмечено у 2 (3 %) больных. Во всех случаях это были пациенты с T3-категорией опухоли и поражением других групп региональных лимфатических узлов.

Медиана наблюдения за пациентами после лапароскопической правосторонней гемиколэктомии с D2-лимфодиссекцией составила 23,5 (1–65) месяца, а за группой с D3-лимфодиссекцией — 16 (1–63) месяцев ($p = 0,025$), что обусловлено увеличением

пропорции больных с D3-лимфодиссекцией в последние два года.

Отдаленные метастазы в два раза чаще регистрировали у больных в группе с D2-лимфодиссекцией — у 8 (11,8 %) пациентов, по сравнению с группой с D3-лимфодиссекцией — в 4 (5,9 %) случаях ($p = 0,365$). Местный рецидив не был установлен ни в одном случае. Показатели трехлетней общей и безрецидивной выживаемости составили $94,8 \pm 3,0$ и 100 % ($p = 0,149$) и $80,5 \pm 5,8$ и $88,7 \pm 5,8$ % ($p = 0,177$) соответственно.

Обсуждение

С момента выполнения первого хирургического вмешательства на ободочной кишке с использованием лапароскопического доступа прошло более 30 лет [16], и сегодня дискуссия о преимуществах и недостатках лапароскопической хирургии при раке ободочной кишки уже не ведется. Согласно российским клиническим рекомендациям «рекомендуется при технической доступности и наличии хирургической бригады соответствующей квалификации проводить хирургическое лечение рака ободочной кишки с использованием лапароскопического доступа» [4]. Преимущества данного подхода неоспоримы — это «ранняя реабилитация пациентов, снижение частоты развития спаечного процесса и его выраженности, меньшее использование опиоидных анальгетиков, сокращение сроков госпитализации и меньший риск развития послеоперационных грыж» [4]. Также не вызывает никаких сомнений целесообразность использования межфасциального способа выделения, целью которого является выполнение тотальной мезоколонэктомии — удаление опухоли с окружающей жировой клетчаткой и всеми потенциальными очагами и сохранением мезоколической фасции. Эффективность данного подхода подтверждена многочисленными исследованиями [2, 3].

Вместе с тем существуют значительные расхождения в трактовке термина «тотальная мезоколонэктомия» при РППОК. В классическом понимании W. Hohenberger et al. [17], данная методика предполагает не только межфасциальное выделение и сохранение целостности собственной фасции ободочной кишки, но и диссекцию лимфатических узлов вдоль верхней брыжеечной вены с выделением всех ее притоков и перевязкой питающих артерий в основании, а венозных притоков — у места впадения в верхнюю брыжеечную вену.

Трактовка термина «тотальная мезоколонэктомия» в современном европейском понимании прекрасно отражена в недавнем консенсусе, проведенном в Великобритании [3], и значительно отличается от хирургической техники, предложенной в свое время W. Hohenberger et al. Это мобилизация преимущественно острым путем в пределах существующих эмбриональных слоев в едином футляре с покрывающей ободочную

кишку собственной фасцией с высокой перевязкой сосудов без обнажения верхних брыжеечных сосудов и удаления апикальных лимфатических узлов [3, 8] что соответствует D2-лимфодиссекции в соответствии с японской классификацией [7]. В азиатских странах распространен подход, при котором апикальные лимфатические узлы рекомендуется удалять у всех пациентов, за исключением T1-категории, что соответствует D3-лимфодиссекции, при соблюдении всех остальных принципов тотальной мезоколонэктомии [7, 11]. Из всего сказанного можно сделать вывод, что современное понимание тотальной мезоколонэктомии в азиатских странах больше соответствует оригинальной методике W. Hohenberger et al., чем европейский подход.

