

## РАЗМЫШЛЕНИЯ ХИРУРГА

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-262-265>

УДК 617.

© Рукосуев А.А., 2026

Оригинальная статья / Original article



### ПРОЙДЕННЫЙ ПУТЬ И ЧТО НАС ОЖИДАЕТ: ВЗГЛЯД НА ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ХИРУРГИИ СЕРДЦА И АОРТЫ

А.А. РУКОСУЕВ

Университетская клиника, 48149, Мюнстер, Германия

#### Резюме

В 2013 году в журнале «Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia» была опубликована статья, посвященная 60-летию первой, увенчавшейся успехом, операции на открытом сердце с использованием аппарата искусственного кровообращения (АИК). За последние 70 с лишним лет кардиохирургия достигла уровня и результатов, которые тогда казались просто нереальными. Настоящим же технологическим прорывом в хирургии сердца и аорты явились транскатетерная имплантация аортального протеза (TAVI) и эндоваскулярная реконструкция аорты (TEVAR, BEVAR). TAVI открыло путь альтернативному методу лечения тяжелого стеноза аортального клапана. В последнее время активно разрабатывается и клинически успешно применяется транскатетерная имплантация протезов в митральной и трикуспидальной позициях. TEVAR, как менее травматичный метод лечения заболеваний аорты, расширил спектр операций, особенно у пожилых пациентов. Классическая открытая хирургия постепенно уступает своё место минимально инвазивным вмешательствам, которые займут в конечном итоге абсолютно доминирующее положение. В связи с этим возникает резонный вопрос: кто из специалистов будет в состоянии выполнять сложнейшие повторные операции, особенно в случае инфекции аортальных и сосудистых стентов, протезов и катетерных клапанов? Решение всех задач и проблем – это создание междисциплинарных центров, где «под одной крышей» будут работать ангиологи и сосудистые хирурги, кардиологи и кардиохирурги, и где все этапы диагностики, лечения и последующего наблюдения составляют звенья одной цепи. Такая организация специализированной хирургической помощи, локально высокая концентрация пациентов позволяют качественно улучшить подготовку подрастающей смены хирургов с учётом требований технологического прогресса, своевременно выявлять и эффективно лечить как ранние, так и поздние послеоперационные осложнения.

**Ключевые слова:** сердце, аорта, транскатетерная хирургия, минимально инвазивное вмешательство

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Рукосуев А.А. Пройденный путь и что нас ожидает: взгляд на перспективы развития хирургии сердца и аорты. *Московский хирургический журнал*. 2026. № 2. С. 262–265. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-262-265>

**Вклад авторов:** статья полностью написана и оформлена автором.

### THE PATH WE HAVE TRAVELED AND WHAT AWAITS US: A LOOK AT THE PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF HEART AND AORTIC SURGERY

ANDREAS RUKOSUJEV

University Hospital, 48149, Munster, Germany

#### Abstract

In 2013, the Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia published an article dedicated to the 60th anniversary of the first successful open heart surgery using an artificial circulatory system (AIC). It was a turning point in the history of surgery. Over the past 70+ years, cardiac surgery has achieved a level and results. The real technological breakthrough in heart surgery was the transcatheter implantation of an aortic prosthesis (TAVI). This minimally invasive intervention opened the way for an alternative treatment for severe aortic valve stenosis. Recently, transcatheter implantation of mitral and tricuspid prostheses has been actively developed and clinically successfully applied. Minimally invasive transcatheter surgery will eventually occupy an absolutely dominant position. In this regard, a reasonable question arises: which of the specialists will perform the most difficult repeated operations, especially in the case of infection of aortic and vascular stents, prostheses and catheter valves? The solution to all tasks and problems is the creation of interdisciplinary centers where angiologists and vascular surgeons, cardiologists and cardiac surgeons will work "under one roof", and where all stages of diagnosis, treatment and follow-up are links in the same chain. Such an organization of specialized surgical care and a locally high concentration

of patients will make it possible to qualitatively improve the training of the younger generation of surgeons, taking into account the requirements of technological progress, and timely identify and effectively treat both early and late postoperative complications.

