



УДК 617-089.844

DOI: 10.35693/2500-1388-2023-8-2-137-144



Модель прогнозирования исходов первичной резекции кишки с наложением колостомы у пациентов с острой опухолевой толстокишечной непроходимостью

© Е.А. Корымасов^{1,2}, А.В. Фесюн^{1,2}, Е.П. Кривошеков^{1,2}, А.Е. Красильникова^{1,2},
Е.В. Чернецов¹, Е.А. Разин¹, А.Д. Дудко¹, Е.А.Захарова¹

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (Самара, Россия)

²ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница имени В.Д. Середавина» (Самара, Россия)

Аннотация

Цель – разработать модель прогнозирования исходов резекции кишки с наложением колостомы у больных с острой обтурационной опухолевой толстокишечной непроходимостью.

Материал и методы. Проведено ретроспективное многоцентровое исследование. В рамках первого этапа проанализированы истории болезни 3854 пациентов, оперированных в хирургических отделениях Самарской области в экстренном порядке по поводу острой толстокишечной непроходимости опухолевого генеза за период с 2013 по 2020 гг. с локализацией опухоли в ободочной кишке. Это позволило сравнить исходы при первичной резекции кишки с удалением опухоли, завершившейся колостомией, и при оперативном лечении с наложением колостомы без резекции. В рамках второго этапа проанализированы факторы риска 1936 пациентов, которым была выполнена первичная резекция ободочной кишки вместе с опухолью и наложена одноствольная колостома.

Результаты. Установлено, что тактика активного хирургического вмешательства достоверно не увеличивает количество неблагоприятных исходов. Выявлены статистически значимые факторы риска неблагоприятного исхода после выполнения первичной резекции кишки. Разработана программа ЭВМ «Автоматизированная система определения риска первичной резекции кишки при опухолевой толстокишечной непроходимости», и получено свидетельство о государственной регистрации. Следующим этапом исследования станет проверка предложенной шкалы прогнозирования у пациентов, последовательно поступающих в дежурные хирургические отделения. **Заключение.** Выбор способа операции при опухолевой толстокишечной непроходимости осуществляется с учетом основного требования – разрешения кишечной непроходимости. В ряде ситуаций может быть выполнена первичная резекция кишки с опухолью и с наложением одноствольной колостомы. При возможности выполнения первичной резекции кишки на основании традиционных принципов следует оценить риск ее выполнения путем прогнозирования послеоперационных осложнений с помощью стандартизированного

инструмента. Им должна стать валидированная шкала, которая в настоящее время в клинических рекомендациях отсутствует, что диктует необходимость ее разработки и внедрения.

Ключевые слова: опухолевая толстокишечная непроходимость, первичные резекции кишки, колостома.

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования:

Корымасов Е.А., Фесюн А.В., Кривошеков Е.П., Красильникова А.Е., Чернецов Е.В., Разин Е.А., Дудко А.Д., Захарова Е.А. **Модель прогнозирования исходов первичной резекции кишки с наложением колостомы у пациентов с острой опухолевой толстокишечной непроходимостью.** *Наука и инновации в медицине.* 2023;8(2):137-144. doi: 10.35693/2500-1388-2023-8-2-137-144

Сведения об авторах

Корымасов Е.А. – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой хирургии ИПО. ORCID: 0000-0001-9732-5212 E-mail: e.a.korymasov@samsmu.ru

Фесюн А.В. – врач-хирург хирургического отделения; очный аспирант кафедры хирургии ИПО. ORCID: 0000-0001-6356-8574 E-mail: Alexey400074@yandex.ru

Кривошеков Е.П. – д-р мед. наук, профессор кафедры хирургии ИПО. ORCID:0000-0003-4530-7527 E-mail: walker02@mail.ru

Красильникова А.Е. – врач-хирург хирургического отделения. ORCID: 0000-0001-8558-1331 E-mail: aleecsa@mail.ru

Чернецов Е.В. – студент 6 курса института клинической медицины. ORCID:0000-0002-7800-3143 E-mail: chernetso_v40@mail.ru

Разин Е.А. – студент 6 курса института клинической медицины. ORCID: 0000-0002-1195-8949 E-mail: razin.egor@list.ru

Дудко А.Д. – студент 6 курса института клинической медицины. ORCID: 0000-0003-3090-699X E-mail: ad.dudko@yandex.ru

Захарова Е.А. – ординатор кафедры доказательной медицины и клинической фармакологии, специалист НОПЦ Генетических лабораторных технологий. ORCID:0000-0002-7287-5960 E-mail: orineon@gmail.com

Автор для переписки

Фесюн Алексей Витальевич
Адрес: Самарский государственный медицинский университет,
ул. Чапаевская, 89, Самара, Россия, 443099.
E-mail: Alexey400074@yandex.ru

ОТКН – острая толстокишечная непроходимость; КРР – колоректальный рак; РОК – рак ободочной кишки; ЧБНЛ – число больных, которых необходимо лечить; ДИ – диагностический индекс; СОР – снижение относительного риска; САР – снижение абсолютного риска.

Рукопись получена: 20.11.2022

Рецензия получена: 19.02.2023

Решение о публикации принято: 27.03.2023

A model for predicting outcomes of primary resection with colostomy in patients with acute colonic cancer obstruction

© Evgenii A. Korymasov^{1,2}, Aleksei V. Fesyun^{1,2}, Evgenii P. Krivoshchekov^{1,2}, Aleksandra E. Krasilnikova^{1,2}, Egor V. Chernetsov¹, Egor A. Razin¹, Aleksandr D. Dudko¹, Elena A. Zakharova¹

¹Samara State Medical University (Samara, Russia)

²Samara Regional Clinical Hospital n. a. V.D. Seredavin (Samara, Russia)

Abstract

Aim – to create a model for predicting outcomes of resection with colostomy in patients with acute obturation colon obstruction caused by tumor.

