



Рентгенологическое планирование и контроль стентирования желудочно-кишечного тракта

Козлова Ю.А.^{1,2}, Багателя З.А.², Долидзе Д.Д.², Коржева И.Ю.², Чеченин Г.М.¹, Баринов Ю.В.^{1,2}, Данилов Г.В.³

¹ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1, Москва, 125993, Российская Федерация

² ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» Департамента здравоохранения г. Москвы, 2-й Боткинский пр-д, 5, корп. 1, Москва, 125284, Российская Федерация

³ ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. академика Н.Н. Бурденко» Минздрава России, ул. 4-я Тверская-Ямская, 16, Москва, 125047, Российская Федерация

Козлова Юлия Андреевна, к. м. н., доцент кафедры хирургии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, заведующая рентгеновским отделением ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» ДЗМ;
<https://orcid.org/0000-0002-8026-5919>

Багателя Зураб Антонович, д. м. н., зам. главного врача ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» ДЗМ;
<https://orcid.org/0000-0001-5699-3695>

Долидзе Давид Джонович, д. м. н., заведующий научно-клиническим отделом ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» ДЗМ;
<https://orcid.org/0000-0002-0517-8540>

Коржева Ирина Юрьевна, д. м. н., профессор, заведующая отделением эндоскопии ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» ДЗМ;
<https://orcid.org/0000-0002-5984-5660>

Чеченин Григорий Михайлович, к. м. н., доцент кафедры хирургии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России;
<https://orcid.org/0000-0002-4883-2389>

Баринов Юрий Владимирович, к. м. н., доцент кафедры хирургии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, зам. главного врача по urgentной помощи ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» ДЗМ;
<https://orcid.org/0000-0001-7381-2710>

Данилов Глеб Валерьевич, к. м. н., ученый секретарь ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. академика Н.Н. Бурденко» Минздрава России;
<https://orcid.org/0000-0003-1442-5993>

Резюме

Актуальность. Имплантация саморасправляющихся металлических стентов широко используется при стенозирующих заболеваниях желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Планирование и контроль установки стентов осуществляют рентгенологическим, эндоскопическим или комбинированным методом. Выбор метода определяется предпочтениями врача и традициями клиники, но чаще используют только эндоскопический. Работ, сравнивающих эффективность указанных подходов на материале одной клиники, в литературе не обнаружено.

Цель: сравнить клинические и рентгенологические результаты методов планирования и контроля стентирования ЖКТ.

Материал и методы. С 2016 по 2021 гг. в ГКБ им. С.П. Боткина выполнено 267 стентирований ЖКТ, в 70 случаях (26,2%) использован эндоскопический метод, в 97 (36,3%) – рентгенологический и в 100 (37,5%) – комбинированный. Всем пациентам проведен рентгенологический контроль после операции. Клинические и рентгенологические результаты применения каждого подхода оценены методами математической статистики.

Результаты. При установке стентов с применением рентгенологического и комбинированного методов результаты были лучше: полное раскрытие стентов наблюдалось в 99% случаев по сравнению с 79% при использовании только эндоскопического метода, положение стента было правильным в 98% и 75% случаев соответственно, эвакуаторная функция полностью восстановлена в 98% и 70% случаев соответственно. Все различия статистически достоверны ($p < 0,001$). Очевидно, что рентгенологический и комбинированный методы не могут эффективно применяться для предварительной разметки при декомпенсированных стенозах. Однако при исключении из сравнения таких пациентов различия между группами остаются статистически достоверными ($p < 0,05$).

Заключение. Полученные данные обосновывают целесообразность применения рентгенологического метода либо самостоятельно, либо в сочетании с эндоскопическим. Существенно лучшие результаты стентирования ЖКТ при использовании рентгенологического метода, наиболее вероятно, связаны с проведением предоперационного рентгенологического подбора типа и размеров стента.

Ключевые слова: рентгенология; стеноз желудочно-кишечного тракта; паллиативная медицина; саморасширяющиеся металлические стенты.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Козлова Ю.А., Багателия З.А., Дolidze Д.Д., Коржева И.Ю., Чеченин Г.М., Баринов Ю.В., Данилов Г.В. Рентгенологическое планирование и контроль стентирования желудочно-кишечного тракта. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2023; 104(1): 47–55. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2023-104-1-47-55>

Для корреспонденции: Козлова Юлия Андреевна, E-mail: kozlovayua@botkinmoscow.ru

Статья поступила 05.12.2022

После доработки 19.04.2023

Принята к печати 20.04.2023

X-ray Planning and Control in Gastrointestinal Stenting

Yulia A. Kozlova^{1, 2}, Zurab A. Bagateliya², David D. Dolidze², Irina Yu. Korzheva², Grigoriy M. Chechenin¹, Yuriy V. Barinov^{1, 2}, Gleb V. Danilov³

¹ Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education,
ul. Barrikadnaya, 2/1, str. 1, Moscow, 125993, Russian Federation

² Botkin Municipal Clinical Hospital,
Vtoroy Botkinskiy proezd, 5, korp. 1, Moscow, 125284, Russian Federation

³ Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery,
ul. Chetvertaya Tverskaya-Yamskaya, 16, Moscow, 125047, Russian Federation

Yulia A. Kozlova, Cand. Med. Sc., Associate Professor, Chair of Surgery, Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education;
Head of X-ray Department, Botkin Municipal Clinical Hospital;
<https://orcid.org/0000-0002-8026-5919>

Zurab A. Bagateliya, Dr. Med. Sc., Deputy Chief Physician, Botkin Municipal Clinical Hospital;
<https://orcid.org/0000-0001-5699-3695>