Следует также сказать, что не существует единого понимания того, каким должен быть оптимальный объем D3-лимфодиссекции при РППОК. При РППОК апикальная или D3-диссекция предполагает удаление жировой клетчатки по ходу верхних брыжеечных сосудов. Однако вопрос о том, следует ли ограничиваться диссекцией вдоль верхней брыжеечной вены или необходимо расширять ее на зону верхней брыжеечной артерии, остается открытым. Интересным в этом отношении представляется исследование G.S. Sica et al. [13], которые в своем систематическом обзоре провели анализ литературы, посвященной лимфодиссекции и тотальной мезоколонэктомии при РППОК. Поиск работ проводился с использованием терминов «total mesocolic excision», «central vascular ligation» и «D3-dissection» в комбинации с ключевыми словами «right hemicolectomy», «colon cancer» или «colonic cancer». Обязательным условием было наличие полноценного описания хирургической техники, характерной для одного из этапов правосторонней гемиколэктомии. Авторы 50 работ, в которых использовали термины «complete mesocolic excision» в сочетании с «D3-dissection», выполняли диссекцию вдоль верхней брыжеечной вены. В 18 работах, авторы которых использовали термин «D3-dissection», диссекция в 38,9 % случаев распространялась на область верхней брыжеечной артерии. В целом же упоминание техники диссекции в плоскости верхней брыжеечной артерии присутствовало лишь в 11 % из представленных в данном обзоре работ [13]. Авторы делают вывод об отсутствии единого понимания стандартных этапов правосторонней гемиколэктомии, выраженной гетерогенности определений и постоянном пересечении понятий при описании этого хирургического вмешательства.

Выполнение лапароскопической апикальной диссекции выводит в целом простое хирургическое вмешательство, каким является правосторонняя гемиколэктомия, в разряд одной из самых сложных в колоректальной хирургии операций [2]. Травма верхней брыжеечной вены или ее крупных притоков может привести не только к конверсии лапароскопического доступа, но и к фатальным

для пациента осложнениям. Повышается риск послеоперационной лимфорей, панкреатита, пара-за желудочно-кишечного тракта [3, 8]. Последнее осложнение особенно часто возникает при диссекции по ходу верхней брыжеечной артерии. Вместе с тем отработка хирургической техники позволяет снизить частоту осложнений. Интересными в этой связи представляются предварительные результаты многоцентрового рандомизированного исследования RELARC [11]. Это наиболее крупное исследование по лимфодиссекции при РППОК. Больные РППОК были рандомизированы на две группы. Пациентам, вошедшим в группу D2-лимфодиссекции, выполняли выделение кишки в пределах эмбриональных слоев, удаление клетчатки вдоль правого края верхней брыжеечной вены и в проекции поджелудочной железы, а пересечение магистральных артерий производили по правой боковой поверхности верхней брыжеечной вены. Пациентам другой группы выполняли тотальную мезоколонэктомию, под которой понимали тот же объем хирургического вмешательства плюс диссекцию по ходу верхней брыжеечной вены и артерии. Выполнение D3-лимфодиссекции привело к увеличению длительности операции со 150 до 163 минут ($p = 0,0002$) и увеличению риска интраоперационного повреждения сосудов с 1 до 3 % ($p = 0,045$). Наиболее часто имели место повреждения ствола Генле или других притоков верхней брыжеечной вены. Травма самой верхней брыжеечной вены в группе тотальной мезоколонэктомии отмечена у четырех и верхней брыжеечной артерии у одного из 495 больных. Конверсии доступа потребовались только в двух из 21 случая повреждения сосудов, в остальных хирургам удалось справиться с кровотечением видеоэндоскопическим методом. Авторы отмечают, что все хирурги, принимавшие участие в исследовании, работали в крупных центрах с высоким потоком пациентов и большим опытом хирургических вмешательств.

В исследовании С.А. Bertelsen et al. [18] описывается повреждение верхней брыжеечной вены в процессе тотальной мезоколонэктомии у 9 (3 %) из 272 больных в процессе правосторонней гемиколэктомии. Указывая на возможные тяжелые последствия травмы верхней брыжеечной вены, авторы этой работы рекомендуют при возникновении данного осложнения для остановки кровотечения использовать гемостатический материал на основе коллагена. В нашей работе повреждение притоков верхней брыжеечной вены было отмечено у двух пациентов в группе D3-лимфодиссекции и у одного пациента в группе D2-лимфодиссекции ($p = 0,999$), во всех случаях кровотечение было устранено видеоэндоскопическим методом.

