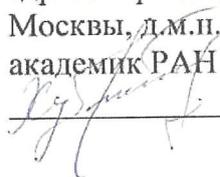


**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ**  
**ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

**СОГЛАСОВАНО**

Главный внештатный специалист  
трансплантолог Департамента  
здравоохранения города  
Москвы, д.м.н., профессор,  
академик РАН

 М. Ш. Хубутя

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Экспертным советом по науке  
Департамента  
здравоохранения  
города Москвы № 7



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**ДОНОРСТВО ОРГАНОВ ОТ НЕКОНТРОЛИРУЕМЫХ ДОНОРОВ С**  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОРМОТЕРМИЧЕСКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ**  
**ПЕРФУЗИИ**

Методические рекомендации № 112

Москва 2025

**УДКК 616.36-089**

**ББК 28.036**

**М38**

**Организация-разработчик:** Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Московский многопрофильный научно-клинический центр им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы»

**Главный редактор:** А.В. Шабунин – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, главный хирург и эндоскопист Департамента здравоохранения города Москвы, заведующий кафедрой ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, директор ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ.

**Составители:** Минина М.Г., руководитель Московского городского координационного центра органного донорства, д. м. н., профессор РАН, с. н. с. ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, Дроздов П.А., заместитель директора по науке ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, д. м. н., с. н. с. ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, Тенчурина Э.А., врач-хирург Московского координационного центра органного донорства, к. м. н., н. с. ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ

**Рецензенты:** Мойсюк Я.Г., д.м.н., профессор, руководитель отдела трансплантологии ГБУЗ МО МОНКИ им. М.Ф. Владимирского; Новрузбеков М.С., д.м.н., профессор, руководитель научного отделения трансплантации печени ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

И.о. заведующего кафедрой трансплантологией и искусственных органов ФДПО ИНОПР ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

Методические рекомендации донорство органов от неконтролируемых доноров с использованием нормотермической региональной перфузии: методические рекомендации / составители: М.Г. Минина, П.А. Дроздов, Э.А. Тенчурина. – М.: ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ, 2025. –28 с.

**Предназначение.** Данные методические рекомендации предназначены для руководителей медицинских организаций, врачей анестезиологов – реаниматологов, врачей скорой медицинской помощи, врачей – хирургов служб трансплантологии и донорства органов

*Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения.*

**ISBN:**

© Департамент здравоохранения города Москвы, 2025

© ММНКЦ им. С.П. Боткина, 2025

© Коллектив авторов, 2025

## АННОТАЦИЯ

Методические рекомендации по применению нормотермической абдоминальной перфузии у неконтролируемых доноров (НК) с остановкой кровообращения представляют собой протокол, разработанный в Московском городском координационном центре органного донорства ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ (МКЦОД ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ), главной идеей которого является восстановление кровообращения и оксигенации в органах брюшной полости после констатации смерти по кардио – респираторным критериям посредством использования модифицированной технологии экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО). Рекомендации разработаны для специалистов в области донорства и трансплантации органов, врачей анестезиологов-реаниматологов медицинских организаций, врачей скорой медицинской помощи, руководителей медицинских организаций, участвующих в программе донорства органов. Основные разделы рекомендаций включают эпидемиологию пациентов с внезапной остановкой кровообращения, в том числе внегоспитальной, обзор нормативных документов, регулирующих констатацию смерти человека и прекращение реанимационных мероприятий, критерии возможных неконтролируемых доноров и противопоказания к данному виду донорства, протокол нормотермической абдоминальной перфузии у неконтролируемых доноров.

Рекомендации основаны на данных собственных и международных клинических исследований, подтверждающих возможность использования органов (почек), полученных от неконтролируемых доноров, в клинической трансплантации с результатом, сопоставимым с трансплантацией почек от стандартных доноров и доноров с расширенными критериями. Рекомендации могут служить практическим руководством при внедрении нормотермической абдоминальной перфузии у неконтролируемых доноров с остановкой кровообращения в клиническую практику, способствуя развитию и эффективному использованию данного пула доноров.

**Ключевые слова:** неконтролируемые доноры с остановкой кровообращения, нормотермическая абдоминальная перфузия, трансплантация почки.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ПАЦИЕНТОВ С ВНЕГОСПИТАЛЬНОЙ ОСТАНОВКОЙ КРОВООБРАЩЕНИЯ .....	9
НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГУЛЯЦИЯ КОНСТАТАЦИИ СМЕРТИ ЧЕЛОВЕКА И ПРЕКРАЩЕНИЯ РЕАНИМАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	11
ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ВОЗМОЖНОМУ НЕКОНТРОЛИРУЕММОМУ ДОНОРСТВУ ОРГАНОВ .....	13
ОРИГИНАЛЬНЫЙ ПРОТОКОЛ НОРМОТЕРМИЧЕСКОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ПЕРФУЗИИ У НЕКОНТРОЛИРУЕМЫХ ДОНОРОВ .....	17
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	26
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	27

## Список сокращений

- ВИЧ - вирус иммунодефицита человека
- ВнеГОК - внегоспитальная остановка кровообращения
- ВнутриГОК - внутригоспитальная остановка кровообращения
- ВОЗ - всемирная организация здравоохранения
- ВОК- внезапная остановка кровообращения
- ДРК- доноры с расширенными критериями
- ЖКК - желудочно-кишечное кровотечение
- ИВЛ - искусственная вентиляция легких
- КЩС- кислотно-щелочное состояние
- МГКЦОД - Московский городской координационный центр органного донорства
- МО – медицинская организация
- НД – неконтролируемое(-ые) донорство(-ы)
- НРП - нормотермическая региональная перфузия
- ОРИТ - отделение реанимации и интенсивной терапии
- РИ - резистивный индекс
- САД – систолическое артериальное давление
- СД – стандартные доноры
- СВК – спонтанное восстановление кровообращения
- ССК - стационарный скоропомощной комплекс
- СЛР - сердечно-легочная реанимация
- СМП - скорая медицинская помощь
- ТК - трансплантационный координатор
- ТРУ - терморегулирующее устройство
- УАК- устройство автоматической компрессии грудной клетки
- ЭКМО - экстракорпоральная мембранная оксигенация

