

История мировой и отечественной анестезиологии-реаниматологии при трансплантации сердца

И.А. Козлов^{1,2}, Л.А. Кричевский^{1,3}

¹ ФГБНУ «Научно-исследовательский институт общей реаниматологии им. В.А. Неговского», Москва

² ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт им. М.Ф. Владимирского», Москва

³ ГБУЗ «Городская клиническая больница № 15 им. О.М. Филатова ДЗМ», Москва

Статья посвящена истории трансплантации сердца с акцентированием внимания на анестезиологических и реаниматологических аспектах данной процедуры. Подробно рассмотрены различные этапы разработки этой операции на протяжении более 100 лет. Научный и практический процесс освоения трансплантации сердца детально представлен в так называемый доклинический период и во время внедрения операции в повседневную работу кардиохирургических центров. В статье удалось передать драматизм и эмоциональный накал, присущие начальной серии трансплантаций сердца в клинике (до 1970 г.). Благодаря тесному контакту с коллегами авторы смогли обнаружить малоизвестные, но крайне важные факты и события в истории трансплантации сердца, назвать незаслуженно оставшиеся в тени имена анестезиологов, реаниматологов, перфузиологов, обеспечивших становление кардиохирургической трансплантологии в мире и России.

Ключевые слова: трансплантация сердца, анестезия, история медицины

The History of World and National Anesthesiology and Intensive Care at the Heart Transplantation

I.A. Kozlov^{1,2}, L.A. Krichevskiy^{1,3}

¹ FGBNU «V.A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology», Moscow

² GBUZ MO «M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research Institute», Moscow

³ GBUZ «City Clinical Hospital № 15 n.a. O.M. Filatov», Moscow

The article describes the history of a heart transplant, focusing on anesthesia and resuscitation aspects of the procedure. Considered in detail the various stages of the development of this operation for over a hundred years. Scientific and practical process of development of heart

transplantation presented in detail in the so-called pre-clinic period and during the implementation of this operation in the daily work of the cardio-surgical centers. The article made it possible to convey the drama and intensity of emotional inherent in the initial series of heart transplants in the clinic (until 1970). Through close contact with colleagues, the authors were able to promulgate the little known but extremely important facts and events in the history of the heart transplantation, called undeservedly forgotten names of anaesthesiologists, intensivists, perfusionists, ensure the formation of cardiac transplantology in the world and in Russia.

Keywords: heart transplantation, anesthesia, history of medicine

Память — это медная доска, покрытая буквами,
которые время незаметно сглаживает, если порой
не возобновлять их резцом.

Джон Локк

Память сохраняет только то, что вы сами даете
ей на сохранение.

Д.И. Писарев

Кардиохирургическое лечение пациентов с резким снижением сократительной функции сердца является одной из актуальнейших задач современной медицины.

Радикальным методом лечения терминальной хронической недостаточности кровообращения является трансплантация сердца [1]. В течение последних лет значительно возрос интерес отечественных клиницистов к этой операции, она освоена не только в ведущих клиниках Москвы [2–5] и Санкт-Петербурга [6,7], но и в крупных центрах и многопрофильных стационарах других российских городов: Новосибирска [8], Екатеринбурга [9], Краснодара [10], Кемерово [11]. Еще несколько республиканских и региональных центров заявляют о намерениях начать программы трансплантации сердца, что полностью соответствует крайне высокой потребности в этих операциях.

Внедрение в практику этой операции требует высокого профессионального уровня всех участников лечебного процесса. Роль анестезиолого-реаниматологического пособия при этом, безусловно, является одной из ключевых. Правильная анестезиологическая тактика совершенно необходима для скорейшей адекватной функциональной адаптации сердечного трансплантата к новым условиям деятельности в организме реципиента. Обеспечение трансплантации сердца подразумевает не только применение

наиболее современных технических достижений кардиоанестезиологии и реаниматологии, но и четкое понимание всех аспектов патофизиологии, клинической фармакологии, иммунологии и других клинических дисциплин.

Внимание к истории анестезиологии-реаниматологии при трансплантации сердца обусловлено несколькими причинами. Первые попытки и реальное внедрение этой операции в практику протекали в достаточной степени драматично как в мире, так и в нашей стране. Все участники этих операций преодолевали большие трудности, испытывали сложные эмоции и реально проводили бессонные ночи в операционных и реаниматологических отделениях, пытаясь спасти (и спасая) жизни первых реципиентов сердца. К сожалению, нередко достижения нашей специальности оставались в тени широко обсуждаемых событий, знаменующих те или иные вехи развития клинической трансплантации сердца. Имена хирургов, выполнявших трансплантацию сердца, давно и прочно заняли места в истории зарубежной и отечественной медицины. Имена участвовавших в этих операциях анестезиологов-реаниматологов известны гораздо хуже. Это упущение было частично исправлено на VII Научной конференции по истории отечественной хирургии, которая прошла в Научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева 12 ноября 2008 г. и стала поистине знаковым событием. Три заседания этой конференции были посвящены истории пересадки сердца в России, причем некоторые докладчики отметили ту роль, которую сыграли анестезиологи-реаниматологи и перфузиологи, принимавшие участие в первых трансплантациях в нашей стране. Благодаря докладам этой конференции появилась возможность узнать имена наших коллег, которые вместе с хирургами и представителями других специальностей преодолевали проблемы начального этапа клинической трансплантации сердца. Кроме того, собственные воспоминания авторов и тесные профессиональные контакты с кардиоанестезиологами российских клиник, которые приступили к реализации программ трансплантации сердца, позволяют привести имена клиницистов, обеспечивших широкое внедрение этих операций в различных регионах России, даже если они сами не публиковали исследований, посвященных анестезиолого-реаниматологическому обеспечению трансплантации сердца, или описаний собственных наблюдений.

На наш взгляд, крайне важно еще раз описать и по возможности систематизировать факты и события, отражающие становление мировой и отечественной трансплантологии и кардиоанестезиологии в этой области хирургии, тем более что в хронологии и описаниях имевших место событий и исследований постепенно

накапливаются ошибки. Систематизация и обзор доступных литературных источников необходимы для поддержания должного профессионального кругозора у нового поколения кардиоанестезиологов-реаниматологов, которым предстоит заниматься клинической трансплантацией сердца. Накопленный предшественниками опыт может быть полезным при начале выполнения этих сложных операций в новых лечебных учреждениях. Наконец, фактическая утрата уже имеющихся знаний и результатов выполненных исследований нередко приводит к сужению спектра профессиональных возможностей и даже попыткам повторного изучения тех или иных проблем трансплантационной анестезиологии.

История нашей специальности неразрывно связана с историей клинической и экспериментальной хирургии и патофизиологии, иммунологии, других смежных дисциплин, связанных с трансплантологией. Вместе с тем историю анестезиологии-реаниматологии невозможно рассматривать изолированно, в отрыве от становления и внедрения тех или иных видов сложных оперативных вмешательств. Поэтому кратко остановимся на истории трансплантации сердца, которую можно разделить на два этапа: доклинический и клинический.

Доклинический этап истории трансплантации сердца

В 1912 г. профессор Alexis Carrel, работавший в Рокфеллеровском институте (Нью-Йорк), удостоился Нобелевской премии в области медицины и физиологии за свое исследование «Сосудистый шов и трансплантация органов». Разработанная А. Carrel техника герметичного сшивания сосудистой стенки, казалось, откроет возможность пересадки органов, прежде всего сердца. Такая операция действительно была выполнена А. Carrel и Charles Claude Guthrie в 1905 г., когда сердце собаки-донора было пересажено на шею другой, большей по размерам собаки-реципиента. Авторы в течение 2 ч наблюдали «сильные и регулярные» сокращения сердечного трансплантата [12]. Кроме того, А. Carrel пытался заниматься экспериментальной трансплантацией сердечно-легочного комплекса, но неудачно. Тем не менее эти работы и суждения их выдающегося автора сыграли огромную роль в развитии трансплантологии. Профессор А. Carrel, описывая тяжелую раннюю посттрансплантационную недостаточность легких и сердца, сформулировал две проблемы пересадки органов: первая — техническая, связанная с собственно правильным выполнением операции, вторая — так называемая биологическая, т. е. связанная с сохранением морфологии и функции, или, проще говоря, «выживанием», донорского органа в организме реципиента [13]. Сейчас

ясно, как важна была позиция исследователя, не имевшего сведений из области современной иммунологии и патофизиологии, но подчеркивающего значение этого «биологического» фактора. В 70-е гг. прошлого века последователем Carrel в формировании такого многоплановой, но единой концепции экспериментальной и клинической трансплантации сердца стал Norman Edward Shumway из медицинского центра Стэнфордского университета (Stanford University) [14, 15].

Изучение новых условий функционирования пересаженного сердца в организме реципиента, к которому прямо или косвенно призывал А. Carrel, заложило основы современных принципов трансплантационной кардиоанестезиологии. Малоизвестно, что А. Carrel горячо поддержал разработку своего коллеги по Рокфеллеровскому институту, Samuel Meltzer, впервые предложившего для использования эндотрахеальную интубационную трубку [16]. А. Carrel справедливо полагал, что это новое для того времени приспособление поможет ему добиться большего успеха в торакальной хирургии и экспериментальной трансплантологии. Другой трансплантолог-экспериментатор, Frank Mann из клиники Мейо, существенным образом развил концепцию А. Carrel и в 1933 г. описал раннее отторжение сердечного трансплантата, указал на необходимость некоей совместимости донора и реципиента [17].

Обсуждая исторические предпосылки современной трансплантации сердца, необходимо вспомнить, что практически одновременно с А. Carrel проводил свои исследования российский физиолог и фармаколог Алексей Александрович Кулябко. В 1902 г. он впервые в мире восстановил жизнедеятельность сердца ребенка, умершего от пневмонии, спустя 20 ч после смерти [18].

