

[https://doi.org/10.30702/transpaorg/05\\_20.0112/060-077/002](https://doi.org/10.30702/transpaorg/05_20.0112/060-077/002)

УДК 616.127-002

**Островский Ю. П.**, д-р мед. наук, профессор, зав. лаб. хирургии сердца

**Рачок Л. В.**, канд. мед наук, зав. отделением кардиореабилитации

**Гребенюк И. А.**, канд. мед наук, врач-кардиолог отделения кардиореабилитации

**Курянская Е. К.**, канд. мед наук, заместитель директора по терапевтической помощи

**Валентюкевич А. В.**, заведующий отделением анестезиологии и реанимации

**Черноокий О. Г.**, врач-анестезиолог

**Шестакова Л. Г.**, д-р мед. наук, зав. отделением экстракорпорального кровообращения

**Худницкая В. С.**, врач-кардиолог отделения кардиореабилитации

**Дубовик Т. А.**, канд. мед наук, врач-кардиолог

**Колядко М. Г.**, канд. мед наук, зав. клинко-диагностической лабораторией

Республиканский научно-практический центр «Кардиология», г. Минск, Республика Беларусь

## Трансплантация сердца в Республике Беларусь

### Резюме

**Цель работы.** Оценить результативность лечения пациентов с терминальной стадией сердечной недостаточности.

**Материалы и методы.** За период с 2009 года по 2019 год было обследовано 3038 потенциальных реципиентов донорского сердца, из них 22 % были внесены в лист ожидания трансплантации. Ортотопическая трансплантация сердца была выполнена 326 пациентам, что составило 40 % от общего количества включенных в лист ожидания пациентов за десятилетний период.

**Результаты и обсуждения.** На базе Республиканского научно-практического центра «Кардиология» (Беларусь) за период с 2009 года по 2019 год ортотопическая трансплантация сердца была выполнена 326 пациентам с терминальной сердечной недостаточностью. Предпочтение отдавалось биатриальной технике (89 %), с применением бикавальной методики было прооперировано всего 30 пациентов (11 %). Показатель длительности искусственного кровообращения составил  $250 \pm 24$  мин. Длительность пребывания пациента после трансплантации сердца в отделении интенсивной терапии и реанимации составила  $9 \pm 3$  суток, при этом продолжительность искусственной вентиляции легких в среднем –  $10 \pm 6$  часов. Госпитальный период составил в среднем  $23 \pm 6$  суток. Средний за 10 лет показатель госпитальной летальности составил 8,4 %, а в период с 2016 года по 2019 год не превышал 7,2 %.

**Выводы.** В настоящее время достижения трансплантологии позволили нам в борьбе за жизнь пациентов достичь определенных успехов, о которых несколько десятилетий назад медицина могла только мечтать. Сегодня перед командой кардиохирургов и кардиологов стоит задача поиска методов обеспечения максимально возможной продолжительности

---

сти жизни донорского органа путем снижения риска всевозможных осложнений, а также разработка новых технологий, которые позволят максимально пролонгировать жизнь пациентов с терминальной сердечной недостаточностью в ожидании оптимального донорского сердца.

**Ключевые слова:** терминальная стадия сердечной недостаточности, трансплантация сердца, вспомогательная механическая поддержка кровообращения.

### **Вступление**

По данным Всемирной организации здравоохранения, сердечно-сосудистые заболевания на сегодняшний день по-прежнему занимают лидирующие позиции в структуре причин смертности населения как в Республике Беларусь, так и в подавляющем большинстве стран мира [1, 2].

Хроническая сердечная недостаточность является тяжелым осложнением сердечно-сосудистых заболеваний различной этиологии и частой причиной инвалидизации трудоспособного населения. Лечение пациентов с застойной сердечной недостаточностью и наличием выраженной моно- или бивентрикулярной систолической дисфункции часто требует длительного применения инотропной поддержки и использования устройств вспомогательного кровообращения. В то же время применение этих дорогостоящих методов в лечении пациентов данной группы не является радикальным, а лишь позволяет в некоторой степени продлить жизнь пациента и отсрочить последствия в виде развития полиорганной недостаточности [2, 3, 4, 5].

На сегодняшний день единственным радикальным методом лечения терминальной хронической сердечной недостаточности является ортотопическая трансплантация сердца (ОТС) [1, 6, 7, 8].

В Республике Беларусь на базе Республиканского научно-практического центра (РНПЦ) «Кардиология» операции по пересадке донорских сердец выполняются с 2009 года. В настоящее время в Беларуси ОТС является потоковым стандартом наравне с коронарным шунтированием и клапанными коррекциями (рисунок 1). Также на базе научно-практического центра успешно выполняются трансплантации органокомплексов «сердце – почка» и «сердце – легкие», количество которых ежегодно растет.

С 2010 года Беларусь состоит в регистре Международного общества трансплантации сердца и легких (The International Society for Heart and Lung Transplantation, ISHLT) (рисунок 2).

Республиканский научно-практический центр «Кардиология» в Минске входит в пятерку центров в мире, выполняющих от 40 до 49 трансплантаций донорских сердец в год (рисунок 3).

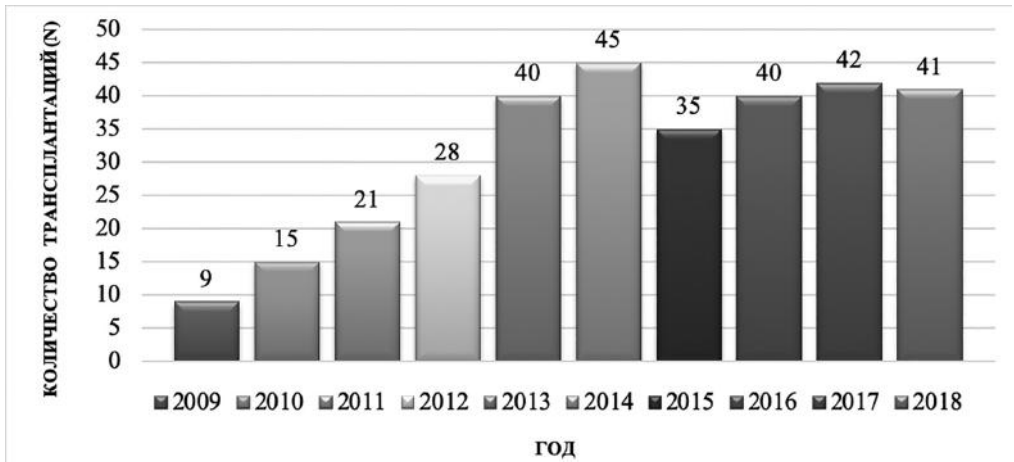


Рисунок 1. Распределение количества выполненных ортотопических трансплантаций сердца в Республике Беларусь по годам