## ВВЕДЕНИЕ

Дефицит стандартных доноров (СД) во всем мире стимулировал разработку стратегий по идентификации доноров с расширенными критериями (ДРК). Примером служит программа Eurotransplant, где средний возраст умерших доноров почек резко увеличился с 36 лет в 1990 г. до 56 лет в 2022 г. Этот сдвиг включает более чем двукратное увеличение доли почечных трансплантатов от доноров старше 70 лет (с 6,7% до 15,4%). В последнее время власти США и Франции предприняли шаги по решению проблемы дефицита донорских органов, инициировав национальные программы с целью удвоения количества доступных донорских почек путём внедрения новых технологий в донорстве органов. В этом контексте неконтролируемое донорство после остановки кровообращения (НД) может стать значимым и устойчивым источником донорских почек, особенно при рассмотрении доноров, подпадающих под категорию ДРК [1].

Донорство после констатации смерти вследствие остановки кровообращения включает две категории, определённые в исторической классификации Маастрихта, контролируемое донорство, которое в настоящее время является основным источником донорских органов, получаемых после остановки кровообращения в мире, и НК. В категории контролируемого донорства остановка сердца является ожидаемой и происходит в связи с прекращением поддерживающей жизнь терапии<sup>1</sup>. НК возможно у пациентов, перенёсших остановку кровообращения вне больницы (ВнеГОК) или внутри больницы (ВнутриГОК), за которой последовала безуспешная сердечно-лёгочная реанимация (СЛР). Быстрое направление таких пациентов в стационар для реализации протокола НД с применением искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ) и непрерывного автоматического наружного массажа сердца, включая пациентов, отвечающих критериям прекращения

---

<sup>1</sup> Данный вид донорства отсутствует в России ввиду отсутствия нормативного регулирования процедуры прекращения интенсивной терапии поддержания жизни

реанимационных мероприятий на месте события, увеличивает вероятность получения органов, пригодных для трансплантации.

Некоторые страны достигли значительного прогресса в реализации и успешности программ НД. Франция внедрила программы НД, особенно в крупных городах, таких как Париж. Французский подход включает быстрое выявление потенциальных доноров после ВнеГОК и использование экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) для сохранения жизнеспособности органов. Испанские программы акцентируют внимание на раннем выявлении доноров и использовании нормотермической регионарной перфузии (НРП) для поддержания функции органов до трансплантации. Нидерландские протоколы сосредоточены на минимизации времени тепловой ишемии и интеграции НД в национальную систему донорства. Италия разработала программы НД в таких городах, как Павия. Протоколы основаны на тесном взаимодействии между службой скорой помощи и трансплантационными командами для обеспечения своевременного изъятия органов после ВнеГОК. В США программы НД начали внедряться в городах Вашингтон и Нью-Йорк. Основное внимание уделяется этическим вопросам и разработке чётких протоколов по определению и ведению потенциальных доноров после безуспешной реанимации. Обращает на себя внимание тот факт, что развитие данного вида донорства происходит в основном в крупных городах с развитой инфраструктурой скорой медицинской помощи и программами оказания помощи пациентам с ВнеГОК. Развитие и успех НД в каждой стране зависят от организации системы здравоохранения, законодательной базы, уровня информированности населения, технических возможностей (наличия ЭКМО), и систем согласия на донорство органов.

Москва обладает большинством необходимых условий для развития НК. Являясь столицей и крупнейшим мегаполисом России, Москва имеет развитые системы скорой медицинской помощи, стационарных скоропомощных комплексов (ССК), донорства органов для трансплантации, оказания медицинской помощи методом трансплантации. Вполне обоснованно, что

данный вид донорства появился в Москве и активно развивается в формате, сопоставимом с большинством аналогичных программ в мире. Программа НД, стартовавшая в 2021 г., показывает свою результативность в увеличении количества эффективных доноров органов, при этом результаты трансплантации почек от доноров с ВнеГОК сопоставимы с таковыми, полученными в зарубежных практиках.

## ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ПАЦИЕНТОВ С ВНЕГОСПИТАЛЬНОЙ ОСТАНОВКОЙ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Подавляющее большинство НД составляют пациенты с (ВнеГОК), реанимационные мероприятия в отношении которых не принесли эффекта. Соответственно прогноз возможного количества НД определяется эпидемиологией указанных пациентов с ВнеГОК.

В России отсутствует регистр пациентов с ВнеГОК. В доступных научных публикациях содержатся сведения, позволяющие определить лишь ориентировочное количество таких пациентов.

Бойцов С.А. (2011) указывает, что в России, по расчетным данным, частота внезапной смерти соответствует уровню 450-600 тысяч ежегодно, в мире – около 3 млн. ежегодно при возможности выживания не более 1,0%. Вероятность успешной реанимации даже в экономически развитых странах не превышает 5% [2-4].

По данным Биркун А.А. (2021), в РФ из-за отсутствия единых стандартизированных процедур мониторинга эпидемиологии ВнеГОК, сведения о частоте ее встречаемости в общей популяции, летальности и эффективности оказания помощи при ВОК не доступны [5]. Этот же автор обоснованно полагает, что экстраполяция показателей инцидентности случаев ВнеГОК, приведенных J.T. Gräsner et al. (2016) и E.J. Benjamin et al. (2018), в количестве 84–111 случаев на 100 тыс. населения в год, на популяцию РФ, указывает на возможную частоту ВнеГОК не менее 123–163 тыс. в год.

Крупнейшее европейское исследование EuReCa выявило 25 171 случаев внебольничной остановки кровообращения, при которых выполнялась сердечно - легочная реанимация (СЛР) в 27 европейских странах в течение трехмесячного периода. Несмотря на постоянное совершенствование методов сердечно – легочной реанимации, 30 – дневная выживаемость среди пациентов с ВнеГОК, которым выполнялась СЛР, составляет 10,3%. [6].

