

DOI: <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2024-024>

Применение системы Node-RADS для оценки регионарных лимфатических узлов по данным компьютерной томографии при раке ободочной кишки

М.А. Горшкова¹, Н.Н. Семёнов¹, М.А. Данилов¹, О.С. Васнев¹, Ю.В. Кулезнева¹, К.А. Лесько¹, В.А. Просиков²

¹ ГБУЗ г. Москвы «Московский клинический научно-практический центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 111123 Москва, Новогиреевская ул., 1, корп. 1;

² ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница №13 ДЗМ»; Россия, 115280 Москва, Велозаводская ул., 1/1

Контакты: Маргарита Алексеевна Горшкова dr.dykun@yandex.ru

Актуальность: Современные исследования по неоадъювантной терапии при раке ободочной кишки указывают на значимый процент перелечивания пациентов. Это связано с невысокой точностью лучевой диагностики. Новая система оценки лимфатических узлов Node-RADS может позволить более точно отобрать пациентов для неоадъювантной химиотерапии. В настоящее время надежно обоснована эффективность адъювантной химиотерапии при N1 в течение трех месяцев, при N2-в течение 6 месяцев, при N0-только при наличии факторов негативного прогноза. Это позволяет исследовать применимость проведения неоадъювантной химиотерапии при высокой достоверности поражения лимфатических узлов по данным компьютерной томографии в предоперационном периоде.

Цель исследования: Определить диагностическую эффективность применения системы Node-RADS для прогнозирования риска метастатического поражения лимфатических узлов при раке ободочной кишки.

Материалы и методы: Проведен ретроспективный сравнительный анализ данных компьютерной томографии и патоморфологического исследования 75 пациентов, оперированных в МКНЦ им. А. С. Логинова в период с 2021 г. по 2023 г. по поводу рака ободочной кишки. Клиническая стадия рутинно устанавливалась по результатам компьютерной томографии грудной клетки и брюшной полости с внутривенным контрастированием. У этих же пациентов проведено рестадирирование опухолевого процесса по системе Node-RADS с балльной оценкой лимфатических узлов от 1–5 баллов. Результаты двух методов лучевой диагностики были сопоставлены с данными патоморфологического исследования операционного материала.

Результаты: Точность (AUC) компьютерной томографии при рутинном методе диагностики составила 0,69. При оценке по Node-RADS лимфоузлы от 4–5 баллов расценивались как пораженные. При статистическом анализе точность такого метода значительно повышалась (AUC0,93).

Для определения различий между результатами рутинной оценки, Node-RADS и заключения патоморфологического исследования были выявлены статистически значимые ($p < 0,0001$) различия рутинной оценки и результатов патоморфологии, что соответствовало невысокой диагностической ценности. В то же время при сравнении результатов оценки по Node-RADS и патоморфологического исследования статистически значимых различий выявлено не было ($p = 0,109$), что соответствовало достаточной диагностической ценности оценки метастатического статуса регионарных лимфоузлов по критериям Node-RADS.

Выводы: Система Node-RADS, представленная, как универсальная система оценки лимфатических узлов при злокачественных заболеваниях, по результатам ретроспективного анализа показывает достаточно высокий диагностический потенциал.

Ключевые слова: рак ободочной кишки, колоректальный рак, лучевая диагностика, компьютерная томография, оценка лимфатических узлов, система Node-RADS

Для цитирования: Горшкова М.А., Семёнов Н.Н., Данилов М.А. и соавт. Применение системы Node-RADS для оценки регионарных лимфатических узлов по данным компьютерной томографии при раке ободочной кишки. Злокачественные опухоли 2024;14(3):40–48. DOI: <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2024-024>

Application of the Node-RADS system for evaluation of regional lymph nodes based on computed tomography data in colon cancer patients

M. A. Gorshkova¹, N. N. Semenov¹, M. A. Danilov¹, O. S. Vasnev¹, Yu. V. Kulezneva¹, K. A. Lesko¹, V. A. Proshikov²

¹ A. S. Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Healthcare Department; Build. 1, 1 Novogireevskaya St., Moscow 111123, Russia;

² City Clinical Hospital № 13; 1/1, Velozavodskaya St., Moscow 115280, Russia

Contacts: Margarita Alekseevna Gorshkova dr.dykun@yandex.ru

Introduction: Recent studies of neoadjuvant therapy for colon cancer indicate a significant percentage of patients' retreatment, more likely due to the low accuracy of radiation diagnostics. The new Node-RADS lymph node assessment system can allow for more accurate selection of patients for neoadjuvant chemotherapy. Currently, the efficiency of adjuvant chemotherapy has been reliably substantiated for N1 within three months, for N2 within 6 months, for N0-only in the presence of negative prognosis factors. This allows us to study the applicability of neoadjuvant chemotherapy with high reliability of lymph node involvement according to computed tomography data in the preoperative period.

Study objective: To determine the diagnostic efficiency of the Node-RADS system for predicting the risk of metastatic lymph node involvement in colon cancer patients.

Materials and methods: A retrospective comparative analysis of computed tomography and pathomorphological examination data was performed for 75 colon cancer patients operated on at the M. N. A. S. Loginov in the period from 2021 to 2023. The clinical stage was routinely established based on the results of computed tomography of the chest and abdomen with intravenous contrast. Restaging was performed in the same patients according to the Node-RADS system with a lymph node score of 1–5 points. The results of two radiation diagnostic methods were compared with the data of the pathomorphological examination of the surgical material.