**Key words:** heart, aorta, transcatheter surgery, minimally invasive intervention

**Conflict of interest:** none.

**For citation:** Rukosujew A. The path we have traveled and what awaits us: a look at the prospects for the development of heart and aortic surgery. *Moscow Surgical Journal*, 2026, no 2, pp. 262–265. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2026-2-262-265>

**Contribution of the authors:** the article is fully written and framed by the author.

## Введение

В 2013 году в журнале «Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia» была опубликована статья, посвященная 60-летию первой, увенчавшейся успехом, операции на открытом сердце с использованием аппарата искусственного кровообращения (АИК). Речь шла об удачной операции закрытия дефекта межпредсердной перегородки у молодой женщины, выполненной в мае 1953 года американским хирургом John Gibbon [1]. Это был, действительно, поворотный пункт в истории развития хирургии. Журнал TIME посвятил статью этой исторической операции [2]. Но самое впечатляющее в публикации 2013 года заключалось в таблице с результатами официально задокументированных операций, выполненными, примерно, в это же время в нескольких хирургических клиниках США. Из таблицы следует, что из 19 пациентов, прооперированных на открытом сердце с использованием АИК в период с 1951 по 1953 год, только вышеупомянутая 18-летняя пациентка пережила операцию. С какой целью я привёл эту историческую справку? За последние 70 с лишним лет кардиохирургия достигла уровня и результатов, которые тогда казались просто нереальными. Это произошло, в первую очередь, благодаря технологическому прогрессу и техническому совершенствованию хирургического лечения заболеваний сердца, которые существенно снизили риск послеоперационных осложнений и летального исхода. Уже в 80–90-ые годы прошлого столетия стала отчётливо прослеживаться тенденция в техническом развитии кардиохирургии в направлении использования минимально инвазивных доступов при вмешательствах на клапанах сердца, а уже с нулевых годов и на восходящей аорте. Выполнение аортокоронарного шунтирования при многососудистом поражении, начиная от мининвазивного экстракорпорального кровообращения (МЕСС) и заканчивая вмешательствами на работающем сердце без искусственного кровообращения (OPCAB, MIDCAB), стали стандартными техническими приёмами [3, 4, 5]. Настоящим же технологическим прорывом в хирургии сердца явилась транскатетерная имплантация аортального протеза (TAVI), впервые и с успехом выполненная в клинических условиях французским кардиологом Alain Cribier в апреле 2002 года (6). Это минимально инвазивное вмешательство открыло путь альтернативному методу лечения тяжелого стеноза аортального клапана. Значение

этого события трудно переоценить. Это дало возможность эффективно помогать пожилым и тяжело больным людям, для которых открытое вмешательство на сердце в условиях искусственного кровообращения противопоказано в силу высокой степени риска летального исхода. Серьёзные осложнения, сопутствовавшие поначалу этим вмешательствам, с течением времени были нивелированы улучшением качества процедуры, технических параметров протезов и самих систем для имплантации в такой степени, что их стали проводить и у пациентов с низкой степенью риска. В последнее время активно разрабатывается и клинически успешно применяется транскатетерная имплантация протезов в митральной и трикуспидальной позициях. Таким образом, вслед за коронарным шунтированием (АКШ) в последние годы произошло, довольно ожидаемое, существенное снижение числа открытых вмешательств с применением АИК уже и на клапанах сердца. Согласно German Heart Surgery Report 2024 соотношение количества выполненных TAVI к числу открытых протезирований аортального клапана достигло, практически, уже 3:1 (71,2 % против 28,8 %), хотя ещё в 2015 году это соотношение было равным (46,7 % против 53,3 %), что следует из представленной в отчёте диаграммы [7]. При этом авторы указывают на то, что не все TAVI, выполненные в Германии в 2024 году, учтены в кардиохирургическом регистре. Протезирование аортального клапана, как и аортокоронарное шунтирование являются базовыми вмешательствами в процессе обучения кардиохирургов. Стремительное снижение числа этих вмешательств создаёт существенные проблемы для качественной подготовки молодых специалистов. Пациенты с ИБС, которым, в силу технических, анатомических и других причин, не выполняется в первую очередь стентирование коронарных сосудов, а планируется АКШ, имеют зачастую распространенный кальциноз с множественными стенозами коронарных артерий. Нередко приходится оперировать больных, уже неоднократно подвергшихся многократному стентированию с так называемой «выжженной» ИБС. Такие клинические случаи кардиохирургии окрестили довольно мрачно как «full metal jacket», и они под силу только опытным специалистам.