Представленные статистические показатели свидетельствуют о значительном потенциале возможного донорства органов среди категории

пациентов с внезапной остановкой кровообращения (ВОК), особенно наступившей во внегоспитальных условиях. Ретроспективные исследования в разных странах показывают, что среди популяции пациентов с ВОК частота неконтролируемых доноров может варьировать от 4,3 до 19,6% [7-10].

Доноры с ВнеГОК в соответствии с актуализированной классификацией Maastricht (Paris, 2013), относятся к категории неконтролируемых, IA - внезапная остановка сердечной деятельности во внегоспитальных условиях без попыток сердечно – легочной реанимации, и IIА - внезапная остановка сердечной деятельности во внегоспитальных условиях при неэффективности сердечно – легочной реанимации [11]. Таблица 1.

**Таблица 1. Маастрихтская классификация. Maastricht Classification (Paris, 2013) [11]**

<b>Категория I</b> Неконтролируемые	Найден мертвым 1А Вне госпиталя 1В В госпитале	Внезапная остановка сердца без попыток реанимации медицинской бригадой <sup>2</sup>
<b>Категория II</b> Неконтролируемые	Есть свидетель остановки кровообращения 2А Вне госпиталя 2В В госпитале	Внезапная остановка сердца с безуспешной реанимацией медицинской бригадой
<b>Категория III</b> (контролируемые)	Прекращение терапии, поддерживающей жизнь пациента в реанимации	Планируемый отказ от терапии, поддерживающей жизнь, ожидаемая остановка сердца *
<b>Категория IV</b> (контролируемые/ неконтролируемые)	Остановка сердца во время поддержания жизни <sup>3</sup> человека с диагнозом смерти мозга	Внезапная остановка сердца после диагноза смерти мозга во время обеспечения витальных функций донора, но до эксплантации органов

\*Данная категория относится к лицам, в отношении которых было принято решение отказаться от поддерживающей жизнь терапии (withdrawal of treatment)

<sup>2</sup> В случае, если пациент найден без признаков жизни, вне госпиталя, отсутствуют свидетели остановки кровообращения, и по совокупности признаков ситуация соответствует национальным критериям и условиям отказа от проведения реанимационных мероприятий, возможна инициация ИВЛ и механических компрессий грудной клетки с целью возможного донорства органов для трансплантации

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГУЛЯЦИЯ КОНСТАТАЦИИ СМЕРТИ ЧЕЛОВЕКА И ПРЕКРАЩЕНИЯ РЕАНИМАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ**

Независимо от того будет ли лицо рассматриваться для донорства органов реанимационные мероприятия и констатация смерти выполняются по стандартному протоколу, утвержденному Постановлением Правительства РФ от 20 сентября 2012 г. N 950 "Об утверждении Правил определения момента смерти человека, в том числе критериев и процедуры установления смерти человека, Правил прекращения реанимационных мероприятий и формы протокола установления смерти человека" [12].

Принципиальное значение у потенциальных НД при констатации смерти имеют правила и условия прекращения реанимационных мероприятий при их неэффективности или бесперспективности. В соответствии с вышеуказанным нормативным документом Правительства РФ, - «Реанимационные мероприятия прекращаются при признании их абсолютно бесперспективными, а именно:

- при констатации смерти человека на основании смерти головного мозга;
- при неэффективности реанимационных мероприятий, направленных на восстановление жизненно важных функций, в течение 30 минут.

Реанимационные мероприятия не проводятся:

- при наличии признаков биологической смерти;
- при состоянии клинической смерти на фоне прогрессирования достоверно установленных неизлечимых заболеваний или неизлечимых последствий острой травмы, несовместимых с жизнью» [12].

В стандартных рекомендациях, как международных, так и российских, по выполнению сердечно – легочной реанимации отсутствует указание на т.н. период hands-off или non-touch (буквальный перевод – «бесконтактный»), предшествующий констатации смерти человека. Данный период соблюдается только при рассмотрении возможного процесса донорства органов для

трансплантации, предусматривающего манипуляции с телом умершего, направленные на сохранение его органов, в частности канюляцию сосудов для инициации нормотермической региональной перфузии. В соответствии с неоднократно публиковавшимися систематическими обзорами панели экспертов ВОЗ, посвященными критериям констатации смерти человека, интервал времени, в течение которого возможно спонтанное восстановление кровообращения (СВК), когда выполнялись мероприятия СЛР, и были прекращены ввиду их неэффективности, составляет 2-10 минут, поэтому большинство стран при определении длительности периода «non-touch» ориентируются на временной интервал 5 минут [13]. По завершении периода non-touch констатируется смерть человека, после чего незамедлительно возобновляется работа устройства автоматической компрессии грудной клетки (УАК) для обеспечения минимального кровообращения до консервации органов.

## **ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ВОЗМОЖНОМУ НЕКОНТРОЛИРУЕМОМУ ДОНОРСТВУ ОРГАНОВ**

Критерии первичного отбора НД органов приведены в таблице 2, и определяются возрастом, целым рядом временных критериев, обязательностью использования механического УАК при проведении СЛР и в процессе транспортировки в госпиталь. Верхняя граница возраста донора в большинстве протоколов, включая протокол, используемый в Москве, находится на уровне 55 лет, но в ряде стран уже превышает ее. Хронология НД изложена далее. В качестве критериев первичной селекции учитываются, прежде всего, время от остановки кровообращения до начала СЛР и время транспортировки в стационар. Противопоказаниями для НД органов являются инфекции с гемотрансмиссивным путем передачи, проникающая травма живота или грудной клетки с повреждением абдоминальных или торакальных органов, хронические и системные заболевания.

