

# Массивная кровопотеря в хирургии рака почки, осложненного опухолевым тромбозом нижней полой вены

П.И. Феоктистов<sup>✉1</sup>, А.Р. Шин<sup>1</sup>, А.О. Приходченко<sup>2,3</sup>, Е.Н. Феоктистова<sup>1</sup>, П.В. Вяткин<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, Москва, Россия;

<sup>2</sup>АНО Научно-образовательный центр «Евразийская онкологическая программа “ЕАФО”», Москва, Россия;

<sup>3</sup>Экспертный совет «Health Direct», Москва, Россия;

<sup>4</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. акад. В.И. Кулакова» Минздрава России, Москва, Россия

## Аннотация

**Обоснование.** Нефрэктомия с тромбэктомией (НЭТЭ) из нижней полой вены является эффективным методом лечения рака почки, осложненного опухолевым тромбом (ОТ), который ассоциирован с массивной кровопотерей, высокой частотой осложнений и летальностью.

**Цель.** Оценить схему инфузионно-трансфузионной терапии (ИТТ) при НЭТЭ из нижней полой вены без экстракорпорального кровообращения.

**Материалы и методы.** В обсервационное одноцентровое исследование включены 682 пациента, оперированных в объеме НЭТЭ по поводу рака почки с ОТ. Пациенты разделены на 3 группы в зависимости от уровня ОТ по классификации Маю. В группу IntraHepatic (InH) вошли пациенты с I и II уровнями ОТ, в группу RetroHepatic (RH) – с III, в группу SupraDiaphragmatic (SD) – с IV. Инфузионные среды вводились поэтапно согласно собственной концепции умеренно опережающей инфузии в объеме 130–140% от всех потерь. Оценены качественный и количественный состав ИТТ, частота использования симпатомиметиков, осложнения и летальность.

**Результаты.** Частота массивной кровопотери в группе InH составила 46,9%, в группе RH – 74,7%, в группе SD – 86,3%. ИТТ характеризовалась достоверным увеличением абсолютных значений всех инфузионных сред, снижением доли кристаллоидов и коллоидов, увеличением доли свежзамороженной плазмы, донорских эритроцитов и доли аутоэритроцитов между группами. Частота использования аппаратной реинфузии аутоэритроцитов в группе InH составила 39,6%, в RH – 67,7%, в SD – 90,7%. Наибольшие гемодинамические сдвиги зафиксированы в группе SD. Частота послеоперационных осложнений составила 24,3%, а госпитальная летальность – 7% при соблюдении протокола ИТТ, адекватных гемодинамическом и лабораторном мониторинге при НЭТЭ. Низкая летальность вследствие геморрагического шока в нашем исследовании (0,15%) подчеркивает эффективность представленной методики ИТТ.

**Заключение.** Полученные данные демонстрируют результаты НЭТЭ как сопоставимые с представленными в доступной литературе.

**Ключевые слова:** онкохирургия, нефрэктомия, тромбэктомия из нижней полой вены, анестезиологическое обеспечение, инфузионно-трансфузионная терапия, массивная кровопотеря

**Для цитирования:** Феоктистов П.И., Шин А.Р., Приходченко А.О., Феоктистова Е.Н., Вяткин П.В. Массивная кровопотеря в хирургии рака почки, осложненного опухолевым тромбозом нижней полой вены. Consilium Medicum. 2022;24(6):429–434. DOI: 10.26442/20751753.2022.6.201705

## Введение

Биологической особенностью рака почки (РП) является способность к внутривенному распространению опухолевого тромба (ОТ) через почечную вену в нижнюю полую вену (НПВ) до правых отделов сердца, которая наблюдается у 4–10% пациентов с этой нозологией [1–4]. Нефрэктомия, тромбэктомия (НЭТЭ) из НПВ является единственным эффективным методом лечения при местнораспространенном РП с ОТ и обеспечивает наилучший прогноз [5]. У пациентов с метастазами РП и ОТ расширенное лечение первичной опухоли может быть показано

в циторедуктивном варианте, так как оно усиливает ответ на лекарственную терапию [6].

НЭТЭ из НПВ является технически сложным хирургическим вмешательством, ассоциированным с массивной кровопотерей, высокой частотой осложнений и периоперационной летальностью [7]. Эта операция выполняется в условиях экстракорпорального кровообращения (ЭК) с использованием методики искусственного кровообращения (вплоть до глубокой гипотермической остановки кровообращения), вспомогательного кровообращения (веновенозного шунтирования) или без них [2, 8–12].