Среди отечественных ученых особое место занимает легендарный исследователь, один из основателей трансплантологии Владимир Петрович Демихов. Выдающийся советский ученый в 1940–1960-е гг. впервые разработал и применил в эксперименте более 20 методик гетеротопической трансплантации сердца и сердечно-легочного комплекса, а также осуществил без помощи искусственного кровообращения ортотопическую трансплантацию сердца и легких у собаки [19]. Christian Barnard в начале 1960-х гг. дважды посещал лабораторию В.П. Демихова в Москве перед тем, как в 1967 г. осуществить первую успешную ортотопическую трансплантацию сердца человеку. Уже на закате жизни, в 1998 г., В.П. Демихов в составе коллектива исследователей и клиницистов, возглавляемого академиком Валерием Ивановичем

Шумаковым, был удостоен премии Правительства Российской Федерации «За разработку и внедрение в клиническую практику пересадки сердца».

К сожалению, меньше известен другой российский и советский деятель в области экспериментальной трансплантологии — профессор Николай Петрович Сеницын. Начиная с 1937 г. в стенах Горьковского медицинского института он впервые выполнил несколько вариантов трансплантации сердца хладнокровным животным (лягушкам), добиваясь длительной (до 6 мес.) последующей их жизни. Позднее, уже в Берлинском университете, Николай Петрович осуществил удачную пересадку сердца черепахе, экспериментировал на млекопитающих [20].

В конце 50-х — начале 60-х гг. XX в. активно шли экспериментальные исследования по трансплантации сердца в уже упоминавшемся Стэнфордском университете, в медицинском центре Маймонида (Maimonides Medical Center) в Нью-Йорке, в медицинском центре университета Миссисипи (University of Mississippi), в южно-африканском госпитале Groote Schuur, в лондонском Национальном кардиологическом госпитале (National Heart Hospital) и в ряде других крупных медицинских центров [21]. Разработка иммуносупрессивной терапии, воспроизводимой предсердной (атриальная) методики ортотопической трансплантации сердца по Lower—Stofer—Shumway [14] и многочисленные успешные эксперименты стали важнейшими предпосылками для внедрения этой операции в практику [21].

В СССР в 1960-х гг. в нескольких клиниках также начались эксперименты по трансплантации сердца. В Институте хирургии им. А.В. Вишневского А.А. Вишневский и его коллеги в 1963 г. приступили к экспериментам по изъятию сердечного трансплантата и его защите с помощью регионарного искусственного кровообращения. Хирурги отработывали хирургическую технику взятия и имплантации сердца, изучали эффекты антимаболического иммуносупрессивного препарата азатиоприн [22].

С 1966 г. эксперименты начала рабочая группа в составе В.В. Кованова (Первый Московский медицинский институт им. И.М. Сеченова, лаборатория по пересадке органов и тканей АМН СССР) и сотрудников Института сердечно-сосудистой хирургии (ИССХ) им. А.Н. Бакулева АМН СССР (ныне Научный центр сердечно-сосудистой хирургии — НЦССХ им. А.Н. Бакулева) В.И. Бураковского, Г.Э. Фальковского, А.В. Покровского и некоторых других [23]. Практически одновременно в этом направлении работал В.С. Савельев с сотрудниками (2-й Московский государственный медицинский институт им. Н.И. Пирогова) [24]. В 1969 г. по инициативе

Б.В. Петровского был создан Институт трансплантации органов и тканей (ИТОиТ) АМН СССР, впоследствии переименованный в Научно-исследовательский институт трансплантологии и искусственных органов (НИИТиО) Минздрава СССР, а ныне — Федеральный научный центр трансплантологии и искусственных органов им. академика В.И. Шумакова. В стенах этого учреждения Г.М. Соловьев, Г.С. Липовецкий и другие сотрудники также проводили эксперименты по трансплантации сердца [24]. В дальнейшем исследовательская работа была продолжена под руководством В.И. Шумакова. Конечно, размах этих экспериментов существенно уступал исследованиям в Стэнфордском университете и в медицинском центре Маймонида, в каждом из которых было выполнено более 250 экспериментальных операций со сроком выживания собак более года [21]. К сожалению, отечественные публикации, посвященные экспериментальным аспектам трансплантации сердца, в центральной печати того периода крайне немногочисленны. Тем не менее большой интерес ведущих отечественных хирургов к указанной проблеме вполне очевиден. Применительно к анестезиологии-реаниматологии можно отметить лишь участие некоторых наших коллег в коллективах экспериментаторов. Так, среди авторов упоминавшейся публикации [23] был А.А. Писаревский, в дальнейшем руководивший лабораторией искусственного кровообращения и вспомогательной оксигенации НИИТиО и принимавший участие в первых успешных клинических трансплантациях сердца.

Все перечисленные события, исследования и осмысление их данных были очень важны для возникновения и формирования трансплантационной кардиоанестезиологии как клинической дисциплины. Именно на этом этапе развития трансплантологии становилась все более ясной необходимость подготовки специалистов, которые должны были владеть необходимыми знаниями и навыками, чтобы контролировать и корректировать состояние реципиента и донора, обеспечивая оптимальные условия для столь сложного оперативного вмешательства. Несколько забегая вперед, отметим, что возрастающие требования к кардиоанестезиологам, их особую роль в обеспечении успеха сложных операций с искусственным кровообращением, в том числе трансплантаций сердца, расширение их профессиональной эрудиции и навыков, необходимых для развития кардиохирургии, подчеркивал один из пионеров клинической трансплантации сердца Denton Arthur Cooley, опубликовавший в 1970 г. статью «Анестезиолог и кардиохирург» в журнале «Anesthesiology» [25].

Ранний клинический опыт трансплантации сердца и ее анестезиологического обеспечения

Современную клиническую трансплантологию принято делить на две условные «эры»: «доциклоспориновую» и «циклоспориновую», которая началась в 1980-х гг. и длится до сих пор, хотя чаще циклоспорина А в настоящее время используют такролимус. Сначала остановимся на основных событиях клинической трансплантации сердца в «доциклоспориновую эру».

Человеку сердце впервые было пересажено в 1964 г. James D. Hardy в медицинском центре университета Миссисипи (University of Mississippi) [26]. Это была ксенотрансплантация. J.D. Hardy и его коллеги пересадили сердце крупной обезьяны шимпанзе с массой тела 43,6 кг 68-летнему пациенту с тяжелой формой ишемической болезни сердца. Вначале функция трансплантата была относительно удовлетворительной, однако через 90 мин развилась острая сердечная недостаточность, обусловленная объемной перегрузкой сердца, и пациент умер. Есть данные, что в 1966 г. Richard R. Lower в Стэнфордском университете произвел «обратную» операцию: успешно трансплантировал сердце пациента, погибшего от смерти мозга, обезьяне [27]. К сожалению, особенности анестезиологического обеспечения этих операций детально не анализировались. Упомянув достижения J.D. Hardy и его команды, отметим, что именно они впервые выполнили трансплантацию легкого человеку в 1963 г. [28].

Полноценным началом эры клинической трансплантации сердца принято считать 3 декабря 1967 г., когда в госпитале Groote Schuur в Кейптауне Christian Barnard выполнил первую успешную аллотрансплантацию сердца [29]. Реципиентом стал 54-летний Луис Вакшански, страдавший ишемической болезнью сердца, донором — 25-летняя Дениз Дарваль, мозг которой погиб в результате тяжелой травмы при автомобильной катастрофе. Реципиент прожил 18 сут. С современных позиций можно обсуждать критерии успешности операций, использовавшиеся в то время, и подвергать сомнению успех этой трансплантации. Тем не менее причиной смерти первого пациента, перенесшего пересадку сердца, была пневмония, а не какая-либо техническая погрешность или сложность, связанная собственно с выполнением хирургических манипуляций. Пациент несколько суток не нуждался в дыхательном аппарате, мог общаться с персоналом. Тем не менее он так и не был выписан из клиники, не вернулся к обычной жизни.

Анестезиологом, обеспечивавшим первую аллотрансплантацию сердца, был Joseph Ozinsky. В 1967 г. он опубликовал описание анестезиологического пособия при этой операции в «Южно-Африканском медицинском журнале» [30], в том же номере, вышедшем 30 декабря, где сам С. Barnard описал выполненную им уникальную операцию [29]. Безусловно, сейчас использованная схема общей анестезии не может не казаться архаичной: для индукции анестезии использовали медленную инфузию тиопентала натрия, а для ее поддержания — ингаляцию минимально возможных концентраций галотана (до 1 об.%). Трахею интубировали с использованием сукцинилхолина.

Через 3 дня после операции С. Barnard, 6 декабря 1967 г., первую в США клиническую аллотрансплантацию сердца человеку выполнил Adrian Kantrowitz в медицинском центре Маймонида [31]. Это была пересадка сердца от донора — младенца с анэнцефалией — 19-дневному ребенку с тяжелым врожденным пороком сердца. Операция оказалась неудачной, реципиент прожил лишь около 6 ч.

Отклонившись от хронологического изложения, отметим, что первая успешная трансплантация С. Barnard способствовала обострению дискуссий об этических аспектах трансплантологии, т. к. донорами сердца были «пациенты» с необратимыми поражениями головного мозга, но с бьющимся сердцем. Стала очевидной необходимость более четкого определения такого понятия, как «необратимая кома», несколько позже названного «смертью мозга». Можно полагать, что операция А. Kantrowitz, так же как и упоминавшаяся ксенотрансплантация J.D. Hardy, была попыткой обойти этические препятствия, связанные с необходимостью использовать трансплантаты от «доноров с бьющимся сердцем». Второй и, возможно, более важной причиной интереса к ксенотрансплантации, сохраняющейся до нашего времени [32], является дефицит донорских органов. После J.D. Hardy попытки выполнить ксенотрансплантации предпринимали несколько хирургов [32], в том числе и С. Barnard, однако наибольшую известность приобрел Leonard Bailey, который в 1980-х гг. вел программу трансплантации сердца новорожденным в хирургической исследовательской лаборатории университета Лома Линда (Loma Linda University) недалеко от Лос-Анджелеса [33]. В 1985 г. он выполнил ксенотрансплантацию сердца бабуина новорожденной девочке, которая прожила после операции 20 дней и умерла от острого отторжения трансплантата [34]. Несмотря на усилия ведущих трансплантологов, ксенотрансплантация сердца и на современном этапе развития медицины остается «раритетной экзотикой».