David D. Dolidze, Dr. Med. Sc., Head of Scientific and Clinical Department, Botkin Municipal Clinical Hospital;
<https://orcid.org/0000-0002-0517-8540>

Irina Yu. Korzheva, Dr. Med. Sc., Professor, Head of Endoscopy Department, Botkin Municipal Clinical Hospital;
<https://orcid.org/0000-0002-5984-5660>

Grigoriy M. Chechenin, Cand. Med. Sc., Associate Professor, Chair of Surgery, Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education;
<https://orcid.org/0000-0002-4883-2389>

Yuriy V. Barinov, Cand. Med. Sc., Associate Professor, Chair of Surgery, Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education;
Deputy Chief Physician for Urgent Care, Botkin Municipal Clinical Hospital;
<https://orcid.org/0000-0001-7381-2710>

Gleb V. Danilov, Cand. Med. Sc., Academic Secretary, Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery;
<https://orcid.org/0000-0003-1442-5993>

Abstract

Background. Self-expandable metal stents (SEMS) are widely used in gastrointestinal (GI) tract obstructive lesions. Planning and stent placement control can be performed with using roentgenological, endoscopic or combined method. The choice of the method depends on doctor's preferences and clinic's traditions, but endoscopic one is used more often. Comparison of the above methods efficacy in a single-institution material was not found in the literature.

Objective: to compare clinical and roentgenological results of GI stenting depending on the method used.

Material and methods. In 2016–2021, 267 cases of GI stenting were performed in Botkin Municipal Clinical Hospital. In 70 (26%) of them an endoscopic method was used, in 97 (36%) – a roentgenological one, and in 100 (37%) – a combined one. All patients underwent X-ray control postop. Results were analyzed statistically.

Results. The implementation of X-ray diagnostics solo or in combination with endoscopy in GI SEMS planning and placement provided better results in comparison with endoscopic method only. Total SEMS expansion was achieved in 99% of cases versus 79% after only endoscopic procedures, correct stent placement – in 98% and 75%, respectively, evacuation was restored in 98% and 70%, respectively. All differences were statistically significant ($p < 0.001$). It is evident that X-ray methods are not useful for preliminary marking

in decompensated patients with GI stenosis. But after elimination of such cases from analysis, the difference between the groups remained statistically significant ($p < 0.05$).

Conclusion. The data obtained substitute expediency of X-ray method solo or with endoscopic one. Significant improvement of the results can be referred to more exact preoperative selection of SEMS type and size with X-ray method.

Keywords: X-ray; gastrointestinal obstruction; palliation; self-expandable metal stent.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

For citation: Kozlova YuA, Bagateliya ZA, Dolidze DD, Korzheva IYu, Chechenin GM, Barinov YV, Danilov GV. X-ray planning and control in gastrointestinal stenting. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2023; 104(1): 47–55 (in Russian). <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2023-104-1-47-55>

For corresponding: Yulia A. Kozlova, E-mail: kozlovayua@botkinmoscow.ru

Received December 5, 2022

Revised April 19, 2023

Accepted April 20, 2023

Введение

Сегодня в лечении пациентов со стенозирующими поражениями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) все шире используется методика стентирования [1–10]. Первые стенты в 1970-х гг. были не специально разработанными, а приспособленными для использования готовыми хирургическими изделиями, выпускавшимися для других целей, преимущественно пластиковыми катетерами. Соответственно, результаты их применения не удовлетворяли клиницистов, и сложившееся тогда негативное отношение к стентированию в определенной мере сохраняется и в настоящее время.

На смену пластиковым протезам пришло новое поколение металлических саморасправляющихся стентов. В 1983 г. E. Frimberger впервые успешно установил специально разработанный для этой цели стент пищевода [11]. Научно-технический прогресс привел к появлению новых моделей стентов, показавших свою эффективность и успешно используемых во многих областях медицины.

На данный момент существует большое разнообразие стентов. Принципиально они делятся на покрытые и непокрытые, а также по форме, диаметру, длине и жесткости. Появились и стали коммерчески доступны стенты с переменной жесткостью, асимметричные, с антирефлюксными механизмами и т.д.

Расширились показания к стентированию. Помимо паллиативного лечения стентирование стало применяться при послеоперационной несостоятельности анастомозов, пищеводно-трахеальных и пищеводно-бронхиальных свищах, при лечении ожоговых стриктур, перфораций стенки ЖКТ, кровотечения из варикозно расширенных вен пищевода и прочих состояний [12–14].

Наиболее значимую проблему сегодня представляет подбор оптимального стента, характеристика которого соответствует анатомической области поражения. Ошибки в подборе, в первую очередь в отношении длины, диаметра, жесткости стента, значительно ухудшают результаты. В частности, стенты больших, чем необходимо, длины

и диаметра создают дискомфорт, болевые ощущения, ряд осложнений, связанных с неполным примыканием или компримированием стенки ЖКТ; стенты меньшей длины не разрешают проблемы и мигрируют в 80% случаев [2, 3, 9].

Подбор стента и способ его установки определяется традициями клиники и предпочтениями хирурга. По данным литературы [1, 3–6] и по результатам оценки неопубликованных данных ряда российских клиник можно заключить, что чаще используется эндоскопический метод, иногда в сочетании с предварительным рентгенологическим планированием. Сторонники метода объясняют свое предпочтение быстротой выполнения манипуляции, меньшей лучевой нагрузкой на пациента, отсутствием лучевой нагрузки на персонал.

Примерно в 26% случаев планирование и установка стента осуществляется с использованием только рентгенологического метода [15, 16] и примерно в 36% случаев – с применением комбинированного метода, включающего предоперационную рентгенологическую разметку и непосредственный рентгенологический контроль процесса установки стента эндоскопически [17, 18]. Доказательной базы, обосновывающей преимущество того или иного метода, в доступной литературе обнаружить не удалось.

