

DOI: 10.15825/1995-1191-2019-1-88-95

## ПЕРВЫЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СЛУЧАЙ УСПЕШНОЙ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПЕЧЕНИ И ПОЧЕК ОТ ДОНОРА С ВНЕГОСПИТАЛЬНОЙ НЕОБРАТИМОЙ ОСТАНОВКОЙ СЕРДЦА

*А.Е. Скворцов<sup>1</sup>, С.Ф. Багненко<sup>1</sup>, С.С. Комедев<sup>1</sup>, В.М. Теплов<sup>1</sup>, И.И. Колачев<sup>3</sup>,  
А.Ю. Щуров<sup>3</sup>, А.Л. Меркулов<sup>3</sup>, В.П. Филатов<sup>3</sup>, А.А. Бойков<sup>3</sup>, О.Н. Резник<sup>1, 2, 4</sup>*

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>3</sup> Городская станция скорой медицинской помощи, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Дефицит эффективных доноров остается основной проблемой, ограничивающей доступность трансплантации органов. Во всем мире растет интерес к использованию органов, полученных от доноров с внезапной необратимой остановкой сердца, или асистолических доноров. Основным лимитирующим фактором пересадки таких органов является время тепловой ишемии – период отсутствия кровообращения. В статье приведен первый успешный клинический случай пересадки печени и почек от донора с внегоспитальной необратимой остановкой сердца, осуществленный с помощью использования аппаратов внешнего восстановления и поддержки кровообращения в умершем человеке.

*Ключевые слова: асистолический донор, донор с внегоспитальной необратимой остановкой сердца вне стационара, трансплантация печени, трансплантация почки.*

## FIRST RUSSIAN EXPERIENCE OF LIVER AND KIDNEYS TRANSPLANTATION OBTAINED FROM THE DONOR WITH OUT-OF-HOSPITAL IRREVERSIBLE CARDIAC ARREST

*A.E. Skvortsov<sup>1</sup>, S.F. Bagnenko<sup>1</sup>, S.S. Komedevev<sup>1</sup>, V.M. Teplov<sup>1</sup>, I.I. Kolachev<sup>3</sup>,  
A.Yu. Shchurov<sup>3</sup>, A.L. Merkulov<sup>3</sup>, V.P. Filatov<sup>3</sup>, A.A. Boykov<sup>3</sup>, O.N. Reznik<sup>1, 2, 4</sup>*

<sup>1</sup> I.P. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> I.I. Dzhanelidze Saint Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup> Saint Petersburg Emergency Station, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>4</sup> I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

Organs' shortage remains the main limiting problem for accessibility of organ transplantation. There is the growing interest among transplant society for use organs obtained from «uncontrolled» donors after cardiac death (uDCDs), or, asystolic donors. But the warm ischemic time is critical factor for wide accepting of practice of transplantation such kind of organs. The article presents the first case of successful clinical organ transplants from the donor with out-of-hospital irreversible cardiac arrest obtained with help of life support devices.

*Key words: donors after cardiac death, donor with out-of-hospital cardiac arrest, liver and kidney transplantation.*

**Для корреспонденции:** Скворцов Андрей Евгениевич. Адрес: 191036, Санкт-Петербург, ул. Кременчугская, д. 17, к. 3, кв. 72. Тел. (981) 851-30-41. E-mail: skvortsov.spb@gmail.com

**For correspondence:** Skvortsov Andrei Evgenievich. Address: 17-3-72, Kremenchugskaya str., St. Petersburg, 191036, Russian Federation. Tel. (981) 851-30-41. E-mail: Skvortsov.spb@gmail.com

## ВВЕДЕНИЕ

Дефицит донорских органов является «врожденной» проблемой системы оказания трансплантационной помощи во всем мире. В странах Евросоюза в 2017 году в активном листе ожидания на трансплантацию органов находилось около 14 800 пациентов, в то время как число посмертных и живых доноров оставалось стабильным – около 3500 в год [1, 2]. Такая же ситуация имеет место и в США, где примерно на 120 000 реципиентов в листе ожидания приходится около 9000 доноров в год [1]. В России этот показатель остается в пределах 3,8 на 1 млн населения, по данным 2017 года [3]. Глобальный дефицит донорских органов вызывает рост интереса к использованию органов, полученных от «неконтролируемых» доноров, или, учитывая этическую неоднозначность этого термина, от *доноров с неожиданной необратимой остановкой сердца*, или *асистолических доноров* (АСД). По мнению некоторых экспертов, органы от таких доноров могут значительно увеличить донорский пул (не менее чем на 20–30%) [4, 5]. Однако считается, что использование таких органов сопряжено с высоким риском развития состояния первично не функционирующего трансплантата (ПНФТ), или с высокой вероятностью развития отсроченной функции трансплантата (ОФТ), и в частных случаях риском развития отдаленных, но критических для судьбы трансплантата проявлений первичного ишемически-реперфузионного повреждения (ишемическая холангиопатия, болезнь коронарных артерий пересаженного сердца, хроническая трансплантационная нефропатия и т. п.) [6, 7]. Тем не менее было показано, что данные факторы не влияют на отдаленную выживаемость реципиентов и трансплантатов (почек, печени, островков поджелудочной железы) [8, 9]. Некоторые авторы сообщали даже о лучших долгосрочных результатах по сравнению с пересадками от доноров со смертью мозга, с расширенными критериями [10], что в целом показало полноценность данного донорского ресурса. В настоящее время есть сообщения об успешных трансплантациях легких от такого рода доноров и уже всерьез обсуждается возможность получения «асистолических» сердечных трансплантатов [11–15].