Results: The accuracy (AUC) of computed tomography in the routine diagnostic method was 0.69. According to Node-RADS assessment, lymph nodes of 4–5 points were considered involved. Statistical analysis showed that the accuracy of this method increased significantly (AUC0.93). To determine the differences between the results of routine assessment, Node-RADS and the pathomorphological examination results, we found statistically significant ($p < 0.0001$) differences between the routine assessment and the results of pathomorphology, which corresponded to a low diagnostic value. At the same time, when comparing the results of the assessment according to Node-RADS and the conclusion of the pathomorphological study, no statistically significant differences were found ($p = 0.109$), which corresponded to sufficient diagnostic value of assessing the metastatic regional lymph nodes according to the Node-RADS criteria.

Conclusions: The Node-RADS system, presented as a universal system for assessing malignant lymph nodes shows a fairly high diagnostic potential.

Keywords: colon cancer, colorectal cancer, radiation diagnostics, computed tomography, lymph node assessment, Node-RADS system

For citation: Gorshkova M.A., Semenov N.N., Danilov M.A., et al. Application of the Node-RADS system for evaluation of regional lymph nodes based on computed tomography data in colon cancer patients. *Zlokachestvennie opuholi = Malignant Tumors* 2024;14(3):40–48 (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2024-024>

ВВЕДЕНИЕ

Золотым стандартом диагностики и стадирования опухолей ободочной кишки является компьютерная томография (КТ) брюшной полости с в/в контрастированием [1]. До внедрения мультidetекторной технологии использование КТ ограничивалось диагностикой отдаленных метастазов, а оценка первичной опухоли была затруднена [2]. Современные мультidetекторные компьютерные томографы позволили сделать большой шаг в предоперационном стадировании благодаря точному распознаванию первичной опухоли и диагностике неблагоприятных прогностических факторов, таких как глубина инвазии опухоли, распространенность на забрюшинную фасцию, инвазия в соседние органы, выявление измененных лимфатических узлов [3].

Повышение точности лучевой диагностики позволило рассматривать пациентов с местнораспространенными опухолями ободочной кишки в качестве кандидатов для неoadъювантной химиотерапии [4,5]. При местнораспространенном (T4) раке ободочной кишки проведение неoadъювантной химиотерапии может быть обосновано

возможностью уменьшения опухоли и, как следствие, улучшением результатов хирургического лечения, в том числе уменьшением частоты несостоятельности анастомоза, несмотря на отсутствие различий в отдаленных результатах [6]. В исследовании FOxTROT (2023 г.), включившем в исследование пациентов с клиническим диагнозом рак ободочной кишки II и III стадии, больные были рандомизированы на 2 группы: 699 пациентов на неoadъювантную химиотерапию XELOX или FOLFOX и 354 пациента на первичное хирургическое лечение. При медиане наблюдения 3,1 года было показано, что степень лекарственного патоморфоза при гистологическом исследовании коррелировало с улучшением отдаленных результатов [7].

В связи с недостаточной чувствительностью и специфичностью КТ при оценке поражения лимфатических узлов, возникла настоятельная необходимость в повышении качества оценки регионарных лимфоузлов. В 2021 году опубликован европейский консенсус радиологов, где была стандартизирована оценка лимфатических узлов при онкологических заболеваниях, позволяющая спрогнозировать метастатическое поражение лимфатических узлов по данным КТ (Node-RADS — Node Reporting and

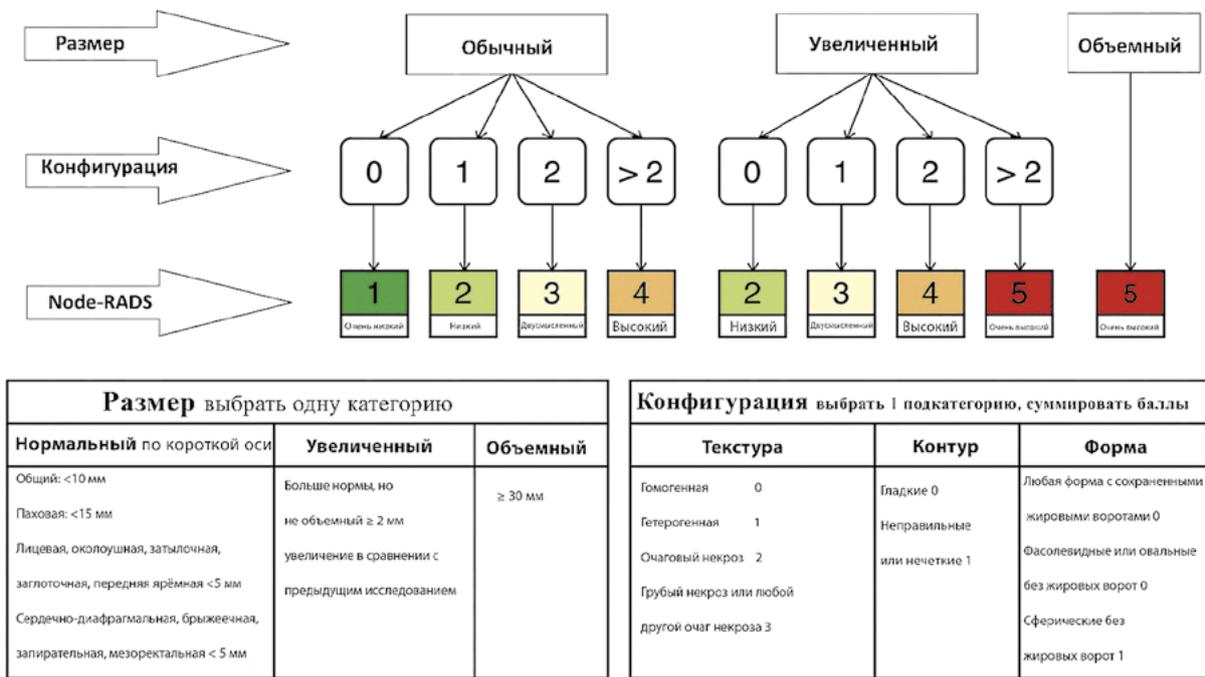


Рисунок 1. Node-RADS 1.0: стандартизированная оценка лимфатических узлов при злокачественных новообразованиях

Figure 1. Node-RADS 1.0: standardized assessment of lymph nodes in malignancies

Data System). Данную систему можно применять в любой анатомической области, поскольку она систематизирована в соответствии с нормальными размерами лимфатических узлов различной локализации (рис. 1) [8].