## Информация об авторах / Information about the authors

✉ **Феоктистов Павел Игоревич** – канд. мед. наук, врач – анестезиолог-реаниматолог, ст. науч. сотр. отд-ния анестезиологии-реанимации Научно-исследовательского института клинической онкологии им. Н.Н. Трапезникова ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина». E-mail: festeraddamzz@mail.ru; ORCID: 0000-0001-6024-5817

**Шин Александр Родионович** – канд. мед. наук, зав. отд-нием анестезиологии-реанимации Научно-исследовательского института клинической онкологии им. Н.Н. Трапезникова ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина». ORCID: 0000-0002-3595-3472

**Приходченко Алексей Олегович** – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. АНО ЕАФО, чл. Экспертного совета «Health Direct». E-mail: Evpatii2004@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4770-0034

**Феоктистова Евгения Николаевна** – врач – анестезиолог-реаниматолог отд-ния анестезиологии-реанимации Научно-исследовательского института клинической онкологии им. Н.Н. Трапезникова ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина». ORCID: 0000-0002-5703-141X

**Вяткин Павел Викторович** – врач – анестезиолог-реаниматолог отд-ния анестезиологии-реанимации №2 ФГБУ «НМИЦ АГП им. акад. В.И. Кулакова». ORCID: 0000-0003-2976-2562

✉ **Pavel I. Feoktistov** – Cand. Sci. (Med.), Blokhin National Medical Research Center of Oncology. E-mail: festeraddamzz@mail.ru; ORCID: 0000-0001-6024-5817

**Alexandr R. Shin** – Cand. Sci. (Med.), Blokhin National Medical Research Center of Oncology. ORCID: 0000-0002-3595-3472

**Alexey O. Prikhodchenko** – Cand. Sci. (Med.), EAFO Educational and Research Center “Eurasian Oncology Program”, Expert Council “Health Direct”. E-mail: Evpatii2004@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4770-0034

**Evgeniya N. Feoktistova** – anesthesiologist-intensivist, Blokhin National Medical Research Center of Oncology. ORCID: 0000-0002-5703-141X

**Pavel V. Vyatkin** – anesthesiologist-intensivist, Kulakov National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology. ORCID: 0000-0003-2976-2562

# Massive blood loss in surgery for renal cell carcinoma associated with inferior vena cava tumor thrombus: Observational study

Pavel I. Feoktistov<sup>✉1</sup>, Alexandr R. Shin<sup>1</sup>, Alexey O. Prikhodchenko<sup>2,3</sup>, Evgeniya N. Feoktistova<sup>1</sup>, Pavel V. Vyatkin<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>EAFO Educational and Research Center "Eurasian Oncology Program", Moscow, Russia;

<sup>3</sup>Expert Council "Health Direct", Moscow, Russia;

<sup>4</sup>Kulakov National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow, Russia

## Abstract

**Background.** An effective treatment for renal cell carcinoma complicated by tumor thrombus (TT) is nephrectomy with thrombectomy (NETE) from the inferior vena cava (IVC), which is associated with massive blood loss, high morbidity and mortality. The study aims to evaluate the infusion-transfusion protocol (ITP) for NETE from the IVC without extracorporeal circulation.

**Materials and methods.** The observational single-center study included 682 patients who were operated for NETE for renal cell carcinoma with TT. Patients were divided into 3 groups depending on the level of TT according to the Mayo classification. The InfraHepatic (InH) group included patients with TT levels I and II, the RetroHepatic (RH) group included patients with TT level III, and the SupraDiaphragmatic (SD) group included patients with TT level IV. Own concept of moderately advanced infusion in the amount of 130–140% of all losses were introduced. Qualitative and quantitative composition of ITP, frequency of use of sympathomimetics, complications and mortality were assessed.

**Results.** The rate of massive blood loss was 46.9% in the InH group, 74.7% in the RH group, and 86.3% in the SD group. ITP was characterized a significant increase in the absolute values of all infusion media, a decrease the proportion of crystalloids and colloids, an increase the proportion fresh frozen plasma, donated erythrocytes, and proportion of auto-erythrocytes between groups. The frequency of using intraoperative cell salvage in the InH group was 39.6%, in the RH – 67.7%, in the SD – 90.7%. The greatest hemodynamic shifts were recorded in the SD group. The frequency of postoperative complications was 24.3%, and hospital mortality was 7% with accordance to the ITP, adequate hemodynamic and laboratory monitoring in NETE. Low mortality due to hemorrhagic shock in our study (0.15%) emphasizes the effectiveness of the presented ITP.

**Conclusion.** The obtained data demonstrate the results of NETE as comparable with those presented in the available literature.

**Keywords:** oncosurgery, nephrectomy, thrombectomy from the inferior vena cava, anesthesia, infusion-transfusion protocol, massive blood loss

**For citation:** Feoktistov PI, Shin AR, Prikhodchenko AO, Feoktistova EN, Vyatkin PV. Massive blood loss in surgery for renal cell carcinoma associated with inferior vena cava tumor thrombus: Observational study. Consilium Medicum. 2022;24(6):429–434. DOI: 10.26442/20751753.2022.6.201705

В отделении онкоурологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» подобные операции выполняют без ЭК. Это позволяет избежать эффектов гепаринизации пациента, исключить глубокую гипотермию, уменьшить объем, травматичность и время операции, выполнять вмешательство без привлечения кардиохирурга. Такой подход сравним по частоте осложнений, летальности и долгосрочной выживаемости пациентов с использованием ЭК [13]. Однако анестезиолог сталкивается с целым рядом проблем: гемодинамические нарушения, в том числе критическая артериальная гипотензия разного генеза (резкое снижение преднагрузки при пережатии НПВ, снижение сердечного выброса вследствие манипуляций в полости перикарда и правого предсердия, реперфузия после снятия лигатур с гепатодуоденальной связки и НПВ и др.), острая массивная операционная кровопотеря (ОМОК), метаболические и водно-электролитные расстройства [14].