Протоколы работы с АСД в настоящее время успешно реализованы в Испании, Франции, Италии, Великобритании и Нидерландах [16]. Международный опыт показал, что использование АСД является эффективным способом увеличения количества эффективных доноров [17]. Однако результативность данных программ сопряжена с созданием сложных логистических схем взаимодействия различных служб, таких как скорая медицинская помощь, стационарные отделения скорой медицинской помощи («красной зоны» – реанимации, режим работы 24/7),

отделения органного донорства (режим работы 24/7), отделения трансплантации (режим работы 24/7). Внедрение таких протоколов в повседневную практику приводит к необходимости обсуждения сложных медицинских, этических, юридических и экономических вопросов. Одной из наиболее значимых следует считать проблему определения возможности перехода «реанимационных мероприятий» в «донорский протокол» (например, как констатировать смерть человека, у которого не работает сердце, но сохранено кровообращение за счет использования аппарата его внешней механической поддержки; можно ли использовать классические критерии «смерти мозга» для констатации смерти пациента, находящегося на «искусственном» кровообращении). Необходимо дальнейшее совершенствование перфузионных программ для спасения жизни пациентов, как в случаях внезапной остановки сердца, так и с терминальными стадиями хронических заболеваний, находящихся в листах ожидания [18, 19].

Во многих стационарах Евросоюза и США в протоколы включен этап, наиболее сложный в этическом и правовом смысле, так называемый *no-touch*-период – время от момента окончания реанимационных мероприятий до констатации биологической смерти, – во время которого не выполняется никаких медицинских действий и после которого может быть возобновлено сохранение органов для донорства. Длительность данного периода вариабельна, в большинстве стран она составляет от 5 до 10 минут. Ранее нами была показана возможность работы в условиях стационара с такими донорами спустя 60 минут после констатации биологической смерти [20]. В России данного понятия в руководящих документах нет, поэтому под данным термином следует понимать период от момента констатации биологической смерти до момента начала мероприятий по сохранению донорских органов, что не противоречит инструкции по проведению сердечно-легочной реанимации. После *no-touch*-периода выполняется канюляция периферических сосудов (бедренной артерии и вены) и подключение сосудистой системы донора к перфузионному контуру аппарата экстракорпоральной перфузии или высокопоточной системе для местного перфузионного охлаждения *in situ* с помощью двухбаллонного трехходового катетера. Все аппаратные методики возобновления кровообращения в теле донора можно назвать общепринятым термином «экстракорпоральная мембранная оксигенация» (ЭКМО), или, что более точно – «экстракорпоральная поддержка жизни», в нашем случае – восстановление и поддержание жизни органов в теле умершего человека. Также отмечается устойчивая тенденция использования для органов, полученных от данной категории доноров, аппаратов для прове-

дения *ex vivo* перфузии для диагностики, селекции и улучшения [21–24].

Из всего спектра методов перфузионного восстановления и поддержания жизнедеятельности органов нами был принят, доработан и внедрен в практику такой протокол действий «Скорой медицинской помощи» (СМП), при котором основной целью являлось не получение органов для пересадки, а попытки спасения жизни человека с внезапной остановкой сердца с использованием всего арсенала методик для проведения сердечно-легочной реанимации (так называемая расширенная СЛР), в том числе с использованием экстракорпоральной мембранной оксигенации СЛР (ЭКМО-СЛР); и только при безуспешности всего комплекса этих мероприятий и при условии соответствия пациента установленным критериям отбора рассматривался вопрос о возможном получении органов умершего для пересадки. Протокол был утвержден локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. И.П. Павлова» № 46 от 22.09.2017, обсуждение проводилось совместно с представителями Санкт-Петербургской городской станции скорой медицинской помощи. Инициация протокола получила условное обозначение «Код-03-ВСС» (ВСС – внезапная сердечная смерть) и производилась врачом бригады СМП на месте. Для реализации протокола в ПСПбГМУ им. И.П. Павлова была организована команда экстракорпоральной мембранной оксигенации (команда ЭКМО) с режимом работы 24/7. Обязательным условием успешной работы в рамках протокола были слаженные действия четырех команд: бригада СМП – «красная зона», стационарное отделение скорой медицинской помощи (СоСМП) – центр органного и тканевого донорства (ЦОТД) – отделение трансплантации органов. В статье приведен первый успешный опыт работы с донором после внезапной необратимой остановки сердца вне стационара.