Риск метастатического поражения лимфатических узлов основывается на двух критериях «размер», и «конфигурация» для присвоения 5-балльной оценки по системе Node-RADS и варьирует от 1 «очень низкая вероятность» до 5 «очень высокая вероятность». Схема Node-Rads представлена графически и интуитивно понятна, что позволяет внедрить ее в клиническую практику без дополнительных затрат на обучение врачей-рентгенологов.

Первым этапом оценивается размер лимфатического узла (размер в пределах нормы, увеличенный размер, объемный (более 30 мм)). Вторым этапом определяют конфигурацию лимфатического узла: текстура, контур и форма. Наибольшее количество баллов можно присвоить при оценке текстуры (гомогенная, гетерогенная, очаговый некроз или распространенные некрозы). Суммируя количество баллов, проводится оценка возможного риска метастатического поражения лимфатических узлов по пятибалльной шкале (1 балл — очень низкий, 2 балла — низкий, 3 балла — двусмысленно, 4 балла — высокий, 5 баллов — очень высокий) (рис. 2,3).

Ценность системы Node-RADS заключается в повышении точности диагностики пораженных лимфатических узлов по данным компьютерной томографии вне зависимости от локализации опухоли. Данный метод уже опробован для опухолей предстательной железы, мочевого пузыря, легких и имеет высокий потенциал для принятия решения о тактике лечения при таких опухолях как рак желудка,

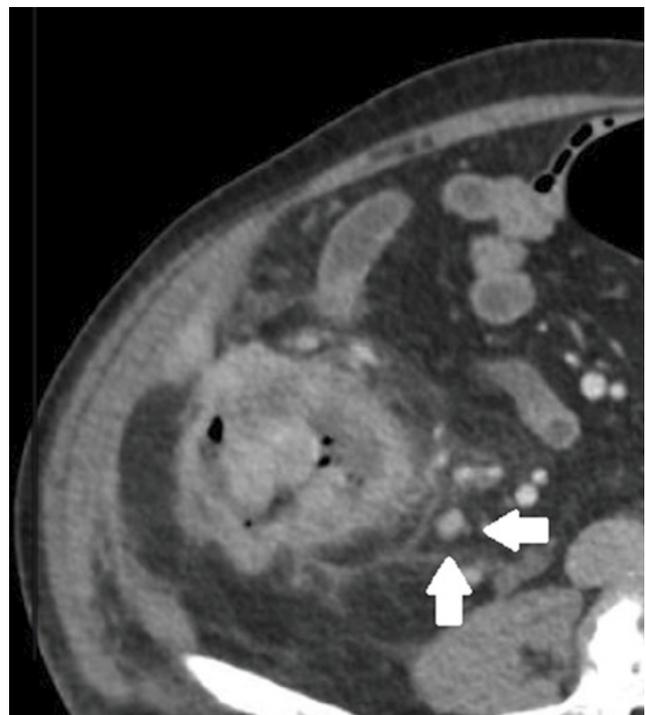


Рисунок 2. Фрагмент компьютерной томограммы в аксиальной плоскости, нативная фаза сканирования. Стрелкой указан лимфатический узел, Node-RADS 2 балла (размер 5 мм, гетерогенная текстура и неровный контур)

Figure 2. Fragment of a computed tomogram in the axial plane, native scanning phase. The arrow indicates the lymph node, Node-RADS 2 points (size 5 mm, heterogeneous texture and uneven contour)

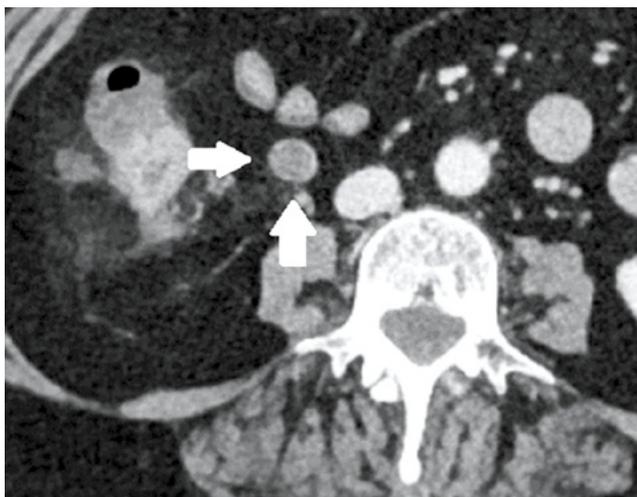


Рисунок 3. Фрагмент компьютерной томограммы в аксиальной плоскости, нативная фаза сканирования. Стрелкой указан лимфатический узел, Node-RADS 5 баллов (размер 14 мм, в текстуре очаговый некроз, нечеткий контур, сферическая форма без жировых ворот)

Figure 3. Fragment of a computed tomogram in the axial plane, native scanning phase. The arrow indicates the lymph node, Node-RADS 5 points (size 14 mm, focal necrosis in texture, unclear contour, spherical shape without fatty hilum)

пищевода, при которых проведение неoadъювантного лечения зависит от точности оценки состояния регионарных лимфоузлов [9–11].

