

ЭНДОВАСКУЛЯРНЫЙ ГЕМОСТАЗ ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ ИЗ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ГЕНЕЗА

*А.С. Чаплыгин – [ORCID: 0000-0002-1741-0255]

врач по РЭДил¹

М.И. Бояринцев – [ORCID: 0000-0003-3250-9023]

зав. отд. РХМДил¹

И.Б. Коваленко – [ORCID: 0000-0002-8199-1146]

к.м.н., зав. отд. РХМДил, зам. гл. врача по кардиохирургической помощи²,

врач сердечно-сосудистый хирург^{1,2}, врач по РЭДил^{1,2}

В.К. Абдулова – [ORCID: 0000-0003-0994-4799]

врач по РЭДил¹

¹ООО «Клиника сердца»

309504 Российская Федерация, Белгородская область, г. Старый Оскол,

Комсомольский проспект, 81

²ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа»

308007 Российская Федерация, Белгородская область, г. Белгород, ул. Некрасова, 8/9

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- рак предстательной железы
- рак мочевого пузыря
- кровотечение из мочеполовых путей
- эмболизация
- эндоваскулярный гемостаз

АННОТАЦИЯ:

Введение: основной показатель, определяющий прогноз онкозаболевания - это степень распространенности опухолевого процесса на момент выявления. По росту первичной заболеваемости среди онкоурологических заболеваний рак мочевого пузыря занимает третье место, рак простаты - второе. Лечение пациентов в далеко зашедших стадиях является паллиативным и направлено на улучшение качества жизни и увеличение ее продолжительности. Кровотечение из мочевого пузыря или предстательной железы в таких случаях является жизнеугрожающим осложнением и одной из частых причин летальности при поздних стадиях рака.

Цель: оценить эффективность эмболизации артерий мочевого пузыря и предстательной железы у онкологических пациентов с кровотечением из нижних мочевыделительных путей в качестве подготовительного этапа последующей специализированной терапии онкопроцесса.

Материалы и методы: С 2019 по август 2021 года выполнено 38 эмболизирующих вмешательств 36 пациентам с рецидивирующими кровотечениями из мочевого пузыря с неэффективной консервативной гемостатической терапией. Из них было 30 мужчин и 6 женщин. Средний возраст составил 63±2,6 г. Всем пациентам на догоспитальном этапе диагностирован онкопроцесс малого таза с инвазией в стенку мочевого пузыря без возможности радикальной помощи. Для эмболизации использовали частицы размером 300-500 мкм, эмболизационные спирали и гемостатическая губка.

Результаты: непосредственный ангиографический успех в виде стагнации кровотока по целевым артериям был достигнут в 100% операций. В большинстве наблюдений купирование макрогематурии наступало к 4 суткам (средние показатели эритроцитов в моче 3,66 в п/зр). 2 пациентам (5,6%) в период госпитализации пришлось выполнить второе оперативное вмешательство, ввиду множества выраженных мелких афферентов, питающих опухоль мочевого пузыря из бассейна а. pudenda interna. Остановка кровотечения у этих пациентов наступила к 8 суткам пребывания в стационаре. Ранний послеоперационный период у 100% пациентов сопровождался постэмболизационным синдромом легкой степени, купированным симптоматической терапией в течение суток.

Выводы: эндоваскулярная эмболизация у пациентов с онкопатологией с применением суперселективной техники показала эффективность в купировании онкоурологических кровотечений, позволяет в короткие сроки добиться стойкого гемостаза и продолжить специфическое лечение онкозаболевания у пациентов 2 клинической группы.

Для цитирования. А.С. Чаплыгин, М.И. Бояринцев, И.Б. Коваленко, В.К. Абдулова «ЭНДОВАСКУЛЯРНЫЙ ГЕМОСТАЗ ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ ИЗ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ГЕНЕЗА» Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ. 2021; 15(3-2): 26–32.

