

doi: 10.21518/2307-1109-2020-1-116-126



Обзорная статья/Review article

История экстракорпоральных вмешательств на почках и почечных артериях

А.Е. Зотиков¹, ORCID: 0000-0002-1688-7756, e-mail: aezotikov@gmail.com, a.e.zotikov@gmail.comА.С. Ивандаев², ORCID: 0000-0002-7317-4066, e-mail: ivandaev@yandex.ru¹ Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского; 117997, Россия, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27² Городская клиническая больница им. М.П. Кончаловского; 124489, Россия, Москва, Зеленоград, Каштановая аллея, д. 2, стр

Резюме

Экстракорпоральные операции на почках и их сосудах являются малознакомой областью хирургии для медицинской общественности. Данный хирургический подход подразумевает выполнение операции на органе вне тела или, иными словами, – *ex vivo*. Тем не менее подобные вмешательства имеют ряд неоспоримых преимуществ в особых клинических ситуациях. К ним относятся: ишемии почки, лучшая визуализация, работа в бескровном поле и практически неограниченное время, безопасная для функции почки. Однако, несмотря на все достоинства данного хирургического подхода, он не получил широкого распространения в повседневной клинической практике ввиду технической сложности операции. В результате анализа имеющейся литературы становится очевидно, что данные операции могут быть эффективны при целом ряде заболеваний. Особо остро проблема радикального хирургического лечения встает при невозможности стандартного подхода, когда операция выполняется *in situ*. В подобных случаях выполнение экстракорпоральной операции с последующей аутотрансплантацией почки позволяет выполнить радикальное лечение при особо выраженном поражении почки и/или ее сосудов. Приводится обзор литературы, в котором представлена история становления и развития экстракорпоральных операций на почках и сосудах почки. В статье хронологически описаны экспериментальные экстракорпоральные вмешательства с аутотрансплантацией почки и клинические наблюдения. Обобщены литературные данные выполнения экстракорпоральных операций при широком спектре различных заболеваний. Максимально широко отражен отечественный и зарубежный опыт подобных вмешательств. Описаны этапы развития экстракорпоральной хирургии с первых клинических наблюдений до настоящего времени. Приведены отдаленные результаты наиболее крупных исследований, указывающие на уместность, целесообразность и обоснованность выполнения подобных операций. Особую актуальность данная хирургическая техника приобретает при невозможности стандартного, интракорпорального вмешательства. Таким образом, применение экстракорпоральной техники позволяет расширить возможности оказания хирургической помощи больным с различной патологией почек и/или их сосудов.

Ключевые слова: история хирургии, аутотрансплантация, экстракорпоральная хирургия, почка, *ex vivo*

Для цитирования: Зотиков А.Е., Ивандаев А.С. История экстракорпоральных вмешательств на почках и почечных артериях. *Атеротромбоз*. 2020;(1):116–126. doi: 10.21518/2307-1109-2020-1-116-126.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

History of extracorporeal interventions on kidneys and renal arteries

Andrew E. Zotikov¹, ORCID: 0000-0002-1688-7756, e-mail: aezotikov@gmail.com, a.e.zotikov@gmail.comAlexander S. Ivandaev², ORCID: 0000-0002-7317-4066, e-mail: ivandaev@yandex.ru¹ National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky; 27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, 117997, Russia² Konchalovsky City Clinical Hospital; 2/1, Kashtanovaya Alleya, Zelenograd, Moscow, 124489, Russia

Abstract

Extracorporeal surgery on kidneys and renal vessels is an unfamiliar field of surgery for the medical community. This surgical approach involves performing surgery on an organ outside the body or, in other words, *ex vivo*. However, such interventions have several undeniable advantages in special clinical situations. These include: kidney ischemia, better visualization, work in a bloodless area and almost unlimited time, safe for kidney function. However, despite all the advantages of this surgical approach, it is not widely used in everyday clinical practice due to the technical complexity of the surgery. As a result of the analysis of the available literature, it is clear that these surgeries can be effective in a wide range of diseases. The problem of radical surgical

treatment is especially acute when the standard approach is not possible, when the operation is performed in situ. In such cases, the performance of extracorporeal surgery with subsequent kidney autotransplantation allows to perform radical treatment in case of particularly pronounced damage to the kidney and/or its vessels.