*Пациент, Б., м., 35 лет, на рабочем месте в 09.45 возникла внезапная утрата сознания с остановкой сердечной деятельности; по прибытии бригады СМП – состояние клинической смерти; начало реанимационных мероприятий: ЭИТ 200 Дж, подключение реанимационного аппарата Lucas 2 (Швеция), ИВЛ, адреналин 10 мл суммарно, кордарон 450 мг, ЭИТ 200 Дж – № 5. Доставлен машиной скорой медицинской помощи (СМП) в стационарное отделение СМП ПСПбГМУ им. И.П. Павлова на фоне продолжающегося непрямого массажа сердца с помощью аппарата Lucas 2 (Швеция) через 66 минут с момента остановки кровообращения. Исходные параметры: рост – 180 см, вес – около 85 кг, анализы: рН – 6,930, рСО<sub>2</sub> – 103,0 мм рт. ст., рО<sub>2</sub> – 15,0 мм рт. ст., НСО<sub>3</sub>act – 21,6 ммоль/л, ВЕ (есf) – 10,8 ммоль/л, калий – 3,80 ммоль/л, натрий – 143,0 ммоль/л, лактат – 15,00 ммоль/л. Эритроциты – 6,0 × 10<sup>12</sup>/л,*

*гемоглобин – 182 г/л, гематокрит – 59,9%, тромбоциты – 83 × 10<sup>9</sup>/л, лейкоциты – 10,5 × 10<sup>9</sup>/л. Неврологические знаки отсутствуют, зрачок широкий, на свет не реагирует, на ЭКГ (при остановке аппарата Lucas) – изолиния. После проведения полного комплекса СЛР в течение 30 минут аппарат Lucas 2 остановлен, констатирована биологическая смерть пациента (в 11.25). ЭКМО не было включено в комплекс СЛР в связи с наличием в анализах пациента лактата 15 ммоль/л и выше (неблагоприятный прогностический признак), отсутствием каких-либо рефлексов, стойкой асистолии (изолиния на ЭКГ), в соответствии с принятыми в нашем стационаре рабочими критериями, однако т. к. пациент подходил под критерии донорства, после констатации биологической смерти через 20 минут (от момента констатации биологической смерти) работа аппарата Lucas 2 была возобновлена для сохранения донорских органов, введено 10 000 ед гепарина сульфата. Выполнен забор проб крови для определения инфекций (СПИД (АГ/АТ к ВИЧ-1,2), HCVAg, HBsAgRW) и проведения HLA-типирования. Вызван судебно-медицинский эксперт.*

*Далее на фоне работы Lucas 2 чрескожным способом под контролем УЗИ выполнена постановка бедренных (артериальной с люэр-портом 17Fr и бикавальной венозной 30/33Fr) канюль (правая бедренная вена и левая бедренная артерия соответственно). Канюли соединены с заранее заполненным перфузионным контуром: центрифужный насос RotaFlow (Maquet, Германия), перфузионные трубки (Kewei, Китай), центрифужная головка RotaFlow (Maquet, Германия), мембранный оксигенатор (Kewei/OxygenatorKeweiadult, Китай), лейкоцитарный фильтр (LeucoGuard 6, Pall, Terumo, США). Первичное заполнение контура: раствор натрия гидрокарбоната, физиологический раствор, коллоидный раствор, антибиотик, гепарина сульфат, фибринолитик, метилпреднизолон, блокатор кальциевых каналов. Начало перфузии в 13.10. Перфузионные характеристики: скорость потока – 2,5–3,0 л/мин, среднее артериальное давление – 90–100 мм Hg, поток кислорода через оксигенатор 3–4 л/мин. Забор перфузата на анализ осуществлялся каждый час (динамика рН 6,8–7,0–7,2–7,3). По данным УЗИ: печень: размеры в пределах нормы КВР до 14,6 см, структура однородная, эхогенность неравномерно повышена, холедох не расширен – 0,5 см, печеночные протоки до 0,25 см, воротная вена до 1,1 см; желчный пузырь: 7,2 × 2,6 см, стенка неравномерно уплотнена, 0,3–0,4 см, по наружному контуру лоцируется узкая анэхогенная полоска (выпот) до 0,3 см, внутриполостных включений отчетливо не лоцируется; правая почка средних размеров, контуры ровные, дифференциация коркового и медуллярного слоя сохранена, дифференциация паренхима–*

синус сохранена, толщина паренхимы – 1,7–1,9 см, чашечно-лоханочная система (ЧЛС) не расширена, конкременты не выявлены; левая почка средних размеров, контуры ровные, дифференциация коркового и медуллярного слоя сохранена, дифференциация паренхима–синус сохранена, толщина паренхимы 1,7–1,9 см, ЧЛС не расширена, конкременты не выявлены. По результатам биохимического анализа:  $K^+$  – 4,2 ммоль/л, натрий – 145,6 ммоль/л, глюкоза – 26,9 ммоль/л (в контур перфузии было введено суммарно 30 Ед инсулина), амилаза – 88 ммоль/л, креатинин – 0,162 ммоль/л, мочевины – 4,0 ммоль/л, общий билирубин – 2,4 ммоль/л, АСЛ – 474, АЛТ – 366. По данным обследования органы потенциального донора признаны предварительно пригодными для изъятия. После получения разрешения судебно-медицинского эксперта и администрации стационара пациент подан в операционную, произведено изъятие печени и почек по стандартной методике, перед началом отмывки холодным раствором Кустодиола (Dr. Franz Kohler Chemie GmbH, Германия), температура 4 °С, через люэр-порт артериальной канюли было введено 20 мг Алпростодиала.