ENDOVASCULAR HEMOSTASIS IN BLEEDING FROM THE BLADDER OF ONCOLOGY ETIOLOGY

*Chaplygin A.S. – [ORCID: 0000-0002-1741-0255]

MD¹

Boyartintsev M.I. – [ORCID: 0000-0003-3250-9023]

MD¹

Kovalenko I.B. – [ORCID: 0000-0002-8199-1146]

MD, PhD^{1,2}

Abdulova V.K. – [ORCID: 0000-0003-0994-4799]

MD¹

¹Heart Clinics

81, Komsomolskiy ave., Stariy Oskol, Belgorodskaya Region, Russian Federation, 309504

²Belgorod Regional Clinical Hospital named after St. Ioasaf

8/9, Nekrasova str., Belgorod, Russian Federation, 308007

KEY-WORDS:

- prostate cancer
- bladder cancer
- bleeding from the urogenital tract
- embolization
- endovascular hemostasis

ABSTRACT:

Introduction: the main indicator that determines the prognosis of cancer is the degree of prevalence of tumor process at the time of detection. In terms of the growth of primary morbidity among urological cancers, bladder cancer ranks third, and prostate cancer is second. Treatment of patients in advanced stages is palliative and aimed at improving the quality of life and increasing its duration. Bleeding from the bladder or prostate in such cases is a life-threatening complication and one of the most common causes of death in advanced cancer.

Aim: was to evaluate the effectiveness of embolization of arteries of the bladder and prostate in cancer patients with bleeding from the lower urinary tract as a preparatory stage for the subsequent specialized therapy of the oncological process.

Materials and methods: From 2019 to August 2021, 38 embolizing interventions were performed in 36 patients with recurrent bleeding from the bladder with ineffective conservative hemostatic therapy. Of these, there were 30 men and 6 women. The average age was $63 \pm 2,6$ years. All patients at the prehospital stage were diagnosed with pelvic cancer with invasion of the bladder wall without the possibility of radical treatment. Particles with a size of 300-500 μm , embolization coils and fragmented hemostatic sponge were used for embolization.

Results: immediate angiographic success in the form of stagnation of blood flow through the target arteries was achieved in 100% of operations. In most cases, the relief of macrohematuria was achieved at day 4 (average values of erythrocytes in urine are 3,66 in p / sp). 2 patients (5,6%) underwent a second endovascular intervention during hospitalization due to the many small afferents supplying the bladder tumor from the a. pudenda interna. Bleeding stopped in these patients by the 8th day of hospital stay. The early postoperative period in 100% of patients was accompanied by mild postembolization syndrome, which was stopped by symptomatic therapy within 24 hours.

Conclusions: endovascular embolization in patients with oncopathology using the superselective technique has shown efficacy in stopping urological oncological bleeding, allows to achieve stable hemostasis in a short time and to continue specific treatment of cancer in patients of the 2nd clinical group.

Введение

Основной показатель, определяющий прогноз онкозаболевания - это степень распространенности опухолевого процесса на момент выявления. В 2019 г. 32,3% злокачественных новообразований были диагностированы в I стадии заболевания (2018 г. - 30,6%), 25,2% - во II стадии (2018 г. - 25,8%), 17,6% - в III стадии (2018 г. - 18,2%). Число пациентов, у которых онкологическое заболевание было выявлено в I стадии заболевания выросло, что позволило оказать им более эффективную помощь, однако, удельный вес злокачественных новообразований, выявленных в IV стадии, в 2019 г. все же превышает показатель 2018 г. [1]. По росту первичной заболеваемости среди онкоурологических заболеваний рак мочевого пузыря занимает третье место, рак

простаты - второе. Лечение пациентов в далеко зашедших стадиях является паллиативным и направлено на улучшение качества жизни и увеличение ее продолжительности. Кровотечение из мочевого пузыря или предстательной железы в таких случаях является жизнеугрожающим осложнением и одной из частых причин летальности при поздних стадиях рака. В связи с преобладанием в структуре заболеваемости раком пациентов группы высокого хирургического риска, эмболизация при кровотечениях у тяжелых онкологических пациентов позволяет в большинстве наблюдений быстро достичь эффекта и является достаточно безопасной. Одно из главных преимуществ эмболизации - отсутствие необходимости выполнения анесте-