A review of literature is given, which presents the history of formation and development of extracorporeal surgeries on kidneys and renal vessels. Experimental extracorporeal interventions with kidney autotransplantation and clinical observations are chronologically described in the article. Literary data on the performance of extracorporeal surgeries in a wide range of different diseases are summarized. The domestic and foreign experience of such interventions is reflected as widely as possible. The stages of development of extracorporeal renal surgery from the first clinical observations to the present day are described. The distant results of the largest researches indicating appropriateness, expediency and validity of performance of similar surgeries are given. Particular relevance of this surgical technique is acquired when the standard, intracorporeal intervention is unavailable. Thus, the use of extracorporeal surgery technique allows to expand the possibilities of providing surgical assistance to patients with various pathologies of the kidneys and/or renal vessels.

Keywords: *history of surgery, autotransplantation, extracorporeal surgery, kidney, ex vivo*

For citation: Zotikov A.E., Ivandaev A.S. History of extracorporeal interventions on kidneys and renal arteries. *Aterotromboz = Atherotrombosis*. 2020;(1):116–126. (In Russ.) doi: 10.21518/2307-1109-2020-1-116-126.

Conflict of interest: *the authors declare that there is no conflict of interest.*

ВВЕДЕНИЕ

История экстракорпоральной хирургии почки тесным образом связана с именами пяти выдающихся ученых-экспериментаторов XX в.: Эмериха Ульмана, Алексиса Карреля, Джозефа Мюррея, Джеймса Харди и Роя Йорка Кална – блестящих поливалентных хирургов, стоявших у истоков современной трансплантологии. Придя на смену классической хирургии, «неканоническая» экстракорпоральная хирургия почек и почечных артерий берет свое начало в экспериментах венгерского хирурга Эмериха Ульмана. После окончания Венского медицинского института Ульман изучал хирургические основы в отделении мэтра хирургии конца XIX в. Теодора Бильрота. Позднее приобретенные навыки помогли ему в «футуристических» экспериментах по аутотрансплантации почки на шею у собаки. Эту операцию Ульман продемонстрировал Венскому медицинскому обществу в 1902 г.

Техника этой операции заключалась в пересадке собственной почки на шею. Почечная артерия и вена соединялись соответственно с сонной артерией и наружной яремной веной посредством магниевого трубок (протез Пайра) [1, 2]. Собственная почка, пересаженная на шею, функционировала 5 дней. Это вмешательство вызвало много вопросов, которые повлекли за собой

новую череду экспериментов. Однако, несмотря на ряд попыток, большинство этих операций заканчивались неудачей и гибелью почки [3,4]. Основными причинами частых осложнений и безуспешности экспериментов были несовершенство техники сосудистого шва и отсутствие методики защиты и сохранения почки.

В 1906 г., спустя 4 года после первых экспериментов, известный французский хирург и впоследствии лауреат Нобелевской премии Алексис Каррель выполнил первую ортотопическую трансплантацию почки у собаки. Отличительной особенностью его подхода стало выкраивание площадки аорты и нижней полой вены, содержащей почечные артерию и вену. В результате этого трансплантацию почки можно было выполнить, не прибегая к непосредственному шву «коварных» почечных сосудов, что позволило полностью исключить технические сужения артерии и вены в зоне анастомоза. Благодаря подходу, разработанному Каррелем, удалось добиться стопроцентного успеха в серии экспериментов на кошках [5]. Этот успех, безусловно, был связан с тем, что Каррель разработал технику сосудистого анастомоза и создал специальный атравматичный шовный материал.

Первую успешную трансплантацию почки в клинике выполнил Джозеф Мюррей, выпускник Гарвардского университета. Это знаменательное

событие произошло 23 декабря 1954 г. В 1990 г. хирург – пионер трансплантологии был удостоен Нобелевской премии. Первыми пациентами были однояйцевые близнецы – это позволило Мюррею избежать иммунологических проблем и обеспечило успех хирургического вмешательства. Хотя выживаемость трансплантата была не слишком высока (11 месяцев), это был первый успех, показавший миру, что пересаженная почка может функционировать. В 1959 г. Джозеф Мюррей пересадил почку от неродственного донора, а спустя 3 года выполнил пересадку трупной почки.