В конце 1960-х гг. клиницисты продолжают попытки внедрить трансплантацию сердца в клиническую практику, и по-настоящему успешным становится 1968 год. С. Barnard 2 января 1968 г. выполняет вторую успешную аллотрансплантацию сердца, после которой реципиент был выписан и прожил 2 года. А уже 6 января того же года была начата наиболее значительная для тех лет программа трансплантации сердца в Стэнфордском университете, которой руководил фактический автор хирургической методики N.E. Shumway [35, 36]. Однако по современным критериям первые операции N.E. Shumway оказались не вполне успешными. Несмотря на гладкое течение собственно трансплантации, пациенты умерли в госпитальный период [35]. У первого реципиента причиной смерти на 15-е сутки после операции послужило тяжелое желудочно-кишечное кровотечение, у второго на 4-е послеоперационные сутки — правожелудочковая недостаточность на фоне тяжелой легочной гипертензии и артериальная гипоксемия не вполне ясного генеза (N.E. Shumway предполагал наличие у реципиента выраженного внутрилегочного шунтирования крови) [35].

Первой по-настоящему успешной трансплантацией сердца в США, после которой реципиент прожил почти 7 мес., стала операция, выполненная D.A. Cooley в Техасском институте сердца (Texas Heart Institute) при Епископальной больнице Святого Луки (St. Lukes hospital) в Хьюстоне (штат Техас) 2 мая 1968 г. [37, 38]. Реципиентом был пациент 47 лет с тяжелым многоклапанным пороком сердца, донором — 15-летняя девушка-самоубийца, которой в детстве D.A. Cooley делал операцию по поводу коарктации аорты. К 19 августа 1968 г. в Техасском институте сердца было выполнено уже десять трансплантаций сердца [39].

Какой-либо информации об анестезиологах-реаниматологах, обеспечивавших первые трансплантации в Стэнфордском университете, в доступных источниках обнаружить не удалось, равно как и их собственных публикаций по этой теме. N.E. Shumway в своих первых сообщениях и статьях [35] сам обсуждает ряд вопросов, которые в дальнейшем стали объектом пристального внимания анестезиологов-реаниматологов: влияние денервации на раннюю функцию трансплантата, отсроченное восстановление насосной функции пересаженного сердца, риск гемодинамических нарушений, обусловленных легочной гипертензией у реципиента, желудочно-кишечное кровотечение как раннее осложнение иммуносупрессивной терапии, включавшей большие дозы стероидных гормонов, и др.

По-другому обстояло дело с анестезиолого-реаниматологическими публикациями из Техасского института сердца, где функционировал специализированный отдел

сердечно-сосудистой анестезиологии, созданный Arthur S. Keats и D.A. Cooley в 1955 г. еще в Епископальной больнице Святого Луки [40]. Вскоре после первых хирургических сообщений появилась публикация A.S. Keats и его коллег, посвященная наблюдениям во время анестезиологического обеспечения десяти первых трансплантаций сердца [39]. Клиницисты использовали методику анестезии, в целом сходную с описанной J. Ozinsky [30]. Индукцию осуществляли с помощью инфузии 0,2 % тиопентала натрия и ингаляции смеси O_2 и N_2O (1:1). Трахею интубировали после введения сукцинилхолина, миоплегию в дальнейшем обеспечивали d-тубокурарином или галламином. Анестезию поддерживали смесью O_2 и N_2O (1:1), галотаном (0,5–1,5 об.%) и/или меперидином (10–20 мг).

Авторы обсудили особенности восстановления и поддержания насосной функции пересаженного сердца в ранний постперфузионный период, успешную инотропную поддержку кальция хлоридом и сердечными гликозидами, возможные причины эпизодов артериальной гипотензии и венозной гипертензии [39]. В этой же статье клиницисты описали интраоперационное ведение доноров сердца, а также опыт анестезиологического обеспечения реципиентов в посттрансплантационный период. A.S. Keats и его коллеги проанализировали анестезиологические аспекты проблемы денервации трансплантата, оценили эффекты тиопентала, циклопропана, закиси азота, атропина и неостигмина у пациентов с пересаженным сердцем [39].

Можно констатировать, что анестезиологи-реаниматологи Техасского института сердца в 1969 г. смогли выделить и обсудить все основные анестезиолого-реаниматологические аспекты проблемы клинической трансплантации сердца: особенности ведения доноров со смертью мозга, выбор методики анестезии, минимально влияющей на гемодинамику реципиентов, особенности управления насосной функцией трансплантата в ранние сроки после искусственного кровообращения, анестезиологическое обеспечение оперативных вмешательств у пациентов с пересаженным денервированным сердцем. Именно эти вопросы в дальнейшем стали объектом пристального внимания и целенаправленных исследований клиницистов, приступающих к реализации программ трансплантации сердца.

Операции C. Barnard и американских кардиохирургов стимулировали выполнение трансплантаций сердца во всем мире. В 1968–1969 гг. более чем в 25 странах было сделано 148 операций [41]. Тогда впервые в истории медицины создали Международный регистрационный центр, куда все трансплантологи посылали свои

данные [42]. Трансплантации сердца выполнили во Франции, Великобритании, Италии, Турции, Словакии, Польше, Румынии и ряде других стран [41–46]. Всем этим операциям были посвящены многочисленные хирургические публикации. Как отмечает Г.Э. Фальковский, шло своеобразное «соревнование» хирургов, в том числе и не вполне готовых к реализации серьезных трансплантационных программ, за право войти в список «первых трансплантологов сердца» [42]. Количество анестезиологических публикаций того времени, напротив, немногочисленно [42, 44–46]. Нельзя исключить, что в национальных медицинских журналах различных стран наши коллеги публиковали описания своих наблюдений, но отражения в международных медицинских информационных системах они не получили.

Полагаем, что из публикаций того времени особого упоминания заслуживают статьи канадских анестезиологов-реаниматологов из Монреальского института сердца (Montreal Heart Institute). Именно в этом институте 31 мая 1968 г. Pierre Grondin выполнил свою первую трансплантацию сердца. К сожалению, операции P. Grondin не принесли полного удовлетворения: продолжительность жизни реципиентов колебалась от неполных двух до 156 суток [47]. Более успешными оказались операции, выполненные другим канадцем, Clare Baker, который сотрудничал с несколькими госпиталями в Торонто. Две трансплантации сердца были проведены в октябре 1968 г. в госпитале Toronto Western, а уже в ноябре — операция состоялась в Toronto General [48]. Два реципиента умерли в течение недели после вмешательства, однако третий прожил около 1,5 лет. Далее, 17 ноября С. Baker успешно пересадил сердце еще в одной клинике в Торонто — St. Michael's Hospital. Через несколько месяцев реципиент вернулся к утренним пробежкам и прожил после операции 6,5 лет. С. Baker вел трансплантационную программу совместно с университетом Торонто и всемирно известным кардиохирургом Wilfred Gordon Bigelow [49].

К сожалению, анестезиологи-реаниматологи, работавшие с С. Baker, своих наблюдений не опубликовали, а вот клиницисты из Монреаля детально проанализировали приобретенный опыт, причем авторами статей были и анестезиологи, и хирурги, включая самого P. Grondin. В одной из статей Bernard Paiement и его коллеги [50] проанализировали особенности анестезиологического обеспечения первых 9 трансплантаций сердца, которое во многом совпало с уже описанными методиками [39]. Вторая статья явилась, как нам кажется, первой попыткой анестезиологов-реаниматологов проследить влияние различных перитрансплантационных факторов на восстановление функции пересаженного сердца [51]. Авторы акцентировали внимание

на возможных вследствие тяжелого поражения головного мозга у доноров повреждениях миокарда, проанализировали влияние на послеоперационную функцию трансплантата «донорских» факторов: электрокардиографических изменений, интенсивности симпатомиметической терапии, эпизодов артериальной гипотензии и гипертензии, наличие у донора травмы грудной клетки и нозокомиальной респираторной инфекции. Особо выделили и обсудили риски, возникающие при транспортировке доноров к месту операции (в одном из наблюдений донора благополучно транспортировали самолетом). Максимально пристальное внимание анестезиологи и хирурги обратили на методику защиты трансплантата, особенно после первой неудачи, когда остановившееся сердце донора иссекли в условиях нормотермии. В остальных наблюдениях забор сердца осуществляли на фоне гипотермического (17–29 °С) искусственного кровообращения. В дальнейшем в зависимости от этапа операции донорское сердце дважды переносило эпизоды полной аноксии (во время наложения предсердных и аортального анастомоза). Общая длительность аноксии при этом могла превышать 60 мин. Лишь во время наложения анастомоза легочной артерии проводили коронарную перфузию через корень аорты. В наши дни такая методика защиты миокарда не кажется надежной, тем не менее во всех наблюдениях в первые посттрансплантационные часы гемодинамика реципиентов была стабильной.

Еще одним примером совместного осмысления начального опыта клинической трансплантации сердца являются публикации австралийских хирургов, кардиологов и анестезиологов-реаниматологов. В октябре 1968 г. в Сиднее Harry M. Windsor выполнил свою первую трансплантацию сердца, а в марте 1969 г. вышел специальный номер «Австралийского медицинского журнала», полностью посвященный трансплантации сердца. В этом журнале после статьи Н.М. Widsor [52], посвященной хирургическим аспектам трансплантации сердца, следовала статья наших коллег G.A. Harrison, R.J. Bailey и P.G. Thomson [53], описывающая анестезию и искусственное кровообращение в рассматриваемой клинической ситуации.

К клинической трансплантации сердца существовал большой интерес и в СССР. В ноябре 1968 г., спустя всего 11 мес. после первой операции С. Barnard, А.А. Вишнеvский выполняет первую в нашей стране алотрансплантацию сердца [22]. Эту операцию подготовили и провели в Ленинграде сотрудники Военно-медицинской академии (ВМА) им. С.М. Кирова совместно с бригадой московских врачей из Института хирургии им. А.В. Вишнеvского. Реципиентом стала 25-летняя пациентка с

многоклапанным пороком сердца, донором — 19-летняя девушка с политравмой. Операция закончилась неудачно: чуть более чем через 33 ч пациентка умерла от прогрессирующей правожелудочковой недостаточности трансплантата на фоне предсуществующей легочной гипертензии. Также в качестве причины сердечной недостаточности рассматривали ишемическое повреждение миокарда в организме донора.