Таблица 1. Распределение пациентов в зависимости от нозологии и степени тяжести.

| Диагноз | Клиническая группа заболевания. | | Количество пациентов |
|-----------------|---------------------------------|----|----------------------|
| | II | IV | |
| С-р ПЖ | 12 | 12 | 24 |
| С-р МП | 3 | 5 | 8 |
| С-р шейки матки | 1 | 3 | 4 |

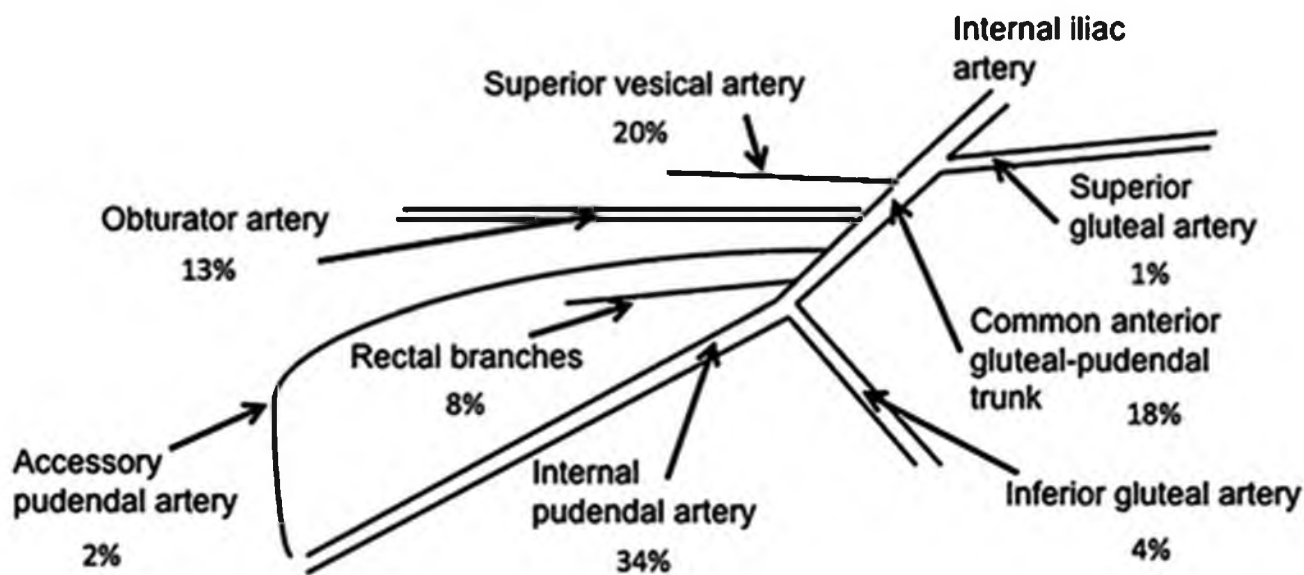


Рис. 1. Артерии, участвующие в кровоснабжении мочевого пузыря и предстательной железы (по Vilhim T. et al., 2012).

зиологического пособия, малая инвазивность, минимальная кровопотеря и кратковременная госпитализация.