### Centers Reporting to the ISHLT TTX Registry

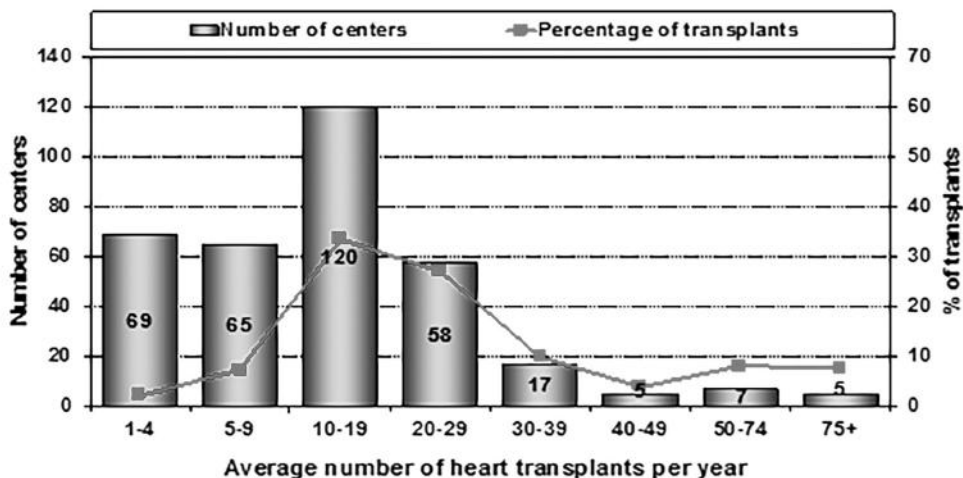
COUNTRY/Center	TXs Performed 1/2016-6/2017 and Reported to ISHLT
<b>BELARUS</b>	
RSPC Cardiology	x
<b>BELGIUM<sup>3</sup></b>	
Hôpital Erasme Bruxelles	x
Universitair Ziekenhuis Antwerpen	x
Onze Lieve Vrouw Ziekenhuis Aalst	x
Universitair Ziekenhuis Gent	x
Centre Hospitalier Universitaire Liège	x
Cliniques Universitaires, Université Catholique de Louvain	x
UZ Gasthuisberg Leuven	x



(Cont'd)

Рисунок 2. Регистр ISHLT, 2018 год

## Adult and Pediatric Heart Transplants Average Center Volume (Transplants: January 2009 – June 2017)



**Рисунок 3. Стратификация медицинских центров в мире по количеству выполняемых трансплантаций донорских сердец в год**

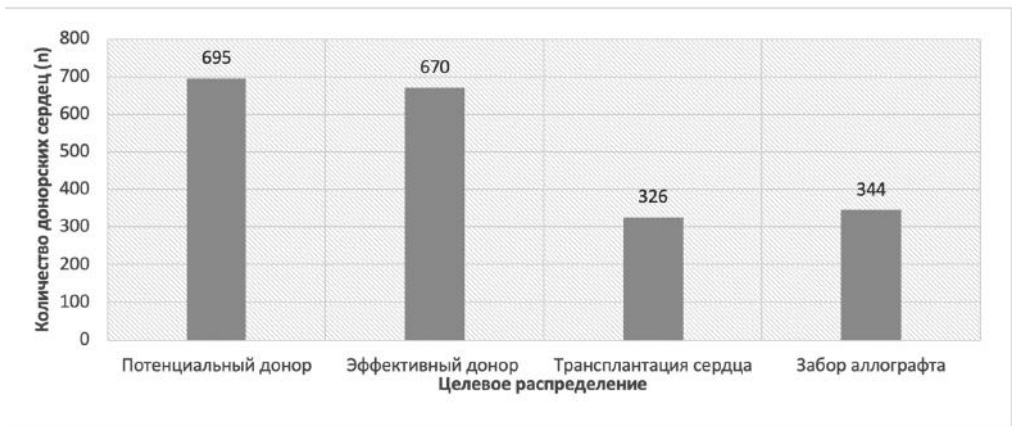
Медучреждения Беларуси, выполняющие кондиционирование донора, от РНПЦ «Кардиология» находятся в диапазоне от 8 до 350 км. При этом среднее время ишемии донорского органа, по нашим данным, составляет  $193,5 \pm 52$  (92; 270) мин.

В отношении пула доноров существуют некоторые донор-ассоциированные ограничения, представленные в таблице 1. Данными причинами обусловлен определенный процент неэффективных доноров (отказ от забора органа либо отказ от трансплантации уже эксплантированного донорского сердца). Среди них чаще всего фигурирует отказ родственников потенциального донора от забора органа либо наличие положительных вирусологических и/или бактериологических исследований крови предполагаемого донора, а также снижение фракции выброса левого желудочка по различным причинам. Гораздо реже отказ от забора сердца происходил по причинам патологии клапанного аппарата, коронарных артерий либо других выявленных структурно-функциональных аномалий трансплантата.

**Таблица 1. Донор-ассоциированные причины отказа от забора донорского сердца**

Причина	n
Данные эхокардиографии	
– фракция выброса левого желудочка $\leq 45\%$	18
– гипокинез сегментов левого желудочка	5
– недостаточность клапанного аппарата $\geq 2$ ст.	2
– двустворчатый аортальный клапан	1
– гидроперикард	1
Атеросклероз коронарных артерий	9
Положительные серологические и бактериологические анализы крови	11
Возраст < 16 лет	3
Отказ родственников / решение судмедэксперта	12
Всего	62

Донорский материал, в процессе забора которого было выявлено несоответствие параметрам трансплантируемого органа либо имел место отказ от трансплантации сердца по иным причинам, был применен для изготовления аллографтов, который в случае соответствия стандартам качества пополнил банк биологических аллографтов (рисунок 4).