На наш взгляд, мобилизация брыжейки правой половины ободочной кишки вдоль верхней брыжеечной вены без четкой визуализации ее стенки является небезопасной процедурой, особенно у пациентов с повышенной массой тела.

Напротив, диссекция в каудо-краниальном направлении над освобожденной от жировой клетчатки верхней брыжеечной веной облегчает безопасную и последовательную обработку подвздошно-ободочных и правых ободочных сосудов на участке до основания средней ободочной вены и ствола Генле. Пересечение ствола Генле при РППОК в стандартных клинических ситуациях не требуется, однако диссекция вдоль его основных притоков, обработка правых ободочных или добавочных правых ободочных сосудов с учетом вариабельности сосудистой анатомии этой зоны также может представлять собой сложную техническую задачу, требующую определенных хирургических навыков. Однако во всех случаях диссекция в области ствола Генле от места его впадения в верхнюю брыжеечную вену в латеральном направлении, на наш взгляд, является более безопасным техническим приемом. Дооперационное изучение венозной и артериальной сосудистой анатомии правой половины ободочной кишки при планировании D3-диссекции может помочь в навигации во время операции и целесообразно во всех клинических ситуациях [3, 19].

В настоящем исследовании мы не отметили каких-либо отклонений в течении послеоперационного периода у больных в группе D2- и D3-лимфодиссекций, за исключением увеличения медианы отхождения газов при D3-лимфодиссекции на 1-е сутки ($p = 0,042$). Частота послеоперационных осложнений составила 22,1 и 23,5 % соответственно ($p = 0,999$), что соответствует данным других исследователей [11, 12]. Интересные данные были получены по частоте послеоперационных осложнений в исследовании RELARC [11]. В целом они были отмечены у 22 % больных в группе D2-лимфодиссекций и в 20 % случаев в группе тотальной мезоколонэктомии ($p = 0,390$), однако осложнения III–IV степеней по Клавьеу — Диндо достоверно чаще возникали в группе больных, которым выполняли D2-лимфодиссекцию (3 и 1 %; $p = 0,022$). Летальных исходов не было ни в одной, ни в другой группах. Послеоперационная диарея в обеих группах возникла у 2 % больных ($p = 0,670$).

Медиана длительности госпитализации после операций в нашем исследовании составила 6 койко-дней как в одной, так и в другой группах. Это в целом соответствует работам других авторов [11, 12], использовавших лапароскопический доступ при выполнении правосторонней гемиколэктомии.

Сторонники расширенной лимфодиссекции при РППОК приводят в качестве аргумента за использование данной методики тот факт, что ее применение способствует удалению большего количества лимфатических узлов [2, 12, 20–22], что косвенно должно оказывать влияние и на улучшение отдаленных результатов лечения. И, действительно, в нашем исследовании мы отметили увеличение общего количества удаленных лимфатических узлов при D3- в сравнении с D2-диссекцией — 19 (3–59)

и 14 (1–52) соответственно ($p < 0,001$). К похожим результатам пришли и авторы других исследований. В частности, M.N. Tan et al. [22], также использовавшие в своей работе при сравнении пациентов с D2- и D3-лимфодиссекцией метод псевдорандомизации, выявили 23 (18–29) лимфатических узлов при D2-лимфодиссекции и 26 (21–34) – при D3-диссекции ($p = 0,005$). Практически идентичные результаты были получены в многоцентровом рандомизированном исследовании RELARC – 23 (17,5–29) и 26 (19–35) ($p < 0,0001$) [11]. Следует отметить, что 5 – это то количество лимфатических узлов, которое находится в области переднего висцерального компартмента, то есть кпереди от верхней брыжеечной вены, по данным M. Spasojevic et al. [15]. Вместе с тем число удаленных лимфатических узлов является показателем, в значительной степени зависящим от качества патоморфологического исследования и того усердия, которое прикладывает к нему врач-патологоанатом. Кроме того, большое значение имеет протяженность резецируемого участка толстой кишки с опухолью. Согласно японским рекомендациям, возможно использование меньших отступов – 5–10 см [7]. Именно этим обстоятельством можно объяснить значительно большее количество исследованных лимфатических узлов в немецком исследовании [12] – 50,4 и 55,6 в группах D2- и D3-лимфодиссекции ($p < 0,001$). Однако абсолютная разница в медианах исследованных лимфатических узлов между группами составила 5, что в целом соответствует нашим результатам и данным M. Spasojevic et al. [15].