В большинстве публикаций, посвященных методике стентирования ЖКТ, отмечается ее высокая эффективность [1–6, 8, 16]. Основным критерием оценки считается клинический успех, т.е. улучшение клинической картины по сравнению с базовым состоянием. Однако очень редко можно встретить подробное описание методики, приведшей к такому результату [3, 14, 19, 20].

Цель – сравнить клинические и рентгенологические результаты различных методов планирования и контроля стентирования ЖКТ.

Материал и методы

За период с 2016 по 2021 гг. в ГКБ им. С.П. Боткина выполнено 267 стентирований ЖКТ. Из них в 70 случаях (26%) использован эндоскопический

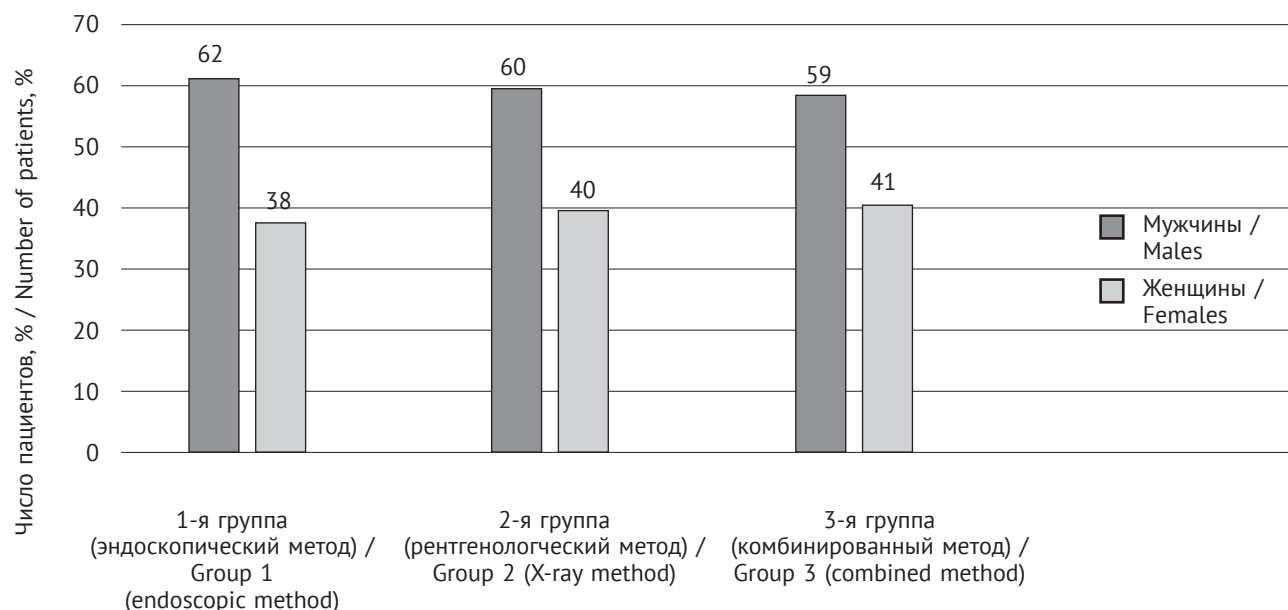


Рис. 1. Распределение пациентов в группах по полу

Fig. 1. Distribution of patients in groups by gender

метод (1-я группа), в 97 (36%) – рентгенологический (2-я группа), в 100 (38%) – комбинированный эндоскопический и рентгенологический метод (3-я группа). Средний возраст пациентов составил $68 \pm 8,5$ года и варьировал от 43 до 90 лет. Мужчин было 110 (41%), женщин – 157 (59%), достоверных различий по полу и возрасту между группами исследования не зафиксировано (рис. 1).

У подавляющего большинства пациентов (259 человек, 97%) стентирование проводилось по поводу неоперабельного опухолевого поражения, у 8 (3%) больных – по поводу послеоперационных осложнений (несостоятельность анастомозов).

Критериями качества установки стента были: правильность положения, степень раскрытия, степень восстановления эвакуаторной функции, наличие или отсутствие ранних осложнений. Всем пациентам предварительно проводили рентгенологическое исследование ЖКТ с целью оценки протяженности зоны стеноза и его характера. В случае субкомпенсированных стенозов выполняли измерения протяженности, оценку формы стенозированного участка и подбор типа стента с учетом анатомической локализации изменений с нанесением на кожу рентгенологической разметки рекомендуемой зоны стентирования.

Для разметки мы используем шар известного диаметра (рис. 2), который контактирует с кожей

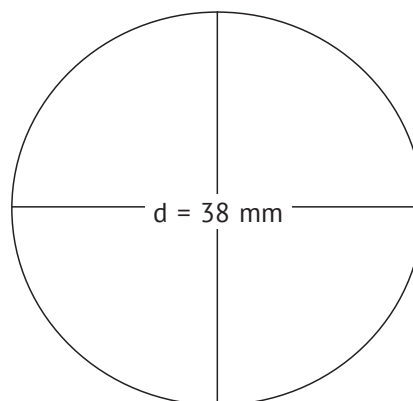
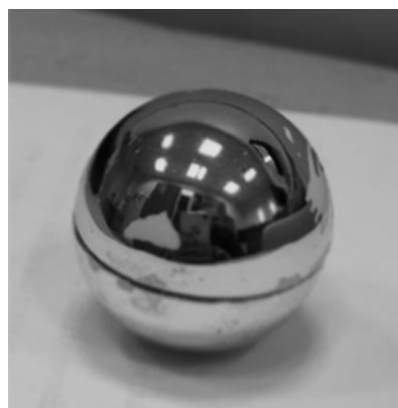