Material and methods. The study design was a retrospective multicenter analysis for the period from 2013 to 2020. At the first stage, we analyzed 3854 medical records of patients who were subject to emergent surgery in the surgical departments of the Samara region for acute colonic cancer obstruction, with tumor localized in the colon. We compared the outcomes

of colon primary resection for tumor removal followed by colostomy and surgical treatment with colostomy without resection. At the second stage, we analyzed the complications risk factors in patients with colon primary resection for tumor removal followed by a single-barrel colostomy, n = 1936.

Results. According to the study, the active surgical intervention had no statistically significant correlation to the increase in number of adverse outcomes. We identified the statistically significant risk factors for an unfavorable outcome after primary intestinal resection. These data allowed

us to create and register a soft-ware "Automated system for determining the risk of primary intestinal resection in case of colonic cancer obstruction". The next stage of the study was planned for validation of the developed risk-predicting model, in patients being consistently admitted to on-duty surgical departments.

Conclusion. The choice of the method of surgery for tumor colonic obstruction is preconditioned by the basic requirement – the resolution of intestinal obstruction. In a number of cases, the primary resection of the intestine with a tumor and with the single-barrel colostomy can be performed. If it is possible to perform primary intestinal resection on the basis of traditional principles, the risk of its implementation should be assessed for postoperative complications using a standard method. At present, the standard method does not exist in clinical recommendations and requires development and implementation.

Keywords: tumor colon obstruction, primary intestinal resection, colostomy.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Citation

Korymasov EA, Fesyun AV, Krivoshechekov EP, Krasilnikova AE, Chernetsov EV, Razin EA, Dudko AD., Zakharova EA. **A model for predicting outcomes of primary resection with colostomy in patients with acute colonic cancer obstruction.** *Science and Innovations in Medicine.* 2023;8(2):137-144. doi: 10.35693/2500-1388-2023-8-2-137-144

Information about authors

Evgenii A. Korymasov – PhD, Professor, Head of the Department of Surgery of the Institute of Professional Education.

ORCID: 0000-0001-9732-5212 E-mail: e.a.korymasov@samsmu.ru

Aleksei V. Fesyun – surgeon of the Surgical Department, full-time postgraduate student of the Department of Surgery of the Institute of Professional Education.

ORCID: 0000-0001-6356-8574 E-mail: Alexey400074@yandex.ru

Evgenii P. Krivoshechekov – PhD, Professor of the Surgery Department of the Institute of Professional Education.

ORCID: 0000-0003-4530-7527 E-mail: walker02@mail.ru

Aleksandra E. Krasilnikova – surgeon of the Surgical Department.

ORCID: 0000-0001-8558-1331 E-mail: aleecsa@mail.ru

Egor V. Chernetsov – 6th year student of the Institute of Clinical Medicine.

ORCID: 0000-0002-7800-3143 E-mail: chernetso_v40@mail.ru

Egor A. Razin – 6th year student of the Institute of Clinical Medicine.

ORCID: 0000-0002-1195-8949 E-mail: razin.egor@list.ru

Aleksandr D. Dudko – 6th year student of the Institute of Clinical Medicine.

ORCID: 0000-0003-3090-699X E-mail: ad.dudko@yandex.ru

Elena A. Zakharova – resident of the Department of Evidence-based Medicine and Clinical Pharmacology, specialist of the Scientific and Educational Centre of Genetic and Laboratory technologies. ORCID:0000-0002-7287-5960 E-mail: orineon@gmail.com

Corresponding Author

Aleksei V. Fesyun

Address: Samara State Medical University, 89 Чапаевская st., Samara, Russia, 443099. E-mail: Alexey400074@yandex.ru

Received: 20.11.2022

Revision Received: 19.02.2023

Accepted: 27.03.2023

■ ВВЕДЕНИЕ

Лечение рака ободочной кишки, осложненного острой толстокишечной непроходимостью, остается актуальной проблемой современной хирургии. Это связано с неуклонным ростом заболеваемости, высокой частотой и тяжестью развивающихся осложнений, неопределенностью прогноза и высокой летальностью.

По данным зарубежной статистики, злокачественные опухоли толстой кишки в настоящее время занимают второе место в структуре онкологической заболеваемости у женщин, третье у мужчин и четвертое в объединенной группе [1, 2]. По данным отечественной литературы, в структуре заболеваемости злокачественными опухолями желудочно-кишечного тракта колоректальный рак занимает третье место, являясь второй по частоте причиной летальных исходов. При этом до 30% пациентов нуждаются в экстренном хирургическом лечении [3].

В 51–87% случаев рак ободочной кишки осложняется кишечной непроходимостью, в 5–29% – параканкрозным воспалением, в 2,3–22,3% – перфорацией опухоли, в 2–7,4% – кишечным кровотечением, в 2–19,3% –распространением опухоли на соседние органы и ткани.

Острая толстокишечная непроходимость опухолевого генеза возникает в основном при локализации злокачественного новообразования в левых отделах ободочной кишки [4]. Послеоперационная летальность при длительно существующей опухолевой толстокишечной непроходимости составляет 18–22%. Гнойно-септические осложнения в послеоперационном периоде возникают в 41% случаев [5].

В настоящее время единое мнение по поводу тактики при опухолевой толстокишечной непроходимости отсутствует. С одной стороны, наличие кишечной непроходимости и связанная с этим тяжесть состояния пациентов диктует необходимость ограничиться только декомпрессионными вмешательствами (колостомия без резекции кишки с опухолью). Кроме

того, по мнению онкологов [6], оперативное вмешательство с учетом принципов онкологического радикализма в дежурном хирургическом стационаре, тем более в ночное время, невыполнимо. С другой стороны, неблагоприятные последствия такой нерадикальной операции, как колостомия без удаления опухоли, могут надолго задержать поступление больного на этап специализированной онкологической помощи и даже сделать это вообще невозможным [7]. Именно поэтому и в национальных клинических рекомендациях многие тактические положения трактуются весьма неоднозначно.