В последующие годы он возглавил исследования механизмов отторжения трансплантата и методов его профилактики с использованием иммунодепрессантов. Им были разработаны основы хирургической техники и различные методики гетеротопической трансплантации почки. Успехи транспантологов в области пересадки почки обеспечили благодатную почву для реализации идеи аутооттрансплантации, которая предполагала пересадку собственной почки пациента после вмешательства на ней вне тела.

ИСТОРИЯ ПЕРВОЙ ОПЕРАЦИИ

Первая аутооттрансплантация почки связана с именем Джеймса Харди и была выполнена 12 ноября 1962 г., а статья об этой операции выпущена в ноябрьском номере журнала *Journal of Urology* в 1963 г. [6]. В статье клиническому наблюдению предшествовало описание результатов экспериментальной работы, в ходе которой Харди выполнил значительное количество подобных операций на собаках. Интересна и история первой аутооттрансплантации. Пациентом был мужчина 64 лет, который за 6 лет до исторической операции в 1956 г. перенес бифуркационное протезирование брюшной аорты гомографтом. Недостатком гомографтов, которые использовались на заре сосудистой хирургии в качестве аортальных протезов, было их последующее аневризматическое

расширение. В 1962 г. пациент вернулся в клинику: у него была выявлена гигантская аневризма гомографта и гидронефроз левой почки. Большой подвергся повторной операции, в ходе которой был выделен и мобилизован левый мочеточник, а также выполнено репротезирование бифуркационным протезом из тефлона. В ходе повторного хирургического вмешательства было установлено, что при первичной операции гомографт был проведен над обоими мочеточниками. Две трети правого мочеточника и аневризматический мешок были вовлечены в рубцовый процесс. В процессе выделения из рубцовой ткани был выявлен дефект мочеточника. Был ли дефект травматического характера или он возник вследствие пролежня из-за давления гомографта, неизвестно. После достаточно длительного лечения, включающего последовательное выполнение дренирования мочеточника, нефростомии, лечения почечной инфекции, у больного была выявлена пролонгированная стриктура мочеточника. И хотя к этому времени уже были известны и апробированы различные методики лечения стриктур мочеточника, такие как выведение мочеточника на переднюю брюшную стенку, имплантация мочеточника в кишку, постоянная нефростома, авторы решились на новый метод лечения, апробированный ими в эксперименте. Операция прошла успешно. Стеноз был устранен, почка была реимплантирована в подвздошную ямку, при этом был сформирован анастомоз между почечными сосудами и наружной подвздошной артерией и веной, а также между мочеточником и мочевым пузырем. В послеоперационном периоде у больного восстановился пассаж мочи. В дискуссии, развернувшейся на страницах этого номера, некоторые хирурги критиковали Харди за неоправданно рискованную, по их мнению, операцию. Тем не менее именно после этой публикации аутооттрансплантация почки – вмешательство, носившее исключительно экспериментальный характер – стала быстро входить в клиническую практику и развиваться как методика,

позволяющая расширить возможности хирургического лечения. Этому также способствовала разработка методов перфузии, создание специальных растворов для достижения максимально продолжительной защиты почки во время экстракорпорального этапа операции.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

В мае 1963 г. D. Woodruff прооперировал больную с вазоренальной гипертензией, обусловленной фиброзно-мышечной дисплазией. Правая почка была пересажена в гомолатеральную подвздошную ямку. При этом почечная артерия была резецирована до интактного участка и анастомозирована с внутренней подвздошной артерией по типу «конец-в-конец», а венозный отток был переключен на наружную подвздошную вену. После вмешательства отмечался положительный клинический эффект: уровень артериального давления пришел в норму. В 1966 г. появилась публикация, продемонстрировавшая благоприятный эффект операции через 2,5 г. [7].

Через 9 лет после первой аутотрансплантации почки в 1971 г. английский хирург Рой Йорк Калн впервые выполнил экстракорпоральную резекцию при раке единственной почки с гетеротопической аутотрансплантацией [8]. Почечная артерия в данном случае также была анастомозирована с внутренней подвздошной артерией по типу «конец-в-конец», а почечная вена имплантирована в наружную подвздошную вену. С именем Кална также связана первая пересадка печени в Европе (1984 г.) и гигантская кластерная трансплантация комплекса, включавшего желудок, кишечник, поджелудочную железу, печень и почку.