**Таблица 2. Критерии первичного отбора и противопоказаний к неконтролируемому донорству органов**

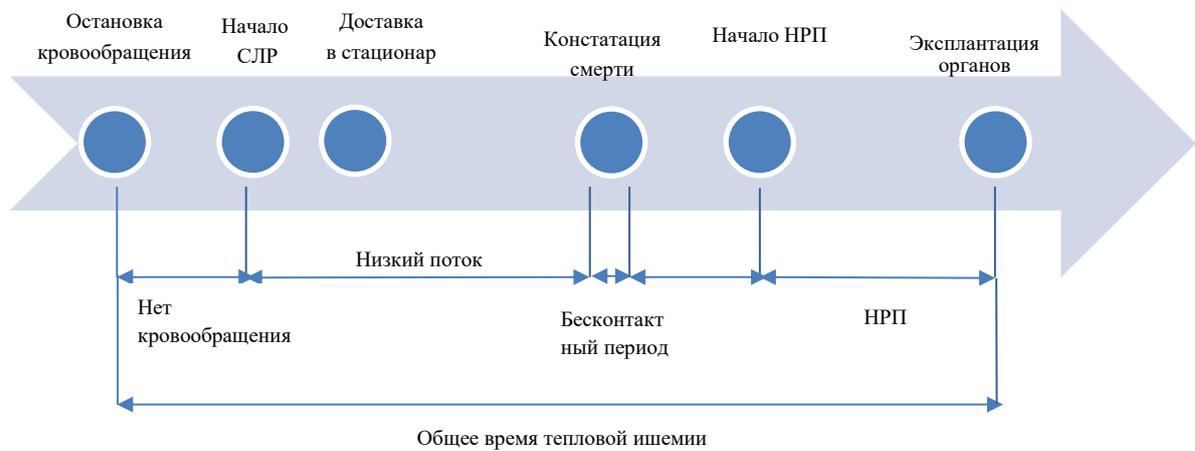
Критерии	Характеристики
<b>Показания</b>	Нижняя граница возраста - 18 лет
	Верхняя граница возраста - 55 лет
	Точная информация о времени наступления остановки кровообращения (в ряде случаев допускается ориентировочная информация)
	Применение УАК и обеспечение оксигенации в ходе транспортировки пациента в стационар
	Время от остановки кровообращения до начала СЛР не более 15 минут, если рассматривается для трансплантации печень, не более 30 минут, если рассматриваются почки
	Время транспортировки в стационар не более 90 минут
	Общее время от остановки кровообращения до начала консервации органов не более 150 минут
<b>Противопоказания</b>	Тяжелая сочетанная травма с признаками активного кровотечения и признаками ушибов органов брюшной полости*
	Остановка кровообращения на фоне кровотечения не травматического характера (ЖКК, онкология)
	Онкологические заболевания в анамнезе
	Данные за инфекционные заболевания (туберкулез, ВИЧ-инфекция, гепатиты, COVID-19)
	Заболевания печени (цирроз печени и тромбоз воротной вены), хроническая болезнь почек
	Аутоиммунные, иные системные заболевания с поражением нескольких органов

\* Остановка кровообращения вследствие травматического повреждения с признаками активного кровотечения может рассматриваться как возможное препятствие для проведения нормотермической абдоминальной перфузии у неконтролируемых доноров. Тем не менее, полученный нами опыт позволяет в ряде случаев выполнять данную перфузию с минимально возможными дозами гепарина и минимальной продолжительностью – 45 минут.

Хронология процесса неконтролируемого донорства органов включает в себя ряд последовательных временных периодов. Таблица 3. Рисунок 1.

**Таблица 3. Наименования и длительность хронологических периодов неконтролируемого донорства**

<b>Наименование</b>	<b>Начало</b>	<b>Окончание</b>	<b>Максимально допустимая продолжительность</b>
Отсутствие кровообращения (no-flow)	Остановка кровообращения	Начало СЛР	15 мин. (в случае донорства печени) 30 мин. (в случае донорства почек)
Низкий поток (low flow) (включая бесконтактный период и констатацию смерти)	Начало СЛР	Начало перфузии	100 мин.
Общее время тепловой ишемии (Total ischemic time)	Остановка кровообращения	Начало перфузии	150 мин.
Нормотермическая региональная перфузия (консервация)	Начало консервации	Эксплантация органов	240 мин.



**Рисунок 1.** Хронология неконтролируемого донорства органов с использованием нормотермической региональной перфузии

Максимально допустимый период общей тепловой ишемии составляет 150 минут. Общее время тепловой ишемии, состоит из времени отсутствия потока (время, прошедшее от остановки сердца до начала автоматической компрессии – максимум 30 минут) и времени низкого потока (максимум до 120 минут), в течение которого восстанавливается базовый уровень насыщения кислородом крови с помощью автоматической компрессии и искусственной вентиляции легких [14].

## **ОРИГИНАЛЬНЫЙ ПРОТОКОЛ НОРМОТЕРМИЧЕСКОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ПЕРФУЗИИ У НЕКОНТРОЛИРУЕМЫХ ДОНОРОВ**

Протокол является оригинальной разработкой МГКЦОД ММНКЦ им.С.П. Боткина, состоит из нескольких этапов, главным результатом которых является эффективный процесс донорства органов у лиц с ВнеГОК после констатации их смерти.