Актуальность

В настоящее время надежно обоснована эффективность адъювантной химиотерапии при N1 в течение трех месяцев, при N2 в течение 6 месяцев, при N0-только при наличии факторов негативного прогноза. Это позволяет исследовать применимость проведения неoadъювантной химиотерапии при высокой достоверности поражения лимфатических узлов по данным компьютерной томографии в предоперационном периоде.

Цель исследования

Определить диагностическую эффективность системы Node-RADS для прогнозирования риска метастатического поражения лимфатических узлов при раке ободочной кишки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включено 75 пациентов. Критерии включения: морфологическое подтвержденная аденокарцинома ободочной кишки и ректосигмоидного отдела толстой кишки, выполненное оперативное вмешательство с адекватной лимфаденэктомией (наличие более 13 лим-

фатических узлов в послеоперационном материале), наличие рентгенологических исследований в едином радиологическом информационном сервисе с возможностью пересмотра последних. Критериями исключения являлся неадекватный объем обнаруженных лимфоузлов в операционном материале, а также опухоли, локализованные в прямой кишке. Был проведен сравнительный анализ предоперационных данных компьютерной томографии и патоморфологического исследования, проходивших лечение в ГБУЗ МКНЦ имени А.С. Логинава в период с 2021–2023 г. по поводу рака ободочной кишки.

Клиническая стадия устанавливалась рутинно на основании данных КТ брюшной полости с внутривенным контрастированием и КТ грудной полости.

Для оценки по системе Node-Rads у каждого пациента был проведен пересмотр снимков КТ. В качестве критериев оценивался размер лимфоузла (нормальный/увеличенный/объемный). При нормальном размере присваивалась оценка 0 баллов, при увеличенном (более 5 мм) — 2 балла, объемный — 5 баллов (более 30 мм). Вторым критерием оценки являлась конфигурация (текстура, контур и форма), которая суммировалась с балльной оценкой размера. Текстура оценивалась как гомогенная (0 баллов), гетерогенная (1 балл), наличие очагового некроза (2 балла), грубый некроз или любой другой очаг некроза (3 балла). Контур лимфоузла гладкий (0 баллов) или неправильный/нечеткий (1 балл). Форма: любая форма с сохраненными жировыми воротами (0 баллов), фасолевидная или овальная без жировых ворот (0 баллов), сферическая без жировых ворот (1 балл). Суммируя количество баллов, устанавливалась оценка, от 1–5 баллов. В случае наличия более 5 баллов, устанавливалась оценка 5 баллов. Лимфоузлы от 1–2 баллов считались не пораженными метастазами, 3–5 баллов — с признаками метастатического поражения.

Количественная оценка пораженных лимфатических узлов не выполнялась, в качестве подтверждения возможного метастатического поражения лимфоузлов устанавливалась стадия N+ . Врач-рентгенолог не имел информации о данных патоморфологического исследования.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

В данном исследовании оценивалась чувствительность, специфичность, положительное прогностическое значение (ППЗ) и отрицательное прогностическое значение (ОПЗ), точность для определения метастатического поражения регионарных лимфатических узлов по данным компьютерной томографии. Определение различий между результатами рутинной оценки, шкалы Node-RADS и заключением патоморфологического исследования использовался тест Макнемара. Различия были достоверными при $p < 0,05$, что определяло невысокое соответствие метода (рутинный или Node-RADS) стандарту (морфологическому заключению). Построение ROC-кривых для оценки точности выполнялось при помощи программы для статистической обработки данных IBM SPSS Statistics, версия 26.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследование включено 75 пациентов, краткая характеристика которых представлена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика пациентов исследования

Table 1. Characteristics of patients in the study

Характеристика пациентов	n (%)
Общее количество пациентов	75 (100)
Средний возраст	63,5
Пол	
Мужской	34 (45,3)
Женский	41 (54,7)
Локализация опухоли	
Слепая кишка	7 (9,3)
Восходящая	18 (24)
Правый изгиб	4 (5,3)
Поперечная ободочная кишка	3 (4)
Левый изгиб	7 (9,3)
Нисходящая	2 (2,7)
Сигмовидная	17 (22,7)
Ректосигмоидный отдел	17 (22,7)
Медиана времени от исследования до операции	1,1 мес.

У 51 пациента из 75 предположено метастатическое поражение регионарных лимфатических узлов (от N1 до N2b), что соответствовало IIIb-IIIc стадии, в двух случаях у пациентов заподозрена IV стадия заболевания (очаговое поражение печени с высокой вероятностью метастатического генеза) (табл. 2).

Всем пациентам было выполнено хирургическое вмешательство в объеме, соответствовавшем локализации опухоли с D2-лимфаденэктомией (табл. 3). Среднее число исследованных лимфоузлов составило 24 (от 13 до 79).

Сопоставление данных предоперационного стадирования по КТ и патоморфологического заключения представлено в таблице 4.

В предоперационном периоде по результатам КТ брюшной полости с внутривенным контрастированием у 36 пациентов получены признаки метастатического поражения лимфатических узлов. Однако при морфологическом исследовании лишь у 18 (50%) пациентов из 36 установлена стадия pN+. В то же время, из 19 больных, которым установлена стадия N0 по данным КТ, при гистологическом исследовании у 2 (10,5%) выявлены метастазы в лимфатических узлах. Таким образом, чувствительность КТ диагностики составила 90%, в то время как специфичность — лишь 48%. Положительная прогностическая значимость данного метода — 50%, отрицательная прогностическая значимость — 89% (табл. 5).