**Рисунок 4. Эффективность распределения доноров в Республике Беларусь**

Целевое распределение донорских аллографтов представлено в таблице 2.

**Таблица 2. Целевое распределение донорских аллографтов**

Тип аллографта	Всего	
	эксплантировано (n)	имплантировано (n)
Аортальный	296	185
– криоконсервированный		170
– девитализированный		15
Пулмональный	102	68
Митральный	15	6

Потенциальными реципиентами донорского сердца являются пациенты с терминальной стадией сердечной недостаточности (СН), не подлежащие медикаментозной терапии или альтернативным хирургическим методам ее лечения. Основным критерием для определения показаний к трансплантации сердца является неблагоприятный прогноз однолетней выживаемости без трансплантации (менее 50 %) [7, 8, 9, 10]. Объективными критериями такого прогноза являются: фракция выброса левого желудочка менее 20 %, натрий сыворотки крови < 135 мэкв/л, давление заклинивания в легочной артерии > 25 мм рт. ст., уровень норадреналина в плазме > 600 пг/мл, кардиоторакальный индекс > 0,6, снижение значения пикового потребления кислорода по данным спировелоэргометрии менее 10 мл/кг/мин на фоне максимальной медикаментозной поддержки. Уменьшение фракции выброса и снижение пикового потребления кислорода – наиболее надежные и независимые прогностические критерии выживаемости пациентов с застойной СН [11, 12, 13, 14, 15].

### **Цель работы**

Оценить результативность лечения пациентов с терминальной стадией СН.

### **Материалы и методы**

Всего за период с 2009 года по 2019 год было обследовано 3038 потенциальных реципиентов донорского сердца, из них 22 % были внесены в лист ожидания трансплантации. Ортопическая трансплантация сердца была выполнена 326 пациентам, что составило 40 % от общего количества включенных в лист ожидания пациентов за десятилетний период (таблица 3).

**Таблица 3. Характеристика пула реципиентов листа ожидания трансплантации сердца за 2009–2019 гг.**

Характеристика	Реципиенты, n (%)
Всего поставлено в лист ожидания	650
– в настоящее время в листе ожидания	64 (10 %)
– выполнена трансплантация сердца	262 (41 %)
– умерло в листе ожидания	156 (24 %)
– отказались от трансплантации в листе ожидания	168 (25 %)

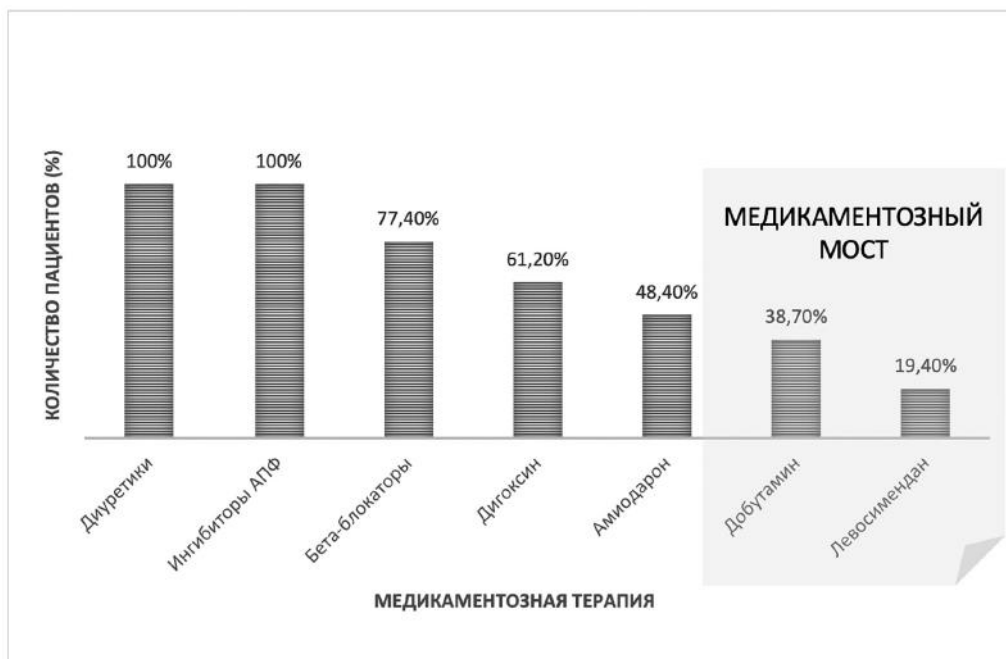
По этиологии заболевания, послужившего причиной развития хронической СН, и согласно данным, подтвержденным патоморфологической оценкой эксплантированного сердца в группе трансплантированных пациентов, превалирует дилатационная кардиомиопатия (48,5 %) [3, 16, 17, 18, 19]. Также большой процент приходится на пациентов с ишемической кардиомиопатией (28,5 %). Другие нозологии встречались гораздо реже (таблица 4).

Отметим, что в Беларуси достаточно большой процент неэффективного забора донорского сердца (25 %) обусловлен реципиент-ассоциированными причинами: отказ состоящих в листе ожидания трансплантации сердца реципиентов от оперативного лечения по различным причинам при вызове на операцию. Данный фактор является для нас весьма тревожным, поскольку им обусловлены значительные неоправданные экономические затраты на выполнение дорогостоящих клинико-инструментальных исследований на этапе включения в лист ожидания трансплантации сердца либо органокомплекса.

**Таблица 4. Распределение трансплантированных пациентов по этиологии хронической СН (2009–2019 гг.)**

Патологоанатомический диагноз	%
Дилатационная кардиомиопатия	48,5
Ишемическая кардиомиопатия	28,5
Постмиокардитический кардиосклероз	4,3
Хроническая ревматическая болезнь сердца	2,9
Нарушения развития соединительной ткани	2,1
Гигантоклеточный миокардит	1,5
Дегенеративный кальциноз аортального клапана	1,5
Лейомиома межжелудочковой перегородки	1,5
Аритмогенная дисплазия правого желудочка	0,5
Миокардит	3,4

Годичная летальность в листе ожидания трансплантации сердца варьирует в диапазоне от 18 % до 30 %. Наряду с оптимизированной базовой медикаментозной терапией более 38 % реципиентов листа ожидания требуют применения дополнительной инотропной поддержки, выступающей в качестве «медикаментозного моста» к трансплантации сердца, позволяющего продлить жизнь реципиента в ожидании оптимального донорского органа (рисунок 5).