Поражение апикальных лимфатических узлов в крупных исследованиях по D3-лимфодиссекции составляет 3–5 % [9–11]. Данный показатель во многом зависит от глубины инвазии опухоли. Так, в рандомизированном исследовании RELARC [11] у 10 из 13 пациентов с поражением апикальной группы лимфатических узлов имелась T3-категория опухоли и у 3 – T4; ни в одном случае не было выявлено поражение лимфатических узлов у пациентов с T2-категорией. Поражение лимфатических узлов у больных с III стадией заболевания может быть еще выше, достигая 19,7 % [23]. В нашей работе поражение апикальных лимфатических узлов отмечено у 2 (3 %) больных. Во всех случаях это были пациенты с T3-категорией опухоли с поражением других групп региональных лимфатических узлов.

Наши собственные данные, как и данные литературы, на сегодняшний день не позволяют говорить о целесообразности расширения границ диссекции за пределы верхней брыжеечной вены. Можно ожидать, что вероятность поражения лимфатических узлов по ходу артерии еще меньше. Безусловно, по мере отработки хирургической техники возможна безопасная лимфодиссекция в этой зоне, однако мы знаем, что за радикальностью не всегда следует ожидаемый результат в виде улучшения отдаленных результатов лечения. А взвешивать риски и целесообразность более

агрессивной хирургии в современных реалиях следует с позиций рандомизированных исследований.

Отдаленные результаты D2- и D3-лимфодиссекций в нашем исследовании достоверно не различались. Показатель кумулятивной безрецидивной трехлетней выживаемости составил $80,5 \pm 5,8$ и $88,7 \pm 5,8$ % соответственно ($p = 0,177$). Это объяснимо, учитывая небольшую медиану наблюдения в нашей работе. Вместе с тем следует отметить, что количество исследований, в которых проводили оценку отдаленных результатов лечения пациентов с D2- и D3-лимфодиссекцией при РППОК, в целом небольшое. В работе M.N. Tan et al. были проанализированы результаты лечения 360 больных РППОК с использованием методики псевдорандомизации, в результате применения которой были сформированы группы с D2- и D3-лимфаденэктомией по 88 пациентов. Было показано некоторое преимущество D3-лимфодиссекции, однако показатели трехлетней безрецидивной и общей выживаемости, как и в нашем исследовании, не достигли статистически значимых различий, составив 73,0 и 82,6 % ($p = 0,18$), 74,4 и 83,3 % ($p = 0,16$) соответственно.

В ретроспективном исследовании S. Yoon et al. [24] была проведена оценка отдаленных результатов лечения 295 больных РППОК II–III стадий. При этом авторам удалось получить статистически значимые различия в показателях пятилетней безрецидивной выживаемости при выполнении правосторонней гемиколэктомии с D3-лимфодиссекцией – 90,2 и в группе с D2-лимфодиссекцией – 80,5 % ($p = 0,028$).