Проведена дополнительная оценка лимфатических узлов по данным КТ с использованием системы Node-RADS с последующим сопоставлением с результатами патоморфологической диагностики. Полученные результаты представлены ниже (рис. 4).

Таблица 2. Клиническая стадия, установленная по системе TNM 8 (2017 г.)

Table 2. Clinical stage according to the TNM 8 system (2017)

Клиническая стадия по системе TNM	n (%)
Всего пациентов	75 (100)
Клиническая T-стадия	
cT1	1 (1,3)
cT2	7 (9,3)
cT3	61 (81,4)
cT4	6 (8)
Клиническая N-стадия	
cN0	23 (30,7)
cN1	37 (49,3)
cN2	15 (20)

Таблица 3. Распределение больных по виду оперативного вмешательства

Table 3. Distribution of patients by type of surgical intervention

Вид оперативного вмешательства	n (%)
Правосторонняя гемиколэктомия	29 (38,6)
Расширенная правосторонняя гемиколэктомия	3 (4)
Левосторонняя гемиколэктомия	9 (12)
Резекция сигмовидной кишки	17 (22,7)
Передняя резекция прямой кишки	17 (22,7)

Таблица 4. Результаты предоперационного стадирования в сравнении с патоморфологическим материалом

Table 4. Results of preoperative staging in comparison with pathomorphological material

Результат сканирования	N+, n (%)	N0, n (%)	Ложно-положительные, %	Ложно-отрицательные, %
cN n (%)	52 (69,3)	23 (30,7)	47	13
pN n (%)	31 (41,3)	44 (58,7)		

Категория Node-RADS 1–2 балла установлена у 35 пациентов, из них у трех (8,5%) пациентов выявлено метастатическое поражение лимфатического узла. Таким образом, оценка 1–2 балла по системе Node-RADS с высокой вероятностью указывала на отсутствие метастазов в лимфоузлах.

При оценке 3–5 баллов из 40 больных метастазы выявлены у 28 (70%) пациентов. Оценка чувствительности, специфичности, ППЗ и ОПЗ, точности представлена в таблице 5. Приведено сравнение с рутинным методом диагностики по данным КТ.

Таблица 5. Оценка чувствительности, специфичности, положительной прогностической значимости (ППЗ), отрицательной прогностической значимости (ОПЗ). Node-RADS 1–2 балла без признаков метастазов в лимфоузлах, 3–5 баллов — с метастатическим поражением лимфоузлов

Table 5. Assessment of sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV). Node-RADS 1–2 points without signs of metastases in lymph nodes, 3–5 points — with metastatic lesions of lymph nodes

Результат сканирования	Чувствительность, %	Специфичность, %	ППЗ, %	ОПЗ, %	Точность (AUC)
КТ	90	48	50	89	0,69
Node-RADS	90,3	72,7	70,0	91,4	0,85

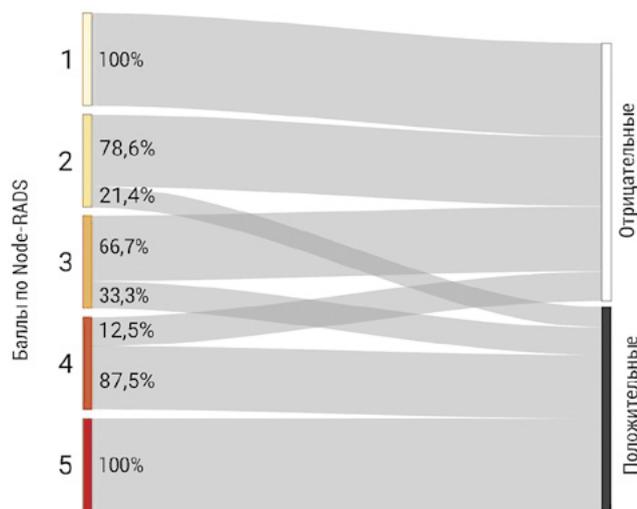


Рисунок 4. Результаты предоперационного стадирования по системе Node-RADS в сравнении с патоморфологическим материалом

Figure 4. Results of preoperative staging according to the Node-RADS system in comparison with pathomorphological material

Таблица 6. Оценка чувствительности, специфичности, положительной прогностической значимости (ППЗ), отрицательной прогностической значимости (ОПЗ). Node-RADS 1–3 балла без признаков метастазов в лимфоузлах, 4–5 баллов — с метастатическим поражением лимфоузлов

Table 6. Assessment of sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV). Node-RADS 1–3 points without signs of metastases in lymph nodes, 4–5 points — with metastatic lesions of lymph nodes

Результат сканирования	Чувствительность, %	Специфичность, %	ППЗ, %	ОПЗ, %	Точность (AUC)
КТ	90	48	50	89	0,69
Node-RADS	74,1	84	92	84	0,93

Однако лишь у трети больных при 3 баллах были выявлены метастазы в лимфоузлах, что могло повлиять на незначительное улучшение показателей специфичности и точности.

Был проведен дополнительный анализ полученных данных, где пациенты с оценкой 3 балла по Node-RADS были отнесены к группе не имеющих метастазы в лимфоузлах. Результат представлен в таблице 6.