Несмотря на совершенствование хирургической техники, использование современных методик анестезиологического обеспечения (АО) и интенсивной терапии, показатели частоты осложнений и летальности после НЭТЭ из НПВ остаются высокими: 15–78% и 1,5–12,5% соответственно [4, 7, 8, 15–18]. Методики проведения анестезии при НЭТЭ не описаны в литературе. В связи с увеличением числа клиник, оказывающих высококвалифицированную онкологическую помощь, представляется актуальным исследование особенностей и создание алгоритма безопасно АО при НЭТЭ из НПВ.

**Цель исследования** – оценить схему инфузионно-трансфузионной терапии (ИТТ) при НЭТЭ из НПВ без ЭК.

## Материалы и методы

В обсервационное одноцентровое исследование включены 682 пациента от 16 до 84 лет, оперированных в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» (ранее РОНЦ РАМН) в 1995–2020 гг. в объеме НЭТЭ из НПВ по поводу РП, осложненного ОТ.

Таблица 1. Распределение пациентов в зависимости от уровня ОТ

Группа	Уровень опухолевого тромбоза	N	%
InH	Периренальный (I) Подпеченочный (II)	260	38,1
RH	Внутрипеченочный (III)	217	31,8
SD	Наддиафрагмальный (IV)	205	30,1

Соматическое состояние пациентов оценивалось по индексу коморбидности Чарлсон (ИКЧ), с помощью классификации Американского общества анестезиологов (ASA).

Исследуемые пациенты разделены на 3 группы в зависимости от уровня ОТ по классификации Mayo. В группу InfraHepatic (InH) вошли пациенты с ОТ I и II уровня, в RetroHepatic (RH) – III, в SupraDiaphragmatic (SD) – IV (табл. 1). ОТ I и II уровня объединены в одну группу в связи с отсутствием принципиальной разницы в хирургической и анестезиологической тактике при НЭТЭ.

Фиксировали время анестезии и время операции. Всем пациентам проводили сочетанную анестезию. Устанавливали катетер в эпидуральное пространство на регионарном уровне (Th<sub>VII</sub>–Th<sub>X</sub>). Для проведения ИТТ устанавливали центральные венозные катетеры максимального диаметра, в том числе диализные, периферические венозные катетеры максимально возможного диаметра; для мониторинга артериального давления (АД) – канюлю в лучевую артерию. Поддерживали общую анестезию комбинацией ингаляционной в низкоточном контуре и внутривенной анестезии. На «ампутационном этапе» операции (до удаления макропрепарата с опухолью) отдавали приоритет общей анестезии во избежание излишнего подавления компенсаторных симпатоадреналовых реакций пациента. После стабилизации гемодинамики, хоть и относительно, добавляли эпидуральную анестезию на «завершающем этапе» (от этапа гемостаза до ушивания раны). Эпидуральную анестезию проводили смесью из 47 мл 0,2% ропивакаина

Таблица 2. Исходные характеристики пациентов, Ме [Q1; Q3]

Показатель	Группа InH (n=260)	Группа RH (n=217)	Группа SD (n=205)
Возраст, лет	57 [50; 64]	58 [52; 64]	58 [52; 64]
Пол, %:			
Мужской	63,5	66,8	58,5
Женский	36,5	33,2	41,5
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	26,7 [24; 30,3]	26,5 [23,5; 29,4]	26,7 [23,9; 31,1]
ИКЧ, баллы	4 [3; 5]	4 [3; 5]	4 [3; 5]
ОЦКр, мл	4900 [4200; 5580]	4970 [4150; 5460]	4830 [4020; 5530]
ASA, %			
I	3,8	2,3	2
II	58,9	54,9	38
III	32,3	37,3	43,4
IV	5	5,5	15,6
V	0	0	1

с 2 мл фентанила и 1 мл 0,01% адреналина со скоростью введения 4–10 мл/ч.

Интраоперационный мониторинг состоял из ЭКГ в нескольких отведениях, сегмента ST, системного АД прямым и непрямым методом, плетизмограммы, капнограммы, газов дыхательной смеси, диуреза, температуры тела и нейромышечной проводимости. Проводился лабораторный контроль кислотно-основного состояния, газов крови, содержания электролитов, глюкозы и лактата плазмы, клеточного состава крови, коагулограммы, тромбоэластометрии.

Фиксировали объемы ИТТ, кровопотерю, диурез, отделяемое по зонду. Последние 3 параметра («видимые» потери) вместе с «невидимыми» потерями (с искусственной вентиляцией легких – ИВЛ, с поверхности операционной раны и кожи, принимаемыми как ~200 мл/ч [19]) составили показатель «все потери» (ВП).