**Рисунок 5. Эффективность распределения доноров в Республике Беларусь (2009–2019 гг.)**

Средняя длительность применения «хирургического моста» в ожидании донорского органа составила  $946 \pm 89,8$  дней. Спектр оперативных вмешательств, применяемых в качестве «хирургического моста» к пациентам с терминальной СН с целью коррекции гемодинамики и воздействия на звенья патогенеза, способствующие декомпенсации статуса потенциальных реципиентов, представлены в таблице 5. Таким образом 83 (12,8 %) пациента из листа ожидания трансплантации сердца прошли через «хирургический мост», 38 (45 %) из них уже выполнена пересадка сердца.

Стоит отметить, что в последнее время значительно увеличился удельный вес миниинвазивных методов хирургического лечения пациентов с хронической СН. Применение существующих и поиск



новых миниинвазивных методов, позволяющих повысить качество и продолжительность жизни пациентов с минимальным риском интра- и постоперационной летальности и осложнений, оправданы для данного контингента больных ввиду тяжести их исходного статуса и низкого компенсаторного резерва [20, 21, 22, 23, 24, 25, 26].

Миниинвазивный метод симпатической ренальной денервации является эффективным в группе пациентов с узким комплексом QRS ( $\leq 0,14$  с) при отсутствии показаний к клапанной коррекции и коронарному шунтированию. У пациентов с изолированной выраженной митральной недостаточностью успешно применяется система MitraClip, а при наличии гемодинамически значимой аневризмы левого желудочка возможно выполнение объемредуцирующей миниинвазивной методики с использованием системы BioVentric.

В качестве «механического моста» к трансплантации сердца нами применялись устройства вспомогательного кровообращения, перечень которых представлен в таблице 6.

**Таблица 5. Спектр «хирургических мостов» к трансплантации сердца (2009–2019 гг.)**

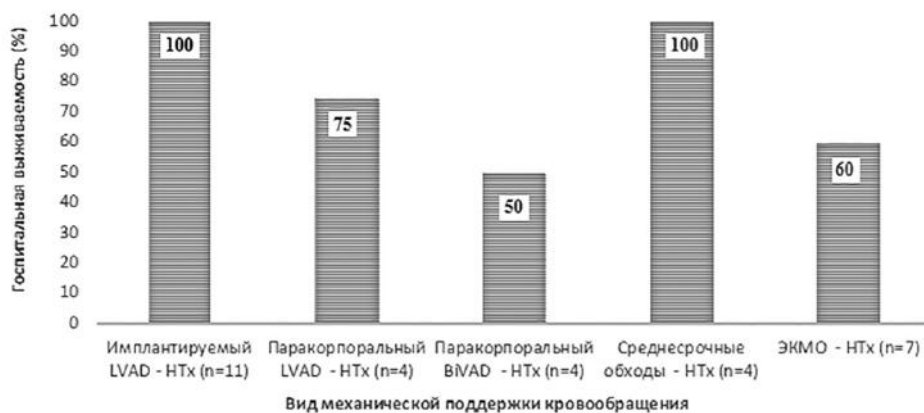
«Хирургический мост» к трансплантации сердца	n
– аннулопластика + CRT	19
– аннулопластика + коронарное шунтирование	17
– протезирование аортального и митрального клапанов + CRT	5
– протезирование аортального клапана, митральная пластика	6
– симпатическая ренальная денервация	16
– MitraClip	15
– BioVentric	5
Всего	83

**Таблица 6. Применение устройств механической поддержки кровообращения в качестве «механических мостов» к трансплантации сердца (2009–2019 гг.)**

Устройство вспомогательного кровообращения	n
– ЭКМО	8
– LVAD	33
CentriMag	6
Thoratec	4
HeartMate II	11
Incor	4
DuraHeart	3
HeartWare	6
– BiVAD (Thoratec)	8
Всего пациентов	41

Примечание. ЭКМО – экстракорпоральная мембранная оксигенация.

41 потенциальному реципиенту была необходима механическая поддержка кровообращения в качестве «механического моста». Подавляющее большинство из них были мужчины (87,8 %) с дилатационной кардиомиопатией (70,7 %), средний возраст которых составил  $46 \pm 4$  года. Ортопическая трансплантация сердца к настоящему времени уже выполнена 21 пациенту данной группы. Семь человек продолжают находиться на механической поддержке LVAD в ожидании оптимального донорского органа. Средняя длительность применения механической поддержки кровообращения пациентов РНЦ «Кардиология» за период с 2009 года по 2019 год составила  $197 \pm 37$  дней.



**Рисунок 6. Госпитальная выживаемость трансплантированных пациентов после механической поддержки кровообращения в Республике Беларусь (2009–2019 гг.)**

Госпитальная выживаемость пациентов после ОТС, которым проводили поддержку в качестве «механического моста», представлена на рисунке 6. Наиболее благоприятный процент госпитальной выживаемости наблюдается в группе пациентов, которым были имплантированы левожелудочковые (LVAD) и среднесрочные обходы. Группа пациентов, которым в качестве «механического моста» были имплантированы паракорпоральные бивентрикулярные обходы (BiVAD), имела наименьший процент госпитальной выживаемости.