Оценка регионарных лимфатических узлов по Node-RADS продемонстрировала снижение чувствительности, в то время как специфичность значимо увеличилась до 84%. Положительное прогностическое значение повысилось до 92%, отрицательное прогностическое значение снизилось до 84%. Большая диагностическая эффективность применения Node-RADS (AUC = 0.93) для диагностики метастатического поражения лимфатических узлов при раке ободочной кишки по сравнению со стандартной КТ с внутривенным контрастированием (AUC = 0.69) представлена в виде ROC-кривых (рис. 5).

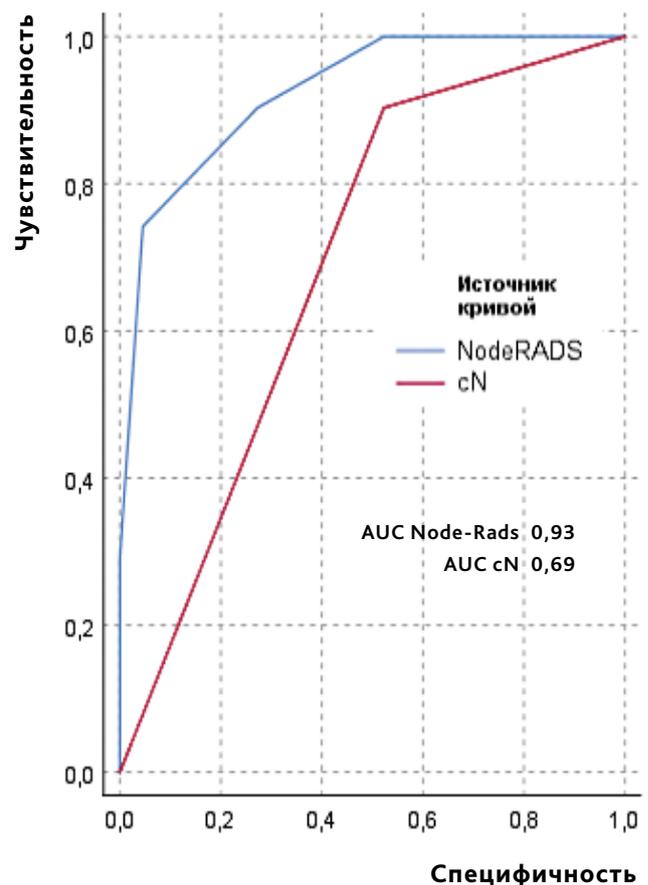


Рисунок 5. ROC-кривые для распознавания метастатического поражения лимфатических узлов с помощью стандартной КТ с внутривенным контрастированием и с использованием системы Node-RADS

Figure 5. ROC curves for the recognition of lymph node metastases using standard CT with intravenous contrast and using the Node-RADS system

Для определения различий между результатами рутинной оценки, Node-RADS и заключения патоморфологического исследования были выявлены статистически значимые ($p < 0,0001$) различия рутинной оценки и результатов патоморфологии, что соответствовало невысокой диагностической ценности. В то же время при сравнении результатов оценки по Node-RADS и заключения патоморфологического исследования статистически значимых различий выявлено не было ($p = 0,109$), что соответствовало достаточной диагностической ценности оценки метастатического статуса регионарных лимфоузлов по оценке по критериям Node-RADS.

ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка поражения лимфатических узлов при КТ имеет невысокий диагностический потенциал. В работе Lim и соавт. (2012) сравнили рентгенологические данные, описанные двумя врачами-рентгенологами с опытом работы более 10 лет, которые проводили стадирование опухолей ободочной кишки по системе TNM [12]. При оценке N статуса чувствительность и специфичность у двух специалистов варьировали в пределах 75–83% и 38–62% соответственно. Авторы пришли к выводу, что оценка локорегионарного метастазирования обладает ограниченной точностью.

В работе Norgaard A. (2014) также проведена оценка чувствительности и специфичности компьютерной томографии при раке ободочной кишки в отношении N стадии [13]. Признаком поражения лимфатических узлов считали увеличение лимфоузла более 5 мм. Из 75 пациентов, вошедших в исследование, 68% имели клиническую стадию N1. При патоморфологическом исследовании лишь у 28% пациентов выявлено наличие метастазов в лимфоузлах. Клиническая стадия N2 определена у 20% пациентов, что подтвердилось в 14% случаев. Таким образом, при КТ-исследовании чувствительность оценки лимфатических узлов составила 81% (95% ДИ: 63–91%), специфичность — 26% (95% ДИ: 14–43%) и точность 53%. ППЗ и ОПЗ составили 51% (95% ДИ: 37–64) и 59% (95% ДИ: 33–81%) соответственно.

В работе E. Rollvén и соавт. (2017) изучалась текстура лимфоузла, а именно, гетерогенность и неровность контура [14]. Наличие хотя бы в одном лимфоузле гетерогенности структуры показало наилучшие показатели оценки: чувствительность 79%, специфичность 84%, ППЗ 70%, ОПЗ 89%, отношение шансов (OR) 20. При наличии неровности контура данные показатели снижались: чувствительность 59%, специфичность 81%, ППЗ 61%, ОПЗ 82%, отношение шансов (OR) 6,2. Наличие двух критериев одновременно: чувствительность 85%, специфичность 75%, ППЗ 62%, ОПЗ 91%, отношение шансов (OR) 16,5%. Ни один из используемых критериев размера не был прогностически значимым для III стадии.

Аналогичное исследование этого автора было проведено в 2019 году, где было проанализировано 90 паци-

ентов с аналогичными критериями, но оценка проводилась двумя рентгенологами [15]. В данном исследовании чувствительность, специфичность ОПЗ и ППЗ значительно увеличились: 67–77, 95–95, 89–96, 84–88% соответственно.