**1-й ЭТАП. Идентификация потенциального неконтролируемого донора с ВнеГОК.** Идентификацию осуществляет специалист трансплантационный координатор (ТК) медицинской организации (МО) государственной системы здравоохранения города Москвы, куда выездная бригада скорой медицинской помощи (СМП) доставляет пациента в состоянии клинической смерти после ВнеГОК на фоне выполнения сердечно – легочной реанимации (СЛР) с использованием устройства автоматической компрессии грудной клетки (УАК). Взаимодействие выездной бригады СМП и сотрудников отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) МО определяется приказом Департамента здравоохранения города Москвы от 2 марта 2017 г. № 150 "Об утверждении Регламента взаимодействия выездных бригад скорой медицинской помощи и сотрудников стационарных медицинских организаций при оказании медицинской помощи пациентам, доставленным в состоянии клинической смерти" (в редакции приказа от 15 апреля 2019 года № 264 Департамента здравоохранения города Москвы). При неэффективности реанимационных мероприятий, последние прекращаются в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 20 сентября 2012 г. N 950 "Об утверждении Правил определения момента смерти человека, в том числе критериев и процедуры установления смерти человека, Правил прекращения реанимационных мероприятий и формы протокола установления смерти человека". После прекращения реанимационных мероприятий, в случае

рассмотрения возможного донорства органов, обеспечивается период бесконтактного наблюдения за пациентом в течение 5 минут, согласно рекомендациям ВОЗ, с целью контроля возможного спонтанного восстановления кровообращения (СВК) [15]. В случае отсутствия СВК констатируется смерть человека, о чем врач, констатировавший смерть, сообщает ТК. ТК незамедлительно передает данную информацию в МГКЦОД.

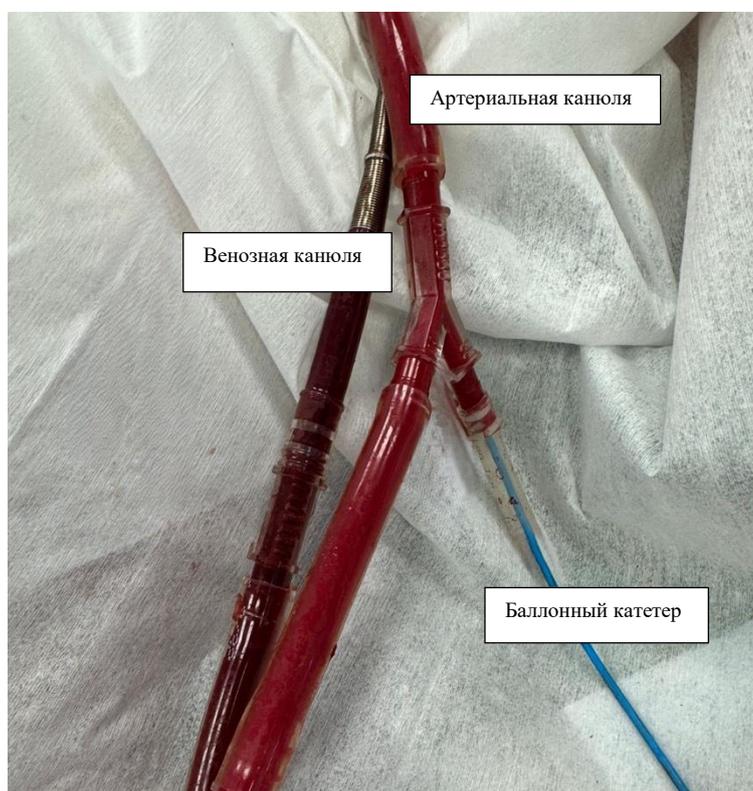
**2-й ЭТАП. Возобновление ИВЛ и автоматических компрессий грудной клетки с использованием УАК после истечения периода бесконтактного наблюдения и констатации смерти человека.**

С целью обеспечения сохранения органов возможного донора для трансплантации, после констатации смерти возобновляется работа УАК и ИВЛ 100% O<sub>2</sub>. Механические компрессии и вентиляция продолжаются вплоть до начала консервации органов донора. Важно убедиться в наличии центрального венозного доступа, необходимого для внутривенного введения инфузионных растворов и лекарственных препаратов, и установленного назогастрального зонда для своевременных визуализации и контроля признаков желудочно – кишечного кровотечения, частота которых повышена при длительных реанимационных мероприятиях. В период ожидания выездной бригады МГКЦОД врач анестезиолог – реаниматолог совместно с ТК обеспечивают инфузионную поддержку путем в/в введения 2000,0 мл. любого кристаллоидного раствора и 800,0 мл. раствора натрия гидрокарбоната. С целью профилактики желудочно – кишечного кровотечения используется в/в болюсное введение 120,0 мг. раствора лиофилизата омепразола. Работа УАК и ИВЛ 100% O<sub>2</sub> продолжаются до приезда бригады МГКЦОД.

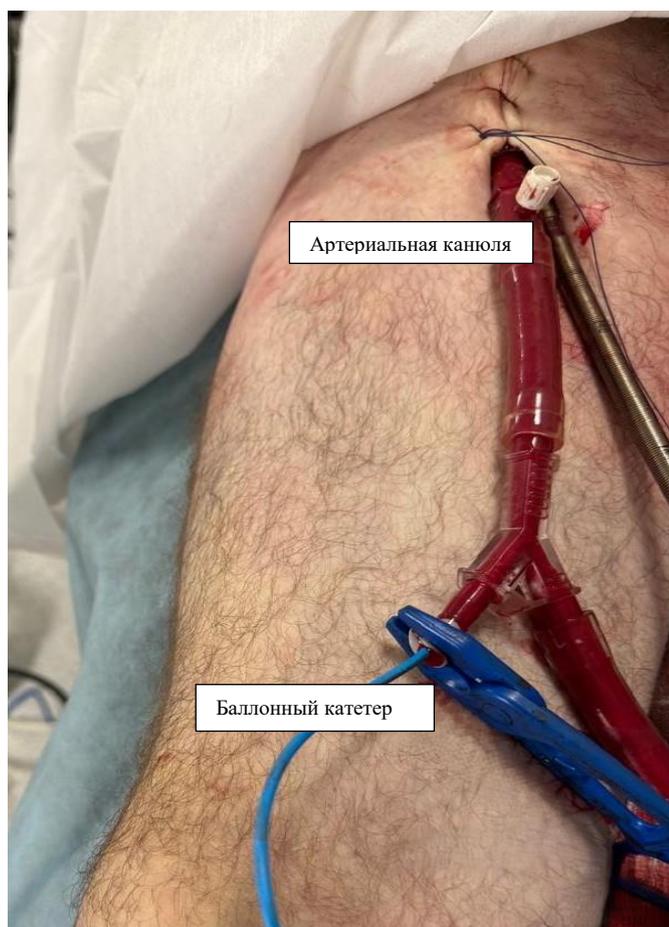
**3-й ЭТАП. Нормотермическая региональная перфузия. (Консервация органов донора).**