Интересными представляются результаты проспективного многоцентрового нерандомизированного исследования, проведенного в Германии [12] на базе 53 центров у 1004 больных, в рамках которого хирургам предлагалось на выбор выполнение D2- или D3-лимфодиссекции при РППОК согласно установленной хирургической практике. Удаление лимфатических узлов по ходу верхней брыжеечной вены соответствовало тотальной мезocolонэктомии (D3-лимфодиссекции) и было выполнено у 508 пациентов, тогда как у 496 объем хирургического вмешательства соответствовал D2-лимфодиссекции. Группы были сопоставимы по основным параметрам, таким как индекс массы тела ($p = 0,188$), локализация опухоли ($p = 0,601$), хирургический доступ ($p = 0,148$), но различались по возрасту пациентов ($p = 0,02$) и гендерному составу ($p = 0,04$). Различий по непосредственным результатам и послеоперационным осложнениям получено не было. При оценке безрецидивной выживаемости статистических различий получено не было (отношение рисков – 0,66; $p = 0,068$). Также не было получено статистически значимых различий по показателю общей выживаемости. Вместе с тем были отмечены некоторые преимущества в выживаемости у больных с III стадией заболевания при выполнении D3-лимфодиссекции (95% ДИ: 0,31–0,85; $p = 0,010$). Анализируя

полученные результаты, сами авторы советуют относиться к ним с осторожностью и не рекомендуют рутинное применение тотальной мезоколонэктомии (D3-лимфаденэктомии) при раке ободочной кишки.

В период 2020–2021 гг. было опубликовано девять систематических обзоров с метаанализом данных, в которых проводили сравнение результатов тотальной мезоколонэктомии с традиционными хирургическими вмешательствами при раке ободочной кишки [2], что говорит о крайне высоком интересе к этой теме. В семи из них было показано улучшение безрецидивной выживаемости у пациентов, которым выполняли тотальную мезоколонэктомию. Однако относиться к результатам этих метаанализов следует осторожно, поскольку большая часть исследований, вошедших в них, были наблюдательными и носили ретроспективный характер. В этой связи интересными представляются результаты проводящихся в настоящее время исследований COLD [25] и RELARC [11], предварительные данные которых недавно опубликованы.

Заключение

В заключение следует сказать, что наш опыт применения тотальной мезоколонэктомии с D3-лимфодиссекцией при РППОК свидетельствует о безопасности данного хирургического вмешательства в сравнении с традиционной хирургической техникой. Мы не получили статистически значимых различий по выживаемости больных, что связано, с одной стороны, с небольшим количеством клинических наблюдений, с другой стороны — с небольшой пропорцией пациентов, у которых имелось поражение апикальных лимфатических узлов. Нет сомнений в том, что определенной группе пациентов D3-диссекция показана. Однозначно это случаи с T3 и более глубиной инвазией опухоли, а также наличием поражения параколических и промежуточных лимфатических узлов по данным дооперационного обследования. Однако для окончательного определения роли D3-лимфодиссекции в лечении больных РППОК, безусловно, необходимы большие многоцентровые рандомизированные исследования.