Трансплантация печени была выполнена реципиенту М., муж., 54 года, с диагнозом «цирроз печени токсического генеза; MELD 21; сахарный диабет

II типа, инсулинозависимый, субкомпенсированный; диабетическая полинейропатия; энцефалопатия смешанного генеза; печеночная кома от 18.02.18; портальная гипертензия; гепато-спленомегалия; отечно-асцитический синдром». Операция проведена по модифицированной методике piggyback формированием анастомоза нижней полой вены «бок в бок» (одиночный анастомоз печеночной артерии и неохоледохо-холедохо анастомоз). Вторичная тепловая ишемия – 30 мин. Беспеченочный период – 50 мин. Время холодовой ишемии составило **9 часов 20 минут**.

В раннем послеоперационном периоде без хирургических осложнений, вираж трансаминаз на 3-и сутки: АСТ – 1378 ед/л; АЛТ – 386 ед/л; билирубин – 68,6 мкмоль/л. Дренажи удалены на 7-е сутки. На 8-е сутки – увеличение общего билирубина, в основном за счет прямой фракции: о. билирубин – 236,8 мкмоль/л; АСТ – 180 ед/л; АЛТ – 262 ед/л; общего белка – 52 г/л, что потребовало применения экстракорпорального метода коррекции – плазмообмена донорской плазмой на аппарате «Гемофеникс» (3 процедуры). Динамика билирубина представлена на рисунке. Функция трансплантата восстановилась на 20-е сутки. Длительность госпитализации составила 47 суток, после пациент был выписан с