Рис. 2. Калибровочный шар известного диаметра

Fig. 2. Calibration ball of known diameter

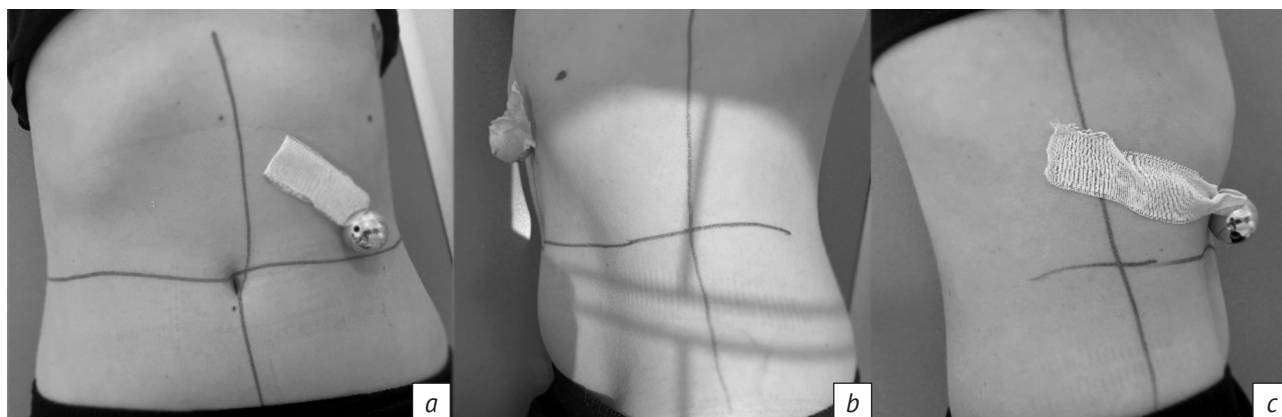


Рис. 3. Пример проведения рентгенологической разметки зоны стеноза с использованием ручной калибровки: *a* – в положении на спине; *b* – в положении на правом боку; *c* – в положении на левом боку

Fig. 3. Example of X-ray marking of the stenosis zone using manual calibration: *a* – supine position; *b* – right side position; *c* – left side position

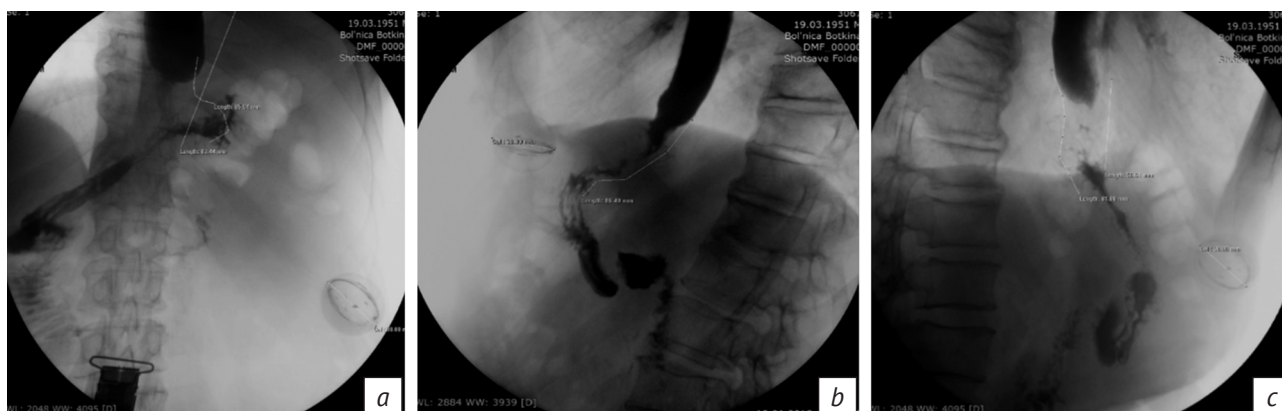


Рис. 4. Рентгенологические изображения зоны стеноза с выполненными замерами зоны стентирования: *a* – в положении на спине; *b* – в положении на правом боку; *c* – в положении на левом боку

Fig. 4. Stenosis zone X-ray images with measurements of the stenting zone: *a* – supine position; *b* – right side position; *c* – left side position

проекционно на уровне поражения в трех взаимно перпендикулярных проекциях (рис. 3) с получением среднего результата (рис. 4), с последующим нанесением на кожу разметки зоны максимальной компрессии, которой должна соответствовать рабочая часть стента. Также размечается положение всего стента с учетом зоны захвата интактных тканей проксимальнее и дистальнее поражения (рис. 5).

При декомпенсированных стенозах, когда контраст не заполняет зону поражения, достоверно определить протяженность стеноза рентгенологически невозможно. Соответственно, у таких пациентов рентгенологический метод в изолированном виде не применяли, чаще использовали эндоскопический и в 5 наблюдениях – комбинированный метод (рис. 6).