Вместе с тем даже в случае технической выполнимости первичной резекции кишки по онкологическим принципам и владения хирургом этой операцией всегда возникает проблема переносимости ее пациентами. Общеизвестно [8], что 42,5–86,2% пациентов являются людьми пожилого и старческого возраста, отягощенными различными заболеваниями и поступившими позже 24 часов от начала заболевания. Поэтому возможность улучшения результатов лечения пациентов с опухолевой толстокишечной непроходимостью лежит в плоскости оценки факторов риска и выполнения первичной резекции кишки [9].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработать модель прогнозирования исходов резекции кишки с наложением колостомы у больных с острой obturационной опухолевой толстокишечной непроходимостью (при проведении операции в дежурном хирургическом стационаре).

■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Настоящее ретроспективное многоцентровое исследование состояло из двух этапов. В рамках первого этапа исследования были проанализированы истории болезни 3854 пациентов, прооперированных в хирургических отделениях Самарской области за период с 2013 по 2020 годы в экстренном порядке по поводу острой толстокишечной непроходимости

Показатель	Годы								ИТОГ
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Всего операций	377	478	490	485	497	500	506	521	3854
Число умерших всего после операции	65 (17,2%)	98 (20%)	99 (20,2%)	104 (21,4%)	101 (20,3%)	100 (20,0%)	117 (23,1%)	95 (18,2%)	779 (20,2%)
Число колостомий	173 (45,9%)	206 (43,1%)	181 (36,9%)	165 (34,0%)	172 (34,6%)	140 (28,0%)	159 (31,4%)	131 (25,1%)	1327 (34,3%)
Число умерших после колостомий	33 (19,1%)	50 (24,3%)	53 (29,3%)	51 (30,9%)	43 (25,0%)	44 (31,4%)	41 (25,7%)	27 (20,6%)	292 (22%)
Число первичной резекции с колостомией	204 (54,1%)	272 (56,9%)	309 (63,1%)	320 (66,0%)	325 (65,4%)	360 (72,0%)	347 (68,6%)	390 (74,9%)	2527 (65,7%)
Число умерших после первичной резекции с колостомией	32 (15,7%)	48 (17,6%)	46 (14,9%)	53 (16,7%)	58 (17,8%)	56 (15,5%)	76 (21,9%)	68 (17,4%)	437 (16,9%)

Таблица 1. Результаты лечения опухолевой толстокишечной непроходимости в Самарской области

Table 1. The results of treatment of tumor colon obstruction in the Samara region

опухолевого генеза с локализацией опухоли в ободочной кишке. В выборку были включены все пациенты со злокачественной опухолью ободочной кишки, осложненной острой толстокишечной непроходимостью, которым была выполнена операция по экстренным показаниям. Целью данного этапа было сравнение исходов при первичной резекции кишки с удалением опухоли и колостомией и при симптоматическом лечении, то есть с наложением колостомы без резекции.

На втором этапе объектом исследования стали 1936 пациентов с острой опухолевой толстокишечной непроходимостью, которым в дежурных хирургических стационарах Самарской области за период с 2013 по 2020 годы была выполнена первичная резекция ободочной кишки вместе с опухолью, которая была завершена наложением колостомы. В исследование включены две подгруппы пациентов: подгруппа А – выжившие после первичной резекции (n=1579; 81,5%) и подгруппа Б – умершие после первичной резекции (n=357; 18,5%). *Критерии включения:* пациенты с острой опухолевой толстокишечной непроходимостью, вызванной раком ободочной кишки. *Критерии исключения:* пациенты, которым выполнялась только разгрузочная колостомия, и пациенты с опухолью прямой кишки.

Ретроспективно выделены 26 факторов риска, наиболее часто встречающиеся у пациентов с острой опухолевой толстокишечной непроходимостью, которым была выполнена первичная резекция кишки с опухолью. Первичная резекция кишки была возможна в случае переносимости пациентом данного объема вмешательства, при отсутствии карциноматоза брюшины, множественных метастазов в печени и резектабельности опухоли. Альтернативы резекции не было, если интраоперационно были выявлены и другие осложнения, исключающие возможность оставления кишки с опухолью в брюшной полости.

В рамках обоих этапов была проведена статистическая обработка. Для проверки гипотезы независимости двух групп использовался критерий Пирсона (хи-квадрат). Различия между группами считались статистически значимыми при вероятности безошибочного прогноза 95% и более ($p < 0,05$). Для оценки эффективности лечения на первом этапе лечения рассчитывались показатели снижения абсолютного

и относительного риска, а также ЧБНЛ (число больных, которых необходимо лечить) с расчетом доверительных интервалов. В рамках второго этапа для математического определения величины индекс-прогноза выполнения первичной резекции кишки, позволяющего с большой долей вероятности предполагать у больного выполнение этой операции с положительным или отрицательным исходом, было использовано уравнение Байеса. Затем для каждого признака был определен диагностический коэффициент, который рассчитывали как десятичный логарифм отношения вероятности признака у больного группы умерших к частоте этого признака у больных группы выживших. Был предложен метод, основанный на теореме Байеса и последовательном анализе А. Вальда [10–12]. Он позволяет на основе математической статистики и теории вероятностей дифференцировать возможные исходы на основе качественных признаков (фиксируются по принципу их наличия или отсутствия).

Эта методика подробно изучалась Е.В. Гублером [13], который предложил конкретную методику ее использования, а именно: последовательное сложение логарифмов отношений вероятностей, то есть суммирование так называемых диагностических индексов (ДИ). Задача считается выполненной при достижении заранее вычисленного порога [13].

Несмотря на то что данный метод не относится к наиболее популярным и распространенным в медицинских исследованиях, в последнее время он используется все чаще, в частности для разработки интегрированных шкал для оценки и прогнозирования исходов заболевания или лечения, и следует ожидать продолжения этой тенденции [13–14].

Для определения чувствительности, специфичности и прогностической ценности метода было случайным образом отобрано 2 группы по 102 человека – умерших и выживших. Эти же группы использовались для проведения ROC-анализа с расчетом показателя AUC.