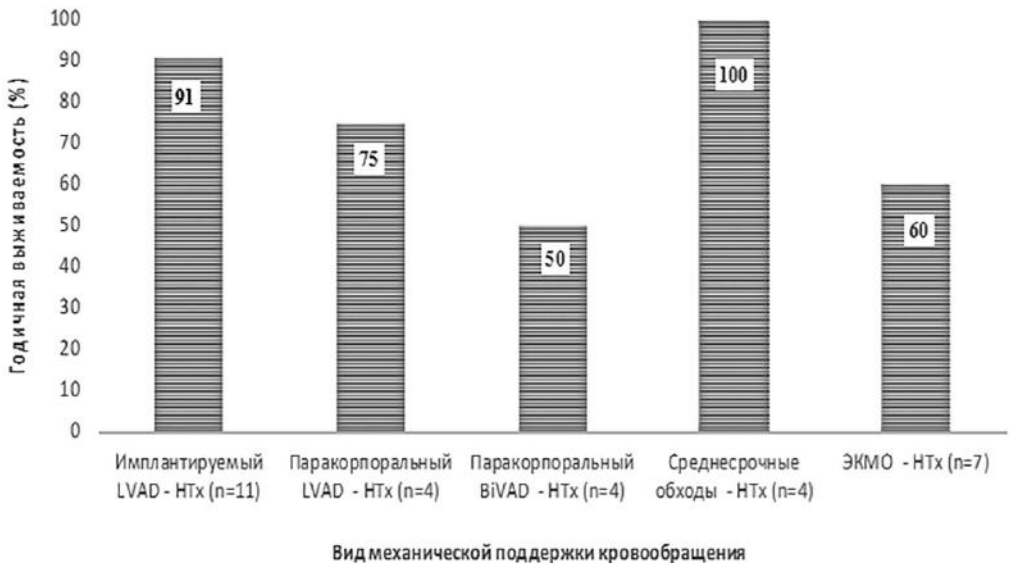
Годичная выживаемость трансплантированных пациентов, которым на первом этапе была выполнена имплантация устройств механической поддержки кровообращения, представлена на рисунке 7. Максимально благоприятный посттрансплантационный прогноз годичной выживаемости также имели пациенты группы левожелудочковых и среднесрочных обходов. Ввиду тяжести исходного клиническо-

го статуса и высокого риска неблагоприятного исхода в дотрансплантационном периоде пациенты группы бивентрикулярных обходов имели наименее благоприятный прогноз как госпитальной, так и годичной выживаемости.

В случае успешно выполненной ОТС на первый план выходит проблема потенциальных осложнений в раннем и отдаленном периодах после оперативного вмешательства. Одним из наиболее частых и серьезных осложнений является криз отторжения трансплантата.

Риск развития реакции отторжения трансплантата наиболее высок в послеоперационном периоде на госпитальном этапе и в течение первых трех месяцев после трансплантации. Частота развития острой реакции отторжения кардиотрансплантата представлена на рисунке 8.

На госпитальном этапе и в течение первых 3–6 месяцев после трансплантации сердца максимально высоким также является риск развития инфекционных осложнений, который существенно снижает выживаемость реципиентов. Зависимость вероятности выживания реципиентов от наличия либо отсутствия инфекционных осложнений представлена на рисунке 9 ( $p = 0,009$ ). Спектр инфекционных осложнений, повлекших за собой летальность у пациентов после трансплантации сердца в Республике Беларусь, представлен в таблице 7.



**Рисунок 7. Годичная выживаемость трансплантированных пациентов после механической поддержки кровообращения в Республике Беларусь (2009–2019 гг.)**

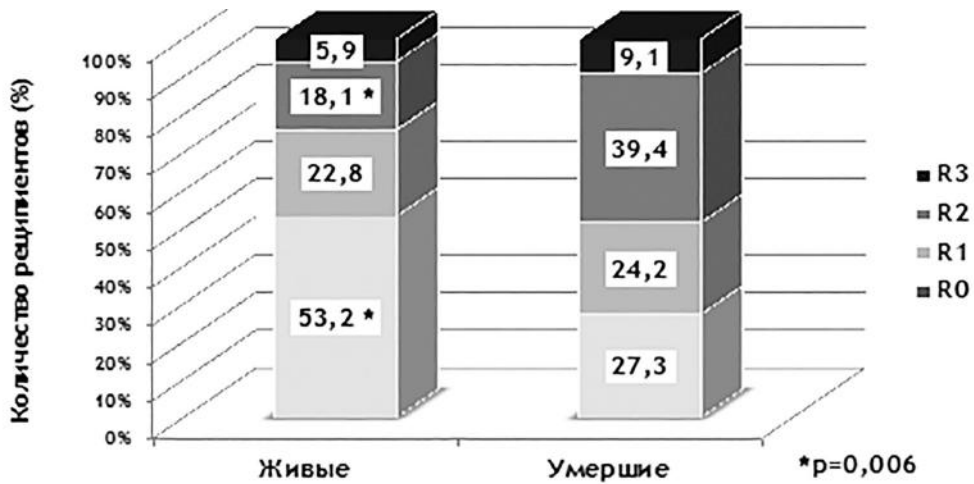


Рисунок 8. Частота развития острой реакции отторжения кардиотрансплантата различной степени тяжести у пациентов после ОТС в Республике Беларусь (2009–2019 гг.)

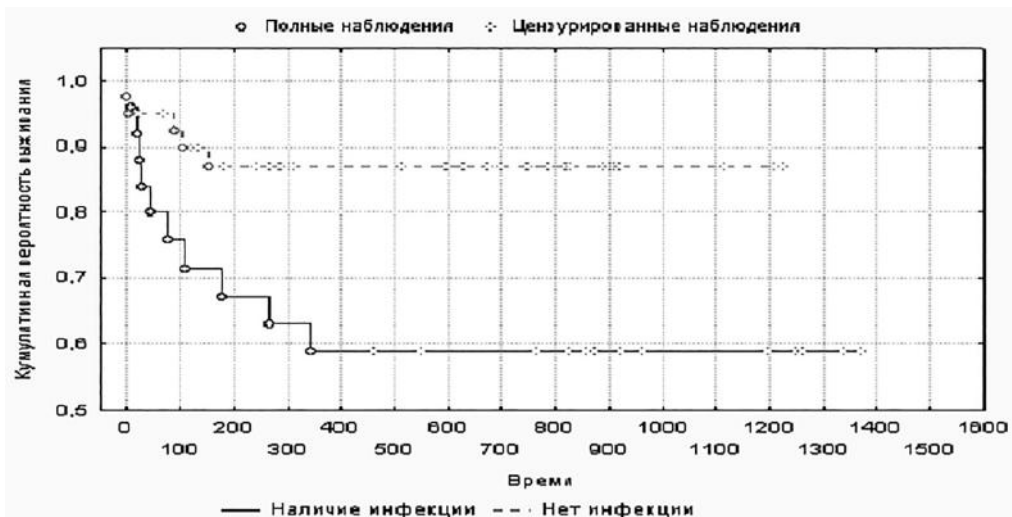


Рисунок 9. Вероятность выживания пациентов после ОТС в зависимости от наличия инфекционных осложнений в Республике Беларусь (2009–2019 гг.)