Литература / References

- West N.P., Morris E.J., Rotimi O., Cairns A., Finan P.J., Quirke P. Pathology grading of colon cancer surgical resection and its association with survival: A retrospective observational study. *Lancet Oncol.* 2008;9(9):857–65. DOI: 10.1016/S1470-2045(08)70181-5
- Seow-En I., Chen W.T. Complete mesocolic excision with central venous ligation/D3 lymphadenectomy for colon cancer — A comprehensive review of the evidence. *Surg Oncol.* 2022;42:101755. DOI: 10.1016/j.suronc.2022.101755
- Tejedor P., Francis N., Jayne D., Hohenberger W., Khan J., on behalf the CME Project Working Group. Consensus statements on complete mesocolic excision for right-sided colon cancer—technical steps and training implications. *Surg Endosc.* 2022;36(8):5595–601. DOI: 10.1007/s00464-021-08395-0
- Министерство Здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации. Злокачественное новообразование ободочной кишки. *Рубрикатор клинических рекомендаций*. [Ministry of Health of the Russian Federation. Clinical recommendations. Colon cancer. *Rubricator of clinical recommendations*. (In Russ.)]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/396_3
- NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines) Colon Cancer Version 3.2023 — September 21, 2023. URL: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/colon.pdf
- Argilés G., Tabernero J., Labianca R., Hochhauser D., Salazar R., Iveson T., et al.; ESMO Guidelines Committee. Localised colon cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2020;31(10):1291–305. DOI: 10.1016/j.annonc.2020.06.022
- Hashiguchi Y., Muro K., Saito Y., Ito Y., Ajioka Y., Hamaguchi T., et al.; Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum (JSCCR) guidelines 2019 for the treatment of colorectal cancer. *Int J Clin Oncol.* 2020;25(1):1–42. DOI: 10.1007/s10147-019-01485-z
- Sendana K., Quirke P., Hohenberger W., Sugihara K., Kobayashi H., Kessler H., et al. The rationale behind complete mesocolic excision (CME) and a central vascular ligation for colon cancer in open and laparoscopic surgery: Proceedings of a consensus conference. *Int J Colorectal Dis.* 2014;29(4):419–28. DOI: 10.1007/s00384-013-1818-2
- Kanemitsu Y., Komori K., Kimura K., Kato T. D3 lymph node dissection in right hemicolectomy with a no-touch isolation technique in patients with colon cancer. *Dis Colon Rectum.* 2013;56(7):815–24. DOI: 10.1097/DCR.0b013e3182919093
- Kotake K., Mizuguchi T., Moritani K., Wada O., Ozawa H., Oki I., et al. Impact of D3 lymph node dissection on survival for patients with T3 and T4 colon cancer. *Int J Colorectal Dis.* 2014;29(7):847–52. DOI: 10.1007/s00384-014-1885-z
- Xu L., Su X., He Z., Zhang C., Lu J., Zhang G., et al., RELARC Study Group. Short-term outcomes of complete mesocolic excision versus D2 dissection in patients undergoing laparoscopic colectomy for right colon cancer (RELARC): A randomised, controlled, phase 3, superiority trial. *Lancet Oncol.* 2021;22(3):391–401. DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30685-9
- Benz S.R., Feder I.S., Vollmer S., Tam Y., Reinacher-Schick A., Denz R., et al. Complete mesocolic excision for right colonic cancer: Prospective multicentre study. *Br J Surg.* 2022;110(1):98–105. DOI: 10.1093/bjs/znac379
- Sica G.S., Vinci D., Siragusa L., Sensi B., Guida A.M., Bellato V., et al. Definition and reporting of lymphadenectomy and complete mesocolic excision for radical right colectomy: A systematic review. *Surg Endosc.* 2023;37(2):846–61. DOI: 10.1007/s00464-022-09548-5
- Mazzarella G., Muttillio E.M., Picardi B., Rossi S., Muttillio I.A. Complete mesocolic excision and D3 lymphadenectomy with central vascular ligation in right-sided colon cancer: A systematic review of postoperative outcomes, tumor recurrence and overall survival. *Surg Endosc.* 2021;35(9):4945–55. DOI: 10.1007/s00464-021-08529-4
- Spasojevic M., Stimec B.V., Dyrbekk A.P., Tepavcevic Z., Edwin B., Bakka A., et al. Lymph node distribution in the D3 area of the right mesocolon: implications for an anatomically correct cancer resection. A postmortem study. *Dis Colon Rectum.* 2013;56(12):1381–7. DOI: 10.1097/01.dcr.0000436279.18577.d3
- Jacobs M., Verdeja J.C., Goldstein H.S. Minimally invasion colon resection (laparoscopic colectomy). *Surg Laparosc Endosc.* 1991;1(3):144–50.
- Hohenberger W., Weber K., Matzel K., Papadopoulos T., Merkel S. Standardized surgery for colonic cancer:

- Complete mesocolic excision and central ligation – technical notes and outcome. *Colorectal Dis.* 2009;11(4):354–65. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2008.01735.x
18. Bertelsen C.A., Neuenschwander A.U., Jansen J.E., Kirkegaard-Klitbo A., Tenma J.R., Wilhelmsen M., et al. Short-term outcomes after complete mesocolic excision compared with 'conventional' colonic cancer surgery. *Br J Surg.* 2016;103(5):581–89. DOI: 10.1002/bjs.10083
 19. Kaye T.L., West N.P., Jayne D.G., Tolan D.J. CT assessment of right colonic arterial anatomy pre and post cancer resection – a potential marker for quality and extent of surgery? *Acta Radiol.* 2016;57(4):394–400. DOI: 10.1177/0284185115583033
 20. West N.P., Hohenberger W., Weber K., Perrakis A., Finan P.J., Quirke P. Complete mesocolic excision with central vascular ligation produces an oncologically superior specimen compared with standard surgery for carcinoma of the colon. *J Clin Oncol.* 2010;28(2):272–8. DOI: 10.1200/JCO.2009.24.1448
 21. Bertelsen C.A., Neuenschwander A.U., Jansen J.E., Tenma J.R., Wilhelmsen M., Kirkegaard-Klitbo A., et al. 5-year outcome after complete mesocolic excision for right-sided colon cancer: A population-based cohort study. *Lancet Oncol.* 2019;20(11):1556–65. DOI: 10.1016/S1470-2045(19)30485-1
 22. Tan M.N.A., Liu B., Lin N.S., Liu H.M., Loong T.H., How K.Y., et al. Propensity-score-matched analysis of D2 and D3 right hemicolectomy for colon cancer. *ANZ J Surg.* 2022;92(10):2577–84. DOI: 10.1111/ans.17881
 23. Liang J.T., Lai H.S., Huang J., Sun C.T. Long-term oncologic results of laparoscopic D3 lymphadenectomy with complete mesocolic excision for right-sided colon cancer with clinically positive lymph nodes. *Surg. Endosc.* 2015;29(8):2394–401. DOI: 10.1007/s00464-014-3940-9
 24. Yoon S., Ji W.B., Kim J.S., Hong K.D., Um J.W., Min B.W., et al. Long-term oncologic outcome of D3 lymph node dissection for clinical stage 2/3 right-sided colon cancer. *Int J Colorectal Dis.* 2023;38(1):42. DOI: 10.1007/s00384-023-04310-2
 25. Karachun A., Panaiotti L., Chernikovskiy I., Achkasov S., Gevorgyan Y., Savanovich N., et al. Short-term outcomes of a multicentre randomized clinical trial comparing D2 versus D3 lymph node dissection for colonic cancer (COLD trial). *Br. J. Surg.* 2020;107(5):499–508. DOI: 10.1002/bjs.11387

Сведения об авторах

Невольских Алексей Алексеевич — доктор медицинских наук, заместитель директора по лечебной работе Медицинского радиологического научного центра им. А.Ф. Цыба — филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Контактная информация: nevol@mrrc.obninsk.ru; 249036, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, 10. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5961-2958>

Авдеенко Виолетта Андреевна* — клинический ординатор Медицинского радиологического научного центра им. А.Ф. Цыба — филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Контактная информация: avdeenko.vita@yandex.ru; 249036, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, 10. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2678-016X>

Михалева Юлия Юрьевна — врач-онколог отделения лучевого и хирургического лечения заболеваний абдоминальной области Медицинского радиологического научного центра им. А.Ф. Цыба — филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Контактная информация: boronenkova@yandex.ru; 249036, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, 10. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9449-2135>

Почув Тарас Петрович — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения лучевого и хирургического лечения заболеваний абдоминальной области Медицинского радиологического научного центра им. А.Ф. Цыба — филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Контактная информация: pochuev05.70@mail.ru; 249036, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, 10. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9243-6519>

Information about the authors

Aleksey A. Nevolskikh — Dr. Sci. (Med.), Deputy Director for Medical Work, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre — Branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation.

Contact information: nevol@mrrc.obninsk.ru; 249036, Obninsk, Marshala Zhukova str., 10. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5961-2958>

Violetta A. Avdeenko* — Clinical Resident, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre — Branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation.

Contact information: avdeenko.vita@yandex.ru; 249036, Obninsk, Marshala Zhukova str., 10. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2678-016X>

Yulia Yu. Mikhaleva — Oncologist, Department of Radiation and Surgical Treatment of Diseases of the Abdominal Region, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre — Branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation.

Contact information: boronenkova@yandex.ru; 249036, Obninsk, Marshala Zhukova str., 10. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9449-2135>

Taras P. Pochuev — Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Department of Radiation and Surgical Treatment of Abdominal Diseases, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre — Branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation.