Рис. 5. Окончательная наружная разметка с выделением зоны рабочей части стента (стрелки)

Fig. 5. The final external marking with the allocation of stent working part zone (arrows)

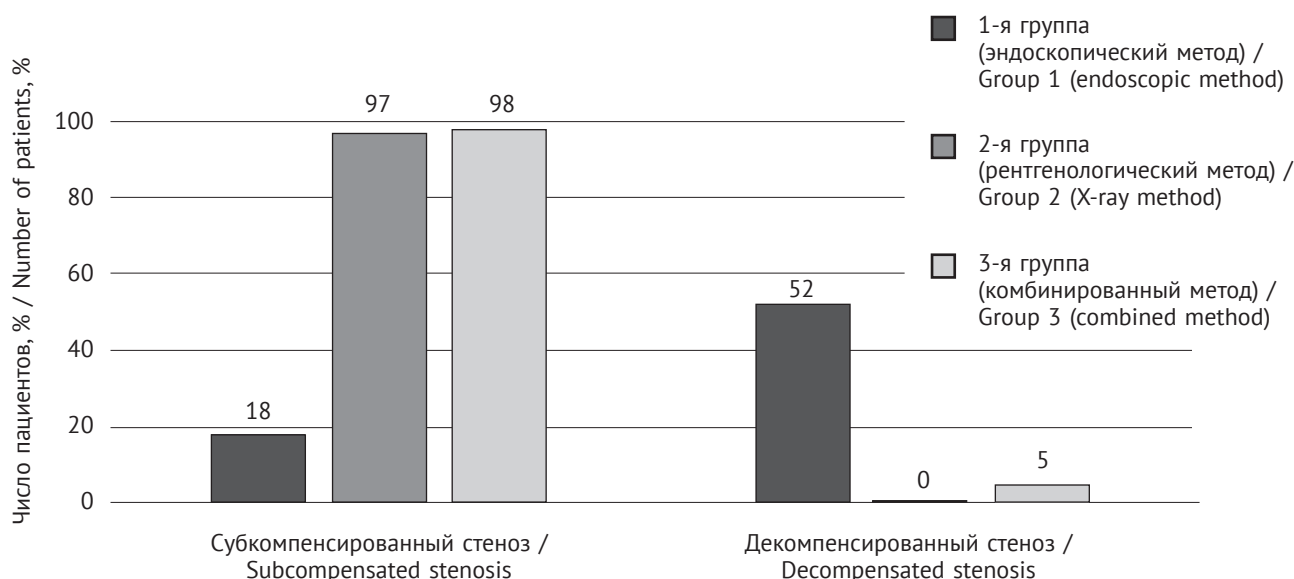


Рис. 6. Распределение пациентов в группах в зависимости от степени выраженности стеноза

Fig. 6. Distribution of patients in groups depending on stenosis severity

Оценку полученных данных осуществляли с использованием методов математической статистики. Для сравнения распределений категориальных величин в исследуемых подгруппах с учетом малого числа наблюдений для отдельных значений признаков применяли точный тест Фишера. Различия признавали статистически значимыми на уровне $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При установке стентов с использованием рентгенологического и комбинированного методов в 100% случаев предварительно проводили рентгеноконтрастное исследование ЖКТ с целью оценки протяженности стеноза и нанесения на кожной рентгенологической разметки зоны стентирования.

При использовании только рентгенологического метода (2-я группа) или в сочетании с эндоскопическим (3-я группа) полное раскрытие стентов наблюдалось в 99% случаев, при установке стентов с применением только эндоскопического метода (1-я группа) – в 21% случаев ($p < 0,0001$). Положение стента во 2-й и 3-й группах было правильным у 98% пациентов, в 1-й группе – у 75% ($p < 0,0001$). Эвакуаторная функция была полностью восстановлена во 2-й и 3-й группах в 98% наблюдений, в 1-й группе – в 70% ($p < 0,0001$).

Осложнения во 2-й группе наблюдались в 2 случаях (1,5%) и были связаны с частичной миграцией стента, в 3-й группе – в 1 случае (1%) (дефект системы доставки стента). В 1-й группе осложнения отмечены у 17 (25%) пациентов и включали миграцию стента, компримирование стенок ЖКТ, форми-

рование карманов между стентом и стенкой ЖКТ. Распределение больных в зависимости от наличия осложнений представлено на рисунке 7.

В результате проведенного исследования оказалось, что полное восстановление эвакуаторной функции пораженного участка ЖКТ было достигнуто в 75% случаев при применении только эндоскопического метода, в 98% случаев при выборе рентгеновского метода и в 98% случаев при использовании комбинированного метода. Различия между 2-й и 3-й группами статистически недостоверны, но между 1-й и остальными – достоверны ($p < 0,0001$).

Однако необходимо учитывать, что рентгенологический и комбинированный методы не могут применяться для предварительной разметки при декомпенсированных стенозах. Так и оказалось при сравнении: в 1-й группе частота декомпенсированных стенозов составила 52%, в 3-й группе – 5,5%, а во 2-й группе таких пациентов вообще не было (рис. 8).

Если исключить из 1-й группы 52 наблюдения пациентов с декомпенсированными стенозами, то частота осложнений в ней будет существенно меньше и составит 6%, но различие со 2-й и 3-й группами остается статистически достоверным. Таким образом, и при повышении однородности групп сравнения за счет исключения из них больных с декомпенсированными стенозами ЖКТ использование рентгенологического и комбинированного методов эффективнее по сравнению с эндоскопическим. Достоверность различия между 1-й и остальными группами по критерию p меньше 0,05, т.е. в равных условиях использование