Непосредственный участник этой операции Ф.В. Баллюзек в своем выступлении на VII Научной конференции по истории отечественной хирургии и в аналогичной статье [54] с большим уважением назвал представителей анестезиологии-реаниматологии, обеспечивших первую советскую трансплантацию сердца. Об отношении самого А.А. Вишневого к нашей специальности говорит то, что среди авторов статьи, посвященной этой операции [22], было двенадцать анестезиологов-реаниматологов и перфузиологов. Пионерами советской трансплантации сердца стали Ю.Н. Шанин, Г.А. Ливанов, М.Я. Матусевич, О.А. Решетников, А.Л. Костюченко, В.С. Щелкунов, Н.К. Дзуцов, Л.С. Смирнов, Г.К. Вандяев, С.И. Николаева, Н.А. Ульянов, М.М. Левинский. Кроме того, работа с донором проходила в отделении реанимации кафедры военно-полевой хирургии ВМА им. С.М. Кирова, которым в то время заведовал Г.Н. Цибуляк [22, 54].

Описания методики анестезии в статье [22] не представлено, вместе с тем достаточно подробно описаны методика искусственного кровообращения с помощью отечественного аппарата ИСЛ-4 (промышленное объединение «Красногвардеец») и особенности интенсивной терапии в ранний постперфузионный и послеоперационный периоды. Хирургический этап трансплантации длился 2 ч, общее искусственное кровообращение — 3 ч 15 мин. После восстановления деятельности пересаженного сердца регистрировали миграцию водителя ритма с частотой сердечных сокращений 110–122 в минуту. Гемодинамика сначала была удовлетворительной, что позволило завершить операцию. Однако в дальнейшем появились признаки сердечной недостаточности, которую корригировали медикаментозно (строфантин, кальция хлорид, изопротеренол), а затем с помощью вспомогательного кровообращения через бедренные сосуды. Как уже отмечалось, все лечебные меры оказались неэффективны. Некоторые медицинские технологии, использованные командой А.А. Вишневого, заслуживают отдельного описания, т. к. они, с одной стороны, показывают, какие сложные проблемы решали отечественные врачи полвека назад, а с другой — свидетельствуют об уровне медицинской науки, опередившем время. К операции по

забору трансплантата приступили лишь после констатации остановки кровообращения у донора. Через 7 мин после остановки донорского сердца через бедренные сосуды начали гипотермическое искусственное кровообращение и параллельно выполнили доступ к сердцу, применили его регионарную гипотермическую перфузию, после чего извлекли из организма. Таким образом, советские хирурги использовали трансплантат от «донора с небьющимся сердцем», что лишь в самые последние годы стали рассматривать как возможный, но сложный, требующий специальных технологий вариант трансплантации сердца [55]. Очевидно, подобная технология забора трансплантата была вынужденно обусловлена отсутствием в то время в СССР законодательной базы для постановки диагноза смерти мозга и, соответственно, использования донора с еще бьющимся сердцем.

Несмотря на столь сложную и «нестандартную» с современной точки зрения методику забора сердца, лишь по драматической случайности не стала успешной вторая трансплантация, выполненная в ВМА им. С.М. Кирова. Благодаря воспоминаниям Ф.В. Балюзeka [54], информация об этой операции может быть доведена до современных читателей, хотя официально о ней сообщать А.А. Вишневский не стал. Вторая трансплантация прошла гладко, гемодинамика у реципиента была стабильной, он проснулся, самостоятельно дышал, но через 12 ч умер в результате дисфункции электрокардиостимулятора. После этой операции отечественная программа трансплантации сердца была практически остановлена. Известна лишь одна операция, сделанная за последующие 11 лет «доциклоспориновой эры».

В 1971 г. в московском Институте трансплантации органов и тканей АМН СССР Г.М. Соловьев выполнил третью в СССР трансплантацию сердца, которая также закончилась неудачно. Официальных сообщений об этой операции в 1970-х гг. практически не было. В 1972 г. в отечественном обзоре литературы по проблеме трансплантации сердца приведена короткая информация об этой операции [41]. В современных публикациях ее стали упоминать чаще [24, 56].

Описание анестезиолого-реаниматологических особенностей этого наблюдения также не публиковалось. Анестезиологом на этой трансплантации был Ю.К. Груздев. В 2016 г. он вспоминает, что для общей анестезии были использованы тиопентал натрия, фентанил, закись азота и галотан; функция пересаженного сердца восстановилась удовлетворительно и вначале не требовала напряженной кардиотонической поддержки. Однако через несколько часов после операции реципиент умер. Интенсивную терапию вместе с Ю.К. Груздевым осуществлял Г.Г. Радзивил.

Отечественных публикаций, посвященных клиническим особенностям анестезиолого-реаниматологического обеспечения трансплантации сердца, в центральной медицинской печати того времени, по-видимому, не было.

Судя по зарубежным публикациям, при внедрении в клинику ортотопической аллотрансплантации сердца использовали принятые в кардиоанестезиологии того времени схемы общей анестезии. Это вполне позволяло осуществлять данные операции, хотя исследователи отмечали определенные трудности поддержания стабильной гемодинамики реципиента на предперфузионных этапах операции. Уже тогда было понятно, что в постперфузионный период гемодинамика реципиентов зависит не столько от методики анестезии, сколько от сохранности миокарда трансплантата, его денервации и степени предсуществующей легочной гипертензии у конкретного пациента. Клиницисты отметили необычную патофизиологию трансплантированного сердца, необходимость медикаментозной поддержки его инотропной функции.

Ранние клинические трансплантации сердца были крайне важны не только для накопления анестезиологами реального практического опыта, но и для определенного научного обобщения полученных данных, анализа принципиальных особенностей новой клинической ситуации. Именно в эти годы были намечены основные направления дальнейшего научно-практического поиска. Однако к концу 1970-х гг. публикация анестезиолого-рнеаниматологических статей, посвященных трансплантации сердца, практически прекратилась. Свидетельством невысокого в это время интереса анестезиологов к проблеме является отсутствие в наиболее авторитетном профессиональном руководстве «Cardiac Anesthesia» (под редакцией J.A. Kaplan), изданном в 1979 г. [57], какого-либо упоминания об особенностях анестезиологического обеспечения трансплантации сердца.

Такое положение вещей отражало нарастающее разочарование клиницистов в трансплантации сердца. После «бума» 1968 г., когда была выполнена 101 трансплантация в 25 странах, число операций стремительно уменьшилось до 16 в 1972 г. Отдаленные результаты трансплантации сердца оказались неудовлетворительными: из 200 реципиентов, оперированных в 1967–1972 г., в 1972 г. были живы всего 28 [41]. Высокую смертность реципиентов обусловила прежде всего несовершенная иммуносупрессивная терапия, невозможность эффективно контролировать процессы отторжения сердечного трансплантата и высокая частота инфекционных осложнений [21, 41]. Постоянное выполнение трансплантации сердца

оставалось прерогативой нескольких крупных центров в США и Западной Европе, а также Кейптаунского госпиталя. Причем половину операций осуществляли в клинике Стэнфордского университета [21, 58]. Заслуга данного хирургического и трансплантационного центра в поддержании интереса к пересадке сердца в этот сложный период неопределима. Коллективу под руководством N.E. Shumway удавалось добиваться приемлемых результатов [58], несмотря на упомянутые объективные сложности. По общему мнению, причиной этого было объединение в единую команду экспериментальной и клинической групп, а также представителей разных специальностей. Имело значение само отношение к трансплантации сердца как к многопрофильной, или, как теперь принято говорить, мультидисциплинарной, а не только хирургической проблеме. Именно в Стэнфордском университете впервые ввели в рутинную практику чрезкожную трансвенозную эндомикардиальную биопсию трансплантата — методику, ставшую золотым стандартом в диагностике отторжения [59].

В СССР вплоть до конца 1970-х гг. велись только экспериментальные исследования, однако авторами этих немногочисленных работ являлись клиницисты, в дальнейшем сыгравшие определяющую роль во внедрении трансплантации сердца в клиническую практику. В 1976 г. в журнале «Экспериментальная хирургия и анестезиология» были опубликованы статьи Г.С. Липовецкого, Н.К. Зимина и А.Я. Кормера [60, 61] из НИИТиИО, посвященные различным аспектам трансплантации сердца в эксперименте. В дальнейшем Н.К. Зимин и А.Я. Кормер активно участвовали в реализации программы клинической трансплантации сердца в упомянутом институте. Практически в это же время публикуют результаты развернутого экспериментального исследования по гетеротипической трансплантации сердца Э.Н. Казаков и его коллеги из ИССХ им. А.Н. Бакулева [60]. В дальнейшем Э.Н. Казаков возглавляет отделение коронарной хирургии и трансплантации сердца НИИТиИО, является бессменным участником десятков первых операций по трансплантации сердца.

Подводя промежуточный итог, можно констатировать, что благодаря ранним анестезиолого-реаниматологическим работам к началу «циклоспориновой эры» были выделены основные проблемы и четко сформулированы задачи нашей специальности при трансплантации сердца: проведение общей анестезии у пациентов с крайне истощенными или отсутствующими функциональными резервами сердца, осуществление специальной интенсивной терапии у доноров в состоянии смерти мозга, рациональное медикаментозное поддержание функции денервированного донорского

сердца в интраоперационный и ранний послеоперационный периоды, особенно в условиях повышенного сопротивления сосудов малого круга, и, наконец, проведение общей анестезии у пациентов, перенесших в прошлом трансплантацию сердца.