Итак, первые успешные вмешательства с использованием экстракорпоральной техники привели к публикации целого ряда работ и показали возможность достижения хороших результатов у пациентов с различными нозологическими формами. В ходе первых

операций по аутотрансплантации, выполненных до 1972 г., пересадка органов осуществлялась в гетеротопическую позицию подобно тому, как это делали трансплантологи. Первую аутотрансплантацию почки в ортотопическую позицию выполнил и описал Lim R.C. et al. в 1972 г. Больной с фиброзно-мышечной дисплазией провели аутовенозное протезирование основного ствола почечной артерии с имплантацией сегментарной артерии в аутовену. Проксимальный конец аутовены был имплантирован в инфраренальный отдел аорты [9]. В последующие годы в мировой литературе стали появляться публикации о применении аутотрансплантации при целом ряде заболеваний. Так, экстракорпоральное удаление коралловидного камня впервые описал Putman C. в 1975 г., в 1976 и 1977 гг. подобные операции выполнили Andersen O.S и Turini D. [10–12]. Описано применение данного подхода при гидронефрозе [13], стриктурах мочеточника [14], артерио-венозных фистулах [15], ретроперитонеальном фиброзе [16–18], при выполнении резекции аневризмы аорты у больного с подковообразной почкой [19], синдроме щелкунчика [20, 21], эхинококковой кисте почки [22], амилоидозе [23], ретроперитонеальных опухолях [24, 25]. Аутотрансплантацию почки при синдроме средней аорты с поражением почечных артерий описал J. Kaufman в 1973 г. [26]. Им также была выполнена гетеротопическая аутотрансплантация без холодной защиты почки. Позже было описано клиническое наблюдение пациента с тем же заболеванием, которому было выполнено протезирование аорты с экстракорпоральным вмешательством на правой почке [27]. В литературе имеются также сведения об удачных гетеротопических аутотрансплантациях, выполненных с целью защиты почки от прямого лучевого воздействия и профилактики лучевого артериального стеноза при лучевой терапии в онкологии [28, 29].

В СССР первая успешная аутотрансплантация была выполнена в 1975 г. В.С. Рябинским и И.С. Колпаковым при рубцовой стриктуре мочеточника [30]. При вазоренальной гипертензии аутотрансплантация впервые была выполнена в 1978 г. А.П. Торгунаковым и Л.И. Панасенковым [31].

Экстренная операция на почке с использованием экстракорпоральной техники – достаточно редко выполняемое вмешательство. Впервые аутотрансплантацию почки по экстренным показаниям выполнил G. Clunie в 1970 г. мальчику 14 лет, которому первично была выполнена резекция почечной артерии с реплантацией ее в аорту. На третьи сутки был выявлен тромбоз почечной артерии, который распространялся на сегментарные ветви. Операция была выполнена *ex vivo*; после удаления тромбов из сегментарных артерий почка была вновь реплантирована в ортотопическую позицию [32]. Суммарно мы нашли описания восьми подобных операций, выполненных по экстренным показаниям. Показания к экстренному вмешательству были следующими: миграция стента в область ворот почки [33], пулевое ранение почки [34], тромбоз аорто-почечного протеза [35], разрыв аневризмы почечной артерии [36], посттравматический тромбоз почечной артерии [37], травматический разрыв лоханки [38], ятрогенный разрыв артериовенозной аневризмы [39].

Примечательно, что, несмотря на экстренность вмешательств и ожидаемую длительную тепловую ишемию почки, во всех описанных случаях удалось сохранить почку, причем период наблюдения за пациентами варьировался от 1 месяца до 2 лет и в среднем составил 11 месяцев.