Таблица 7. Летальность после ОТС в Республике Беларусь, вызванная инфекционными причинами

Инфекционная причина летальности	Срок после трансплантации сердца, месяцы			
	0–1	2–6	7–12	> 12
Вирус гриппа H1N1	0,04 %	–	0,04 %	–
Aspergillus	–	0,04 %	–	–
Acinetobacter	1,3 %	–	–	–
Сепсис (грамм -)	1,7 %	–	–	–
Пневмония (грамм -)	–	1,3 %	–	0,04 %

Одним из наиболее частых осложнений отдаленного посттрансплантационного периода является коронарная болезнь трансплантированного сердца или васкулопатия трансплантата. В данном контексте коронарная обструкция является результатом гиперплазии интимы артерий трансплантата и эндотелиальной дисфункции, вызванных комплексом иммунных и неиммунных механизмов, а также факторов, ассоциированных с иммуносупрессивной терапией. Данная патология артерий является специфичной для всех трансплантированных органов и проявляется клиникой ишемизации заинтересованных тканей.

Влияние различных донор- и реципиент-ассоциированных факторов на выраженность развития обструкции коронарных артерий трансплантата представлена в таблице 8. По нашим данным, статистически достоверным было влияние фактора степени совместимости донора и реципиента по системе HLA-антигенов (0,003), в данном случае о пользе прогнозирования более низкой степени выраженности васкулопатии свидетельствует наличие совпадений антигенов донора и реципиента. Также достоверно более благоприятным ( $p = 0,043$ ) в отношении вероятности развития данного осложнения был более молодой возраст донорского сердца ( $34,77 \pm 1,03$  лет) и отсутствие предшествующих хирургических вмешательств ( $p = 0,008$ ).

**Таблица 8. Зависимость тяжести поражения коронарных артерий трансплантата от донор- и реципиент-ассоциированных факторов по данным Республики Беларусь (2009–2019 гг.)**

<b>Донор- и реципиент-ассоциированные факторы</b>	<b>Выраженное поражение</b>	<b>Умеренное поражение</b>	<b>p</b>
HLA по ДНК, % совместимости	59,09 ± 5,81	25,00 ± 6,21	0,003
Возраст донора, лет	34,77 ± 1,03	40,00 ± 2,04	0,043
СРБ исходно, г/л	7,75 ± 1,25	6,16 ± 1,08	0,454
BNP, пг/мл	968,4 ± 86,5	1134,2 ± 99,10	0,393
ОХС, ммоль/л	4,81 ± 0,27	4,52 ± 0,28	0,507
Время ишемии, мин	149,32 ± 6,38	136,88 ± 10,75	0,354
Хирургические операции до трансплантации сердца, n	19,51	55,56	0,008

Примечание. СРБ – С-реактивный белок, BNP – мозговой натрийуретический пептид, ОХС – общий холестерин.

## Результаты та обсуждения

За период с 2009 года по 2019 год ОТС в Беларуси на базе РНПЦ «Кардиология» была выполнена 326 пациентам с терминальной СН. Предпочтение отдавалось биатриальной технике (89 %), с применением бикавальной методики было прооперировано всего 30 пациентов (11 %). Показатель длительности искусственного кровообращения составил  $250 \pm 24$  мин. Длительность пребывания пациента после трансплантации сердца в отделении интенсивной терапии и реанимации составила  $9 \pm 3$  суток, при этом продолжительность искусственной вентиляции легких в среднем составила  $10 \pm 6$  часов. Госпитальный период составил в среднем  $23 \pm 6$  суток. Средний за 10 лет показатель госпитальной летальности составил 8,4 %, а в период с 2016 года по 2019 год не превышал 7,2 %. Динамика показателей выживаемости представлена графически на диаграмме (рисунок 10).

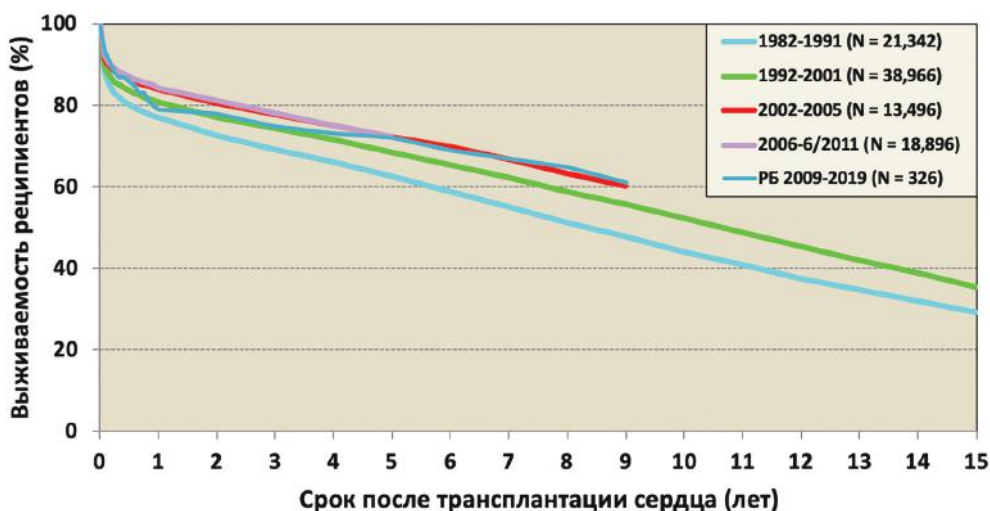


Рисунок 10. Выживаемость реципиентов после ОТС по данным ISHLT и в Республике Беларусь

**Выводы.** В настоящее время достижения трансплантологии позволили нам достичь определенных успехов в борьбе за жизнь пациентов, о которых несколько десятилетий назад медицина могла только мечтать. Сегодня перед командой кардиохирургов и кардиологов стоит задача поиска методов обеспечения максимально возможной продолжительности жизни донорского органа путем снижения риска всевозможных осложнений, а также разработка новых технологий,

которые позволят максимально пролонгировать жизнь пациентов с терминальной СН в ожидании оптимального донорского сердца.