Если НД признается приемлемым для дальнейшей работы, специалисты выездной бригады МГКЦОД инициируют процедуру консервации органов

донора. Способ консервации: региональная нормотермическая абдоминальная перфузия. Для обеспечения указанного вида консервации в области бедренного треугольника выполняется открытый хирургический доступ к бедренным артерии и вене, сосуды берутся на держалки. По технике Сельдингера в просвет бедренной вены вводится венозная канюля размером 23 Fr (38 см), канюля проводится проксимально до уровня мечевидного отростка грудины, бедренная вена дистальнее места канюляции перевязывается. Далее по технике Сельдингера устанавливается канюля размером 19 Fr (23 см) в бедренную артерию. Бедренная артерия дистальнее места канюляции перевязывается. Канюли ретроградно заполняются донорской кровью и соединяются с контуром экстракорпоральной мембранной оксигенации, заполнение которого (прайминг) выполняется врачом – перфузиологом МГКЦОД одновременно с канюляцией бедренных сосудов. Через Y-образный коннектор в просвет бедренной канюли вводится катетер размером 8 Fr, длиной 100 см., с эластичным полиуретановым баллоном на конце с максимальным диаметром раздувания 46 мм. Рис. 2-3.

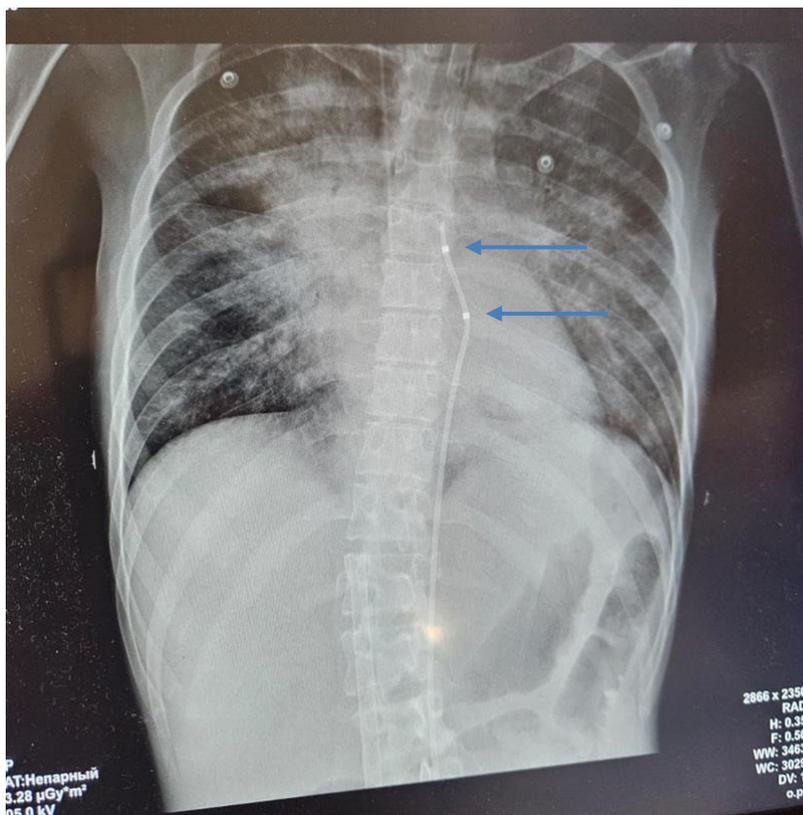


**Рисунок 2.** Баллонный катетер, установленный через Y - коннектор



**Рисунок 3.** Артериальная канюля установлена в бедренную артерию. Через Y – коннектор в артериальную канюлю проведен баллонный катетер

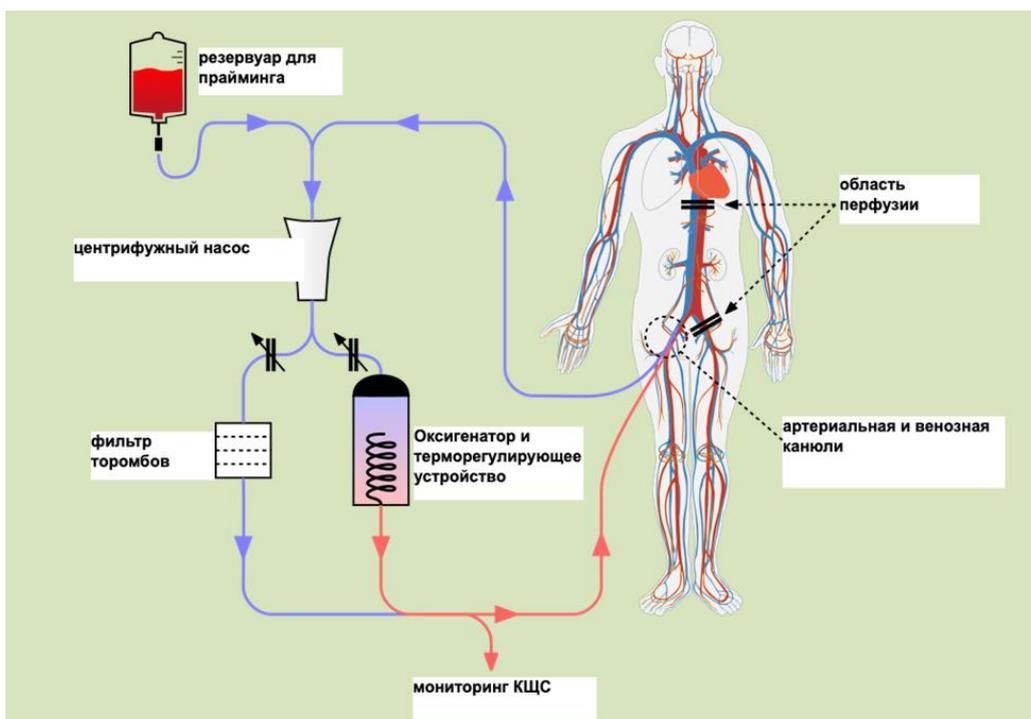
Катетер продвигается проксимально и устанавливается выше диафрагмы. После чего баллон раздувается путем нагнетания внутрь физиологического раствора объемом 15 – 60 мл. в зависимости от антропометрических данных донора. Фиксация баллона в аорте проверяется умеренной тракцией в дистальном направлении. Для контроля корректного уровня установки баллона используется рентгенологический контроль. Рис. 4.