В онкологии рентгенэндоваскулярные вмешательства применяются с конца 80-х - начала 90-х годов XX века. Технологический прогресс позволил существенно расширить возможности рентгенэндоваскулярной хирургии, которую стали использовать как метод лечения, одним из вариантов которого служит рентгенэндоваскулярная эмболизация артерий. Впервые данная методика для остановки кровотечения из артерий мочевого пузыря была применена T.D. Schuhrke et al. в 1976 г. [2], а в нашей стране подобный опыт в 1985 г. представили А.М. Гранов и соавт. [3], успешно выполнившие эмболизацию передней порции внутренней подвздошной артерии 30 пациентам с продолжающимся кровотечением из опухоли мочевого пузыря. D.E. Taha et al. [4] проанализировав 27 исследований и результаты лечения 295 пациентов, пришли к выводу, что эмболизация внутренней подвздошной артерии при кровотечениях из мочевого пузыря - безопасный и эффективный альтернативный метод гемостаза. Эффективность и безопасность суперселективной методики эмболизации

представили Mohan Suyash et al. [5]. Опыт успешного выполнения рентгенэндоваскулярной суперселективной эмболизации артерий мочевого пузыря (ССЭАМП) 80 пациентам с некупируемой макрогематурией в 2013 г. представили А.М. Тибилев и соавт. [6]. Стойкий гемостаз в отсутствие повторных эпизодов макрогематурии был достигнут у 95% пациентов. Для выполнения эффективной эмболизации необходимо учитывать особенности анатомии. T. Vilhim et al. [7] проанализировали результаты КТ-ангиографии и традиционной ангиографии у 75 пациентов и обнаружили высокую вариабельность отхождения артерий предстательной железы с правой и левой стороны, а также у разных пациентов, наиболее часто (34%) артерии отходят от а. pudenda interna. В 57% наблюдений есть значимые анастомозы между артериями предстательной железы, мочевого пузыря и другими артериями таза. Так, одна из двух ветвей а. rectalis superior, которая является ветвью а. mesenterica inferior, в стенке прямой кишки анастомозирует с а. rectalis media, участвующей в кровоснабжении мочевого пузыря. Анастомозы к а. rectalis superior и а. mesenterica inferior обнаружены у 167 пациентов в 87,5% наблюдений [8]. До сих пор отсут-