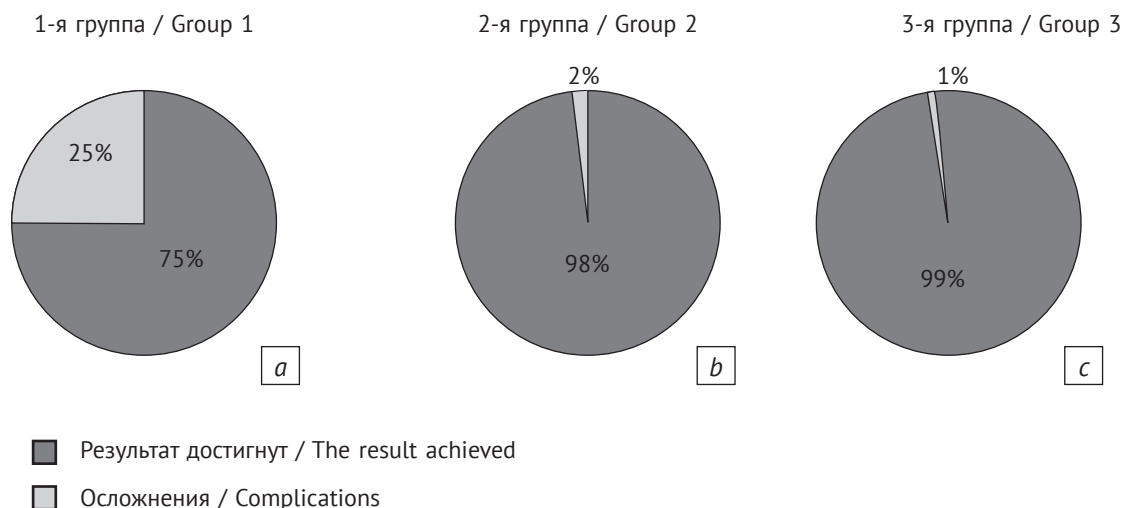


Рис. 7. Частота осложнений стентирования желудочно-кишечного тракта в группах исследования:
 а – эндоскопический метод установки; б – рентгенологический метод установки; с – комбинированный метод установки

Fig. 7. The frequency of gastrointestinal stenting complications in the study groups:
 a – endoscopic method; b – X-ray method; c – combined method

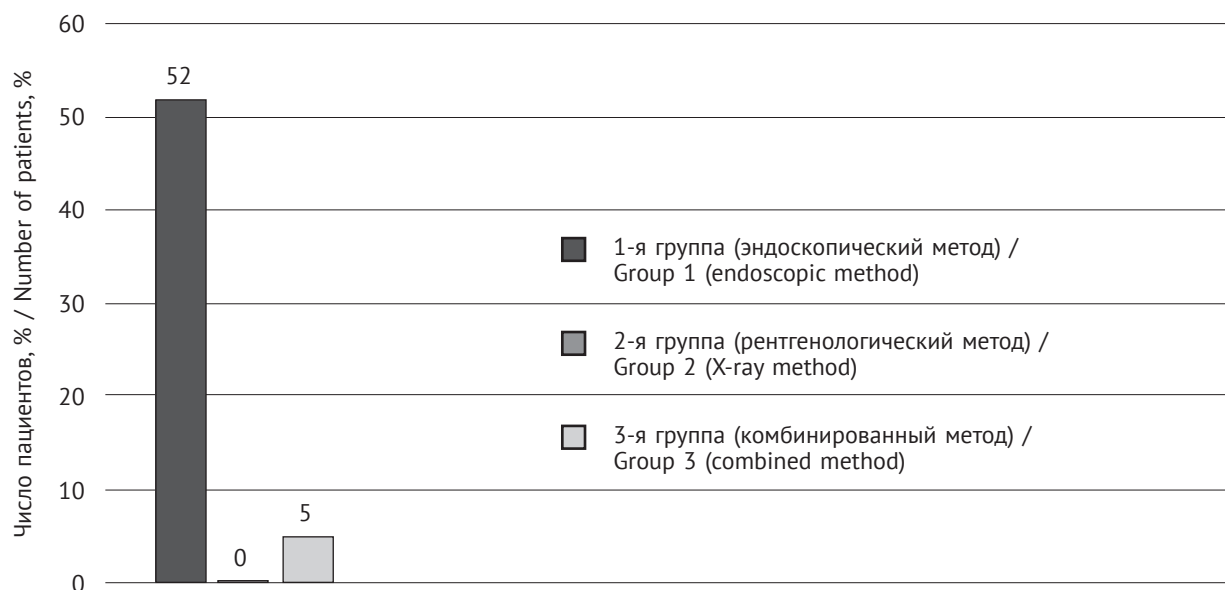


Рис. 8. Распределение пациентов с декомпенсированными стенозами в группах исследования

Fig. 8. Distribution of patients with decompensated stenoses in the study groups

рентгенологического и комбинированного методов по сравнению с эндоскопическим обеспечивает лучшие результаты лечения (рис. 9).

Очевидно, что в подавляющем большинстве случаев во всех группах исследования постановка стента обеспечивала разрешение клинической ситуации и по рентгенологическим критериям была «идеальной» (рис. 10). Однако частота успешных вмешательств была статистически достоверно большей при использовании

рентгенологического метода в качестве самостоятельной методики или в сочетании с эндоскопической.

Заключение

Результаты сравнительного анализа методов планирования и контроля стентирования ЖКТ на материале 267 наблюдений из одной клиники обосновывают целесообразность применения рентгенологического метода либо самостоятельно,