Первой крупной работой в области ортотопической аутотрансплантации почки стала публикация Ronald J. Stoney et al. [40]. Авторы проанализировали и подробно описали технику выполнения экстракорпоральной реконструкции почечных артерий с последующей

ортотопической аутотрансплантацией почки. Всего в исследование было включено 24 больных со стенотическим или аневризматическим поражением почечных артерий, которым было выполнено 26 операций. Во всех случаях в качестве протеза использовалась внутренняя подвздошная артерия с ее ветвями. При экстракорпоральной реконструкции артерий параллельно проводилась постоянная перфузия холодным раствором Рингера лактата. Аутотрансплантация выполнялась в ортотопическую позицию с формированием артериального анастомоза с инфраренальным отделом аорты и венозного анастомоза с нижней полой веной. В послеоперационном периоде был зарегистрирован лишь один случай тромбоза. Период наблюдения составил от 6 месяцев до 6 лет. Контрольная ангиография, выполненная у 22 больных, показала, что тромбоз развился лишь в двух из 54 реконструированных почечных артерий. Улучшение или полное выздоровление отметили 19 из 21 пациента, оперированных по поводу артериальной гипертензии [40]. Успех данной серии операций показал эффективность новой на тот момент методики, позволившей расширить показания к оперативному лечению у больных со стенотическим и аневризматическим поражением почечных артерий. Коллектив авторов продолжил использование данной методики, выполнив более 50 вмешательств, периодически публикуя обновленные данные прекрасных отдаленных результатов [41–45].

Подводя итоги более чем 50-летнего клинического применения экстракорпоральной техники на почках и почечных артериях, можно выделить следующие этапы ее развития:

- 1960-е гг. – активная экспериментальная работа, связанная с непрерывно возрастающим числом различных экстракорпоральных вмешательств, выполнявшихся при поражениях почечных артерий и злокачественных новообразованиях почки;

- 1970-е гг. – пик частоты выполнения подобных комплексных оперативных вмешательств, разработка показаний к экстракорпоральным вмешательствам: рак единственной почки становится общепринятым показанием к хирургическому лечению подобного объема;
- 1980-е гг. – снижение доли операций *ex vivo*. Это в значительной мере было обусловлено увеличением возможностей гемодиализа и пересадки трупной почки;
- 1990-е гг. – единичные случаи выполнения экстракорпоральных хирургических вмешательств. «Забывтое прошлое» – справедливый афоризм для экстракорпоральных операций этого периода;
- 2000-е гг. – вновь отмечается заметное оживление интереса к операциям на почке *ex vivo*. Это могло быть обусловлено несколькими причинами. Первой и, возможно, наиболее важной из них является резкое сокращение числа донорских почек, а также отсутствие приоритета больных ПКР в центрах трансплантологии.

В связи с этим альтернативная стратегия, на которую возлагались большие надежды в 1980-е гг., заключающаяся в нефрэктомии с последующей пересадкой донорской почки, оказалась ассоциирована с серьезными сложностями, связанными с необходимостью длительного наблюдения, проведения программного диализа и наличием листа ожидания трансплантации. Второй причиной возврата интереса к аутоотрансплантации стали данные о том, что программный гемодиализ достоверно снижает качество жизни, приводит к развитию соответствующих осложнений и повышает уровень летальности, а также является весьма дорогостоящей процедурой [46–49].

На сегодняшний день наибольший опыт экстракорпоральных операций на почках имеет А. Duprey, выполнивший 67 аутоотрансплантаций почки у 64 больных с аневризмой почечных артерий. Во всех случаях производилась гетеротопная аутоотрансплантация

в подвздошную ямку. В первые 30 дней тромбоз артерий выявлен у шести больных (9,3%), восьмилетняя первичная проходимость составила 88%. Выживаемость в течение 9 лет – 95%. В настоящее время данное исследование является не только самым крупным по объему, но и наиболее продолжительным [50].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на полученные блестящие результаты, которые позволяют считать описанную технику достаточно успешной и жизнеспособной, экстракорпоральные вмешательства выполняются достаточно редко. Так, по данным Т. Crutchley, из всех 1312 операций на артериях почки лишь 49 выполнено с использованием экстракорпоральной техники, что составляет всего 3,7% от общего числа [51]. Схожие данные приводят К. Hansen и R. Dean: из 720 операций на почечных артериях техника *ex vivo* применена лишь в 33 (4,5%) случаях [52]. Низкая частота выполнения подобных операций обусловлена тем, что аневризмы, расположенные в воротах почки, т.е. глубоко в операционной ране, и зачастую недоступные при интракорпоральных операциях, встречаются достаточно редко. Таким образом, несмотря на весь спектр заболеваний и состояний, при которых была успешно выполнена аутоотрансплантация почки, экстракорпоральный хирургический подход стал преимущественно применяться при онкологических поражениях, в особенности при раке единственной и единственно функционирующей почки, пролонгированных стенозах сегментарных артерий, аневризматических поражениях в воротах почечных артерий. Реже экстракорпоральные операции выполняются при травме почки, мочевыводящих путей и пролонгированных стриктурах мочеточника.