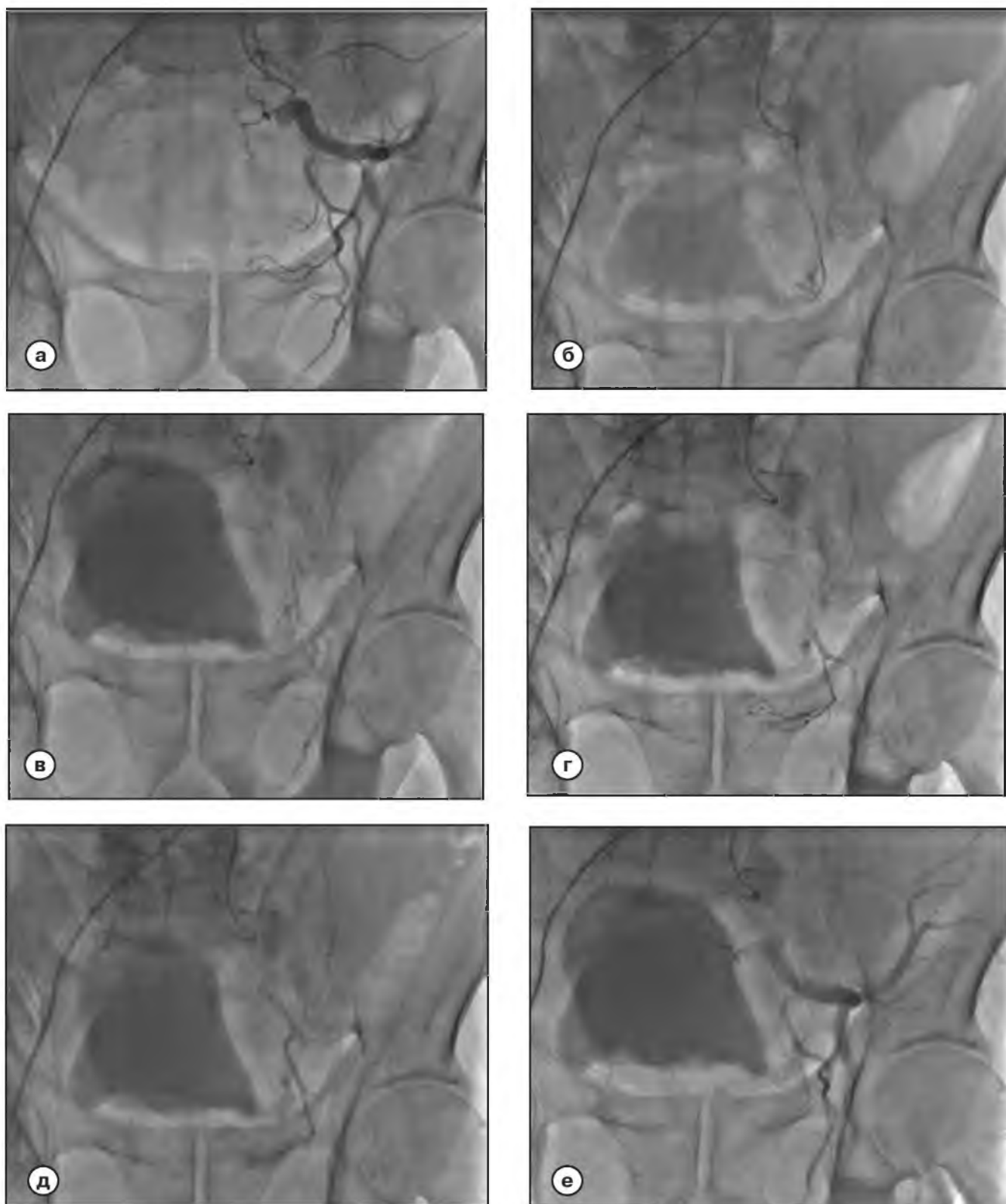


Рис. 2. *Ангиограмма.*
 а – внутренняя подвздошная артерия до эмболизации ветвей;
 б – селективная катетеризация нижней мочепузырной артерии до эмболизации;
 в – нижняя мочепузырная артерия после эмболизации;
 г – селективная катетеризация простатической артерии до эмболизации;
 д – простатическая артерия после эмболизации;
 е – внутренняя подвздошная артерия после эмболизации ветвей.

ствуется единое мнение по поводу объективных критериев успеха. M. Korkmaz et al. [9] выделяют технический, краткосрочный клинический и долгосрочный клинический успех. Технический успех был достигнут у 88% пациентов, в то время как краткосрочный клинический успех - в 100%, а долгосрочный - в 83% наблюдений. В исследовании G. Liguori и соавт. [10] из 44 пациентов с выполненной эмболизацией артерий мочевого пузыря полный гемостаз был достигнут у 36 (82%). В ходе дальнейшего наблюдения 5 (11%) пациентам потребовалась повторная эмболизация. В.К. Карпов и др. [11] экстренно выполнили билатеральную ССЭАМП 8 пациентам. У семи пациентов достигнут полный гемостаз, стабилизация показателей гемоглобина и гематокрита. Необходимости в гемотрансфузии не было. Это позволило избежать нежелательной наркотической нагрузки и экстренных операций соматически ослабленным пациентам. Одному пациенту ввиду отсутствия эффекта от консервативного лечения и ССЭАМП, а также безуспешной попытки выполнения эндоскопического гемостаза по жизненным показаниям выполнена спасительная цистэктомия.

Большинство сообщений показывают высокий технический успех эндоваскулярной эмболизации при массивной гематурии, а в связи с увеличением опыта, усовершенствованием техники выполнения и улучшением материально-технической базы частота рецидивов значительно снизилась.

Цель работы: оценить эффективность эмболизации артерий мочевого пузыря и предстательной железы у онкологических пациентов с кровотечением из нижних мочевыделительных путей в качестве подготовительного этапа последующей специализированной терапии онкопроцесса.