Отдельно выделены ограничения методологии, которые будут учитываться при оценке эффективности и целесообразности использования модели в рамках проспективного исследования.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе исследования анализ клинического материала выявил рост числа операций за указанный период (таблица 1).

При этом удельный вес разгрузочных колостом уменьшился с 45,9% до 25,6%. Соответственно

	Выжившие	Умершие	Всего
Резекция с колостомией	2090	437	2527
Колостомия	1035	292	1327
Всего	3125	729	3854

Таблица 2. Таблица сопряженности для сравнительной оценки эффективности первичной резекции с колостомией и паллиативной колостомии при лечении опухолевой толстокишечной непроходимости в Самарской области

Table 2. A contingency table comparing the effects of resection with colostomy and palliative colostomy in the treatment of tumor colon obstruction in the Samara region

произошло увеличение числа первичных резекций с выведением проксимальной колостомы с 54,1% до 74,4% ($\chi^2=42,03$, $p<0,05$). Разгрузочная колостома выполнялась самым тяжелым больным, поэтому и летальность после этой операции варьировала в пределах от 19,1% до 35,3%. Однако не произошло снижения летальности и после первичных резекций кишки: она составила 15,7–17,4% ($\chi^2=0,29$, $p>0,05$). Подобные показатели связаны с наличием других осложнений со стороны кишки (кровотечение, перфорация), а также с ухудшением полиморбидного фона.

Для сравнительной оценки эффективности вмешательства и клинической значимости была составлена таблица сопряженности (таблица 2).

При анализе статистической значимости анализируемых результатов были рассчитаны критерий Пирсона χ^2 (12,6) и значение $p<0,05$ (0,000387). Далее на основании имеющихся данных были рассчитаны основные показатели для оценки клинической значимости, а именно снижение частоты исходов в группе пациентов, которым делалась резекция (0,827), и частота исходов в группе контроля, то есть пациентов, которым резекция не делалась (0,779). За исход принимался положительный, то есть не смертельный, исход после проведенного лечения. Относительный риск составил 1,06 при 95% ДИ 1,025–1,057. Снижение относительного риска (COR) составило 0,06, снижение абсолютного риска (CAR) – 0,048 и ЧБНЛ – 20,8.

В дальнейшем при оценке эффективности разработанной модели оценки риска первичной резекции можно будет провести сравнительный анализ полученных результатов для принятия решения о действительной клинической значимости хирургической тактики.

В целом более активное обоснованное (то есть по показаниям) применение первичной резекции ободочной кишки следует признать положительной тенденцией современной хирургии. При этом повысить эффективность (увеличение количества и снижение неблагоприятных исходов) первичных резекций кишки возможно благодаря оценке факторов риска на основании интегральной шкалы прогнозирования риска выполнения первичной резекции кишки с опухолью на первом этапе. Для этого мы выделили наиболее часто встречающиеся факторы риска, которые легко оценить в любом дежурном стационаре в течение двух часов от момента поступления пациента в приемный покой.

Так, в рамках второго этапа было установлено, что 21 фактор оказал статистически значимое влияние на наступление неблагоприятного исхода после первичной резекции ободочной кишки ($p<0,05$): пожилой и старческий возраст, предшествующие операции на сердце и магистральных сосудах, лапаротомии в анамнезе, не связанные с данным заболеванием, цереброваскулярные и/или сердечно-сосудистые заболевания, 13 и менее баллов по шкале комы Глазго, среднее артериальное давление менее 70 мм рт. ст., частота дыхательных движений 24 и более в минуту, хроническая обструктивная болезнь легких, сахарный диабет, индекс массы тела более 30 кг/м², хроническая венозная недостаточность (начиная с С3 по СЕАР), длительность острой кишечной непроходимости до момента поступления в стационар более 24 часов, суточный диурез 0,7 л в сутки и менее, уровень общего белка крови менее 65 г/л, уровень альбумина крови менее 35 г/л, уровень мочевины крови 11 ммоль/л и выше, уровень креатинина крови 171 мкмоль/л и выше, уровень билирубина крови 33 мкмоль/л и выше, количество эритроцитов менее $2,5 \times 10^{12}/л$, уровень гемоглобина менее 83 г/л, уровень гематокрита 46% и более, а также 30% и менее. Кроме того, ряд факторов, выявленных интраоперационно, также оказал статистически значимое влияние на наступление неблагоприятного исхода ($p<0,05$): наличие множественных метастазов, кровотечение из опухоли на момент операции, фибринозно-гнойный и каловый перитонит, перфорация опухоли, параканкрозный распад с абсцессом, диастатическое расширение стенки кишки. Наличие указанных интраоперационных факторов не оставляет каких-либо других вариантов, кроме первичной резекции ободочной кишки. Частота встречаемости всех проанализированных прогностических признаков представлена в таблице 3.

В результате проведенного исследования были выделены признаки с различной частотой встречаемости у больных, выживших и умерших после выполнения первичной резекции. Однако ни одному из этих признаков не следует отдавать абсолютного предпочтения, поскольку все они имеют определенные ограничения и зачастую невысокую диагностическую ценность. Только в совокупности они будут иметь высокую чувствительность, специфичность и клиническую значимость.

На основании оценки прогностической значимости всех признаков была разработана модель оценки исхода выполнения первичной резекции кишки с опухолью у больных с острой опухолевой толстокишечной непроходимостью в дежурном хирургическом стационаре на основании теоремы Байеса и последовательного анализа А. Вальда [13, 14] в интерпретации Е.В. Гублера [13, 14], который позволяет на основе математической статистики и теории вероятностей дифференцировать возможные исходы на основе качественных признаков (фиксируются по принципу их наличия или отсутствия).