В сравнении со шкалой Node-RADS, в которой оценивается большее количество критериев, показатели чувствительности, специфичности ППЗ и ОПЗ значимо не отличались от данного исследования, что указывает на необходимость оценки не только размера, но и структуры лимфоузла. Для более точного отражения статистически значимых различий необходимо проведение дальнейших проспективных исследований с оценкой лимфатических узлов.

В клиническом выражении актуальность точной оценки наличия метастазов в регионарных лимфоузлах была продемонстрирована в исследованиях PRODIGE-22 и FOxTROT [16,17]. В этих исследованиях в группе хирургии выявлено 33% и 25% больных соответственно, у которых после перенесённого оперативного вмешательства выявлялась более низкая (I–II) патоморфологическая стадия, чем была установлена при компьютерной томографии. В частности, в исследовании FOxTROT оценка N-статуса имела низкую точность, достигая лишь 53% [18].

Это позволяет предположить, что и в группе больных, получавших неоадъювантную химиотерапию был такой же процент пациентов, которым не было показано проведение периперационной химиотерапии. Относительно низкие показатели диагностической эффективности КТ могли повлиять на результаты исследований, которые не достигли статистически значимых показателей.

В 2021 году опубликована система Node-RADS, позволяющая с большей точностью спрогнозировать поражение лимфатических узлов в соответствии с оценкой размера и текстуры лимфоузла.

Нами было показано, что оценка лимфатических узлов по системе Node-RADS значительно повышает точность оценки статуса регионарных лимфоузлов. Так при оценке 5 баллов вероятность наличия метастазов в регионарных лимфоузлах достигала 100%, а при Node-RADS 4 балла — 87,5%. В то же время, оценка 1–2 балла позволяла с высокой вероятностью исключить наличие метастазов в лимфоузлах.

Неоднозначные данные получены при оценке 3 балла. Лишь у 33,3% пациентов выявлялось метастатическое поражение лимфатических узлов, что требует поиска дополнительных факторов неблагоприятного прогноза.

Данное исследование ограничено количеством наблюдений для каждой балльной подкатегории, а также отсутствием определения группы и количества изменённых лимфатических узлов. Отсутствие этих данных могло исказить результаты, указывая как на ложноотрицательные, так и ложноположительные признаки. Для более точной оценки данного метода необходимы дальнейшие проспективные исследования, направленные на детальное изучение всех групп регионарных лимфатических узлов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам ретроспективного анализа универсальная система оценки лимфатических узлов при злокачественных заболеваниях Node-RADS имеет высокий диагностический потенциал для распознавания метастазов

в регионарных лимфатических узлах при раке ободочной кишки: при 1–2 баллах высокая вероятность отсутствия метастазов в лимфатических узлах, при 4–5 баллов имеется высокий риск поражения лимфатических узлов. При оценке «3 балла» необходимо учитывать дополнительные факторы неблагоприятного прогноза.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Федянин М.Ю., Гладков О.А., Гордеев С.С. и соавт. Практические рекомендации по лекарственному лечению рака ободочной кишки, ректосигмоидного соединения и прямой кишки. Злокачественные опухоли. 2022;12(3s2):401–454. Fedyanin M.Yu., Gladkov O.A., Gordeev S.S., et al. Practical recommendations for drug treatment of cancer of the colon, rectosigmoid junction and rectum. Zlokachestvennie opuholi = Malignant Tumors 2022;12(3s2):401–454 (In Russ.). <https://doi.org/10.18027/2224-5057-2022-12-3s2-401-454>
2. Smith N.J., Bees N., Barbachano Y., et al. Preoperative computed tomography staging of nonmetastatic colon cancer predicts outcome: implications for clinical trials. Br J Cancer 2007;96(7):1030–1036. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6603646>
3. Burton S., Brown G., Bees N., et al. Accuracy of CT prediction of poor prognostic features in colonic cancer. Br J Radiol 2008;81(961):10–19. <https://doi.org/10.1259/bjr/19492531>
4. Horvat N., Raj A., Liu S., et al. CT colonography in preoperative staging of colon cancer: evaluation of FOxTROT inclusion criteria for neoadjuvant therapy. AJR Am J Roentgenol 2019;212(1):94–102. <https://doi.org/10.2214/ajr.18.19928>
5. Galia M., Midiri M., Carcione A., et al. Usefulness of CT colonography in the preoperative evaluation of patients with distal occlusive colorectal carcinoma. Radiol Med 2001;101(4):235–242
6. De Gooyer J.M., Verstegen M.G., 't Lam-Boer J., et al. Neoadjuvant chemotherapy for locally advanced T4 colon cancer: a nationwide propensity-score matched cohort analysis. Dig Surg 2020;37(4):292–301. <https://doi.org/10.1159/000503446>
7. Morton D., Seymour M., Magill L., et al. Preoperative chemotherapy for operable colon cancer: Mature results of an international randomized controlled trial. J Clin Oncol 2023;41(8):1541–1552. <https://doi.org/10.3410/£742496355.793598125>
8. Elsholtz F.H.J., Asbach P., Haas M., et al. Introducing the Node Reporting and Data System 1.0 (Node-RADS): a concept for standardized assessment of lymph nodes in cancer. Eur Radiol 2021;31(8):6116–6124. <https://doi.org/10.1007/s00330-021-07795-z>
9. Leonardo C., Flammia R.S., Lucciola S., et al. Performance of Node-RADS scoring system for a standardized assessment of regional lymph nodes in bladder cancer patients. Cancers 2023;15(3):580. <https://doi.org/10.3390/cancers15030580>
10. Lucciola S., Pisciotto M.L., Frisenda M., et al. Predictive role of node-rads score in patients with prostate cancer candidates for radical prostatectomy with extended lymph node dissection: comparative analysis with validated nomograms. Prostate Cancer Prostatic Dis 2022;26(2):379–387. <https://doi.org/10.1038/s41391-022-00564-z>
11. Meyer H.J., Schnarkowski B., Pappisch J., et al. CT texture analysis and node-RADS CT score of mediastinal lymph nodes—diagnostic performance in lung cancer patients. Cancer Imaging 2022;22(1):75. <https://doi.org/10.1186/s40644-022-00506-x>
12. Lim M., Hussain Z., Howe A., et al. The oncological outcome after right hemicolectomy and accuracy of CT scan as a preoperative tool for staging in right sided colonic cancers. Colorectal Dis 2013;15(2):536–43. <https://doi.org/10.1111/codi.12061>
13. Nørgaard A., Dam C., Jakobsen A., et al. Selection of colon cancer patients for neoadjuvant chemotherapy by preoperative CT scan. Scand J Gastroenterol 2014;49(2):202–208. <https://doi.org/10.3109/00365521.2013.862294>
14. Rollvén E., Abraham-Nordling M., Holm T., Blomqvist L. Assessment and diagnostic accuracy of lymph node status to predict stage III colon cancer using computed tomography. Cancer Imaging 2017;17(1):3. <https://doi.org/10.1186/s40644-016-0104-2>
15. Rollvén E., Blomqvist L., Öistämö E., et al. Morphological predictors for lymph node metastases on computed tomography in colon cancer. Abdom Radiol (NY) 2019;44(5):1712–1721. <https://doi.org/10.1007/s00261-019-01900-z>
16. Karoui M., Rullier A., Piessen G., et al. Perioperative FOLFOX 4 versus FOLFOX 4 plus cetuximab versus immediate surgery for high-risk stage ii and iii colon cancers: a phase ii multicenter randomized controlled trial (PRODIGE 22). Ann Surg 2020;271(4):637–645. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003454>
17. Foxtrot Collaborative Group. Feasibility of preoperative chemotherapy for locally advanced, operable colon cancer: the pilot phase of a randomised controlled trial. Lancet Oncol 2012;13(11):1152–1160. <https://doi.org/10.3166/cer-2018-0056>
18. Seymour M.T., Morton D., International FOxTROT Trial Investigators. FOxTROT: an international randomised controlled trial in 1052 patients (pts) evaluating neoadjuvant chemotherapy (NAC) for colon cancer. J Clin Oncol 2019;37(15):suppl. 3504. https://doi.org/10.1200/jco.2019.37.15_suppl.3504