Материал и методы

С 2019 по август 2021 года в отделении РХМДиЛ ООО «Клиника сердца» было выполнено 38 эмболизирующих вмешательств 36 пациентам с рецидивирующими кровотечениями из мочевого пузыря с неэффективной консервативной гемостатической терапией. Из них было 30 мужчин и 6 женщин. Средний возраст составил $63 \pm 2,6$ г. Всем пациентам на догоспитальном этапе диагностирован онкопроцесс малого таза с инвазией в стенку мочевого пузыря без возможности радикальной помощи (**табл. 1**). Так же, все пациенты находились в состоянии средней степени тяжести, ввиду основного заболевания и анемии разной степени выраженности (показатели НВ 68 – 101 г/л) вследствие макрогематурии. В связи с рецидивирующим кровотечением данные пациенты II клинической группы не могли рассчитывать на специфическую противоопухолевую терапию.

Изолированная эмболизация артерий мочевого пузы-

ря (ЭАМП) была выполнена у – 8 (21%) пациентов, эмболизация артерий мочевого пузыря с эмболизацией маточных артерий (ЭМА) у – 4 (10,5%) пациентов, ЭАМП + ЭАП (эмболизация артерий простаты) – в 22 (57,9%) наблюдениях, ЭАМП + ЭАП + эмболизация опухоли – в 2 (5,3%) наблюдениях, ЭАМП + ЭАП + эмболизация ветвей внутренней подвздошной артерии (ВПА) – у 2 (5,3%) пациентов.

Эндоваскулярный гемостаз осуществлялся в операционной отделении РХМДиЛ ООО «Клиника сердца» на ангиографической установке «Innova IGS» фирмы «General Electric». В работе использовались катетеры «Terumo» UFE, Робертса, SIM 1, Sim 2 фирмы Merit Medical, микрокатетеры Merit Maestro, эмболизирующие агенты «Contour» 355-500 мкм фирмы «Boston Scientific», «Embosphere» 300-500 мкм фирмы COOK, эмболизационные спирали фирмы «Boston Scientific», и гемостатическая губка. Эмболизацию предвляли диагностической ангиографией: выполняли ретроградную катетеризацию общей бедренной артерии, катетер устанавливали сначала контрлатерально, а затем ипсилатерально. При введении контрастного препарата в переднюю порцию ВПА определяли особенности кровоснабжения мочевого пузыря и отхождение артерий (**рис. 1**). Эмболизацию выполняли суперселективно, с применением микрокатетера 2,4Fr, затем на контрольных исследованиях оценивали результаты (**рис. 2**). Эффективность оперативного лечения определяли по показателям общего анализа мочи (количество эритроцитов в поле зрения). Для оценки эффективности эмболизации в отдаленном периоде были выбраны контрольные сроки в 3, 6, 12 месяцев. Также мы учитывали наличие специфической онкотерапии.

Результаты

Непосредственный ангиографический успех в виде стагнации кровотока по целевым артериям был достигнут в 100% операций. В большинстве наблюдений купирование макрогематурии наступало к 4 суткам (средние показатели эритроцитов в моче 3,66 в п/зр). 2 пациентам (5,6%) в период госпитализации пришлось выполнить второе оперативное вмешательство, ввиду множества выраженных мелких афферентов, питающих опухоль мочевого пузыря из бассейна а. pudenda interna. Данная эмболизация выполнена с защитой дистальных ветвей спиралями фирмы «Boston Scientific». Затем вводилась мелкодисперсная гемостатическая губка в бассейн внутренней половой артерии. Остановка кровотечения у этих пациентов наступила к 8 суткам пребывания в стационаре. Ранний послеоперационный период у 100% пациентов сопровождался постэмболизационным синдромом легкой степени, купированным симптоматической терапией в течение суток.