Первичные резекции										
Показатель		Выжило (n=1579) 81,5%		Умерло (n=357) 18,5%		Всего (n=1936) 100%	Умерло / Выжило	lg10	ДК ² , балл	Х ² -квадрат, P value χ ²
		N	%	N	%					
Пол	Мужской	722	45,7%	160	44,8%	882 (45,5%)	0,9803	-0,0086	0	0,096 p>0,05
	Женский	857	54,3%	197	55,4%	1054 (54,5%)	1,0202	0,0087	0	
Возраст	Молодые (18-44)	75	4,7%	2	0,56%	77	0,1171	-0,9314	-9	65,85 p<0,001
	Средний (45-59)	284	17,9%	23	6,4%	307	0,3575	-0,4467	-4	
	Пожилой (60-74)	764	47,7%	166	45,9%	930	0,9622	-0,0167	0	
	Старческий (75-90)	452	28,6%	164	45,9%	616	1,6048	0,2054	+2	
	Долгожители (90 +)	4	0,25%	2	0,6%	6	2,4000	0,3802	+4	
Предшествующие операции на сердце и магистральных сосудах	Нет	1482	93,8%	256	71,7%	1738	0,7643	-0,1167	-1	155,56 p<0,001
	Да	97	6,1%	101	28,3%	198	4,6393	0,6665	+6	
Лапаротомии в анамнезе, не связанные с данным заболеванием	Нет	1391	88,8%	61	73,1%	1652	0,8231	-0,0084	0	52,22 p<0,001
	Да	188	11,9%	96	26,9%	284	2,2605	0,3542	+3	
Цереброваскулярные и/или сердечно-сосудистые заболевания	Нет	1199	75,9%	195	54,6%	1394	0,7193	-0,1431	-1	66,65 p<0,001
	Да	191	12,1%	88	24,6%	279	2,0330	0,3801	+4	
	Нарушение ритма	189	11,9%	74	20,7%	263	1,7394	0,2404	+2	
Прием антикоагулянтов и дезагрегантов	Нет	1272	80,6%	283	79,3%	1555	0,9838	-0,0071	0	0,30 p>0,05
	Да	307	19,4%	74	20,7%	381	1,0670	0,0282	0	
Шкала Глазго, баллы	15-14	1552	98,3%	35	9,8%	1587	0,996	-0,1017	-1	1542,77 p<0,001
	13 и менее	27	1,7%	322	90,2%	349	1,1925	0,1724	+2	
Среднее артериальное давление, мм рт. ст.	Более 70	1100	69,7%	166	46,5%	1266	0,6671	-0,1758	-2	69,04 p<0,001
	70 и менее	479	30,3%	191	53,5%	670	1,7656	0,2469	+2	
Пульс	Более 110	608	38,5%	122	34,2%	730	0,8883	-0,0514	0	2,32 p>0,05
	110 и менее	971	61,5%	235	65,8%	1206	1,0699	0,0293	0	
Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ)	Нет	1280	81,0%	167	46,8%	1447	0,5777	-0,2383	-2	181,29 p<0,001
	Да	299	19,0%	190	53,2%	489	2,8000	0,4472	+4	
Сахарный диабет	Нет	1138	72,1%	226	63,3%	1364	0,8779	-0,0056	0	10,85 p<0,05
	1 тип	209	13,2%	64	17,9%	273	1,3560	0,1323	+1	
	2 тип	232	14,7%	67	18,7%	299	1,2721	0,1045	+1	
Индекс массы тела (ИМТ), кг/м ²	Более 30	574	36,3%	226	63,3%	800	1,7438	0,2415	+2	87,23 p<0,001
	30 и менее	1005	63,6%	131	36,7%	1136	0,5770	-0,2388	-2	
Хроническая венозная недостаточность (С2-С6 по СЕАР)	Нет	425	26,9%	115	32,2%	540	1,1970	0,0078	0	4,06 p<0,05
	Да	1154	73,1%	242	67,8%	1396	0,9274	-0,0327	0	
Длительность ОКН ² до поступления	До 24 часов	731	46,3%	64	17,9%	795	0,3866	-0,4127	-4	96,81 p<0,001
	Позже 24 часов	848	53,7%	293	82,1%	1141	1,5288	0,1844	+2	
Эритроциты, x10 ¹² /л	>3,5	773	48,9%	178	49,9%	951	1,0200	0,0088	0	10,11 p<0,05
	3,5-2,5	701	44,4%	139	38,9%	840	0,8761	-0,0057	0	
	<2,5	105	6,6%	40	11,2%	145	1,6969	0,2297	+3	
Гемоглобин, г/л	>100	1230	77,9%	159	44,6%	1389	0,5725	-0,2422	-2	505,96 p<0,001
	83-100	301	19,1%	43	12,0%	344	0,6282	-0,2019	-2	
	<83	48	3,0%	155	43,4%	203	14,4666	0,1604	+2	
Гематокрит, %	Более 46%	768	48,6%	213	59,7%	981	1,2283	0,0083	0	29,34 p<0,001
	30-45%	699	44,3%	104	29,1%	803	0,6568	-0,1826	-2	
	Менее 30%	112	7,1%	40	11,2%	152	1,5774	0,1979	+2	
Тромбоциты, x10 ³ /л	150 и более	1018	64,5%	234	65,6%	1252	1,0170	0,0073	0	0,14 p>0,05
	Менее 150	561	35,5%	123	34,4%	684	0,9690	0,0073	0	
Лейкоциты, x10 ⁹ /л	Более 15	1412	89,4%	311	87,1%	1723	0,9742	-0,0114	0	1,58 p>0,05
	3-15	167	10,6%	46	12,9%	213	1,2169	0,0085	0	
Частота дыхательных движений в минуту	Более 24	307	19,4%	193	54,1%	500	2,7886	0,4450	+4	182,16 p<0,001
	12-24	1272	80,6%	164	45,9%	1436	0,5694	-0,2450	-2	
Общий белок, г/л	65 и более	1158	73,3%	185	51,8%	1343	0,7066	-0,1508	-1	63,44 p<0,001
	Менее 65	421	26,7%	172	48,2%	593	1,8052	0,2565	+3	
Альбумин, г/л	35 и более	1165	73,8%	178	49,9%	1343	0,6761	-0,1700	-2	78,41 p<0,001
	Менее 35	414	26,2%	179	50,1%	593	1,9122	0,2815	+3	
Мочевина, ммоль/л	<10	1252	79,3%	173	48,5%	1425	0,6116	-0,2135	-2	142,46 p<0,001
	11-30	327	20,7%	184	51,5%	511	2,4879	0,3958	+4	