Современный клинический опыт трансплантации сердца и ее анестезиологического обеспечения: «циклоспориновая эра»

В самом начале «циклоспоринговой эры», в 1983 г., В.И. Бураковский выполнил трансплантацию сердца в ИССХ им. А.Н. Бакулева. Подготовительные, организационные и хирургические аспекты этой операции достаточно подробно описаны [42, 63]. К сожалению, информация об особенностях анестезиолого-реаниматологического обеспечения этой операции отсутствует. Можно лишь указать, что отделение анестезиологии ИССХ им. А.Н. Бакулева в 1983 г. возглавлял назначенный в 1979 г. Т.М. Дарбинян, а отделение реанимации и интенсивной терапии — назначенный в 1980 г. С.В. Цховребов [64]. Известно, что в ходе этой операции клиницисты института вынужденно использовали протокол изъятия сердца у «донора с небьющимся сердцем», несколько суток дожидаясь полной остановки будущего трансплантата, который в результате оказался поврежденным. Реципиентом был пациент с дилатационной кардиомиопатией. Ранний посттрансплантационный период протекал тяжело, требовалась напряженная интенсивная терапия, несмотря на которую пациент через несколько часов умер [63].

В мире с наступлением «циклоспориновой эры» число трансплантаций сердца увеличилось многократно. Например, в США в 1982 г. выполнили 103 операции, а в 1985 — уже 719 [65]. Конечно, это не было обусловлено только внедрением в практику ингибитора кальциневрина циклоспорина А, селективно угнетающего Т-лимфоциты. Безусловно, новый иммуносупрессивный препарат обеспечил «драматическое» улучшение непосредственных и отдаленных результатов операций. Вместе с тем к этому времени уже были разработаны достаточно четкие алгоритмы действий всех участников операции, принципы их координации, уточнены представления о смерти мозга, усовершенствованы методы забора и консервации трансплантата, сформулированы важнейшие особенности патофизиологии пересаженного сердца и прикладной иммунологии. В результате в описанных условиях регулярное выполнение трансплантации сердца стало возможным в многочисленных кардиохирургических центрах по всему миру [21]. К 1986 г. в 34 клиниках Северной Америки и Канады было выполнено 1273 трансплантации [66].

Ответом на рост трансплантационной активности стал ряд серьезных анестезиолого-реаниматологических публикаций. Клиницисты ведущих клиник обобщили свой и мировой опыт в виде соответствующих разделов в крупных руководствах по трансплантационной хирургии [67, 68] и анестезиологии [69, 70].

Анализ методов анестезиологического пособия, проведенный в 1986 г. [66], показал, что наиболее распространенным анестезиологическим средствами при трансплантации сердца в Северной Америке являются фентанил и бензодиазепины (диазепам, лоразепам); несколько реже используют закись азота, изофлуран и энфлуран. Спектр мышечных релаксантов включал панкуроний, векуроний, атракурий, метокурин и сукцинилхолин. Для индукции общей анестезии некоторые клиницисты рекомендовали применять кетамин и этомидат; были сторонники центральной анестезии морфином, фентанилом или суфентанилом [67–70]. При обеспечении трансплантаций сердца, очевидно, реализовался общеизвестный принцип анестезиологии: оптимален тот вариант общей анестезии, которым лучше всего владеет анестезиолог. Поэтому широко варьировались комбинации, дозировки и схемы введения препаратов. В руководствах также были сформулированы достаточно четкие рекомендации по поддержанию функции пересаженного сердца в ранний постперфузионный период [67–70]. Во 2-м издании (1987) упоминавшегося руководства по кардиоанестезиологии под редакцией J.A. Kaplan появляется глава, посвященная трансплантации сердца [71].

Таким образом, во второй половине 1980-х гг. анестезиолого-реаниматологическое обеспечение трансплантации сердца становится рутинным и протокольным.

Фактически за рубежом ортотопическая трансплантация сердца становится стандартной кардиохирургической операцией. Анализировать огромный накопившийся мировой опыт ее обеспечения не входит в задачи настоящей публикации.

Поэтому в дальнейшем ограничимся только историческими фактами, именами и медицинскими данными, связанными с реальным внедрением трансплантации сердца в отечественную клиническую практику. Этот процесс начался в середине 1980-х гг. и продолжается до наших дней, постепенно охватывая стационары различных регионов РФ.

Первым шагом к внедрению трансплантации сердца стала утвержденная Минздравом СССР в 1985 г. «Временная инструкция об условиях, допускающих отказ от реанимационных мероприятий или их прекращение, и порядке изъятия пригодных для трансплантации органов у лиц, признанных умершими», легализующая изъятие бьющегося сердца и других органов у донора в состоянии смерти мозга. Эта

инструкция, в 1987 г. ставшая постоянной, была согласована с Минюстом СССР и Верховным судом СССР и базировалась на международном опыте [72]. Конечно, это еще не был закон, но тем не менее больше не было необходимости дожидаться остановки сердца в организме донора, рискуя пересадить поврежденный орган с необратимыми изменениями миокарда. Сразу отметим, что 1 мая 1993 г. был введен в действие закон Российской Федерации «О трансплантации органов и(или) тканей человека», который предусматривает установление смерти на основе констатации смерти мозга.

Вскоре после принятия упомянутой «Временной инструкции» началась реализация программы трансплантации сердца в НИИТиИО: 27 октября 1986 г. В.И. Шумаков выполнил первую операцию. Реципиентом стал пациент 33 лет с дилатационной кардиомиопатией. Операция оказалась неудачной: пациент погиб на четвертые посттрансплантационные сутки от нарастающей почечной недостаточности, обусловленной нефротоксичностью циклоспорина А [73]. Спустя 5 мес., 12 марта 1987 г. В.И. Шумаков и его коллеги (М.Л. Семеновский, Э.Н. Казаков, М.Ш. Хубутия и др.) выполнили первую в СССР успешную трансплантацию сердца пациенту 27 лет с дилатационной кардиомиопатией [74]. Реципиент прожила после операции более 8,5 лет.

Общие анестезии при первых трансплантациях сердца в НИИТиИО проводили анестезиологи Ю.К. Груздев и И.Е. Пиляева, искусственное кровообращение обеспечивал Ю.Г. Матвеев, послеоперационную интенсивную терапию — Э.М. Николаенко и ряд сотрудников его отделения. Первым в отечественной медицине сообщением об особенностях анестезиолого-реаниматологического обеспечения трансплантации сердца в клинике стала демонстрация на заседании Московского научного общества анестезиологов и реаниматологов (МНОАР) в мае 1987 г. «Больная с пересаженным донорским сердцем. Анестезиологическое обеспечение и постоперационное ведение» (протокол 239-го заседания МНОАР от 23.05.1987) [75]. В коллективе В.И. Шумакова представителями нашей специальности были Э.М. Николаенко, Ю.К. Груздев, Б.С. Лазарев, С.В. Гвоздев, Е.А. Тишков, А.В. Фомичева.

Для общей анестезии во время этой операции использовали морфин, диазепам, кетамин и закись азота. Посттрансплантационную правожелудочковую сердечную недостаточность корригировали дофамином и адреналином. ИВЛ продолжали около 16 ч. На 24-е сутки после операции у пациентки возникло желудочно-кишечное

кровотечение, по поводу которого выполнены лапаротомия и ушивание язвы двенадцатиперстной кишки [75].

В апреле 1989 г. на 2283-м заседании Хирургического общества Москвы и Московской области состоялся доклад В. И. Шумакова и соавт., посвященный первому в стране значительному опыту выполнения трансплантаций сердца [76]. От анестезиологии-реаниматологии и перфузиологии в авторский коллектив вошли Э.М. Николаенко, Ю.Г. Матвеев и И.А. Козлов. В этом докладе и соответствующей публикации 27 реципиентов были разделены на группы с различным характером восстановления гемодинамики и функции пересаженного сердца в ранний посттрансплантационный период; были описаны особенности послеоперационной интенсивной терапии в этих группах [76].

В 1990 г. из стен НИИТиИО вышла опубликованная в центральном отечественном журнале («Анестезиология и реаниматология») статья, посвященная первому опыту анестезиологического обеспечения серии трансплантаций сердца [77]. В ней были обобщены наблюдения и результаты начальных исследований во время 27 операций, описаны основные направления анестезиологического обеспечения: интенсивная коррекция гомеостатических нарушений у доноров в состоянии смерти мозга, направленная на улучшение условий функционирования донорского сердца перед его забором, реализация у реципиентов общей анестезии, минимально влияющей на гемодинамику в предперфузионный период, и обязательная кардиотропная поддержка в ранний посттрансплантационный период, направленная прежде всего на профилактику и своевременную коррекцию правожелудочковой недостаточности пересаженного сердца. Для общей анестезии авторы применяли методику на основе высоких дозировок фентанила, дополняемую при необходимости небольшими дозами кетамина, диазепама и/или ингаляцией закиси азота. Миоплегию обеспечивали пипекурониумом. Поддержание сократительной функции пересаженного сердца достигали с помощью изопротеренола, дофамина, реже — адреналина [77].

К 1991 г. в НИИТиИО было выполнено 50 трансплантаций сердца [78]. В 1990–1991-х гг. годовая выживаемость реципиентов достигла 83 %, а максимальный срок жизни составлял 4,5 года. Таким образом, можно констатировать, что к этому времени была реализована хотя и скромная по мировым стандартам (в мире к 1989 г. было выполнено более 10 тыс. операций), но в целом успешная отечественная программа трансплантации сердца. Для практических анестезиологов различных стационаров становилась актуальной еще одна специальная проблема — общая анестезия при

экстренных и плановых экстракардиальных операциях у пациентов с пересаженным сердцем. Первая отечественная статья на эту тему была опубликована в 1990 г. [79]. Второй в СССР попыткой организовать программу трансплантации сердца стала короткая серия операций, выполненных А.Б. Зориным в ВМА им. С.М. Кирова в феврале-мае 1988 г. [6]. Первые две операции закончились неудачно: первый реципиент умер на 8-е посттрансплантационные сутки от инфекционного осложнения; вторая пациентка с предрасполагающей легочной гипертензией — от острой сердечной недостаточности на операционном столе. Третий реципиент был выписан, прожил 100 дней, но умер от пневмонии. В своих воспоминаниях А.Б. Зорин [6] подчеркнул огромную роль, которую сыграли в выполнении этих операций анестезиологи-реаниматологи и перфузиологи ВМА им. С.М. Кирова М.Ю. Теплов, З.А. Раевская, А.А. Бояркин, А.А. Иванов, И.С. Курапеев, Ю.И. Гороховатский, Т.Б. Ливанова, И.А. Пятериченко.