Таблица 2. Сводные результаты эндоваскулярной суперселективной эмболизации.

| Клиническая группа заболеваний | Количество пациентов, продолжающих лечение, отсутствие рецидивов кровотечения. | | |
|--------------------------------|--|------------|-----------|
| | до 3 мес. | 3-6 мес. | 6-12 мес. |
| II | 16 (100%) | 13 (81,3%) | 7 (43,8%) |
| IV | 10 (50%) | 5 (25%) | 0 |

Отдаленные результаты

В **таблице 2** представлены сроки наблюдения пациентов с отсутствием рецидивов кровотечения.

В течение первых 3 месяцев наблюдения в результате прогрессирования онкологического заболевания умерли 10 пациентов (27,8%). Рецидивов кровотечения у них не было. Все пациенты находились в IV клинической группе. Пациенты II группы продолжали получать специфическую терапию онкопроцесса. Кровотечение не рецидивировало.

На сроке от 3 до 6 месяцев наблюдали 3 (8,3%) рецидива кровотечения. Данные пациенты относились ко II клинической группе. Причиной кровотечения у 2 пациентов был геморрагический постлучевой цистит, у 1 пациента отмечали прогрессирование основного заболевания с увеличением размеров опухоли. У пациентов с IV клинической группой рецидивов кровотечения замечено не было. В этой группе констатировали смерть 5 (13,9%) пациентов от прогрессирования основного заболевания и тяжелой сопутствующей патологии.

В сроке от 6 месяцев до 12 месяцев умерли 5 пациентов из IV группы (210-296д). Рецидивов кровотечения не наблюдали. У 3 (8,3%) пациентов II клинической группы был рецидив макрогематурии, связанный с лучевой терапией и прогрессированием онкопроцесса. В 2 наблюдениях гемостаз осуществлен консервативными методами. От прогрессирования заболевания и сопутствующей патологии скончались 3 (8,3%) человека II группы. Оставшиеся 7 (16,5%) пациентов продолжили получать специфическую противоопухолевую терапию. Трое из них переведены в III группу в виду достижения стойкой ремиссии.

Выводы

Эндоваскулярная эмболизация у пациентов с онкопатологией с применением суперселективной техники показала эффективность в купировании онкоурологических кровотечений, позволяет в короткие сроки добиться стойкого гемостаза и продолжить специфическое лечение онкозаболевания у пациентов II клинической группы. ■

Список литературы

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году. - М.: МНИОИ им. П.А. Герцена - филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. 2020. - илл. - 239.
- Schuhrke T.D., Barr J.W. Intractable bladder hemorrhage: therapeutic angiographic embolization of the hypogastric arteries. *J Urol.* 1976; 116(4): 523-525. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)58892-8](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)58892-8)
- Гранов А.М., Карелин М.И., Таразов П.Г. Рентгеноэндоваскулярная хирургия в онкоурологии. *Вестник рентгенологии и радиологии.* 1996; 1: 35-37.
- Taha D.E., Shokeir A.A., Aboumarzouk O.A. Selective embolisation for intractable bladder haemorrhages: A systematic review of the literature. *Arab J Urol.* 2018; 16(2): 197-205. <https://doi.org/10.1016/j.aju.2018.01.004>
- Mohan S., Kumar S., Dubey D., et al. Superselective vesical artery embolization in the management of intractable hematuria secondary to hemorrhagic cystitis. *World J Urol.* 2019; 37(10): 2175 - 2182. <https://doi.org/10.1007/s00345-018-2604-0>
- Тибиллов А.М., Байматов М.С., Кульчиев А.А. и др. Артериальная эмболизация в лечении неоперабельных опухолей мочевого пузыря, осложненных кровотечением. Материалы V российского съезда интервенционных кардиоангиологов. 2013; 35: 79.
- Bilhim T., Pisco J.M., Tinto H.R., et al. Prostatic arterial supply: anatomic and imaging findings relevant for selective arterial embolization. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2012; 23 (11): 1403-1415. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2012.07.028>
- Bilhim T., Pereira J.A., Tinto H.R., et al. Middle rectal artery: myth or reality? Retrospective study with CT angiography and digital subtraction angiography. *Surg Radiol Anat.* 2013; 35(6): 517-522. <https://doi.org/10.1007/s00276-012-1068-y>
- Korkmaz M., Sanal B., Aras B., et al. The short- and

long-term effectiveness of transcatheter arterial embolization in patients with intractable hematuria. *Diagn Interv Imaging*. 2016; 97: 197-201.