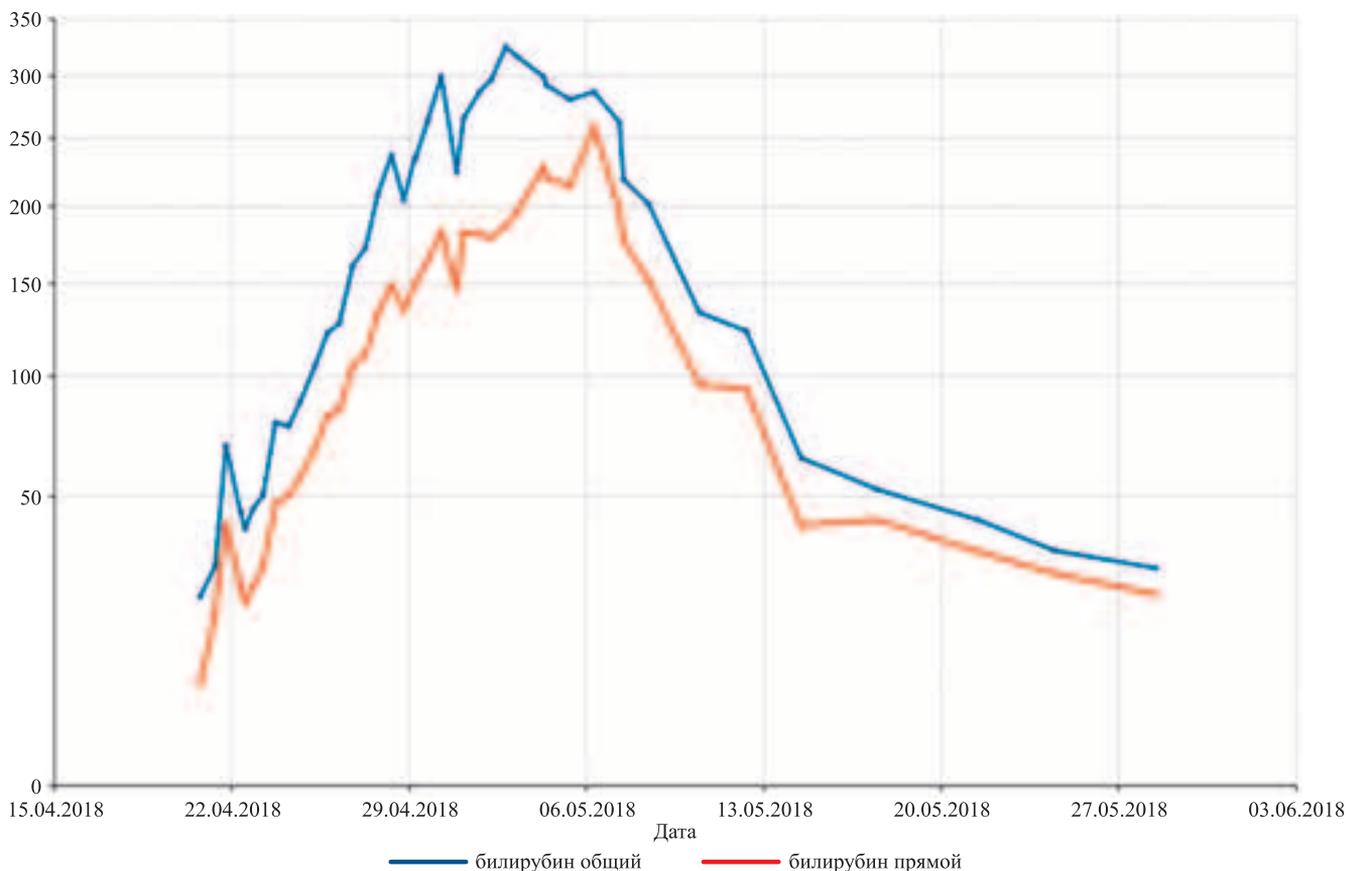


Рис. Динамика общего и прямого билирубина в раннем послеоперационном периоде (ммоль/л)

Fig. Change in total and conjugated bilirubin in the early postoperative period (mmol/L)

удовлетворительно функционирующим трансплантатом печени на амбулаторное лечение. Анализы на момент выписки: АСТ – 17 ед/л; АЛТ – 47 ед/л; билирубин – 28,1 мкмоль/л; сывороточный креатинин – 0,075 ммоль/л. Анализы через полгода после трансплантации: АСТ – 21 ед/л; АЛТ – 38 ед/л; билирубин – 22,1 мкмоль/л; сывороточный креатинин – 0,086 ммоль/л.

Почечные трансплантаты также были пересажены последовательно иммунологически совместимым реципиентам из листа ожидания.

Мужчина К., 49 лет, находился на программном гемодиализе по поводу терминальной ХПН с 2015 года, с диагнозом: «АРМВС; аплазия правой почки; нефросклероз единственной левой почки; ХБП V ст.; программный гемодиализ с 2015 года; сахарный диабет, тип 2, инсулинотерапия, компенсированный; ИБС; нестабильная стенокардия IV кл. по Браунвальду со стабилизацией на уровне II ФК; коронароангиография, баллонная ангиопластика и стентирование ЗМЖВ ПКА от 12.05.2016 г.; постинфарктный (ИМ от февраля 2013 г.) и атеросклеротический кардиосклероз; ангиопластика и стентирование ПКА от 11.2013, 10.12.2015; СН II ФК (НУНА)».

Аллотрансплантация была выполнена по стандартной методике на правые наружные подвздошные сосуды с формированием неоуретероуретроанастомоза по антирефлюксной методике на мочеточниковом стенте 7Fr. Функция трансплантата отсроченная, потребовала проведения 9 сеансов гемодиализа, с полным восстановлением функции на 21-е сутки. Уровень сывороточного креатинина на момент выписки составил 0,166 ммоль/л, мочевины 7,6 ммоль/л. Выписан из стационара на 31-е сутки в удовлетворительном состоянии с функционирующим трансплантатом. Через полгода после трансплантации: функция трансплантата удовлетворительная, уровень сывороточного креатинина – 0,123 ммоль/л, мочевины 8,5 ммоль/л.

Вторым реципиентом стала женщина Ш., 41 год, находилась на программном гемодиализе с 2003 года с диагнозом: «аутосомно-доминантный поликистоз правой почки; нефрэктомия слева от 1981 г., нефрэктомия справа 04.05.2017; язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, вне обострения; эпизоды желудочно-кишечного кровотечения от 15.05.2009, 21.05.2009; хронический вирусный гепатит В, ремиссия; ХБП 5-й ст.; анемия; азотемия; дизэлектролитемия; метаболический ацидоз; программный гемодиализ с 2003 года; вторичный гиперпаратиреоз; субтотальная паратиреоидэктомия 20.03.2013 г.

Аллотрансплантация была выполнена по стандартной методике на правые наружные подвздошные сосуды с формированием неоуретероуретроанастомоза по антирефлюксной методике на

мочеточниковом стенте 7Fr. Функция трансплантата отсроченная, потребовала проведения 9 сеансов гемодиализа, с полным восстановлением функции на 21-е сутки. Уровень сывороточного креатинина на момент выписки составил 0,130 ммоль/л, мочевины – 11,6 ммоль/л. Выписана из стационара на 33-и сутки в удовлетворительном состоянии с функционирующим трансплантатом. Через полгода после трансплантации функция трансплантата удовлетворительная, уровень сывороточного креатинина – 0,112 ммоль/л, мочевины – 6,7 ммоль/л.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно Маастрихтской классификации [25], выделяют четыре категории асистолических доноров в зависимости от обстоятельств смерти донора, которые позже были разделены Американским сообществом трансплантологов на «контролируемых» и «неконтролируемых» доноров. В Великобритании, Бельгии, США и Австралии разработаны и внедрены протоколы работы с «контролируемыми» АСД и сообщается о многообещающих трансплантационных результатах [26]. Однако данным протоколам присущи многие этические ограничения, которые сделали невозможным применение их в нашей стране.