Contact information: pochuev05.70@mail.ru; 249036, Obninsk, Marshala Zhukova str., 10. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9243-6519>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Соколов Павел Викторович — врач-онколог отделения лучевого и хирургического лечения заболеваний абдоминальной области Медицинского радиологического научного центра им. А.Ф. Цыба — филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: sokolov@yandex.ru;
249036, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, 10.

Зибиров Руслан Фяритович — врач-патологоанатом патологоанатомического отделения Медицинского радиологического научного центра им. А.Ф. Цыба — филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: patologr@mail.ru;
249036, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, 10.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5252-0436>

Резник Иван Павлович — клинический ординатор Медицинского радиологического научного центра им. А.Ф. Цыба — филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: dr_reznik.ip@mail.ru;
249036, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, 10.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2841-9870>

Силин Никита Дмитриевич — студент медицинского факультета Обнинского института атомной энергетики — филиала ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».
Контактная информация: haus.main.doctor@yandex.ru;
249030, г. Обнинск, тер. Студгородок, 1.

Петров Леонид Олегович — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевого и хирургического лечения заболеваний абдоминальной области Медицинского радиологического научного центра им. А.Ф. Цыба — филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
Контактная информация: leonid_petrov@mail.ru;
249036, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, 10.

Иванов Сергей Анатольевич — доктор медицинских наук, член-корреспондент РАН, директор Медицинского радиологического научного центра им. А.Ф. Цыба — филиала ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; профессор кафедры онкологии и рентгенодиагностики им. В.П. Харченко медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы».
Контактная информация: oncolog@yandex.ru;
249036, г. Обнинск, ул. Маршала Жукова, 10.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7689-6032>

Каприн Андрей Дмитриевич — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, академик РАО, генеральный директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; заведующий кафедрой онкологии и рентгенодиагностики им. В.П. Харченко медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы».
Контактная информация: mrrc@mrrc.obninsk.ru;
249036, г. Обнинск, ул. Королева, 4.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>

Pavel V. Sokolov — Oncologist, Department of Radiation and Surgical Treatment of Diseases of the Abdominal Region, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre — Branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation.
Contact information: sokolov@yandex.ru;
249036, Obninsk, Marshala Zhukova str., 10.

Ruslan F. Zibirov — Pathologist, Pathology Department, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre — Branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation.
Contact information: patologr@mail.ru;
249036, Obninsk, Marshala Zhukova str., 10.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5252-0436>

Ivan P. Reznik — Clinical Resident, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre — Branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation.
Contact information: dr_reznik.ip@mail.ru;
249036, Obninsk, Marshala Zhukova str., 10.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2841-9870>

Nikita D. Silin — Student, Faculty of Medicine, Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering — Branch of National Medical Research University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute).
Contact information: haus.main.doctor@yandex.ru;
249030, Obninsk, Studgorodok, 1.

Leonid O. Petrov — Cand. Sci. (Med.), A. Tsyb Medical Radiological Research Centre — Branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation.
Contact information: leonid_petrov@mail.ru;
249036, Obninsk, Marshala Zhukova str., 10.

Sergei A. Ivanov — Dr. Sci. (Med.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director, A. Tsyb Medical Radiological Research Centre — Branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation; Professor of the Department of Oncology and Radiology named after V.P. Kharchenko, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba.
Contact information: oncolog@yandex.ru;
249036, Obninsk, Marshala Zhukova str., 10.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7689-6032>

Andrey D. Kaprin — Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Academician of the Russian Academy of Education, Director General of National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation; Head of of the Department of Oncology and Radiology named after V.P. Kharchenko, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba.
Contact information: mrrc@mrrc.obninsk.ru;
249036, Obninsk, Koroleva str., 4.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>

Поступила: 03.12.2023 Принята: 09.02.2023 Опубликовано: 29.02.2024
Submitted: 03.12.2023 Accepted: 09.02.2023 Published: 29.02.2024