<https://doi.org/10.1016/j.diii.2015.06.020>

10. Liguori G., Amodeo A., Mucelli F.P., et al. Intractable haematuria: long-term results after selective embolization of the internal iliac arteries. *BJU Int*. 2010; 106: 500-503.

<https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2009.09192.x>

11. Карпов В.К., Капранов С.А., Шапаров Б.М., Камалов А.А. Суперселективная эмболизация артерий мочевого пузыря в лечении рецидивирующей макрогематурии при опухолях мочевого пузыря. *Урология*. 2020; 5: 133-138.

<https://doi.org/10.18565/urology.2020.5.133-138>

References

1. Kaprin AD, Starinskiy VV, Shakhzadova AO. The state of cancer care for the population of Russia in 2019. - M.: MNI OI them. P.A. Herzen - branch of the Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Radiology" of the Ministry of Health of Russia. 2020. - ill. - 239 [In Russ].

2. Schuhrke TD, Barr JW. Intractable bladder hemorrhage: therapeutic angiographic embolization of the hypogastric arteries. *J Urol*. 1976; 116(4): 523-525. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)58892-8](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)58892-8)

3. Granov AM, Karelin MI, Tarazov PG. X-ray endovascular surgery in oncology. *Bulletin of rentgenology and radiology*. 1996; 1: 35-37 [In Russ].

4. Taha DE, Shokeir AA, Aboumarzouk OA. Selective embolisation for intractable bladder haemorrhages: A systematic review of the literature. *Arab J Urol*. 2018; 16(2): 197-205. <https://doi.org/10.1016/j.aju.2018.01.004>

5. Mohan S, Kumar S, Dubey D, et al. Superselective vesical artery embolization in the management of intractable hematuria secondary to hemorrhagic cystitis. *World J Urol*. 2019; 37(10): 2175 - 2182. <https://doi.org/10.1007/s00345-018-2604-0>

6. Tibilov AM, Baymatov MS, Kulchiev AA, et al. Arterial embolization in the treatment of inoperable bladder tumors complicated by bleeding. Materials of the V Russian

Congress of Interventional Cardioangiologists. 2013; 35: 79 [In Russ].

7. Bilhim T, Pisco JM, Tinto HR, et al. Prostatic arterial supply: anatomic and imaging findings relevant for selective arterial embolization. *J. Vasc. Interv. Radiol*. 2012; 23 (11): 1403-1415. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2012.07.028>

8. Bilhim T, Pereira JA, Tinto HR, et al. Middle rectal artery: myth or reality? Retrospective study with CT angiography and digital subtraction angiography. *Surg Radiol Anat*. 2013; 35(6): 517-522. <https://doi.org/10.1007/s00276-012-1068-y>

9. Korkmaz M, Sanal B, Aras B, et al. The short- and long-term effectiveness of transcatheter arterial embolization in patients with intractable hematuria. *Diagn Interv Imaging*. 2016; 97: 197-201. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2015.06.020>

10. Liguori G, Amodeo A, Mucelli FP, et al. Intractable haematuria: long-term results after selective embolization of the internal iliac arteries. *BJU Int*. 2010; 106: 500-503. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2009.09192.x>

11. Karpov VK, Kapranov SA, Shaparov BM, Kamalov AA. Superselective embolization of urinary bladder arteries in the treatment of recurrent gross hematuria in bladder tumors. *Urology*. 2020; 5: 133-138 [In Russ]. <https://doi.org/10.18565/urology.2020.5.133-138>