Поступила/Received 10.04.2020

Поступила после рецензирования/Revised 24.04.2020

Принята в печать/Accepted 28.04.2020

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Langer R.M., Kahan B.D. 100 years ago: Ullmann's pioneering operation – autotransplantation of the kidney. *Transplantation proceedings*. 2002;34(2):429–433. doi: 10.1016/S0041-1345(02)02642-8.
2. Nagy J. A note on the early history of renal transplantation: Emerich (Imre) Ullmann. *Am J Nephrol*. 1999;19(2):346–349. doi: 10.1159/000013474.
3. Decastello A. Überexperimentelle Nierentransplantationen. *Wiener Wochenschrift*. 1902;15:317–318.
4. Carrel A., Guthrie C.C. Successful transplantation of both kidneys from a dog into a bitch with removal of both normal kidneys from the latter. *Science*. 1906;23(584):394–395. doi: 10.1126/science.23.584.394.
5. Carrel A. Transplantation in mass of the kidneys. *J Exp Med*. 1908;10(1):98–140. doi: 10.1084/jem.10.1.98.
6. Hardy J.D., Eraslan S. Autotransplantation of the kidney for high ureteral injury. *J Urol*. 1963;90(5):563–572. doi: 10.1016/S0022-5347(17)64454-9.
7. Woodruff M.F.A., Doig A., Donald K.W., Nolan B. Renal autotransplantation. *The Lancet*. 1966;287(7434):433. doi: 10.1016/S0140-6736(66)91436-X.
8. Calne R.Y. Tumor in a single kidney: nephrectomy, excision, and autotransplantation. *The Lancet*. 1971;298(7727):761–762. doi: 10.1016/S0140-6736(71)92124-6.
9. Lim R.C. Jr., Eastman A.B., Blaisdell F.W. Renal autotransplantation. Adjunct to repair of renal vascular lesions. *Arch Surg*. 1972;105(6):847–852. doi: 10.1001/archsurg.1972.04180120028007.
10. Putnam C.W., Halgrimson C.G., Stables D.P., Pfister R., Beart R.W. Jr., Kootstra G. et al. Ex vivo renal perfusion and autotransplantation in treatment of calculous disease or abdominal aortic aneurysm. *Urology*. 1975;5(3):337–342. doi: 10.1016/0090-4295(75)90149-1.
11. Andersen O.S., Clark S.S., Marlett M.M., Jonasson O. Treatment of extensive renal calculus with extracorporeal surgery and autotransplantation. *Urology*. 1976;7(5):465–469. doi: 10.1016/0090-4295(76)90180-1.
12. Turini D., Nicita G., Fiorelli C., Masini G.C., Gazzarrini O. Staghorn renal stones: value of bench surgery and autotransplantation. *J Urol*. 1977;118(6):905–907. doi: 10.1016/S0022-5347(17)58243-9.
13. Pettersson S., Brynner H., Henriksson C., Johansson S., Nilson A.E., Ranch T. Autologous renal transplantation and pyelocystostomy after unsuccessful pyeloplasty. *J Urol*. 1983;130(2):234–239. doi: 10.1016/S0022-5347(17)51080-0.
14. Глыбочко П.В., Алеев Ю.Г., Каабак М.М., Григорян В.А., Бабенко Н.Н., Алексеева М.Э. и др. Аутоотрансплантация почки при протяженных сужениях мочеточника. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2012;(4):64–69. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20687406>.
15. Munda R., Alexander J.W., First M.R., Laver M.C., Majeski J.A. Autotransplantation and Ex Vivo Surgery for Renovascular Disease. *Arch Surg*. 1981;116(6):772–777. doi: 10.1001/archsurg.1981.01380180032007.
16. Linke C.A., May A.G. Autotransplantation in retroperitoneal fibrosis. *J Urol*. 1972;107(2):196–198. doi: 10.1016/S0022-5347(17)60981-9.
17. Palleschi J., McAninch J.W. Renal autotransplantation for retroperitoneal fibrosis. *J Urol*. 1981;125(3):408–411. doi: 10.1016/S0022-5347(17)55054-5.
18. Oesterwitz H., Lenk S., Hengst E., Althaus P. Renal autotransplantation for idiopathic retroperitoneal fibrosis. *Int Urol Nephrol*. 1994;26(2):167–171. doi: 10.1007/BF02768281.
19. McLoughlin M.G., Williams G.M., Stonesifer G.L. Jr. Ex vivo surgical dissection. Autotransplantation in renal disease. *JAMA*. 1976;235(16):1705–1707. doi: 10.1001/jama.1976.03260420021019.
20. Chuang C.K., Chu S.H., Lai P.C. The nutcracker syndrome managed by autotransplantation. *J Urol*. 1997;157(5):1833–1834. doi: 10.1016/S0022-5347(01)64872-9.
21. Xu D., Liu Y., Gao Y., Zhang L., Wang J., Che J., Zhu Y. Management of renal nutcracker syndrome by retroperitoneal laparoscopic nephrectomy with ex vivo autograft repair and autotransplantation: a case report and review of the literature. *J Med Case Rep*. 2009;3(1):82. doi: 10.1186/1752-1947-3-82.
22. Tscholl R., Ausfeld R. Renal replantation (orthotopic autotransplantation) for echinococcosis of the kidney. *J Urol*. 1985;133(3):456–457. doi: 10.1016/S0022-5347(17)49020-3.
23. Yazaki T., Izumi T., Ogawa Y., Takeshima H., Umeiyama T., Nemoto R. et al. Renal autotransplantation for localized amyloidosis of the ureter. *J Urol*. 1982;128(1):119–121. doi: 10.1016/S0022-5347(17)52780-9.
24. Щепотин И.Б., Лукашенко А.В., Васильев О.В., Розумий Д.А., Приймак В.В., Жуков Ю.А. Органосохраняющие операции в лечении забрюшинных опухолей. *Онкохирургия*.