**Островський Ю. П.**, д-р мед. наук, професор, зав. лабораторії хірургії серця  
**Рачок Л. В.**, канд. мед. наук, зав. відділення кардіореабілітації  
**Гребенюк І. А.**, канд. мед. наук, лікар-кардіолог відділення кардіореабілітації  
**Курлянська О. К.**, канд. мед. наук, заступник директора з терапевтичної допомоги  
**Валентюкевич А. В.**, зав. відділення анестезіології та реанімації  
**Чорноокий О. Г.**, лікар-анестезіолог  
**Шестакова Л. Г.**, д-р мед. наук, зав. відділення екстракорпорального кровообігу  
**Худницька В. С.**, лікар-кардіолог відділення кардіореабілітації  
**Дубовик Т. А.**, канд. мед. наук, лікар-кардіолог  
**Колядко М. Г.**, канд. мед. наук, зав. клініко-діагностичної лабораторії  
 Республіканський науково-практичний центр «Кардіологія», м. Мінськ, Республіка Білорусь

## Трансплантація серця в Республіці Білорусь

### Резюме

**Мета роботи.** Оцінити результативність лікування пацієнтів з термінальною стадією серцевої недостатності.

**Матеріали та методи.** За період з 2009 по 2019 рік було обстежено 3038 потенційних реципієнтів донорського серця, з них 22 % були внесені в лист очікування трансплантації. Ортопідічна трансплантація серця була виконана 326 пацієнтам, що становило 40 % від загальної кількості включених у лист очікування пацієнтів за десятирічний період.

**Результати та обговорення.** На базі Республіканського науково-практичного центру «Кардіологія» (Білорусь) за період з 2009 по 2019 рік ортопідічну трансплантацію серця було виконано 326 пацієнтам з термінальною серцевою недостатністю. Перевагу віддавали біатріальній техніці (89 %), із застосуванням бікавальної методики було прооперовано всього 30 пацієнтів (11 %). Показник тривалості штучного кровообігу становив  $250 \pm 24$  хв. Тривалість перебування пацієнта після трансплантації серця у відділенні інтенсивної терапії та реанімації сягала  $9 \pm 3$  доби, при цьому тривалість штучної вентиляції легенів у середньому –  $10 \pm 6$  годин. Госпітальний період тривав у середньому  $23 \pm 6$  діб. Середній за 10 років показник госпітальної летальності становив 8,4 %, а в період з 2016 по 2019 рік не перевищував 7,2 %.

**Висновки.** Нині досягнення трансплантології дозволили нам у боротьбі за життя пацієнтів досягти певних успіхів, про які кілька десятиліть тому медицина могла тільки мріяти. Сьогодні перед командою кардіохірургів та кардіологів стоїть завдання пошуку методів забезпечення максимально можливої тривалості життя донорського органа шляхом зниження ризику різних ускладнень, а також розробка нових технологій, які дадуть змогу максимально пролонгувати життя пацієнтів з термінальною серцевою недостатністю в очікуванні оптимального донорського серця.

**Ключові слова:** термінальна стадія серцевої недостатності, трансплантація серця, допоміжна механічна підтримка кровообігу.

---

**Ostrovsky Yu. P., Rachok L. V., Grebenyuk I. A., Kurlyanskaya E. K., Valentyukevich A. V., Chernookiy O. G., Shestakova L. G., Khudnitskaya V. S., Dubovik T. A., Kolyadko M. G.**

Republican Scientific and Practical Center «Cardiology», Minsk, Republic of Belarus

## Heart Transplantation in Belarus

### Abstract

**Objective.** To evaluate the effectiveness of the treatment of patients with end-stage heart failure.

**Materials and methods.** In total for the period from 2009 to 2019, 3038 potential recipients of donor heart were examined, of which 22% were put on a waiting list of transplantation. Orthotopic heart transplantation was performed in 326 patients, which accounted for 40% of the total number of patients on the waiting list for a ten-year period.

**Results and discussion.** During the period from 2009 to 2019, orthotopic heart transplantation in Belarus on the basis of the Scientific-Practical Center «Cardiology» was performed for 326 patients with terminal heart failure. The preference was given to the biatrial technique (89%), only 30 patients were operated on using the bicaval technique (11%). The duration of artificial blood circulation was 250 + 24 min. The patient's stay after heart transplantation in the intensive care unit and reanimation was 9 + 3 days, while the duration of artificial respiration was 10 + 6 hours on average. The hospital period averaged 23 + 6 days. The average for 10 years the hospital mortality rate was 8.4%, and in the period from 2016 to 2019 did not exceed 7.2%. The dynamics of survival rates are presented graphically in the diagram.

**Findings.** Currently, the achievements of transplantology have allowed us to achieve some success in the struggle for the lives of patients, which a few decades ago, medicine could only dream of. Today, the team of cardiac surgeons and cardiologists is faced with the task of finding methods to ensure the longest life expectancy of the donor organ by reducing the risk of various complications, as well as developing new technologies that will maximize the life expectancy of patients with terminal heart failure in anticipation of an optimal donor heart.