Для оценки объема операционной кровопотери использовали методы взвешивания салфеток с использованием таблицы пересчета (гравиметрический) и определение объема содержимого вакуум-аспиратора. Объем циркулирующей крови (ОЦКр) рассчитывали по стандартным формулам. Критерием ОМОК являлась потеря  $\geq 50\%$  от ОЦКр пациента в течение 3 ч операции [20]. Программа ИТТ во время операции, осложненной ОМОК, составлялась с учетом этапной схемы, принятой в клинике [21].

Коррекцию артериальной гипотензии осуществляли симпатомиметиками в виде болюсного и/или инфузионного введения. Болюсы использовали для кратковременной коррекции АД в виде инъекций мезатона, при сочетании гипотензии с синусовой брадикардией – эфедрина. Для инфузионного введения использовали допамин или добутамин в качестве инотропа, норадреналин или мезатон – вазопрессора; или комбинацию инотропа с вазопрессором в зависимости от клинической ситуации; адреналин – в случаях выраженного угнетения сердечной деятельности. Проводили мониторинг центральной гемодинамики посредством монитора неинвазивного измерения сердечного выброса NICO.

Фуросемид вводили для профилактики острого повреждения почек и поддержания нормального темпа диуреза всем пациентам.

Для статистического анализа все характеристики пациентов и результаты их лечения внесены в базу данных. Статистический анализ выполнен с помощью SPSS 13.0 для Windows. Качественные показатели сравнивали с помощью критерия Пирсона  $\chi^2$ . При сравнении количественных показателей использовали критерий Шеффе множественных сравнений и непараметрический критерий Краскела–Уоллиса. Количественные переменные представлены в

виде медианы и интерквартильного диапазона, если не указано иное. Различие считалось значимым, если  $p < 0,05$ .

## Результаты

Исходные характеристики пациентов сопоставимы по группам (табл. 2).

Время анестезии и операции в группе InH составило 230 [200; 260] и 190 [160; 220] мин, в RH – 260 [220; 300] и 220 [180; 260], в SD – 280 [240; 320] и 230 [200; 270] мин соответственно и достоверно различалось между группами.

Показатели кровопотери и ИТТ при НЭТЭ представлены в табл. 3. Значения кровопотери, ее скорости и соотношения с ОЦКр, как и абсолютные значения общей инфузии и ее скорости, достоверно увеличивались между группами. Показатели общей инфузии к кровопотере и ВП достоверно снижались. Частота ОМОК в группе InH составила 46,9%, в группе RH – 74,7%, в группе SD – 86,3%. ИТТ характеризовалась достоверным увеличением абсолютных значений всех составляющих, снижением доли кристаллоидных и коллоидных растворов, увеличением доли свежемороженой плазмы (СЗП), донорских эритроцитов (ДЭ) и доли аутоэритроцитов (АЭ) по мере увеличения протяженности ОТ. Частота использования аппаратной реинфузии АЭ в группе InH составила 39,6%, в группе RH – 67,7%, в группе SD – 90,7%. Используя высокообъемную инфузию на фоне применения диуретиков, удалось поддерживать показатели диуреза, превышающие физиологическую норму с достоверной разницей между группами.

Частота использования симпатомиметиков при НЭТЭ (табл. 4) характеризовалась тенденцией к увеличению применения продленной инфузии, а также их сочетания.

Длительность артериальной гипотензии, критической артериальной гипотензии, ИВЛ, койко-дней в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), сроки госпитализации, госпитальная и интраоперационная летальность достоверно различались между группами (табл. 5).

## Обсуждение

АО НЭТЭ является сложной задачей. Предоперационная оценка с точной верификацией проксимальной границы ОТ и информативный интраоперационный мониторинг витальных функций с адекватной реакцией на их изменение являются ключевыми аспектами АО [22]. Мы выделяем 3 основных направления АО НЭТЭ: управляемое эффективное обезболивание, коррекция отклонений системы кровообращения с учетом показателей центральной гемодинамики наряду с лабораторным контролем, рациональная ИТТ.

Главной особенностью построения схемы ИТТ при НЭТЭ является «планируемая» кровопотеря, к которой анестезиолог может и должен успеть подготовиться. Стратегии выполнения ОМОК подробно описаны у пациентов акушерского, травматологического и кардиохирургического профилей. Эти пациенты имеют свои особенности механизмов развития массивного кровотечения. В акушерстве и травматологии ОМОК – это почти всегда ургентная ситуация, в то время как в кардиохирургии на 1-е место выходят эффекты гепаринизации пациента. В онкохирургии, как правило, есть некий временной интервал для подготовки пациента к возможной ОМОК. Стратегия АО при НЭТЭ направлена на увеличение переносимости ОМОК во многом за счет адекватного поддержания системной гемодинамики на основании достоверной информации о патофизиологических изменениях состояния пациента (в том числе «таргетного» использования симпатомиметиков) и спланированной ИТТ.