Креатинин, мкмоль/л	<110	1283	81,2%	88	24,7%	1371	0,3041	-0,5170	-5	586,16 p<0,001
	110-170	208	13,2%	87	24,4%	295	1,8484	0,2668	+3	
	171-299	88	5,6%	182	50,9%	270	9,0892	0,9585	+10	
Суточный диурез, л	Более 0,7	1232	78,1%	163	45,6%	1395	0,5838	-0,2337	-2	151,48 p<0,001
	0,7 и менее	347	21,9%	194	54,3%	541	2,4794	0,3943	+4	
Билирубин, мкмоль/л	<20	1500	95,0%	333	93,3%	1833	0,9821	-0,0078	0	13672,13 p<0,001
	20-32	65	4,1%	15	4,2%	80	1,0243	0,0104	0	
	33-101	14	0,9%	9	2,5%	23	2,7777	0,4437	+4	

Примечание: ¹диагностический коэффициент; ²острая кишечная непроходимость.

Таблица 3. Частота встречаемости прогностических признаков

Table 3. Frequency of occurrence of prognostic signs

В первую очередь, определяются две группы сравнения. В рамках представленного исследования это группа пациентов, которым выполнялась первичная резекция, и группа пациентов, которым накладывалась колостома без резекции. Для каждого признака для каждой из групп вычислялась частота – отношение числа выживших к числу умерших. Далее определялся диагностический коэффициент каждого признака по формуле:

$$ДК = 10 \times \lg [P(XiD1)/P(XiD2)],$$

где ДК – диагностический коэффициент; \lg – десятичный логарифм; i – порядковый номер признака; $P(XiD1)$ – частота признака Xi при исходе 1 (выжил); $P(XiD2)$ – частота признака Xi при исходе 2 (умер).

Таким образом осуществляется переход к величинам, которыми удобно оперировать. В результате вычислений для каждого фактора определяется диагностический коэффициент (ДК) (таблица 3), который рассчитывался как десятичный логарифм отношения вероятности признака у больного группы умерших к частоте этого признака у больных группы выживших. Для систематизации баллов установили, что каждая десятая значения десятичного $\log > 0,05$ соответствует 1 баллу, при $\log < 0,05$ значение принимается равным 0. Если признак встречался чаще у больного группы умерших, то значение коэффициента оценивали как положительную величину, если же у больного группы выживших – то как отрицательную величину.

Прогностическую значимость имеет сумма баллов диагностических коэффициентов – индекс прогноза выполнения первичной резекции кишки. Для математического определения величины индекса прогноза, позволяющего с большой долей вероятности предполагать у больного выполнение резекции с положительным или отрицательным исходом, было использовано уравнение Байеса. Подробный вывод формулы также находим у Е.В. Гублера. Если

	Выжил		Умер		Всего	У/В	lg	ДК
	N	%	N	%				
САД>70	1100	69,7%	166	46,5%	1266	0,6671	-0,1758	-2
САД<70	479	30,3%	191	53,5%	670	1,7656	0,2469	+2

Таблица 4. Анализ соотношения вероятностей на примере среднего АД

Table 4. The analysis of the ratio of probabilities on the example of mean BP

величину ошибки при прогнозировании исхода «выживший» обозначить «а», а величину ошибки при прогнозировании исхода «умерший» – «b», то при сумме логарифмов указанных соотношений большей, чем $\log(1-b)/a$, с установленным уровнем надежности можно установить состояние «умерший». Величину ошибки «а» мы допускали равной 0,05, за величину ошибки «b» также приняли 0,05:

$$\begin{aligned} \log(1-b)/a &= 10 \times \log(1-0,05)/0,05 = \\ &= 10 \times \log 19,0 = +12,8 \end{aligned}$$

Таким образом, в качестве границы индекса прогноза исхода выполнения первичной резекции кишки было определено число 13. При индексе менее 13 баллов больному было показано выполнение первичной резекции кишки с опухолью с низким риском, при индексе 13 баллов и более – риск выполнения первичной резекции кишки высокий.

К примеру, при анализе такого фактора, как среднее АД, выяснилось, что среднее АД ≥ 70 мм рт. ст. в группе исходов «выживший» наблюдалось у 69,7%, а среднее АД ≤ 70 мм рт. ст. – у 30,3% (таблица 4). При этом в группе исходов «умерший» среднее АД ≥ 70 мм рт. ст. наблюдалось у 46,5%, а среднее АД ≤ 70 мм рт. ст. – у 53,5%. При анализе соотношения вероятностей умерших/выживших для обеих групп получаем диагностические коэффициенты, равные 0,6671 и 1,7656 соответственно. Определяя десятичный логарифм, получаем -0,1758 и 0,2469. По вышеуказанной формуле ДК при умножении на 10 имеем -2 и +2 балла соответственно.

При анализе статистически значимых факторов был выявлен ряд показателей, который в соответствии с предложенной методикой расчета дают 0 баллов, в связи с чем эти факторы не были включены в итоговую модель. К таким факторам отнесены пол, лапаротомия в анамнезе, количество тромбоцитов и лейкоцитов и хроническая венозная недостаточность.

Проверка информативности предлагаемого метода прогнозирования проводилась на случайной выборке из группы изучаемых историй болезни за 2013–2020 годы. Было выбрано 102 человека из группы умерших и 102 человека из группы выживших.