В октябре 1989 г. в практическую реализацию трансплантации сердца включился Всесоюзный научный центр хирургии (ВНЦХ) АМН СССР (ныне Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского): 20 октября Б.А. Константинов, С.Л. Дземешкевич и их коллеги выполнили первую операцию [4]. Эта трансплантация закончилась неудачно: реципиент умер на 4-е сутки от прогрессирующей правожелудочковой сердечной недостаточности, обусловленной предрасполагающей легочной гипертензией у пациента и антропометрическим несоответствием между донором и реципиентов. Удачными стали последующие пять операций, выполненные в течение первого полугодия 1990 г. [4].

Анестезиологическое обеспечение этих трансплантаций осуществляли А.А. Бунятян, А.В. Мещеряков, Н.А. Трекова, Г.В. Бабалян, искусственное кровообращение обеспечивали В.П. Осипов, Л.С. Локшин, Г.О. Лурье, ведение раннего послеоперационного периода — В.В. Аббакумов, А.А. Еременко, Н.И. Чаус, М.А. Бабаев, С.Б. Хандюков [4, 80–82].

Во время этих операций были использованы две схемы анестезии. При одном варианте индукцию осуществляли бензодиазепинами и фентанилом, а поддержание — повышенными дозировками фентанила в комбинации с бензодиазепинами и ингаляцией закиси азота с кислородом. При втором варианте как для индукции, так и для поддержания общей анестезии назначали кетамин в сочетании с бензодиазепинами и умеренными дозировками фентанила [81]. В 1993 г. коллектив авторов из ВНЦХ подготовил и опубликовал монографию «Введение в клиническую трансплантологию»,

которая, по сути, стала первым отечественным руководством по трансплантологии, содержащим главы, посвященные анестезиолого-реаниматологическому обеспечению трансплантации сердца [81, 82]. Авторы изложили и углубленно обсудили различные аспекты интраоперационного пособия и послеоперационной интенсивной терапии у реципиентов сердца. К этому времени в Центре было выполнено 20 таких операций [81], т. е. реализовывалась вторая в стране успешная трансплантационная программа. Несомненный вклад в отечественную клиническую трансплантацию сердца внесли и врачи Всесоюзного кардиологического научного центра (ныне Российский кардиологический научно-производственный комплекс): 22 февраля 1989 г.

Р.С. Акчуриин выполнил первую в стране трансплантацию сердечно-легочного комплекса. Анестезиологами-реаниматологами, обеспечившими эту операцию, были М.Г. Лепилин и А.В. Васильев, перфузиологом — С.А. Партигулов [83]. Реципиентом стал пациент 34 лет с дилатационной кардиомиопатией и тяжелой легочной гипертензией (общее легочное сосудистое сопротивление 10 ед. Вуда). Судя по данным этой публикации, интраоперационный и ранний послеоперационный периоды протекали гладко, длительность искусственного кровообращения составила 215 мин, газообменная функция легких была удовлетворительной, через 2 сут после операции пациента перевели на самостоятельное дыхание, трахею экстубировали. Вначале состояние реципиента было удовлетворительным, но на 10-е посттрансплантационные сутки прогрессировало инфекционное легочное осложнение и на 11-е сутки наступила смерть пациента.

Клиницисты сделали вывод, что «техническое выполнение операции не является основным в получении положительного результата, хотя и обеспечивает первоначальный мнимый успех. Основным или, пожалуй, самым главным является готовность всех служб к круглосуточной работе, постоянный анализ клинических и лабораторных данных, наличие подготовленного персонала» [83]. Мы приводим эту цитату, т. к. тезисы, сформулированные известным хирургом Р.С. Акчуриным и его коллегами в самом начале 1990-х гг., полностью сохраняют актуальность и в наши дни. Вторую в нашей стране, но также неудачную трансплантацию сердечно-легочного комплекса выполнил в начале 1990-х гг. В.И. Шумаков. Причиной смерти пациентки в ранние сроки после операции стала прежде всего прогрессирующая дыхательная недостаточность. Последняя была обусловленная дефектами защиты легких и неполным антропометрическим соответствием между донором и реципиентом — молодой женщиной, страдавшей дефектом межжелудочковой перегородки,

осложненным синдромом Эйзенменгера. Эти первые операции позволили выделить целый ряд анестезиолого-реаниматологических проблем, которые еще предстояло решить, обеспечивая их внедрение в клиническую практику.

В 1993–1994 гг. в ВМА им. С.М. Кирова возобновил трансплантацию сердца Ю.Л. Шевченко, который выполнил три операции [84]. Анестезиолого-реаниматологические задачи решали сотрудники кафедры анестезиологии и реаниматологии Академии и врачи отделения анестезиологии-реанимации клиники сердечно-сосудистой хирургии им. П.А. Куприянова, которым в эти годы заведовал В.А. Кривцов. Интраоперационное пособие обеспечивали Ю.И. Гороховатский, А.И. Иващенко и Г.В. Павлович, искусственное кровообращение — В.П. Журавлев и И.Р. Скибро, послеоперационную интенсивную терапию — И.А. Пятерченко и А.Е. Баутин. По разным причинам ни одна из этих трансплантаций не стала полностью удачной.

В 1995 г. к проблеме клинической трансплантации сердца вновь вернулись в НЦССХ им. А.Н. Бакулева. В октябре 1995 гг. ученик и преемник В.И. Бураковского Л.А. Бокерия выполнил вторую в Центре трансплантацию сердца пациенту 38 лет, страдавшему дилатационной кардиомиопатией [63]. Отделением анестезиологии НЦССХ им. А.Н. Бакулева в тот период времени заведовала Т.Ф. Колесник, а отделение реанимации и интенсивной терапии продолжал возглавлять С.В. Цховребов [64]. Ранний послеоперационный период у реципиента осложнился тяжелой реакцией отторжения, и на третьи сутки он умер.

Несмотря на отдельные неудачи, в 1990-х гг. активно шло накопление бесценного отечественного опыта. К середине 1990-х гг. для широкого круга анестезиологов-реаниматологов из различных регионов России стала вполне доступна специальная информация по обеспечению трансплантации сердца. Помимо упоминавшейся выше монографии [81, 82], в 1994 г. впервые в фундаментальное отечественное руководство по анестезиологии (под редакцией А.А. Бунятына) был включен раздел «Анестезиологическое обеспечение трансплантации сердца» (автор И.А. Козлов) [85].

В 1995 г. увидело свет руководство «Трансплантология» (под редакцией В.И. Шумакова), в котором специальная глава была посвящена анестезиологическому и реанимационному пособию при трансплантации жизненно важных органов [86], в том числе при различных вариантах пересадки сердца. Можно полагать, что в те годы, когда еще не было широкого доступа к информационным ресурсам Интернета,

публикация указанных отечественных книг сыграла значимую образовательную роль для представителей нашей специальности.

В первое десятилетие XXI в. в ряде клиник состоялись успешные трансплантации сердца и начались трансплантационные программы сразу в нескольких городах России. Наряду с именами известных кардиохирургов, выполнивших эти операции, заслуживают специального упоминания анестезиологи-реаниматологи и перфузиологи, внесшие свой вклад в достижение общего успеха. Можно с уверенностью полагать, что и в 2000-х гг. трансплантации сердца потребовали от наших коллег, впервые их обеспечивавших, не только профессиональной эрудиции и специальных знаний, но и огромного напряжения эмоциональных и физических сил.

В декабре 2006 г. была выполнена первая успешная трансплантация сердца в Екатеринбурге [9]. Анестезиолого-реаниматологическое обеспечение этой операции в Свердловской областной клинической больнице № 1 осуществили А.Л. Левит и сотрудники его отделения, искусственное кровообращение — К.Б. Никитин.

В мае 2007 г. успешной операцией началась программа трансплантации сердца в Новосибирске в Научно-исследовательском институте патологии кровообращения им. Е.Н. Мешалкина [8]. Общую анестезию и периоперационную интенсивную терапию обеспечили В.В. Ломиворотов, М.Н. Дерягин и Г.П. Жданов. Первым реципиентом сердца в Сибири стал пациент с Камчатки [8].

В июле 2008 г. была выполнена начавшая серию успешных операций в НЦССХ им. А.Н. Бакулева трансплантация сердца пациенту 33 лет, страдавшему дилатационной кардиомиопатией [63]. Анестезиологами на этой операции были А.Г. Захарченко и Ю.А. Нехай; ведение раннего послеоперационного периода обеспечивала Г.В. Лобачева [3].

В сентябре 2009 г. ученик В.И. Шумакова, директор Научно-исследовательского института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского М.Ш. Хубутия успешно начал первую городскую программу трансплантации сердца в многопрофильном стационаре Москвы [5]. Первым реципиентом стал 27-летний фельдшер скорой помощи, страдавший дилатационной кардиомиопатией. Анестезиологические проблемы начального этапа программы [87] решали кардиоанестезиологи В.Х. Тимербаев и М.В. Чумаков (совместно с И.А. Козловым), искусственное кровообращение обеспечивал П.Н. Маринин, послеоперационную интенсивную терапию — И.В. Поплавский.

В январе 2010 г. приступили к реализации успешной программы трансплантации сердца клиницисты Федерального центра сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова в Санкт-Петербурге [7]. Анестезиологами на первой операции были Е.Я. Малая и А.Е. Баутин, перфузиологом — А.Ю. Баканов, а интенсивное лечение в ранний послеоперационный период обеспечивали реаниматологи В.Е. Рубинчик и А.В. Наймушин.

В марте 2010 г. началась активная программа трансплантации сердца в Краснодаре в Центре грудной хирургии краевой клинической больницы № 1 им. С.В. Очаповского [10]. Анестезиолого-реаниматологические аспекты этой программы обеспечивает А.А. Скопец.

В январе 2013 г. была выполнена первая успешная трансплантация сердца в рамках программы Кузбасского кардиологического центра (Кемерово) [11]. В анестезиологическую бригаду во время этой операции входили Б.Л. Хаес, М.В. Ларионов, К.Н. Кондюков. Послеоперационную интенсивную терапию обеспечивали Д.Л. Шукевич и Г.П. Плотников.