**Рисунок 4.** Баллонный катетер установлен в торакальной аорте (рентгенологические метки указаны стрелками)

Далее начинается нормотермическая абдоминальная перфузия, в ходе которой кровь донора перемещается центрифужным насосом из вены в оксигенатор, из оксигенатора в артерию. Таким образом осуществляется изолированная нормотермическая перфузия абдоминальных органов донора.

Рис. 5.



**Рисунок 5.** Схема нормотермической региональной (абдоминальной) перфузии

Работу центрифужного насоса обеспечивает перфузионный аппарат для экстракорпоральной оксигенации «EX-STREAM» (ООО «ТрансБиоТек», Россия). Производительность насоса составляет 2,5 – 3,0 л. Рис. 6.



**Рисунок 6.** Перфузионный аппарат для экстракорпоральной оксигенации «EX-STREAM»

В перфузионном контуре поддерживаются нормотермические условия, 36,5-37,0 °С, обеспечиваемые терморегулирующим устройством (ТРУ). (Heater Unit HU 35, Maquet, Германия). Рис. 7.



**Рисунок 7.** Терморегулирующее устройство Heater Unit HU 35

Контроль гомеостаза осуществляется посредством анализа КЩС артериальной крови из контура с периодичностью 1 час. Скорость потока поддерживается на уровне 1,9-2,4 л/мин. Продолжительность нормотермической перфузии составляет 120-240 мин. В процессе перфузии в контур вводятся вазодилатирующие препараты, алпростадил, фуросемид, метилпреднизолон, инсулин, ванкомицина гидрохлорид или меропенема тригидрат. Необходимой скорости перфузии достигают путем введения сбалансированных растворов кристаллоидов в экстракорпоральный контур. Выполняется контроль кислотно-основного состояния перфузата каждый час, при необходимости производится коррекция.

#### 4-й ЭТАП. Эксплантация почек донора для трансплантации.

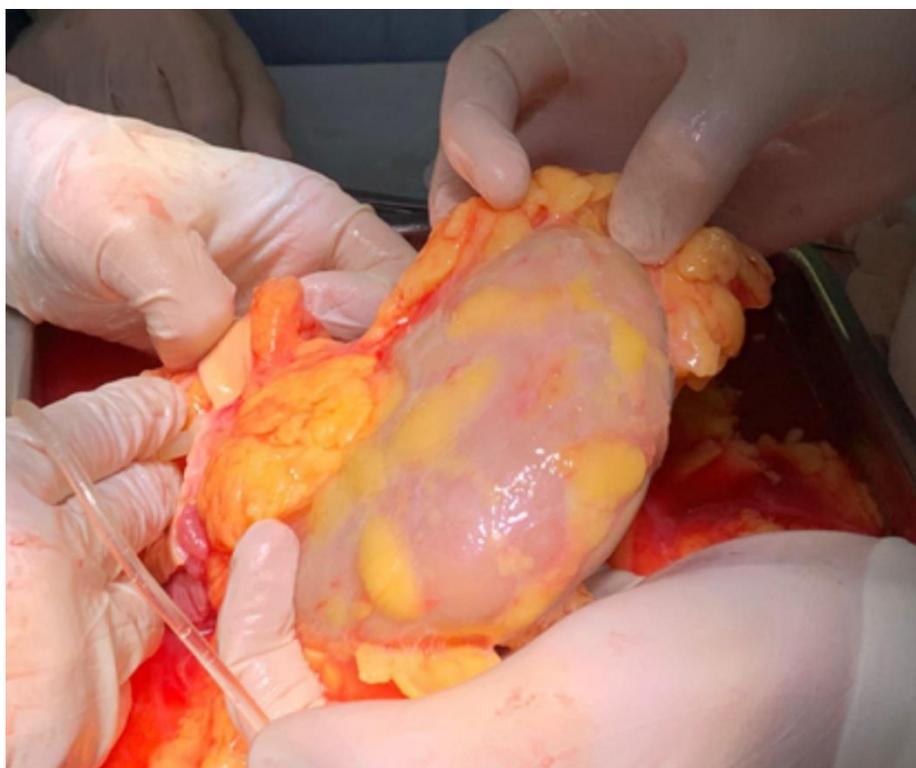
По истечении минимального времени перфузии в 120 мин., донор в условиях продолжающейся перфузии абдоминальной области перемещается в операционную. Рис. 8.



**Рисунок 8.** Транспортировка донора в условиях продолжающейся перфузии в операционную

После обработки операционного поля и обкладывания его стерильным операционным бельем выполняется продольная лапаротомия. После выполнения разреза кожи и подкожной жировой клетчатки необходимо обратить внимание на активное поступление крови из краев раны, что косвенно свидетельствует о хорошем кровоснабжении области перфузии. Далее выполняется ревизия органов брюшной полости. Оценивается внешний вид органов брюшной полости (цвет, кровенаполнение), которые должны соответствовать таковому при эксплантации органов у донора со смертью мозга. Органы при пальпации теплые. Отмечается перистальтика петель тонкого кишечника. Если при ревизии не выявлено особенностей, начинается перфузия органов холодным консервирующим раствором и отмывание их от

крови. К луер порту на артериальной канюле подсоединяется контейнер с охлажденным до  $+4\text{ C}^\circ$  консервирующим раствором для органов «Кустодиол». Работа центрифужного насоса прекращается. Перфузионный контур пересекается до соединения с входной частью центрифужного насоса для слива консервирующего раствора. Начинается отмывка органов брюшной полости охлажденным консервирующим раствором в объеме 5,0 – 10,0 литров в зависимости от конституции донора. Отмывание органов донора производится до «чистых вод». Параллельно с отмыванием органов консервирующим раствором в брюшную полость для локального охлаждения помещается стерильная ледяная крошка. По стандартной методике выполняется эксплантация правой и левой почек единым блоком с аортой и нижней полой веной. На отдельном хирургическом столе производится разделение почек и детальный осмотр. В случае эффективной нормотермической абдоминальной перфузии обе почки должны равномерно отмываться от крови, без зон гипоперфузии. Рис. 9.