Не менее значимые изменения произошли и в сосудистой хирургии, начавшиеся в конце 80-х годов прошлого столетия. В 1987 году советский учёный и хирург Николай Володось

впервые в мире выполнил эндоваскулярное лечение аневризмы грудной аорты [8]. В настоящее время в клинической практике представлено множество систем для эндоваскулярной реконструкции аорты (TEVAR). Используя их, сосудистые хирурги могут лечить этиологически различные заболевания аорты: аневризмы, острые и хронические расслоения и разрывы стенки, а также пенетрирующие язвы и интрамуральные гематомы, не прибегая к открытому вмешательству. Совершенно очевидно, что это менее травматичный метод лечения, что особенно важно при операциях у пожилых пациентов. Однако технология TEVAR не идеальна и может привести к жизненно опасным осложнениям, к которым относятся риск ретроградного расслоения стенки аорты типа А и проблема точной фиксации стентграфта в проксимальной и в дистальной зонах с негерметичным прилеганием графта. Своевременная коррекция этих осложнений требует большого умения и многолетнего опыта открытых вмешательств на аорте. Это ещё один важный аспект тех изменений, которые мы наблюдаем в последнее время.

В ракурсе перспектив развития сердечно-сосудистой хирургии вызывает интерес редакционная статья, вышедшая в 2017 году в „European Journal of Cardio-Thoracic Surgery“, где авторы рассуждают на тему эволюции этой области хирургии. Они пишут: „It is our ethical and moral obligation to train the fellows properly transcatheter technologies“ [9]. Это высказывание абсолютно корректное и призывает уже сейчас задумываться о будущем подрастающего поколения хирургов, чтобы они не стали сторонними наблюдателями и частью «обслуги» интервенционных радиологов и кардиологов, а активно включались в процесс технологической революции в хирургии сердца и сосудов.

Здесь я попытался дать короткий экскурс в историю хирургии сердца и сосудов, а также изложить, с моей точки зрения, ситуацию на сегодняшний день. А что нас ожидает завтра, каковы перспективы для конвенциональной хирургии сердца и сосудов? Я не ставлю целью обсуждения темы искусственного интеллекта в медицине в целом и в хирургии в частности. Это, скорее всего, перспективы не для нынешнего поколения сердечных и сосудистых хирургов. Да, надо думать о будущем молодых коллег, их месте в профессиональной жизни, но есть и другая проблема, напрямую касающаяся наших пациентов. Я поясню свою мысль.

Основной акцент в данной статье сделан на настоящие и грядущие технологические изменения, которые, на мой взгляд, постепенно приведут к вымиранию профессии хирурга в её классическом понимании. Минимально инвазивная транскатетерная хирургия займёт в конечном итоге абсолютно доминирующее положение, оставив открытым операциям довольно ограниченную нишу. Выросла целая плеяда хирургов, занимающихся исключительно транскатетерными вмешательствами. Один коллега из клиники сосудистой хирургии в разговоре со мной сказал, что в Германии сейчас

не редкость, когда сертификат сосудистого хирурга получают врачи, имеющие довольно ограниченный опыт выполнения открытых вмешательств на сосудах. В связи с этим возникает резонный вопрос: кто из специалистов будет выполнять сложнейшие повторные операции, особенно в случае инфекции аортальных и сосудистых стентов, протезов и катетерных клапанов? Рентгенохирурги, если говорить о России, или интервенционные кардиологи, если речь идёт о Германии, которые не обучены сложным открытым вмешательствам? Наше поколение, имеющее большой опыт таких операций и умеющее «всё» оперировать, постепенно уходит, по сути дела, практически, не оставив себе замены. По данным ряда публикаций частота инфицирования стентграфта (TEVAR, BEVAR) или TAVI-протеза сравнительно невысока, процентуально остается неизменной и колеблется в пределах 0,4–4,0 % и 0,2–3,4 % соответственно [10, 11]. В абсолютных же цифрах отмечается очевидный рост этого опасного для жизни пациентов осложнения, связанный с экстенсивным применением минимально инвазивных методик.