- 2010;2(2):54–58. Режим доступа: <http://oncology.oncology.ru/archive/2010/02/index.pdf>.
25. Расулов Р.И., Муратов А.А., Дворниченко В.В., Мориков Д.Д., Батороев Ю.К., Сонголов Г.И. Аутотрансплантация почки в хирургии ретроперитонеальных сарком. *Трансплантология*. 2017;9(2):118–124. doi: 10.23873/2074-0506-2017-9-2-118-124.
 26. Kaufman J.J. The middle aortic syndrome: report of a case treated by renal autotransplantation. *J Urol*. 1973;109(4):711–715. doi: 10.1016/S0022-5347(17)60522-6.
 27. Zhang H., Li F.D., Ren H.L., Zheng Y.H. Aortic bypass and orthotopic right renal autotransplantation for midaortic syndrome: a case report. *BMC Surgery*. 2014;14(1):86. doi: 10.1186/1471-2482-14-86.
 28. Deroover A., Verni M.P., Taylor R.J. Renal allograft autotransplantation before pelvic irradiation. *Transplantation*. 2000;70(5):844–846. Available at: https://journals.lww.com/transplantjournal/Fulltext/2000/09150/RENAL_ALLOGRAFT_AUTOTRANSPLANTATION_BEFORE_PELVIC.23.aspx.
 29. Hitchcock R., Kohler J., Duffy P.G., Malone P.S. Renal autotransplantation – a kidney saving procedure before spinal radiotherapy. *Pediatr Hematol Oncol*. 1993;10(4):333–335. doi: 10.3109/08880019309029511.
 30. Рябинский В.С., Колпаков И.С. Аутотрансплантация почки при облитерации мочеточника. *Урология и нефрология*. 1975;(4):55–56.
 31. Торгунаков А.П., Панасенков Л.И. Аутотрансплантация почки при вазоренальной гипертензии. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 1978;(1):105–107.
 32. Clunie G.J., Hartley L.C., Collins G.M., Gordon R.D. Renovascular hypertension: the place of renal autotransplantation. *BJs*. 1973;60(7):562–564. doi: 10.1002/bjs.1800600718.
 33. Casingal V.P., Asolati M., Hunter D., Gruessner R.W. Emergent autotransplantation of a renal allograft. *Clin Transplant*. 2005;19(4):563–565. doi: 10.1111/j.1399-0012.2005.00361.x.
 34. Angelis M., Augenstein J.S., Ciancio G., Figueiro J., Sfakianakis G.N., Miller J. et al. Ex vivo repair and renal autotransplantation after penetrating trauma: is there an upperlimit of ischemic/traumatic injury beyond which a kidney is unsalvageable? *J Trauma*. 2003;54(3):606–609. doi: 10.1097/01.TA.0000047051.46977.FF.
 35. Nadjafi S., Brech W., Piazzolo P., Wendler D. Segmental renal autotransplantation in a patient with a single kidney affected by arteriovenous malformation and aneurysm. *Am J Surg*. 1981;141(5):605–609. doi: 10.1016/0002-9610(81)90062-3.