Инфузионные среды вводились согласно собственной концепции умеренно опережающей инфузии в объеме 130–140% от ВП. ИТТ начинали с введения изотонических

Таблица 3. Показатели кровопотери и ИТТ при НЭТЭ, Ме [Q1; Q3]

Показатель	Группа InH (n=260)	Группа RH (n=217)	Группа SD (n=205)
Кровопотеря, мл	2200,0 [1200,0; 4000,0] <sup>+</sup>	4500,0 [3000,0; 7500,0] <sup>*</sup>	6500,0 [4000,0; 11500,0] <sup>#</sup>
Кровопотеря/ОЦКр, %	48,2 [25,2; 91,8] <sup>+</sup>	95,2 [57,4; 147,1] <sup>*</sup>	137,7 [87; 242,7] <sup>#</sup>
Скорость кровопотери, мл/ч	750,0 [461,5; 1200,0] <sup>+</sup>	1269,2 [808,7; 2000,0] <sup>*</sup>	1750 [1166,7; 2700,0] <sup>#</sup>
Инфузия, мл	5800,0 [3880,0; 9200,0] <sup>+</sup>	8835,0 [6070,0; 12430,0] <sup>*</sup>	11200,0 [7800,0; 17400,0] <sup>#</sup>
Скорость инфузии, мл/ч	1581,0 [1172,0; 2167,5]	2073,0 [1453,0; 2835,7]	2533,3 [1811,4; 3421,6]
Диурез, мл	600,0 [350,0; 1000,0] <sup>+</sup>	900,0 [550,0; 1300,0] <sup>*</sup>	800,0 [500,0; 1500,0] <sup>#</sup>
Инфузия/кровопотеря, %	250,0 [200,0; 333,0] <sup>+</sup>	188,6 [165,0; 231,7] <sup>*</sup>	169,3 [147,9; 208,6] <sup>#</sup>
Инфузия/ВП, %	153,3 [137,6; 177,8] <sup>+</sup>	138,2 [124,3; 154,7] <sup>*</sup>	130,6 [118,5; 147,1]
Кристаллоиды, мл	3000,0 [2500,0; 4000,0] <sup>+</sup>	3700,0 [2800,0; 4800,0] <sup>*</sup>	4500,0 [3100,0; 6200,0] <sup>#</sup>
Кристаллоиды/инфузия, %	53,0 [43,3; 67,8] <sup>+</sup>	42,4 [36,6; 52,0] <sup>*</sup>	39,8 [33,6; 46,2] <sup>#</sup>
Синтетические коллоиды, мл	1500,0 [1000,0; 2000,0] <sup>+</sup>	1500,0 [1000,0; 2500,0] <sup>*</sup>	2000,0 [1500,0; 2750,0] <sup>#</sup>
Синтетические коллоиды/инфузия, %	22,7 [18,0; 27,2] <sup>+</sup>	19,0 [14,6; 23,9] <sup>*</sup>	16, [12,7; 21,2] <sup>#</sup>
СЗП, мл	690,0 [0,0; 1315,0] <sup>+</sup>	1625 [1090,0; 2730] <sup>*</sup>	2400,0 [1300,0; 3800,0] <sup>#</sup>
СЗП/инфузия, %	11,1 [0; 16,1] <sup>+</sup>	18,1 [14,3; 21,9] <sup>*</sup>	19,8 [16,1; 23,2]
ДЭ, мл	480,0 [0,0; 845,0] <sup>+</sup>	1060,0 [710,0; 1685,0] <sup>*</sup>	1400,0 [820,0; 2130,0] <sup>#</sup>
ДЭ/инфузия, %	7,3 [0,0; 11,7]	11,8 [9; 15,8]	11,5 [8,1; 14,5]
АЭ, мл	0,0 [0,0; 800] <sup>+</sup>	1100,0 [600,0; 1900,0] <sup>*</sup>	1600,0 [900,0; 3000,0] <sup>#</sup>
АЭ/инфузия, %	0,0 [0; 9,8] <sup>+</sup>	10,7 [7,4; 14,4] <sup>*</sup>	13,5 [9,7; 17,7] <sup>#</sup>
Все эритроциты, мл	675,0 [0,0; 1691,0] <sup>+</sup>	1930,0 [1042,0; 3063,0] <sup>*</sup>	2660,0 [1663,0; 4691,0] <sup>#</sup>
Все эритроциты/инфузия, %	12 [0; 19,8] <sup>+</sup>	21,5 [15,2; 25,4] <sup>*</sup>	25,2 [19,5; 28,9] <sup>#</sup>

<sup>+</sup>Различия статистически значимы между группами А и В (p<0,05); <sup>\*</sup>различия статистически значимы между группами В и С (p<0,05); <sup>#</sup>различия статистически значимы между группами А и С (p<0,05).

Таблица 4. Частота использования симпатомиметиков при НЭТЭ (%)

Симпатомиметики	Группа InH (n=260)	Группа RH (n=217)	Группа SD (n=205)
<i>Болюс</i>			
Эфедрин	26,9	26,7	27,3
Мезатон	19,2	28,1	31,2
<i>Инфузия</i>			
Допамин	22,3	30,4	39,0
Норадреналин	22,3	41,0	52,7
Адреналин	3,5	10,1	20
Сочетание	14,6	17,5	42

кристаллоидных растворов. При потере крови более 20% ОЦКр к инфузии добавляли синтетические коллоиды в соотношении к кристаллоидам 1:2–3 [21].