Более сложным, но и более приемлемым в этическом отношении (безусловность момента наступления смерти человека, отсутствие процесса управления наступлением смерти) оказались протоколы работы с «неконтролируемыми» АСД, в особенности когда программа инициируется после неожиданной и обычно внебольничной необратимой остановки сердца. После того как попытки сердечно-легочной реанимации (СЛР) признаются безуспешными, выполняется подключение аппарата механической кардиокомпрессии и искусственной вентиляции легких для сохранения внутренних органов для донорства. Смерть может быть констатирована после прекращения реанимационных мероприятий на месте или после прибытия в больницу, в зависимости от принятого протокола. В то же время развитие данных программ невозможно без развития и совершенствования скорой медицинской помощи (СМП). Внедрение новых аппаратов на первичном этапе оказания помощи, таких как механический кардиокомпрессор, портативные аппараты ИВЛ, аппараты ЭКМО, дает возможность принять правильное тактическое решение, которое зачастую лежит на враче бригады СМП и должно быть принято в кратчайший срок.

Стратегия работы с первой и второй категорией АСД (НАСД) была реализована в Испании с 1995 года (Мадридская и Барселонская программы), но национальные рекомендации не были опубликованы до 2012 года. Испанские рекомендации включают семь протоколов работы с НАСД, действующих в шести разных регионах Испании, включая Мадрид, который имеет две программы. В настоящее время руководя-

щие принципы как в Испании, так и в Великобритании включают процедуры по изъятию почек, печени и легких от нАСД. В случае с Италией реализация протокола также достигла результатов, но действует только в районе Павии и только в отношении пересадки почки [27]. Во Франции в 2007 году были опубликованы руководящие принципы, и только после этого были реализованы несколько программ нАСД (почки и печени) [28]. Протокол Нью-Йорка хотя и был принят, но в настоящее время нет сообщений о каких-либо результатах трансплантаций таких органов [29]. Некоторые авторы сообщают об удовлетворительных результатах трансплантаций и отсутствии случаев первично не функционирующих трансплантатов (ПНФТ) [30]. В случае работы с АСД тепловая ишемия неизбежна, так как всегда есть период времени, в течение которого получают согласие родственников и проводится анализ истории болезни донора [6].

В большинстве стран, начавших работу с данными протоколами, и в настоящее время существуют нерешенные конкретные этические, юридические и логистические проблемы [17, 19]. Эти проблемы, если они не будут решены, могут помешать дальнейшему внедрению данных протоколов [31]. В частности, основные озабоченности вызваны вопросами определения необратимости остановки сердца, определения времени канюлирования магистральных сосудов тела потенциального донора с целью сохранения органов донора для вероятной последующей трансплантации для пересадки, с согласием или без предварительного прижизненного согласия умершего или его родственников, возможной реперфузии мозга оксигенированной кровью после констатации смерти и потенциального конфликта интересов между попытками реанимации и мерами по сохранению органов. Некоторые авторы рекомендуют решить вышеупомянутые проблемы до дальнейшего использования протоколов работы с АСД [32], тогда как другие предлагают ввести изменения в действующие в настоящее время протоколы и продолжать работу [33].

Набор новых методов оживления пациентов с рефрактерной остановкой сердца эволюционирует с каждым днем. Например, экстракорпоральная мембранная оксигенация для сердечно-легочной реанимации и последующей поддержки кровообращения, чрескожные коронарные вмешательства, внутриартериальная баллонная контрпульсация, практика применения системного и локального тромболитиков, «умеренная» гипотермия – весь этот арсенал мероприятий должен быть использован во время или после попыток обычных реанимационных мероприятий. Результаты попыток спасения жизни пациентов за счет внедрения этих подходов остаются обнадеживающими с точки зрения долгосрочной выживаемости с хорошим неврологическим восстановлением у мно-

гих из таких выживших пациентов [34–36]. Наличие арсенала методик таких вмешательств создает возможность потенциальных «конфликтов интересов» между стратегиями сохранения жизни пациента и перфузионного сохранения жизни органов умершего человека для последующей трансплантации, однако четкие согласованные с профессиональными сообществами критерии отбора, этически выверенная последовательность действий участвующих команд позволяют принимать верное решение в каждом конкретном случае [37].