	Умерло	Выжило	Всего
ДК > 13	95	9	104
ДК < 13	7	93	100
Всего	102	102	204

Таблица 5. Случайная выборка для проверки предлагаемого метода прогнозирования

Table 5. The random sampling to test the proposed forecasting method

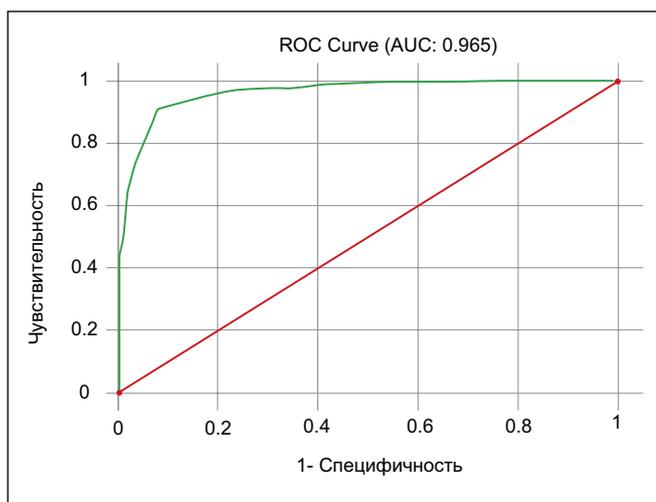


Рисунок 1. ROC-кривая для оценки прогностической ценности модели для определения риска первичной резекции кишки при опухолевой толстокишечной непроходимости.

Figure 1. The ROC-curve to evaluate the prognostic accuracy of the model for assessing the risk of the colon resection in acute tumor colon obstruction.

Пациенты с 0 баллов не включались, поскольку такое значение в рамках модели не является прогностически значимым. Была составлена четырехпольная таблица (**таблица 5**).

В результате чувствительность метода составила 93,4% (ДИ: 86,37% – 97,20%), специфичность – 91,9% (ДИ 95%: 83,91% – 95,89%), диагностическая точность 92,8% (ДИ 95%: 87,58% – 95,45%).

Далее на основании указанной выборки был проведен ROC-анализ на базе программы IBM SPSS Statistics. В результате показатель AUC составил 0,965, что свидетельствует о высокой прогностической ценности метода (**рисунок 1**).

В рамках анализа отдельно выделены ограничения при разработке модели, связанные с возможным неучетом ряда критических факторов, с неточным предоставлением проанализированных данных, с недостаточной репрезентативностью выборки и ошибках в расчетах. Кроме того, большая часть неправильных оценок находилась в диапазоне значений от 10 до 16, что диктует необходимость более настороженного отношения к данной группе пациентов. В связи с возможными ограничениями в дальнейшем в рамках проспективного исследования планируется уточнение операционных характеристик метода и оценки целесообразности применения шкалы при выборе хирургической тактики.

Нами получено свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ «Автоматизированная система определения риска первичной резекции кишки при опухолевой толстокишечной непроходимости» (№ 2022669595). Программный продукт предназначен для определения тактики хирургического лечения у пациентов с раком ободочной кишки, осложненным острой обтурационной толстокишечной непроходимостью. Программа предназначена для определения целесообразности выбора первичной резекции кишки с опухолью в дежурном

хирургическом стационаре. На основании автоматизированного подсчета совокупности факторов риска врач-хирург получает ответ на вопрос, какую тактику следует выбрать в каждом конкретном случае, осуществляя тем самым индивидуализированный подход к пациенту. Также программа позволяет вести учет пациентов, формируя по этой категории пациентов базу данных как в формате Word, так и Excel. Это позволяет осуществлять эффективный мониторинг и проводить последующий аудит качества оказания помощи в хирургических отделениях [15].

Перспективы разработки данного направления будут связаны с проверкой предложенной шкалы прогнозирования у пациентов, последовательно поступающих в дежурные хирургические отделения. При этом главным условием реализации этой стратегии является адекватность выполнения первичной резекции, а именно: полноценное устранение кишечной непроходимости и жизнеугрожающих осложнений, создание необходимых условий для скорейшей ликвидации гомеостатических нарушений, выполнение резекций толстой кишки в объеме, отвечающем современным требованиям онкологического радикализма, с соблюдением принципа мезоколонэктомии, высоким лигированием магистральных сосудов толстой кишки. Обязательным должно быть гистологическое исследование ткани по линии резекции (проксимальная, дистальная линия резекции, циркулярная линия резекции), перинеуральной и сосудистой инвазии, опухолевых депозитов в параколической клетчатке, регионарных лимфатических узлах (не менее 12 лимфатических узлов) [16–18].

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выбор способа операции при опухолевой толстокишечной непроходимости осуществляется с учетом основного требования – разрешения кишечной непроходимости.

2. В ряде ситуаций может быть выполнена первичная резекция кишки с опухолью и с наложением одноствольной колостомы. Условиями для выполнения такой операции являются отсутствие признаков отдаленного метастазирования (операбельность), резектабельность кишки с опухолью (отсутствие признаков прорастания окружающих органов и тканей), перфорация кишки выше или ниже опухоли, невозможность закрытия лапаротомной раны даже в случае выведения двуствольной колостомы, стабильное состояние систем жизнеобеспечения (стабильная гемодинамика и сатурация), владение хирургом резекцией кишки соответствующего объема и принципами онкологического радикализма. При невозможности выполнить данные условия следует наложить двуствольную колостому как можно ближе к опухоли.

3. При возможности выполнения первичной резекции кишки следует оценить риск ее выполнения путем прогнозирования послеоперационных осложнений. Для этого необходим валидированный инструмент, который позволит за короткое время оценить риск операции и принять решение относительно

оптимальной хирургической тактики. На сегодняшний день в клинических рекомендациях такой инструмент отсутствует, в связи с чем необходимы исследования для поиска и апробации инструментов максимально точной оценки рисков. Одним из таких методов может быть предложенная шкала, в

соответствии с которой при индексе прогноза менее 13 баллов пациенту показана первичная резекция кишки с опухолью.