**Рисунок 9.** Внешний вид почки от неконтролируемого донора после нормотермической региональной перфузии

Зоны гипоперфузии выглядят как участки синюшного цвета или как равномерная розоватая поверхность почек, что свидетельствует о наличии крови в сосудистом русле, что, в свою очередь, указывает на выраженный сосудистый спазм, развившийся на фоне тяжелой ишемии. Наличие зон гипоперфузии не является абсолютным противопоказанием для использования почек для трансплантации, поскольку они могут быть подвернуты аппаратной перфузии *ex vivo*, в ходе которой происходит не только циркуляция перфузионного раствора по сосудистому руслу донорской почки, но и появляется возможность ее объективной оценки, исходя из параметров перфузии – скорости потока, давления и расчетного значения резистивного индекса (РИ). После завершения холодной перфузии абдоминальных органов в организме донора, разделения почек и их осмотра, почки упаковываются в 3 стерильных пластиковых пакета каждая и при температуре 4-8 °С транспортируются в медицинскую организацию, где будет выполняться их гипотермическая перфузия *ex vivo*.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Разработка и внедрение оригинального протокола нормотермической абдоминальной перфузии у неконтролируемых доноров с остановкой кровообращения стало важным этапом в становлении данного направления в отечественной практике. Представленные методические рекомендации отражают актуальный подход к идентификации и сохранению органов от неконтролируемых доноров с использованием современных перфузионных технологий. Протокол, разработанный в МГКЦОД ММНКЦ им. С.П. Боткина, обеспечивает безопасность и клиническую эффективность, о чём свидетельствуют данные трансплантационных исходов, сопоставимые с результатами, полученными при использовании органов от стандартных доноров и доноров с расширенными критериями.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chocron R., Laurenceau T., Soumagnac T., et al. Potential kidney donors among patients with out-of-hospital cardiac arrest and a termination of resuscitation rule // *Resuscitation*. – 2024. – Vol. 201.
2. Бойцов С.А., Никулина Н.Н., Якушин С.С. и др. Внезапная сердечная смерть у больных ишемической болезнью сердца по результатам Российского многоцентрового эпидемиологического исследования заболеваемости, смертности, качества диагностики и лечения острых форм ИБС (РЕЗОНАНС).
3. Ревишвили А.Ш. Имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы в профилактике внезапной сердечной смерти // *Вестник аритмологии*. – 2007. – № 47. – С. 42–47.
4. Myerburg R.J. Sudden cardiac death: exploring the limits of our knowledge // *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* – 2001. – Vol. 12. – P. 369–381.
5. Биркун А.А. Обоснование комплекса мер по совершенствованию помощи при внегоспитальной остановке сердца: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Симферополь, 2021.
6. Gräsner J.T., Wnent J., Herlitz J., Perkins G., Lefering R., Tjelmeland I., et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe: results of the EuReCa TWO study // *Resuscitation*. – 2020. – Vol. 148. – P. 218–226.
7. Gräsner J.T., Lefering R., Koster R.W., et al. EuReCa One – 27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: a prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe // *Resuscitation*. – 2016. – Vol. 105. – P. 188–195.
8. Navalpotro-Pascual J.M., Echarri-Sucunza A., Mateos-Rodríguez A., et al. Uncontrolled donation programs after out-of-hospital cardiac arrest: an estimation of potential donors // *Resuscitation*. – 2018. – Vol. 122. – P. 87–91.
9. Jabre P., Bougouin W., Dumas F., et al. Early identification of patients with out-of-hospital cardiac arrest with no chance of survival and consideration for organ donation // *Ann. Intern. Med.* – 2016. – Vol. 165, № 11. – P. 770–778.

10. Ho A.F.W., Tan T.X.Z., Latiff E., et al. Assessing unrealised potential for organ donation after out-of-hospital cardiac arrest // *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* – 2021. – Vol. 29, № 1. – P. 105.
11. Thuong M., Ruiz A., Evrard P., et al. New classification of donation after circulatory death donors definitions and terminology // *Transpl. Int.* – 2016. – Vol. 29. – P. 749.
12. Об утверждении Правил определения момента смерти человека, в том числе критериев и процедуры установления смерти человека, Правил прекращения реанимационных мероприятий и формы протокола установления смерти человека: Постановление Правительства РФ от 20.09.2012 № 950 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70231774>
13. Hornby K., Hornby L., Shemie S.D. A systematic review of autoresuscitation after cardiac arrest // *Crit. Care Med.* – 2010. – Vol. 38. – P. 1246–1253.
14. Lomero M., Gardiner D., Coll E., et al. Donation after circulatory death today: an updated overview of the European landscape // *Transpl. Int.* – 2020. – Vol. 33. – P. 76–88.
15. Минина М.Г., Дроздов П.А., Севостьянов В.М. и др. Неконтролируемые доноры органов с внегоспитальной остановкой кровообращения: обзор литературы // *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* – 2024. – Т. 26, № 1.
16. López-Navidad A., Caballero F. Extended criteria for organ acceptance: strategies for achieving organ safety and for increasing organ pool // *Clin. Transplant.* – 2003. – Vol. 17. – P. 308–324.