Подготовка анестезиолого-реаниматологической службы к реализации программы шла при участии Е.В. Григорьева.

В последние 5–6 лет кроме упомянутых были выполнены единичные успешные трансплантации сердца и в других городах. Можно смело сказать, что развитие российской клинической трансплантации сердца «вглубь», которое было характерно для 1990-х гг., сменилось развитием «вширь». Однако анализ накапливающегося в различных российских клиниках современного опыта анестезиолого-реаниматологического обеспечения трансплантации сердца уже не входит в задачи настоящей публикации.

Авторы приносят свои извинения за то, что, вероятно, не смогли упомянуть всех представителей нашей специальности, обеспечивших внедрение трансплантации сердца в отечественную клиническую практику, особенно на современном этапе, когда число операций существенно возросло.

Авторы искренне благодарят главного библиографа Российской государственной библиотеки Е. Найдину и профессора кафедры анестезиологии и реаниматологии ВМА им. С.М. Кирова К.Н. Храпова за неоценимую помощь в поиске оригинальных литературных источников, а также своих уважаемых коллег и друзей А.Е. Баутина, Ю.К. Груздева, М.В. Затевахину, А.Л. Левита, Г.В. Лобачеву, В.В. Ломиворотова, М.М. Рыбку, Г.П. Плотникова за предоставленную информацию и помощь в

подготовке настоящей публикации, которая благодаря совместным усилиям заполнит часть «информационных лакун» в истории нашей специальности.

Сведения об авторах

Козлов Игорь Александрович — д.м.н., профессор, зав. научно-организационным отделом ФГБНУ «Научно-исследовательский институт общей реаниматологии им. В.А. Неговского», профессор кафедры анестезиологии-реаниматологии факультета усовершенствования врачей ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»; e-mail: iakozlov@mail.ru — для корреспонденции.

Кричевский Лев Анатольевич — д.м.н., ФГБНУ «Научно-исследовательский институт общей реаниматологии им. В.А. Неговского», зав. отделением анестезиологии-реанимации № 4 ГБУЗ «Городская клиническая больница № 15 им. О.М. Филатова» Департамента здравоохранения г. Москвы; e-mail: levkrich72@gmail.com

Литература

1. *Шумаков В.И., Захаревич В.М., Кормер А.Я., Гольц А.М.* Реабилитация, летальность и факторы, ограничивающие продолжительность жизни после трансплантации сердца. В кн.: Трансплантация сердца. Под ред. В.И. Шумакова. М.: МИА, 2006: 368–398.
2. *Шумаков В.И., Казаков Э.Н., Хубутия М.Ш. и др.* Трансплантация сердца: итоги работы с 1986 по 1999 г. Вестник трансплантологии и искусственных органов. 1999; 1: 8–12.
3. *Бокерия Л.А., Шаталов К.В., Лобачева Г.В.* Использование систем вспомогательного кровообращения в кардиохирургической клинике. Вестник Российской академии медицинских наук. 2009; 12: 54–57.
4. *Константинов Б.А., Дземешкевич С.Л., Алексеева Л.А. и др.* Трансплантация сердца в ВНЦХ (первый клинический опыт). Хирургия. 1991; 1: 34–36.
5. *Хубутия М., Соколов В., Гиляревский С.* Некоторые аспекты трансплантации сердца. Первый собственный опыт. В кн.: Трансплантация органов и тканей в многопрофильном научном центре. М.: АирАрт, 2011: 224–252.
6. *Зорин Б.А., Яковлев Г.М., Ливанов Т.Б.* Первые трансплантации сердца, выполненные в клинике сердечно-сосудистой хирургии им. П.А. Куприянова Военно-медицинской академии. Клиническая физиология кровообращения. 2012; 1: 50–56.

7. *Шляхто Е.В., Гордеев М.Л., Карпенко М.А. и др.* Первый опыт трансплантации сердца в Федеральном центре сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2011; 170(4): 10–15.
8. *Караськов А.М., Чернявский А.М., Марченко А.В. и др.* История развития трансплантации сердца в Сибири. Клиническая физиология кровообращения. 2012; 1: 50–56.
9. *Завершинский Ю.А., Идов Э.М., Фадин Б.В. и др.* Первый опыт трансплантации сердца на Урале. Клиническая физиология кровообращения. 2012; 1: 74–75.
10. *Барбухатти К.О., Космачева Е.Д., Кижватова Н.В. и др.* Первый опыт трансплантации сердца в Краснодарском крае. Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2012; 14(3): 42–47.
11. *Безденежных А.В., Плотников Г.П., Шукевич Д.Л. и др.* Междисциплинарное взаимодействие при оказании медицинской помощи после трансплантации сердца (клинический случай). «Доктор.Ру» Анестезиология и реаниматология. 2015; 15(116)–16(117): 64–67.
12. *Carrel A., Guthrie C.C.* The transplantation of veins and organs. Amer. Med. 1905; 10: 1001–1002.
13. *Malinin T.I.* Surgery and Life. The extraordinary career of Alexis Carrel. NY, Harcourt Brace Jovanovich, 1979.
14. *Lower R.R., Shumway N.E.* Studies on orthotopic transplantation of the canine heart. Surg. Forum. 1960; 11: 18–21.
15. *Shumway N.E., Lower R.R.* Special problems in transplantation of the heart. Ann. NY Acad. Sci. 1964; 120: 773–777.
16. *Black T.J.J., Nyhad D.P., Kaplan J.A.* Heart and heart-lung transplantation. In: Cardiac Anesthesia. Ed.: J.A. Kaplan. 1993: 237–250.
17. *Mann F.C., Priestley J.T., Markowitz J. et al.* Transplantation of the intact mammalian heart. Arch. Surg, 1933; 26: 219–221.
18. *Кулябко А.А.* Опыты оживления сердца. Известия Императорской Академии Наукъ, 1902; 16(4): 175–183.
19. *Демихов В.П.* Пересадка жизненно важных органов в эксперименте. М.: Медицина, 1960.
20. *Синицын Н.П.* Пересадка сердца как новый метод в экспериментальной биологии и медицине. М.: Изд. и тип. Медгиза, 1948.

21. *Reitz B.A.* The history of heart and heart-lung transplantation. In: *Heart and Heart-Lung Transplantation*. Eds.: W.A. Baumgartner, B.A. Reitz, S.C. Achuff. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1990: 344–398.
22. *Вишневский А.А., Колесников И.С., Портной В.Ф. и др.* Пересадка сердца человеку (предварительное сообщение о первой операции, осуществленной военными врачами 4.11.1968 года в Военно-медицинской ордена Ленина Краснознаменной академии им. С.М. Кирова). *Воен.-мед. журнал*. 1968; 12: 8–15.
23. *Кованов В.В., Бураковский В.И., Покровский А.В. и др.* Трансплантация сердца в эксперименте. *Экспер. хирургия и анестезиология*. 1968; 3: 3–9.
24. *Кормер А.Я.* История трансплантации сердца. В кн.: *Трансплантация сердца*. Под ред. В.И. Шумакова. М.: МИА, 2006: 15–18.
25. *Cooley D.A.* The anesthesiologist and the cardiac surgeon. *Anesthesiology*. 1970; 33(2): 126–127.
26. *Hardy J.D., Kurrus F.D., Chavez C.M. et al.* Heart transplantation in man. Developmental studies and report of a case. *JAMA*. 1964; 188: 1132–1140.
27. *Griep R.B., Ergin M.A.* The history of experimental heart transplantation. 1984; 3: 145–152.
28. *Hardy J.D.* The first lung transplant in man (1963) and the first heart transplant in man (1964). *Transplant Proc*. 1999; 31(1–2): 25–29.
29. *Barnard C.N.* The operation. A human cardiac transplant: an interim report of a successful operation performed at Groote Schuur hospital Cape Town South Africa. *S. Afr. Med. J.* 1967; 41(48): 1271–1274.
30. *Ozinsky J.* Cardiac transplantation — the anaesthetist's view: a case report. *S. Afr. Med. J.* 1967; 41(48): 1268–1270.
31. *Kantrowitz A., Haller J.D., Joos H., Cerruti M.M., Carstensen H.E.* Transplantation of the heart in an infant and an adult. *Am. J. Cardiol.* 1968; 22(6): 782–790.
32. *Cooper D.K.C., Keogh A.M., Brink J. et al.* Report of the xenotransplantation advisory committee of the International Society for heart and lung transplantation: the present status of xenotransplantation and its potential role in the treatment of end-stage cardiac and pulmonary diseases. *J. Heart Lung Transplant*. 2000; 19(12): 1125–1165.
33. *Bailey L.L.* Role of cardiac replacement in the neonate. *J. Heart Transplant*. 1985; 4(5): 506–509.
34. *Bailey L.L., Nehlsen-Cannarella S.L., Concepcion W., Jolley W.B.* Baboon-to-human cardiac xenotransplantation in a neonate. *JAMA*. 1985; 254(23): 3321–3329.