При кровопотере более 40% ОЦКр к инфузии добавляли компоненты крови согласно концепции управляемой трансфузии, что означает контроль тромбоэластометрии вместе с коагулограммой и позволяет провести раннюю диагностику и прогнозирование коагулопатического кровотечения, что уменьшает количество трансфузий [21, 23, 24]. ДЭ переливали только по жизненным показаниям – это уровень гемоглобина 7–8 г/л у пациентов без выраженной сопутствующей патологии и 9–10 г/л у отягощенных. При кровопотере более 100% ОЦКр исключали синтетические коллоиды [21, 23, 25].

Применение метода аппаратной реинфузии АЭ наряду с возможностью выполнять плановые операции с вероятной или неожиданно возникшей ОМОК позволяет улучшить результаты лечения, значительно сократив объемы аллогенных трансфузий [21]. С увеличением объема кровопотери увеличивается количество АЭ. В группах RH и SD соотношение ДЭ и АЭ составило примерно 1:1. Количество АЭ соответствовало 3–4 дозам ДЭ.

Важным пунктом АО НЭТЭ является понимание причин изменений гемодинамики на разных этапах операции. Этапы индукции анестезии и начала операции проходят на фоне сниженного притока по НПВ. Гемодинамические параметры во всех группах зависят от степени и скорости

Таблица 5. Характеристики периоперационного периода, Ме [Q1; Q3]

Показатель	Группа InH (n=260)	Группа RH (n=217)	Группа SD (n=205)
Время артериальной гипотензии (АДсис<90 мм рт. ст.), мин	10 [4; 15] <sup>+</sup>	14 [8; 25] <sup>*</sup>	20 [12; 30] <sup>#</sup>
Время критической артериальной гипотензии (АДсис<60 мм рт. ст.), мин	0 [0; 2] <sup>+</sup>	2,5 [0; 7] <sup>*</sup>	5 [2; 12] <sup>#</sup>
Время ИВЛ, ч	4 [0; 8] <sup>+</sup>	8 [3; 18] <sup>*</sup>	14 [6; 22] <sup>#</sup>
Койко-дни в ОРИТ, сут	2 [1; 3] <sup>+</sup>	3 [2; 5] <sup>*</sup>	4 [2; 7] <sup>#</sup>
Послеоперационные осложнения III–IV степени по шкале Clavien–Dindo, % (абс.)	13,5 (35)	24,0 (52)	38,5 (79)
Сроки госпитализации, сут	12 [11; 14] <sup>+</sup>	14 [12; 18] <sup>*</sup>	18 [14; 23] <sup>#</sup>
Госпитальная летальность, % (абс.)	1,15 (3) <sup>+</sup>	6,9 (15) <sup>*</sup>	14,6 (30) <sup>#</sup>
– Интраоперационно, % (абс.)	0	1,84 (4)	2,9 (6)
• геморрагический шок, абс.	0	0	1
• массивная опухолевая ТЭЛА, абс.	0	4	5
– В ОРИТ, % (абс.)	1,15 (3)	5,07 (11)	11,7 (24)
• массивная опухолевая ТЭЛА, абс.	0	2	3
• гнойно-септические осложнения, абс.	3	5	10
• СПОН, абс.	0	1	4
• ОНМК, абс.	0	1	2
• Панкреонекроз, абс.	0	1	1
• ОИМ, абс.	0	0	2
• Печеночная недостаточность, абс.	0	1	2

Примечание. АДсис – систолическое АД, ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии, СПОН – синдром полиорганной недостаточности, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ОИМ – острый инфаркт миокарда, <sup>+</sup>различия статистически значимы между группами А и В (p<0,05), <sup>\*</sup>различия статистически значимы между группами В и С (p<0,05), <sup>#</sup>различия статистически значимы между группами А и С (p<0,05).

ОМОК. В группе InH ОМОК – это основная причина этих изменений. В группе RH помимо ОМОК уменьшается венозный возврат на этапе мобилизации печени. В группе

Авторы	n	Уровень ОТ	Частота осложнений, %	Госпитальная/интраоперационная летальность, %
J. Parra и соавт. [18]	32	III	53	12,5
M. Patil и соавт. [26]	87	III–IV	19,5	9,2/3,4
H. Nguyen и соавт. [13]	227	III–IV	28,2	7,5/2,2
E. Abel и соавт. [4]	162	III–IV	34	10
ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина»	260	I–II	13,4	1,15
	422	III–IV	31,0	10,7/2,4
	682	I–IV	24,3	7/1,5

SD в период пережатия НПВ наполнение правого предсердия происходит только из системы верхней полой вены, что сопряжено с резким и выраженным снижением системного АД, так как блокируется до 60% венозного возврата. Основными причинами изменения гемодинамики являются вскрытие перикарда и манипуляции хирургов в просвете НПВ и правых отделов сердца, которые могут сопровождаться тяжелыми нарушениями ритма сердца, потенцирующими нарушения кровообращения. При внутрипредсердном расположении ОТ возможна частичная блокада притока и по верхней полой вене, после снятия зажима с НПВ – гипervолемия с развитием острой правожелудочковой недостаточности. Для понимания этих изменений при НЭТЭ необходим мониторинг центральной гемодинамики. Ее коррекция проводилась в зависимости от показателей преднагрузки, сердечного выброса, общего периферического сопротивления на разных этапах НЭТЭ. Данные табл. 4 демонстрируют частоту и разнонаправленность гемодинамических изменений.