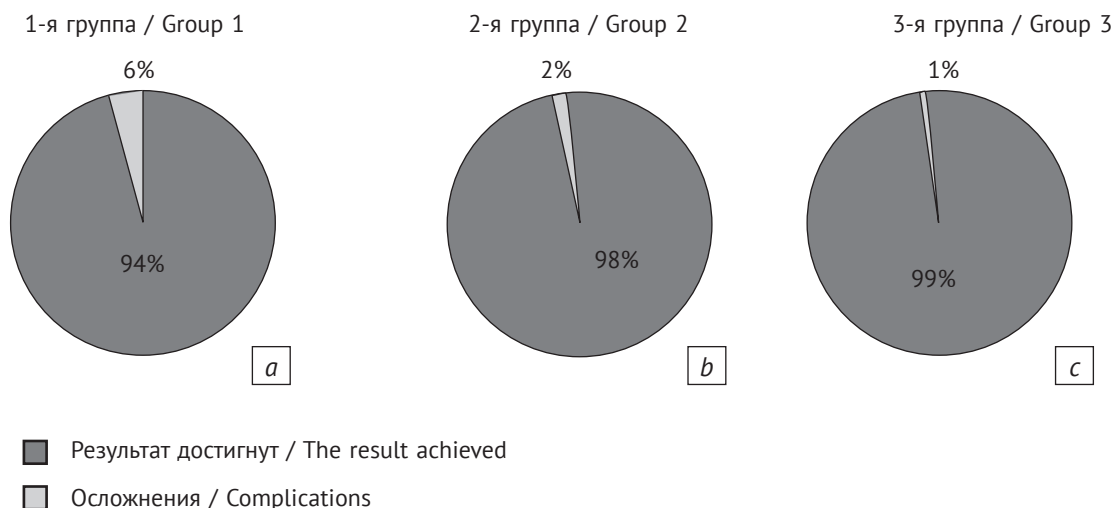


Рис. 9. Результаты стентирования желудочно-кишечного тракта у пациентов с субкомпенсированными стенозами:

a – эндоскопический метод установки; *b* – рентгенологический метод установки; *c* – комбинированный метод установки

Fig. 9. Results of gastrointestinal stenting in patients with subcompensated stenosis:

a – endoscopic method; *b* – X-ray method; *c* – combined method

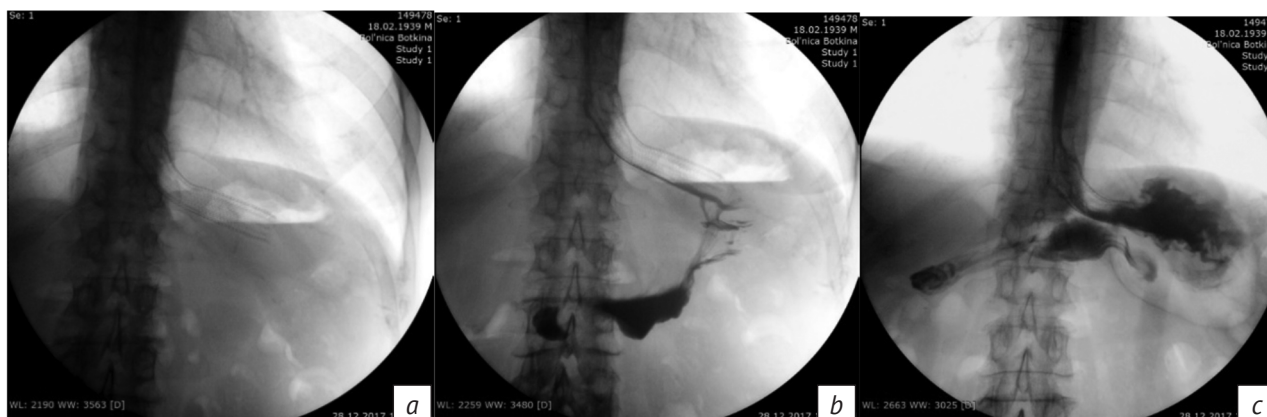


Рис. 10. Пример удачного стентирования, выполненного по результатам предоперационной рентгенологической разметки (*a–c*)

Fig. 10. Example of successful stenting performed according to the results of preoperative X-ray marking (*a–c*)

либо в сочетании с эндоскопическим. Существенно лучшие результаты стентирования ЖКТ при использовании рентгенологического мето-

да, наиболее вероятно, связаны с проведением предоперационного рентгенологического подбора типа и размеров стента.

Литература [References]

1. Dormann A, Meisner S, Verin N, Wenk Lang A. Self-expanding metal stents for gastroduodenal malignancies: systematic review of their clinical effectiveness. *Endoscopy*. 2004; 36(6): 543–50. <https://doi.org/10.1055/s-2004-814434>.
2. Hosono S, Ohtani H, Arimoto Y, Kanamiya Y. Endoscopic stenting versus surgical gastroenterostomy for palliation of malignant gastroduodenal obstruction: a meta-analysis. *J Gastroenterol*. 2007; 42(4): 283–90. <https://doi.org/10.1007/s00535-006-2003-y>.
3. Kim JH, Song HY, Shin JH, et al. Metallic stent placement in the palliative treatment of malignant gastroduodenal obstructions: prospective evaluation of results and factors influencing outcome in 213 patients. *Gastrointest Endosc*. 2007; 66(2): 256–64. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2006.12.017>.
4. Rademacher C, Bechtler M, Schneider S, et al. Self-expanding metal stents for the palliation of malignant gastric outlet obstruction in patients with peritoneal carcinomatosis.