35. *Shumway N.E., Dong E., Stinson E.B.* Surgical aspects of cardiac transplantation in man. *Bull. NY Acad. Med.* 1969; 45(5): 387–393.
36. *Stinson E.B., Dong E. Jr, Schroeder J.S., Harrison D.C., Shumway N.E.* Initial clinical experience with heart transplantation. *Am. J. Cardiol.* 1968; 22(6): 791–803.
37. *Cooley D.A., Bloodwell R.D., Hallman G.L., Nora J.J.* Transplantation of the human heart. Report of four cases. *JAMA.* 1968; 205(7): 479–486.
38. Официальный сайт Academy of Achievement. Denton Cooley Biography. Pioneer of Heart Transplants. <http://www.achievement.org/autodoc/page/coo0bio-1>
39. *Keats A.S., Strong M.J., Girgis K.Z., Goldstein A. Jr.* Observations during anesthesia for cardiac homotransplantation in ten patients. *Anesthesiology.* 1969; 30(2): 192–198.
40. Официальный сайт Texas Heart Institution. Cardiovascular Anesthesiology. <http://www.texasheart.org/AboutUs/Depart/anesdept.cfm>
41. *Соколов С.С., Чилая С.М.* Трансплантация сердца (Современное состояние вопроса). *Кардиология.* 1973; 13(5): 142–155.
42. *Фальковский Э.Г.* Бесконечное начало. К истории пересадки сердца в ИССХ им. А.Н. Бакулева АМН СССР. *Клиническая физиология кровообращения.* 2012; 1: 56–62.
43. *Onat F., Ozgokce I.* [Anesthesia in heart transplantation]. *Turk. Tip. Cemiy Mecm.* 1969; 35(9): 549–553.
44. *Stengert K., Iwaszkiewicz-Zaslanka A., Moll J. et al.* [Anesthesia in heart transplantation]. *Pol. Przegl. Chir.* 1970; 42(2): 146–152.
45. *Salamagne J.C., Stepler R., Bensasson D., Passlecq J.* The cardiac transplantation in man. *Cah Anesthesiol.* 1970; 18(3): 293–312.
46. *Fagiano G.* [Anesthesia-resuscitation and heart transplants. Connected problems and adapted technics]. *Minerva Anesthesiol.* 1971; 37(3): 101–118.
47. *Grondin P., Lepage G.* Experience of the Montreal Heart Institute. *Laval. Med.* 1970; 41(2): 145–148.
48. *Yao J.K., Wilson J.K., Casella L. et al.* Human heart transplantation: report of a case. *Can. Med. Assoc. J.* 1969; 101(8): 46–55.
49. *Bigelow W.G., Wilson D.R., Baker C.B.* Heart transplantation: University of Toronto. *Laval. Med.* 1970; 41(2): 170–173.
50. *Paiement B., Wielhorski W.A., Grondin P., Lepage G., Dyrda I.* Anesthetic management in nine heart transplantations. *Laval. Med.* 1970; 41(2): 186–190.

51. *Wielhorski W.A., Paiement B., Dyrda I., Grondin P.* The performance of nine human hearts before, during, and after transplantation. *Can. Anaesth. Soc. J.* 1970; 17(2): 97–106.
52. *Windsor H.M.* A heart transplantation. 3. Surgical and postoperative surgical aspects. *Med. J. Aust.* 1969; 1(13): 666–670.
53. *Harrison G.A., Bailey R.J., Thomson P.G.* A heart transplantation. 4. Anaesthesia and cardio-pulmonary bypass. *Med. J. Aust.* 1969; 1(13): 670–672.
54. *Баллюзек Ф.В.* Первые в стране пересадки сердца, выполненные под руководством А.А. Вишневого в Ленинграде. *Клиническая физиология кровообращения.* 2012; 1: 44–49.
55. *Fatullayev J., Samak M., Sabashnikov A. et al.* Non-Heart-Beating Donor Heart Transplantation: Breaking the Taboo. *Med. Sci. Monit. Basic Res.* 2015; 21: 153–156.
56. *Хубутия М.Ш., Балакирев Э.М.* Развитие проблемы трансплантации сердца в России. *Клиническая физиология кровообращения.* 2012; 1: 41–44.
57. *Cardiac Anesthesia.* Ed.: J.A. Kaplan. NY: Grune and Stratton, 1979.
58. *Dong E. Jr, Shumway N.E.* Stanford cardiac transplantation. A review. *Isr. J. Med. Sci.* 1975; 11(2–3): 264–267.
59. *Caves P.K., Stinson E.B., Graham A.F. et al.* Percutaneous transvenous endomyocardial biopsy. *JAMA.* 1973; 225(3): 288–91.
60. *Липовецкий Г.С., Зимин Н.К., Кормер А.Я.* Метод ортотопической аллотрансплантации сердца у щенков в условиях глубокой иммерсионной гипотермии. *Экспер. хир. анестезиол.* 1976; 1: 21–24.
61. *Зимин Н.К., Кормер А.Я., Липовецкий Г.С.,* Экспериментальная трансплантация дополнительного сердца. *Экспер. хир. анестезиол.* 1976; 5: 10–12.
62. *Казаков Э.Н., Рыклин В.А., Минченко Б.И., Устинов Д.В.* Трансплантация второго сердца (экспериментальное исследование). *Грудная хирургия.* 1977; 4: 47–52.
63. *Бокерия Л.А., Шаталов К.В., Колоскова Н.Н., Глянецев С.П.* Страницы истории и современное состояние пересадки сердца в Научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН. *Клиническая физиология кровообращения.* 2012; 2: 9–14.
64. Официальный сайт НЦССХ им. А.Н. Бакулева. История. Ключевые события. <http://www.bakulev.ru/60/history/index.php?colleagues=Y>
65. *DePaolis-Lutz M., Neil A.L.* Anesthetic considerations for the postcardiac transplant patient. *J. Am. Ass. Nurse. Anesth.* 1991; 59(1): 47–52.

66. *Hensley F.A. Jr, Martin D.E., Larach D.R., Romanoff M.E.* Anesthetic management for cardiac transplantation in North America — 1986 survey. *J. Cardiothorac. Anesth.* 1987; 1(5): 429–437.
67. *Estrin J.A., Backley J.J.* Anesthetic management during cardiac transplantation. In: *Manual of vascular access, organ donation and transplantation.* Ed.: R.L. Simmonds et al. NY, 1984: 232–236.
68. *Humphrey L.S., Blanck T.J.J.* Anesthetic management of the heart or heart-lung transplant patient. In: *Heart and Heart-Lung Transplantation.* Eds.: W.A. Baumgartner, B.A. Reitz, S.C. Achuff. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1990: 103–112.
69. *Gallo J.A., Cork R.C.* Anesthesia for cardiac transplantation. In: *Anesthesia and transplantation surgery.* Ed.: B. Brown. Philadelphia: Davis Company, 1987: 91–107.
70. *Wyner J., Finch E.L.* Heart and lung transplantation. In: *Anesthesia and organ transplantation.* Ed.: S. Gelman. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1987: 111–137.
71. *Ream A.K., Howles R.E., Jamieson S.* Cardiac transplantation. In: *Cardiac anesthesia.* Ed.: J.A. Kaplan; Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1987: 881–891.
72. *Богорад И.В., Дземешкевич С.Л., Константинов Б.А.* Этические, социально-правовые и религиозные аспекты донорства. В кн.: *Введение в клиническую трансплантологию.* Под ред. Б.А. Константинова и С.Л. Дземешкевича. М.: Труды Научного центра хирургии РАМН, 1993: 9–24.
73. *Шумаков Д.В.* Валерий Иванович Шумаков и его вклад в проблему пересадки сердца в России. *Клиническая физиология кровообращения.* 2012; 1: 38–40.
74. *Шумаков В.И., Семеновский М.Л., Казаков Э.Н. и др.* Трансплантация сердца. Первые успешные операции и обсуждение проблемы. *Грудная хирургия.* 1988; 4: 5–11.
75. *Шумаков В.И., Николаенко Э.М., Груздев Ю.К. и др.* Больная с пересаженным донорским сердцем. Анестезиологическое обеспечение и послеоперационное ведение. Протокол 239-го заседания Московского научного общества анестезиологов и реаниматологов от 23.05.87. *Анестезиол. реаниматол.* 1987; 4: 79.
76. *Шумаков В.И., Казаков Э.Н., Семеновский М.Л. и др.* Первый клинический опыт трансплантации сердца. *Груд. сердечн.-сосуд. хир.* 1990; 5: 8–12.
77. *Козлов И.А., Пиляева И.Е., Груздев Ю.К., Папин А.А., Ростунова Н.В.* Клинический опыт анестезиологического обеспечения трансплантации сердца. *Анестезиол. реаниматол.* 1990; 3: 3–9.

78. *Шумаков В.И., Казаков Э.Н., Хубутия А.Ш. и др.* Грудн. серд.-сосуд. хир. 1993; 1: 3–5.
79. *Козлов И.А., Пиляева И.Е., Груздев Ю.К., Князьков В.Л., Панкратова Н.Н.* Общая анестезия при некардиохирургических вмешательствах у больных с трансплантированным сердцем. Анестезиология и реаниматология. 1990; 5: 36–40
80. *Константинов Б.А., Иванов А.С.* Начало программы пересадки сердца в Российском научном центре хирургии им. Б.В. Петровского РАМН. Клиническая физиология кровообращения. 2012; 1: 63–67.
81. *Бунятян А.А., Трекова Н.А., Мещеряков А.В.* Анестезиологическое обеспечение при трансплантации органов (сердце, сердце-легкие, печень). В кн.: Введение в клиническую трансплантологию. Под ред. Б.А. Константинова и С.Л. Дземешкевича. М.: Труды Научного центра хирургии РАМН, 1993: 177–205.
82. *Еременко А.А., Бабаев М.А., Чаус Н.И.* Ранний послеоперационный период при трансплантации органов. В кн.: Введение в клиническую трансплантологию. Под ред. Б.А. Константинова и С.Л. Дземешкевича. М.: Труды Научного центра хирургии РАМН, 1993: 206–242.
83. *Акчурин Р.С., Мухарлямов Н.М., Лепилин М.Г. и др.* Трансплантация комплекса сердце-легкие (первый клинический опыт). Хирургия. 1991; 6: 90–95.
84. *Хубутия М.Ш., Балакирев Э.М.* Развитие проблемы трансплантации сердца в России. Клиническая физиология кровообращения. 2012; 1: 41–44.
85. *Козлов И.А.* Анестезиологическое обеспечение трансплантации сердца. В кн.: Руководство по анестезиологии. Под ред. А.А. Бунятяна. М.: Медицина, 1994: 418–433.
86. *Козлов И.А., Алферов А.В., Пиляева И.Е., Матвеев Ю.Г.* Анестезиологическое и реанимационное пособие при трансплантации жизненно важных органов. В кн.: Трансплантология. Руководство. Под ред. В.И. Шумакова. М.: Медицина, Тула: Репроник Лтд., 1995: 121–159.
87. *Козлов И.А., Тимербаев В.Х., Журавель С.В.* Анестезиолого-реаниматологическое обеспечение трансплантаций внутренних органов. В кн.: Трансплантация органов и тканей в многопрофильном научном центре. М.: АирАрт, 2011: 111–143.

Поступила 13.06.2016