Интраоперационный лабораторный контроль имеет огромное значение и позволяет корректировать кислотно-основное состояние плазмы крови, уровень гемоглобина и звеньев системы гемостаза, уровень электролитов и др.

Многие авторы демонстрируют частоту осложнений и летальность при НЭТЭ с III и IV уровнями ОТ (в нашем исследовании – группы RH и SD), так как это самая тяжелая когорта пациентов (табл. 6). АО и интенсивная терапия являются важными составляющими лечения пациентов с РП с ОТ. Полученные данные демонстрируют результаты НЭТЭ как сопоставимые с представленными в доступной литературе. Низкая летальность вследствие геморрагического шока в нашем исследовании (0,15%) подчеркивает эффективность представленной методики ИТТ.

## Заключение

АО НЭТЭ является сложной, но решаемой задачей. Представленные данные свидетельствуют о переносимости ОМОК при НЭТЭ при соблюдении протокола ИТТ, адекватных гемодинамическом и лабораторном мониторинге.

**Раскрытие интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Disclosure of interest.** The authors declare that they have no competing interests.

**Вклад авторов.** Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

**Authors' contribution.** The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE

criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Источник финансирования.** Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

**Funding source.** The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

## Литература/References

1. Атуев В.А., Амоев З.В., Данилов А.А., и др. Хирургическое лечение рака почки с протяженными тромбами нижней полой вены: осложнения и отдаленные результаты. *Онкоурология*. 2017;13(1):37-44 [Atduev VA, Amoev ZV, Danilov AA, et al. Surgical treatment of kidney cancer with extended inferior vena cava thrombosis: complications and long-term results. *Cancer Urology*. 2017;13(1):37-44 (in Russian)].
2. Blute ML, Leibovich BC, Lohse CM, et al. The Mayo Clinic experience with surgical management, complications and outcome for patients with renal cell carcinoma and venous tumour thrombus. *BJU Int*. 2004;94(1):33-41. DOI:10.1111/j.1464-410X.2004.04897.x
3. Kaag MG, Toyen C, Russo P, et al. Radical nephrectomy with vena caval thrombectomy: a contemporary experience. *BJU Int*. 2011;107(9):1386-93. DOI:10.1111/j.1464-410X.2010.09661.x
4. Abel EJ, Thompson RH, Margulis V, et al. Perioperative outcomes following surgical resection of renal cell carcinoma with inferior vena cava thrombus extending above the hepatic veins: a contemporary multicenter experience. *Eur Urol*. 2014;66(3):584-92. DOI:10.1016/j.euro.2013.10.029
5. Давыдов М.И., Матвеев В.Б. Хирургическое лечение рака почки с опухолем тромбозом почечной и нижней полой вены. Клиническая онкоурология. М.: Вердана, 2011; с. 143-79 [Davydov MI, Matveev VB. Khirurgicheskoe lechenie raka pochki s opukholevym trombozom pochechnoi i nizhnei poloi veny. Klinicheskaja onkourologija. Moscow: Verdana, 2011; p. 143-79 (in Russian)].
6. Russo P. Multi-modal treatment for metastatic renal cancer: the role of surgery. *World J Urol*. 2010;28(3):295-301.
7. Матвеев В.Б., Волкова М.И., Вашакмадзе Н.Л., Стилиди И.С. Техника и непосредственные результаты хирургического лечения больных раком почки с опухолем венозным тромбозом: опыт клиники урологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина. *Онкоурология*. 2021;17(2):17-32 [Matveev VB, Volkova MI, Vashakmadze NL, Stilidi IS. Technique and short-term outcomes of surgical treatment in patients with renal cell carcinoma and tumor venous thrombosis: experience of the Urology Clinic, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology. *Cancer Urology*. 2021;17(2):17-32 (in Russian)]. DOI:10.17650/1726-9776-2021-17-2-17-32
8. Давыдов М.И., Матвеев В.Б., Волкова М.И., и др. Хирургическое лечение рака почки, осложненного опухолем венозным тромбозом III–IV уровней. *Онкоурология*. 2016;12(4):21-34 [Davydov MI, Matveev VB, Volkova MI, et al. Surgical treatment of Renal Cell Carcinoma (RCC) with level III–IV tumor venous thrombosis. *Cancer Urology*. 2016;12(4):21-34 (in Russian)]. DOI:10.17650/1726-9776-2016-12-4
9. Pouliot F, Shuch B, Larochelle JC, et al. Contemporary management of renal tumors with venous tumor thrombus. *J Urol*. 2010;184(3):833-41. DOI:10.1016/j.juro.2010.04.071
10. Simon RM, Kim T, Espiritu P, et al. Effect of utilization of veno-veno bypass vs. cardiopulmonary bypass on complications for high level inferior vena cava tumor thrombectomy and concomitant radical nephrectomy. *Int Braz J Urol*. 2015;41(5):911-9. DOI:10.1590/S1677-5538.IBJU.2014.0371
11. Kumar AB, Suneja M. Cardiopulmonary bypass-associated acute kidney injury. *Anesthesiology*. 2011;114(4):964-70. DOI:10.1097/ALN.0b013e318210f86a
12. Henke K, Eigsti J. After cardiopulmonary bypass: watching for complications. *Nursing*. 2003;33(3):32cc1-4.
13. Nguyen HG, Tilki D, Dall'Era MA, et al. Cardiopulmonary Bypass has No Significant Impact on Survival in Patients Undergoing Nephrectomy and Level III-IV Inferior Vena Cava Thrombectomy: Multi-Institutional Analysis. *J Urol*. 2015;194(2):304-8. DOI:10.1016/j.juro.2015.02.2948
14. Горобец Е.С., Феоктистов П.И. Особенности анестезиологического обеспечения операции удаления злокачественных новообразований с опухолем тромбом в нижней полой вене. *Анестезиология и реаниматология*. 2005;5:9-13 [Gorobets ES, Feoktistov PI. Osobennosti anesteziologicheskogo obespecheniya operatsii udaleniya zlokachestvennykh novoobrazovaniy s opukholevym trombom v nizhnei poloi vene. *Anesteziologija i reanimatologija*. 2005;5:9-13 (in Russian)].
15. Boorjian SA, Sengupta S, Blute ML. Renal cell carcinoma: vena caval involvement. *BJU Int*. 2007;99(5 Pt B):1239-44. DOI:10.1111/j.1464-410X.2007.06826.x
16. Toren R, Abouassaly N, Timilshina G, et al. Results of a national populationbased study of outcomes of surgery for renal tumors associated with inferior vena cava thrombus. *Urology*. 2013;82(3):572-7. DOI:10.1016/j.urology.2013.04.054