**Keywords:** terminal stage of heart failure, heart transplantation, auxiliary mechanical support of blood circulation.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

#### REFERENCE

1. Katz JN, Waters SB, Hollis IB, Chang PP. Advanced therapies for end-stage heart failure. *Curr Cardiol Rev.* 2015;11(1):63-72. <https://doi.org/10.2174/1573403x09666131117163825>
2. Kittleson MM. Changing Role of Heart Transplantation. *Heart Fail Clin.* 2016 Jul;12(3):411-21. <https://doi.org/10.1016/j.hfc.2016.03.004>
3. Prinzing A, Herold U, Berkefeld A, Krane M, Lange R, Voss B. Left ventricular assist devices-current state and perspectives. *J Thorac Dis.* 2016 Aug;8(8):E660-6. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.07.13>
4. Aaronson KD, Patel H, Pagani FD. Patient selection for left ventricular assist device therapy. *Ann Thorac Surg.* 2003 Jun;75(6 Suppl):S29-35. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(03\)00461-2](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(03)00461-2)
5. Kirklin JK, Naftel DC, Pagani FD, Kormos RL, Stevenson LW, Blume ED, et al. Sixth INTERMACs annual



- report: a 10,000-patient database. *J Heart Lung Transplant*. 2014 Jun;33(6):555-64. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2014.04.010>
6. Deschka H, Holthaus AJ, Sindermann JR, Welp H, Schlarb D, Monsefi N, et al. Can Perioperative Right Ventricular Support Prevent Postoperative Right Heart Failure in Patients With Biventricular Dysfunction Undergoing Left Ventricular Assist Device Implantation? *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2016 Jun;30(3):619-26. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2016.02.023>
  7. John R, Lee S, Eckman P, Liao K. Right ventricular failure—a continuing problem in patients with left ventricular assist device support. *J Cardiovasc Transl Res*. 2010 Dec;3(6):604-11. <https://doi.org/10.1007/s12265-010-9216-4>
  8. Cushing K, Kushnir V. Gastrointestinal Bleeding Following LVAD Placement from Top to Bottom. *Dig Dis Sci*. 2016 Jun;61(6):1440-7. <https://doi.org/10.1007/s10620-016-4123-4>
  9. Robertson J, Long B, Koyfman A. The emergency management of ventricular assist devices. *Am J Emerg Med*. 2016 Jul;34(7):1294-301. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.04.033>
  10. Castel MA, Cartañá R, Cardona M, Pereda D, Hernández M, Sandoval E, et al. Long-term outcome of high-urgency heart transplant patients with and without temporary ventricular assist device support. *Transplant Proc*. 2012 Nov;44(9):2642-4. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2012.09.107>
  11. Barth E, Durand M, Heylbroeck C, Rossi-Blancher M, Boignard A, Vanzetto G, et al. Extracorporeal life support as a bridge to high-urgency heart transplantation. *Clin Transplant*. 2012 May-Jun;26(3):484-8. <https://doi.org/10.1111/j.1399-0012.2011.01525.x>
  12. D'Alessandro C, Golmard JL, Lebreton G, Laali M, Varnous S, Farahmand P, et al. High-urgency waiting list for cardiac recipients in France: single-centre 8-year experience. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017 Feb 1;51(2):271-278. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezw291>
  13. Kittleson MM, Patel JK, Moriguchi JD, Kawano M, Davis S, Hage A, et al. Heart transplant recipients supported with extracorporeal membrane oxygenation: outcomes from a single-center experience. *J Heart Lung Transplant*. 2011 Nov;30(11):1250-6. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2011.05.006>
  14. Hullin R. Heart transplantation: current practice and outlook to the future. *Swiss Med Wkly*. 2014 Aug 7;144:w13977. <https://doi.org/10.4414/smw.2014.13977>
  15. Davis MK, Hunt SA. State of the art: cardiac transplantation. *Trends Cardiovasc Med*. 2014 Nov;24(8):341-9. <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2014.08.004>
  16. Silva Enciso J. Mechanical Circulatory Support: Current Status and Future Directions. *Prog Cardiovasc Dis*. 2016 Jan-Feb;58(4):444-54. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2016.01.006>
  17. Yusen RD, Edwards LB, Kucheryavaya AY, Benden C, Dipchand AI, Goldfarb SB, et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-second Official Adult Lung and Heart-Lung Transplantation Report – 2015; Focus Theme: Early Graft Failure. *J Heart Lung Transplant*. 2015 Oct;34(10):1264-77. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2015.08.014>
  18. Subramaniam K. Mechanical circulatory support. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2015 Jun;29(2):203-27. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2015.04.003>
  19. Sajgalik P, Grupper A, Edwards BS, Kushwaha SS, Stulak JM, Joyce DL, et al. Current Status of Left Ventricular Assist Device Therapy. *Mayo Clin Proc*. 2016 Jul;91(7):927-40. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.05.002>
  20. Dang NC, Topkara VK, Mercado M, Kay J, Kruger KH, Aboodi MS, et al. Right heart failure after left ventricular assist device implantation in patients with chronic congestive heart failure. *J Heart Lung Transplant*. 2006 Jan;25(1):1-6. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2005.07.008>
  21. Meineri M, Van Rensburg AE, Vegas A. Right ventricular failure after LVAD implantation: Prevention

---

and treatment. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2012 Jun;26(2):217-29. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2012.03.006>

22. Estep JD, Cordero-Reyes AM, Bhimaraj A, Trachtenberg B, Khalil N, Loebe M, et al. Percutaneous placement of an intra-aortic balloon pump in the left axillary/subclavian position provides safe, ambulatory long-term support as bridge to heart transplantation. *JACC Heart Fail.* 2013 Oct;1(5):382-8. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2013.06.002>

23. Cochran RP, Starkey TD, Panos AL, Kunzelman KS. Ambulatory intraaortic balloon pump use as bridge to heart transplant. *Ann Thorac Surg.* 2002 Sep;74(3):746-51; discussion 751-2. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(02\)03808-0](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(02)03808-0)

24. Umakanthan R, Hoff SJ, Solenkova N, Wigger MA, Keebler ME, Lenneman A, et al. Benefits of ambulatory axillary intra-aortic balloon pump for circulatory support as bridge to heart transplant. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012 May;143(5):1193-7. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.02.009>

25. Briceno N, Kapur NK, Perera D. Percutaneous mechanical circulatory support: current concepts and future directions. *Heart.* 2016 Sep 15;102(18):1494-507. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-308562>

26. Fuhrman BP, Hernan LJ, Rotta AT, Heard CM, Rosenkranz ER. Pathophysiology of cardiac extracorporeal membrane oxygenation. *Artif Organs.* 1999 Nov;23(11):966-9. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1594.1999.06484.x>

Стаття надійшла в редакцію 09.02.2020 р.