На мой взгляд, решение всех этих задач и проблем – это создание междисциплинарных центров, где «под одной крышей» будут работать ангиологи и сосудистые хирурги, кардиологи и кардиохирурги, и где все этапы диагностики, лечения и последующего наблюдения составляют звенья одной цепи. Такая организация специализированной хирургической помощи, локально высокая концентрация пациентов позволят качественно улучшить подготовку подрастающей смены хирургов с учётом требований технологического прогресса, своевременно выявлять и эффективно лечить как ранние, так и поздние послеоперационные осложнения.

#### Список литературы / References:

1. Castillo J.G., Silvay G. John H. Gibbon Jr, and the 60th anniversary of the first successful heart-lung machine. *J Cardiothorac Vasc Anesth.*, 2013, no 27(2), pp. 203–207.
2. Medicine: Historic Operation. *TIME*, 1953, Monday, May 18.
3. Charchian É.R., Breshenkov D.G., Belov Yu.V. Minimally invasive approach in thoracic aortic surgery: a single center experience. *Russ J Cardiol Cardiovasc Surg.*, 2019, no 12(6), pp. 522–535 (In Russian).
4. Benetti F.J., Naselli G., Wood M., Geffner L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Experience in 700 patients. *Chest*, 1991, no 100(2), pp. 312–316.
5. Anastasiadis K. et al. From less invasive to minimal invasive extracorporeal circulation. *J Thorac Dis.*, 2021, no 13(3), pp. 1909–1921.
6. Cribier A., Eltchaninoff H., Bash A., Borenstein N., Tron C., Bauer F., Derumeaux G., Anselme F., Laborde F., Leon M.B. Percutaneous Transcatheter Implantation of an Aortic Valve Prosthesis for Calcific Aortic Stenosis: First Human Case Description. *Circulation*, 2002, no 106(24), pp. 3006–3008.
7. *German Heart Surgery Report 2024: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2025, no 73(8), pp. 595–608.

8. Volodos N.L., Karpovich I.P., Shekhanin V.E., Troian V.I., Iakovenko L.F. A case of distant transfemoral endoprosthesis of the thoracic aorta using a self-fixing synthetic prosthesis in traumatic aneurysm. *Grudn Khir.*, 1988, no 6, pp. 84–86. (In Russian)

9. D'Onofrio A., Gerosa G. Technique versus technology and the (r)evolution of cardiac surgery: a professional journey from classical surgery to embracing intervention. *Eur J Cardiothorac Surg.*, 2017, no 1;52(5), pp. 835–837.

10. Kutz A., Purtak M., Laager R., Stortecky S., Conen A. Infective endocarditis and cardiac events after transcatheter vs surgical aortic valve replacement. *Int J Infect Dis.*, 2025, no 159, pp. 108011. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2025.108011>

11. Khalid W., Puges M., Stenson K., Cazanave C., Ducasse E., Caradu C., Berard X. Referral centre experience with infected abdominal aortic endograft explantation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*, 2023, no 65(1), pp. 149–158. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.10.003>

Сведения об авторах:

**Рукосуев Андрей Александрович** – д.м.н., профессор, руководитель отделения аортальной хирургии, старший врач клиники сердечной и грудной хирургии университетской клиники Мюнстер, Германия. Universitätsklinikum Münster, Albert-Schweitzer-Campus 1, Gebäude A1, Anfahrtsadresse: Albert-Schweitzer-Straße 33, 48149 Münster. ORCID: 0000-0002- 0869-1630

Information about the authors:

**Rukosujew, Andreas** – MD, Professor, Head of the Department of Aortic Surgery, Senior Physician at the Clinic of Cardiac and Thoracic Surgery at the University Hospital Munster, Germany. University Hospital Münster, Albert-Schweitzer-Campus 1, Building A1, Address: Albert-Schweitzer-Straße 33, 48149 Münster. ORCID: 0000-0002- 0869-1630