В течение последних 30 лет было предложено много разнообразных перфузионных методов спасения и сохранения жизни человека и/или его органов, но большинство из них на сегодняшний день сводятся к следующей этической максиме: все усилия должны быть направлены на спасение жизни человека, когда это еще возможно, но также во всех случаях необходимо рассматривать возможность донорства органов умершего для спасения других людей, когда все клинические попытки спасения жизни конкретного человека исчерпаны.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Органы, полученные от умерших от необратимой остановки кровообращения, могут являться полноценным донорским ресурсом. Негативное воздействие тепловой ишемии на жизнеспособность трансплантатов может быть минимизировано слаженной работой команд СМП, стационарных отделений СМП, реаниматологов и трансплантологов. «Сердцем» внедрения таких программ должно быть наличие хорошо тренированных команд СМП, оснащенных кардиомассажером, и ЭКМО-команды в СоСМП многопрофильных стационаров. Первые результаты пересадки печени и почек, полученных от донора с внегоспитальной остановкой сердца, демонстрируют впечатляющий потенциал экстракорпоральных средств поддержки жизни в донорстве органов и открывают новую страницу в исследовательском поиске, направленном на решение проблемы дефицита органов и достижения атмосферы согласия в обществе вокруг проблемы посмертного донорства.

*Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках гранта № 17-18-01444 от 2017 года.*

*The thesis has been prepared with the financial support of the Russian Science Foundation, Project No. 17-18-01444 of 2017 year.*

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*The authors declare no conflict of interest.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. *Matesanz R, Mahillo B, Alvarez Mar Carmona M.* International figures on donation and transplantation – 2013. In: Newsletter Transplant. Spain: Organización Nacional de Trasplantes (ONT) – 2014.
2. <http://www.eurotransplant.org/>, доступ 22.09.2018.
3. *Готье СВ, Хомяков СМ.* Донорство и трансплантация органов в Российской Федерации в 2017 году. X сообщение регистра Российского трансплантологического общества. *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* 2018; 20 (2): 6–28. *Gautier SV, Khomyakov SM.* Organ donation and transplantation in Russian Federation in 2015. 10th report of National Register. *Russian Journal of Transplantation and Artificial Organs.* 2018; 20 (2): 6–28. [In Russ, English abstract]. doi: 10.15825/1995-1191-2018-2-6-28.
4. *Sánchez-Fructuoso AI, Prats D, Torrente J et al.* Renal transplantation from non-heart beating donors: a promising alternative to enlarge the donor pool. *J Am Soc Nephrol.* 2000; 11: 350–358.
5. IOM: Organ Donation: Opportunities for Action. Washington, DC: National Academies Press; 2006.
6. *Locke JE, Segev DL, Warren DS et al.* Outcomes of kidneys from donors after cardiac death: implications for allocation and preservation. *Am J Transplant.* 2007; 7: 1797–1807.
7. *Jay CL, Lyuksemburg V, Ladner DP et al.* Ischemic cholangiopathy after controlled donation after cardiac death liver transplantation: a meta-analysis. *Ann Surg.* 2011; 253: 259–264.
8. *Rudich SM, Kaplan B, Magee JC et al.* Renal transplantations performed using non-heart-beating organ donors: going back to the future? *Transplantation.* 2002; 74: 1715–1720.
9. *Kokkinos C, Antcliffe D, Nanidis T et al.* Outcome of kidney transplantation from non-heart-beating versus heart-beating cadaveric donors. *Transplantation.* 2007; 83: 1193–1199.
10. *Cooper JT, Chin LT, Krieger NR et al.* Donation after cardiac death: the University of Wisconsin experience with renal transplantation. *Am J Transplant.* 2004; 4: 1490–1494.
11. *Dhital KK, Chew HC, Macdonald PS.* Donation after circulatory death heart transplantation. *Curr Opin Organ Transplant.* 2017; 22 (3): 189–197.
12. *Puri V, Scavuzzo M, Guthrie T et al.* Lung transplantation and donation after cardiac death: a single center experience. *Ann Thorac Surg.* 2009; 88 (5): 1609–1614.
13. *Krutsinger D, Reed RM, Blevins A et al.* Lung transplantation from donation after cardiocirculatory death: a systematic review and meta-analysis. *J Heart Lung Transplant.* 2015; 34 (5): 675–684.
14. *Zych B, Popov AF, Amrani M et al.* Lungs from donation after circulatory death donors: an alternative source to brain-dead donors? Midterm results at a single institution. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012; 42 (3): 542–549.
15. *Barbero C, Messer S, Ali A et al.* Lung donation after circulatory determined death: a single-centre experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018. doi: 10.1093/ejcts/ezy254. [Epub ahead of print].
16. *Borry P, van Reusel W, Roels L, Schotsmans P.* Donation after Uncontrolled Cardiac Death (uDCD): a review of the debate from a European perspective. *J Law Med Ethics.* 2008; 36: 752–759.
17. *Blackstock MJ, Ray DC.* Organ donation after circulatory death: an update. *Eur J Emerg Med.* 2014; 21: 324–329.
18. *Childress JF.* Organ donation after circulatory determination of death: lessons and unresolved controversies. *J Law Med Ethics.* 2008; 36: 766–771.
19. *Rodriguez-Arias D, Deballon IO.* Protocols for uncontrolled donation after circulatory death. *Lancet.* 2012; 379: 1275–1276.
20. *Reznik ON, Bagnenko SF, Skvortsov AE.* Uncontrolled Donors with Controlled Reperfusion after Sixty Minutes of Asystole: A Novel Reliable Resource for Kidney Transplantation. *PLoS One.* 2013; 8–5: e64209.
21. *Hosgood SA, Patel M, Nicholson ML.* The conditioning effect of *ex vivo* normothermic perfusion in an experimental kidney model. *J Surg Res.* 2013; 182: 153–160.
22. *Ravikumar R, Jassem W, Mergental H et al.* Liver transplantation after *ex vivo* normothermic machine preservation: a phase 1 (first-in-man) clinical trial. *Am J Transplant.* 2016; 16: 1779–1787.
23. *Van Raemdonck D, Neyrinck A, Cypel M, Keshavjee S.* *Ex vivo* lung perfusion. *Transpl Int.* 2015; 28 (6): 643–656.
24. *Ardehali A, Esmailian F, Deng M et al.* *Ex vivo* perfusion of donor hearts for human heart transplantation (PROCEED II): a prospective, open-label, multicentre, randomised non-inferiority trial. *Lancet.* 2015; 385: 2577–2584.
25. *Kootstra G, Daemen JHC, Oomen A.* Categories of non-heart-beating donors. *Transplant Proc.* 1995; 27: 2893–2894.
26. *Summers DM, Watson CJE, Pettigrew GJ et al.* Kidney donation after circulatory death (DCD): state of the art. *Kidney Int.* 2015; 88: 241–249.
27. *Ortega-Deballon I, Hornby L, Shemie SD.* Protocols for uncontrolled donation after circulatory death: a systematic review of international guidelines, practices and transplant outcomes. *Critical Care.* 2015; 19: 268.
28. *Fieux F, Losser M-R, Bourgeois E et al.* Kidney retrieval after sudden out of hospital refractory cardiac arrest: a cohort of uncontrolled non heart beating donors. *Crit Care.* 2009; 13: 141.
29. *Wall SP, Kaufman BJ, Gilbert AJ et al.* Derivation of the uncontrolled donation after circulatory determination of death protocol for New York City. *Am J Transplant.* 2011; 11 (7): 1417–1426.
30. *Hanf W, Codos R, Meas-Yedid V et al.* Kidney graft outcome and quality (after transplantation) from uncontrolled deceased donors after cardiac arrest. *Am J Transplant.* 2012; 12: 1541–1550.
31. *Domínguez-Gil B, Haase-Kromwijk B, Van Leiden H et al.* Current situation of donation after circulatory death in European countries. *Transpl Int.* 2011; 24: 676–686.