17. Martínez-Salamanca JI, Linares E, González J, et al. Lessons learned from the International Renal Cell Carcinoma-Venous Thrombus Consortium (IRCC-VTC). *Curr Urol Rep.* 2014;15(5):404. DOI:10.1007/s11934-014-0404-7
18. Parra J, Drouin SJ, Hupertan V, et al. Oncological outcomes in patients undergoing radical nephrectomy and vena cava thrombectomy for renal cell carcinoma with venous extension: A single-centre experience. *Eur J Surg Oncol.* 2011;37(5):422-8. DOI:10.1016/j.ejso.2011.01.028
19. DellaRocca G, Vetrugno L, Tripi G, et al. Liberal or restricted fluid administration: are we ready for a proposal of a restricted intraoperative approach? *BMC Anesthesiology.* 2014;14:62. DOI:10.1186/1471-2253-14-62
20. Пене А., Мейер Й., Цвисслер Б., Хаблер О. Как вести пациента с массивной интраоперационной кровопотерей. В сб.: Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии (12-й выпуск). Под ред. Э.В. Недашковского. Архангельск, 2007; с. 82-91 [Pepe A, Meier I, Tsvissler B, Khabler O. Kak vesti patsienta s massivnoi intraoperatsionnoi krvopoterei. V sb.: Aktual'nye problemy anesteziologii i reanimatologii (12-i vypusk). Pod red. EV Nedashkovskogo. Arkhangel'sk, 2007; p. 82-91 (in Russian)].
21. Феоктистов П.И., Шин А.Р., Приходченко А.О., и др. Инфузионно-трансфузионная терапия в лечении острой массивной операционной кровопотери в онкохирургии. *Тромбоз, гемостаз и реология.* 2021;4:38-48 [Feoktistov PI, Shin AR, Prikhodchenko AO, et al. Infuzionno-transfuzionnaia terapiia v lechenii ostroi massivnoi operatsionnoi krvopoteri v onkokhirurgii. *Tromboz, gemostaz i reologija.* 2021;4:38-48 (in Russian)].
22. Zeng H, Rong XY, Wang Y, Guo XY. The analysis of anesthetic management for renal cell carcinoma with associated inferior vena cava tumor thrombus. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2017;97(42):3329-33. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.42.012
23. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit Care.* 2019;23:98. DOI:10.1186/s13054-019-2347-3
24. Schochl H, Nienaber U, Hofer G, et al. Goal-directed coagulation management of major trauma patients using thromboelastometry (ROTEM)-guided administration of fibrinogen concentrate and protrombin complex concentrate. *Crit Care.* 2010;14:R55. DOI:10.1186/cc8948
25. Moeller C, Fleischmann C, Thomas-Rueddel D, et al. How safe is gelatin? A systematic review and meta-analysis of gelatin-containing plasma expanders vs crystalloids and albumin. *J Crit Care.* 2016;35:75-83. DOI:10.1016/j.jccr.2016.04.011
26. Patil MB, Montez J, Loh-Doyle J, et al. Level III-IV inferior vena caval thrombectomy without cardiopulmonary bypass: long-term experience with intrapericardial control. *J Urol.* 2014;192(3):682-8. DOI:10.1016/j.juro.2014.03.112

**Статья поступила в редакцию / The article received: 29.04.2022**

**Статья принята к печати / The article approved for publication: 25.07.2022**



OMNIDOCTOR.RU