- World J Gastroenterol. 2016; 22(43): 9554–61. <https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i43.9554>.
5. Дробязгин Е.А., Чикинев Ю.В., Жеравин А.А., Кудрявцев А.С. Паллиативная помощь при дисфагии: ошибки и осложнения. Сибирский онкологический журнал. 2017; 16(1): 76–81. <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2017-16-1-76-81>. [Drobazgin EA, Chikinev YuV, Zheravin AA, Kudryavtsev AS. Palliative treatment of dysphagia: failures and complications. Siberian Journal of Oncology. 2017; 16(1): 76–81 (in Russ.). <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2017-16-1-76-81>.]
 6. Бокарев М.И., Мамыкин А.И., Мунтяну Е.В. и др. Эффективность эндоскопического стентирования толстой кишки у больных острой толстокишечной непроходимостью опухолевого генеза. Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2021; 16(1): 52–6. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2021.47.56.009>. [Bokarev MI, Mamykin AI, Muntyanu EV, et al. The effectiveness of endoscopic colon stenting in patients with acute malignant colonic obstruction. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2021; 16(1): 52–6 (in Russ.). <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2021.47.56.009>.]
 7. Секундова М.А., Самсоян Э.Х., Курганов И.А. и др. Роль и место эндоскопического стентирования в паллиативной помощи пациентам со стенозами выходного отдела желудка и двенадцатиперстной кишки. Эндоскопическая хирургия. 2020; 26(2): 44–9. <https://doi.org/10.17116/endoskop20202602144>. [Sekundova MA, Samsonyan EK, Kurganov IA, et al. The role and place of endoscopic stenting in palliative care for patients with gastric and duodenal outlet obstruction. Endoscopic Surgery. 2020; 26(2): 44–9 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop20202602144>.]
 8. Годжелло Э.А., Хрусталева М.В., Шарипжанова Р.Д., Дехтяр М.А. Восьмилетний опыт эндоскопического гастродуоденального, энтерального и колоректального стентирования опухолевых стенозов. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2015; 12: 51–5. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20151251-55>. [Godzhello A, Khrustaleva MV, Sharipzhanova RD, Dekhtyar MA. The results of endoscopic gastroduodenal, enteral and colorectal stenting for blastomatous stenosis: 8-year experience. Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova [Pirogov Russian Journal of Surgery]. 2015; 12: 51–5 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia20151251-55>.]
 9. Burstow M, Kelly T, Panchani S, et al. Outcome of palliative esophageal stenting for malignant dysphagia: a retrospective analysis. Dis Esophagus. 2009; 22(6): 519–25. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2050.2009.00948.x>.
 10. Шабунин А.В., Лебедев С.С., Чеченин Г.М. и др. Опыт применения металлических саморасширяющихся стентов при злокачественной обструкции выходного отдела желудка и двенадцатиперстной кишки. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2017; 8: 47–50. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017847-50>. [Shabunin AV, Lebedev SS, Chechenin GM, et al. Metal self-expanding stents for malignant obstruction of stomach outlet and duodenum. Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova [Pirogov Russian Journal of Surgery]. 2017; 8: 47–50. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017847-50>.]
 11. Frimberger E. Expanding Spiral – a new type of prosthesis for the palliative treatment of malignant oesophageal stenosis. Endoscopy 1983; 15(Suppl 1): 213–4. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1021511>.
 12. Kim JH, Song HY, Shin JH, et al. Metallic stent placement in the palliative treatment of malignant gastric outlet obstructions: primary gastric carcinoma versus pancreatic carcinoma. AJR Am J Roentgenol. 2009; 193(1): 241–7. <https://doi.org/10.2214/AJR.08.1760>.
 13. Rademacher C, Bechtler M, Schneider S, et al. Self-expanding metal stents for the palliation of malignant gastric outlet obstruction in patients with peritoneal carcinomatosis. World J Gastroenterol. 2019; 22(43): 9554–61. <https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i43.9554>.
 14. Lu Q, Yan H, Wang Y, et al. The role of endoscopic dilation and stents in refractory benign esophageal strictures: a retrospective analysis. BMC Gastroenterology. 2019; 19: 95. <https://doi.org/10.1186/s12876-019-1006-0>.
 15. Иванов А.И., Попов В.А., Бурмистров М.В. Анализ результатов эндоскопической имплантации стентов при злокачественных сдвращениях пищевода и пищеводных анастомозов. Сибирский онкологический журнал. 2021; 20(2): 93–101. <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2021-20-2-93-101>. [Ivanov AI, Popov VA, Burmistrov MV. Analysis of the results of endoscopic stent implantation in malignant extrinsic esophageal compressions and esophageal anastomoses. Siberian Journal of Oncology. 2021; 20(2): 93–101 (in Russ.). <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2021-20-2-93-101>.]
 16. Bekheet N, Kim MT, Park JH, et al. Fluoroscopic gastroduodenal stent placement in 55 patients with endoscopic stent placement failure. Cardiovasc Intervent Radiol. 2018; 41(8): 1233–40. <https://doi.org/10.1007/s00270-018-1933-0>.
 17. Bulut E, Çiftçi T, Akhan O, Akıncı D. Palliation of malignant gastroduodenal obstruction: fluoroscopic metallic stent placement with different approaches. Diagn Intervent Radiol. 2017; 23(3): 211–6. <https://doi.org/10.5152/dir.2016.16165>.
 18. Секундова М.А., Самсоян Э.Х., Курганов И.А. и др. Роль и место эндоскопического стентирования в паллиативной помощи пациентам со стенозами выходного отдела желудка и двенадцатиперстной кишки. Эндоскопическая хирургия. 2020; 26(2): 44–9. <https://doi.org/10.17116/endoskop20202602144>. [Sekundova MA, Samsonyan EK, Kurganov IA, et al. The role and place of endoscopic stenting in palliative care for patients with gastric and duodenal outlet obstruction. Endoscopic Surgery. 2020; 26(2): 44–9 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop20202602144>.]
 19. Kim SH, Song HY, Park JH, et al. Fluoroscopic-guided stent placement in failed tentative endoscopic approaches to malignant gastroduodenal obstructions. Acta Radiol. 2017; 58(8): 959–63. <https://doi.org/10.1177/0284185116682379>.
 20. Song HJ, Lee GH, Jung HY. Winged partially covered self-expandable metal stent to prevent distal migration in malignant gastric outlet obstruction. Dig Dis Sci. 2018; 63(12): 3409–16. <https://doi.org/10.1007/s10620-018-5284-0>.