32. Dubois JM, Volpe RL. Introduction: organ donation and death from unexpected circulatory arrest: engaging the recommendations of the Institute of Medicine. *J Law Med Ethics*. 2008; 36: 731–734.
33. Joffe AR, Carcillo J, Anton N et al. Donation after cardiocirculatory death: a call for a moratorium pending full public disclosure and fully informed consent. *Philos Ethics Humanit Med*. 2011; 6: 17.
34. Stub D, Bernard S, Pellegrino V et al. Refractory cardiac arrest treated with mechanical CPR, hypothermia, ECMO and early reperfusion (the CHEER trial). *Resuscitation*. 2015; 86: 88–94.
35. Massetti M, Gaudino M, De Paulis S et al. Extracorporeal membrane oxygenation for resuscitation and cardiac arrest management. *Heart Fail Clin*. 2014; 10: 85–93.
36. Johnson NJ, Acker M, Hsu CH et al. Extracorporeal life support as rescue strategy for out-of-hospital and emergency department cardiac arrest. *Resuscitation*. 2014; 85: 1527–1532.
37. Harrington MM. The thin flat line: redefining who is legally dead in organ donation after cardiac death. *Issues Law Med*. 2009; 25: 95–143.

Статья поступила в редакцию 2.10.2018 г.  
The article was submitted to the journal on 2.10.2018

**УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!**

Подписку на журнал «Вестник трансплантологии и искусственных органов» можно оформить в ближайшем к вам почтовом отделении.

**Подписной индекс** нашего издания в каталоге «Газеты и журналы» – **80248**

Ф. СП-1

**ВЕСТНИК**  
ТРАНСПЛАНТОЛОГИИ  
И ИСКУССТВЕННЫХ  
ОРГАНОВ

**80248**  
(индекс издания)

КОЛИЧЕСТВО КОМПЛЕКТОВ

на 2019 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда \_\_\_\_\_  
(почтовый индекс)

Кому \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Адрес \_\_\_\_\_

---

Ф. СП-1

**ВЕСТНИК**  
ТРАНСПЛАНТОЛОГИИ  
И ИСКУССТВЕННЫХ  
ОРГАНОВ

**ДОСТАВочная КАРТОЧКА**  
на журнал **80248**  
(индекс издания)

КОЛИЧЕСТВО КОМПЛЕКТОВ

на 2019 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда \_\_\_\_\_  
(почтовый индекс)

Кому \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Адрес \_\_\_\_\_

95