ВКЛАД АВТОРОВ

М. А. Горшкова: поиск и анализ литературы, сбор базы данных, анализ и интерпретация полученных результатов, написание текста;
Н. Н. Семёнов: сбор базы данных, анализ и интерпретация полученных результатов, концепция статьи, редактирование текста, окончательное утверждение статьи;
М. А. Данилов: сбор базы данных, анализ и интерпретация полученных результатов, концепция статьи, окончательное утверждение статьи;
О. С. Васнев: редактирование статьи, окончательное утверждение статьи;
Ю. В. Кулезнева: редактирование статьи, окончательное утверждение статьи;
К. А. Лесько: анализ данных рентгенологических исследований, редактирование текста статьи, окончательное утверждение статьи;
В. А. Просиков: анализ данных рентгенологических исследований, пересмотр снимков в соответствии с системой Node-RADS, поиск и анализ литературы

ORCID АВТОРОВ

Горшкова Маргарита Алексеевна
<https://orcid.org/0009-0002-1492-2164>
Семёнов Николай Николаевич
<https://orcid.org/0000-0003-4691-7490>
Данилов Михаил Александрович
<https://orcid.org/0000-0001-9439-9873>
Васнев Олег Сергеевич
<https://orcid.org/0000-0001-9116-9693>
Кулезнева Юлия Валерьевна
<https://orcid.org/0000-0001-5592-839X>
Лесько Константин Александрович
<https://orcid.org/0000-0001-9814-0172>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Финансирование. Статья подготовлена без спонсорской поддержки.

Статья поступила в редакцию 25.03.2024,
прошла рецензирование 28.05.2024,
принята в печать 26.09.2024

AUTHORS' CONTRIBUTION

M. A. Gorshkova: literature search and analysis, database collection, analysis and interpretation of data obtained, article writing;
N. N. Semenov: database collection, analysis and interpretation of data obtained, concept of the article, text editing, final approval of the article;
M. A. Danilov: database collection, analysis and interpretation of data obtained, concept of the article, final approval of the article;
O. S. Vasnev: article editing, final approval of the article;
Yu. V. Kulezneva: article editing, final approval of the article;
K. A. Lesko: X-ray data analysis, text editing, final approval of the article;
V. A. Proshikov: X-ray data analysis, review of images in accordance with the Node-RADS system, literature search and analysis

ORCID OF AUTHORS

Gorshkova Margarita Alekseevna
<https://orcid.org/0009-0002-1492-2164>
Semenov Nikolai Nikolaevich
<https://orcid.org/0000-0003-4691-7490>
Danilov Mikhail Aleksandrovich
<https://orcid.org/0000-0001-9439-9873>
Vasnev Oleg Sergeevich
<https://orcid.org/0000-0001-9116-9693>
Kulezneva Yuliya Valerevna
<https://orcid.org/0000-0001-5592-839X>
Lesko Konstantin Aleksandrovich
<https://orcid.org/0000-0001-9814-0172>

Conflict of interest. The authors declare that there are no possible conflicts of interest.

Funding. The article was prepared without sponsorship.