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Decker KM, Lambert P, Bravo J, et al. Time Trends in Colorectal Cancer Incidence Rates by Income and Age at Diagnosis in Canada from 1992 to 2016. *JAMA Netw Open*. 2021;4(7):e2117556. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.17556
2. Fitzmaurice C, Allen C, Barber RM, et al. Global, Regional, and National Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life-years for 32 Cancer Groups, 1990 to 2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study. *JAMA Oncol*. 2017;3(4):524-548. doi: 10.1001/jamaoncol.2016.5688
3. Haider AH, Obirizee A, Velopulos CG, et al. Incremental Cost of Emergency Versus Elective Surgery. *Ann Surg*. 2015;262(2):260-6. doi: 10.1097/SLA.0000000000001080
4. Davydov MI, Axel EM. The problem of complicated colorectal cancer. *Bulletin of the Moscow Oncological Society*. 2017;7:20-23. (In Russ.). [Давыдов М.И., Аксель Е.М. Проблема осложненного колоректального рака. *Вестник Московского онкологического общества*. 2017;7:20-23].
5. Shabunin AV, Bagateliya ZA. Algorithm of surgical care in complicated colorectal cancer. *Coloproctology*. 2019;18(1):66-73. (In Russ.). [Шабунин А.В., Багателья З.А. Алгоритм хирургической помощи при осложненном колоректальном раке. *Колопроктология*. 2019;18(1):66-73]. doi: 10.33878/2073-7556-2019-18-1-66-73
6. Shchaeva SN. Tactical aspects of surgical treatment of complicated colorectal cancer (literature review). *Oncological coloproctology*. 2017;7(1):57-68. (In Russ.). [Щаева С.Н. Тактические аспекты хирургического лечения осложненного колоректального рака (обзор литературы). *Онкологическая колопроктология*. 2017;7(1):57-68]. doi: 10.17650/2220-3478-2017-7-1-57-68
7. Zatevakhin II, Magomedova EG, Pashkov DI. Colon cancer complicated by obstructive intestinal obstruction. *Bulletin of surgical gastroenterology*. 2010;2:30-34. (In Russ.). [Затевахин И.И., Магомедова Э.Г., Пашков Д.И. Рак толстой кишки, осложненный obturационной кишечной непроходимостью. *Вестник хирургической гастроэнтерологии*. 2010;2:30-34].
8. Teixeira F. Can we respect the principles of oncologic resection in an emergency surgery to treat colon cancer? *World Journal of Emergency Surgery*. 2015;10(1):1186-1191.
9. Zakharchenko AA, Solyanikov AS, Vinnik YuS, et al. Optimization of surgical treatment of patients with cancer of the distal colon in conditions of obstructive colon obstruction. *Coloproctology*. 2015;1(51):38-45. (In Russ.). [Захарченко А.А., Соляников А.С., Винник Ю.С., и др. Оптимизация хирургического лечения больных раком дистальных отделов толстой кишки в условиях obturационной толстокишечной непроходимости. *Колопроктология*. 2015;1(51):38-45].
10. Galashev NV, Makarov AI, Andrushchenko TYu, Svin'in SL. The choice of tactics of surgical treatment of obturation of colonic obstruction of tumor genesis. *Coloproctology*. 2018;2S:38-39. (In Russ.). [Галашев Н.В., Макаров А.И., Андрущенко Т.Ю., Свинин С.Л. Выбор тактики хирургического лечения obturационной толстокишечной непроходимости опухолевого генеза. *Колопроктология*. 2018;2S:38-39].
11. Kotelnikov GP, Shpigel AS. Evidence-based medicine. Scientifically based clinical practice. М., 2012. (In Russ.). [Котельников Г.П., Шпигель А.С. Доказательная медицина. Научно обоснованная медицинская практика. М., 2012].
12. Glanc S. Biomedical statistics. М., 1998. (In Russ.). [Гланц С. Медико-биологическая статистика. М., 1998].
13. Gubler EV. Computational methods for the analysis and recognition of pathological processes. Л., 1978. (In Russ.). [Гублер Е.В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. Л., 1978].
14. Bogomolova IN, Saperovskaya VE, Orlovskaya AV. The application of the Bayes – Wald – Gubler method for differential diagnostics of the causes of death at low environmental temperature. *Forensic Medical Expertise*. 2015;58(1):44-48. (In Russ.). [Богомолова И.Н., Саперовская В.Е., Орловская А.В. Применение метода Байеса – Вальда – Гублера для дифференциальной диагностики причин смерти при низкой температуре окружающей среды. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2015;58(1):44-48]. doi: 10.17116/sudmed201558144-48
15. Korymasov EA, Fesyun AV, Zelenko LS, et al. Certificate of state registration of the computer program No. 2022669595 "Automated system for determining the risk of primary resection of the intestine in tumor colonic obstruction" No. 2019614333. Appl. 10/17/2022. Published 21.10.2022. (In Russ.). [Корымасов Е.А., Фесюн А.В., Зеленко Л.С., и др. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022669595 «Автоматизированная система определения риска первичной резекции кишки при опухолевой толстокишечной непроходимости» № 2019614333. Заявл. 17.10.2022. Оpubл. 21.10.2022]. Available at: <https://fips.ru/EGD/98d1ba5c-f27f-4057-bff3-1b3b3e8601f0>
16. Zakharchenko AA. Optimization of surgical treatment of patients with cancer of the distal colon in conditions of obturation colonic obstruction. *Coloproctology*. 2015;1(51):38-45. (In Russ.). [Захарченко А.А. Оптимизация хирургического лечения больных раком дистальных отделов толстой кишки в условиях obturационной толстокишечной непроходимости. *Колопроктология*. 2015;1(51):38-45].
17. Timerbulatov VM. Obturation colonic obstruction: criteria of indications for operations. *Coloproctology*. 2017;S3:66-66. (In Russ.). [Тимербулатов В.М. Obturационная толстокишечная непроходимость: критерии показаний к операциям. *Колопроктология*. 2017;S3:66-66].
18. Shchaeva SN. Risk factors for urgent complications of colorectal cancer. *Pelvic Surgery and Oncology*. 2022;12(2):28-35. (In Russ.). [Щаева С.Н. Оценка факторов риска, влияющих на развитие urgentных осложнений колоректального рака. *Тазовая хирургия и онкология*. 2022;12(2):28-35]. doi: 10.17650/2686-9594-2022-12-2-28-35