 36. Lacroix H., Bernaerts P., Nevelsteen A., Hanssens M. Ruptured renal artery aneurysm during pregnancy: successful ex situ repair and autotransplantation. *J Vasc Surg*. 2001;33(1):188–190. doi: 10.1067/mva.2001.109767.
 37. Brunetti D.R., Sasaki T.M., Friedlander G., Edson M., Harviel J.D., Adams W.D. et al. Successful renal autotransplantation in a patient with bilateral renal artery thrombosis. *Urology*. 1994;43(2):235–237. doi: 10.1016/0090-4295(94)90052-3.
 38. Guttman F.M., Homsy Y., Schmidt E. Avulsion injury to the renal pedicle: successful autotransplantation after «bench surgery». *J Trauma*. 1978;18(6):469–471. doi: 10.1097/00005373-197806000-00014.
 39. Зотиков А.Е., Адырхаев З.А., Теплов А.А., Грицкевич А.А., Ивандаев А.С., Цыганков В.Н. и др. Использование техники ex vivo у пациента с артериовенозной мальформацией почек при осложнении эндоваскулярного лечения. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2017;23(2):118–125. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29220802>.
 40. Stoney R.J., Silane M., Salvatierra O. Jr. Ex vivo renal artery reconstruction. *Arch Surg*. 1978;113(11):1272–1278. doi: 10.1001/archsurg.1981.01380230040006.
 41. Stoney R.J., De Luccia N., Ehrenfeld W.K., Wylie E.J. Aortorenal Arterial Autografts Long-term Assessment. *Arch Surg*. 1981;116(11):1416–1422. doi: 10.1001/archsurg.1981.01380230040006.
 42. Kent K.C., Salvatierra O., Reilly L.M., Ehrenfeld W.K., Goldstone J., Stoney R.J. Evolving strategies for the repair of complex renovascularlesions. *Ann Surg*. 1987;206(3):272–278. Available at: https://journals.lww.com/annalsofsurgery/Abstract/1987/09000/Evolving_Strategies_for_the_Repair_of_Complex.5.aspx.
 43. Stoney R.J., Olofsson P.A. Aortorenal Arterial Autografts: The Last Two Decades. *Ann Vasc Surg*. 1988;2(2):169–173. doi: 10.1016/S0890-5096(06)60801-7.
 44. Reilly L.M., Cunningham C.G., Maggisano R., Ehrenfeld W.K., Stoney R.J. The role of arterial reconstruction in spontaneous renal artery dissection. *J Vasc Surg*. 1991;14(4):468–479. doi: 10.1016/0741-5214(91)90240-U.
 45. Murray S.P., Kent C., Salvatierra O., Stoney R.J. Complex branch renovascular disease: management options and late results. *J Vasc Surg*. 1994;20(3):338–346. doi: 10.1016/0741-5214(94)90131-7.

46. Calne R.Y. Treatment of bilateral hypernephromas by nephrectomy, excision of tumor, and autotransplantation. *The Lancet*. 1973;302(7839):1164–1167. doi: 10.1016/S0140-6736(73)92936-X.
47. Calne R.Y. Tumor in a single kidney: nephrectomy, excision, and autotransplantation. *The Lancet*. 1971;298(7727):761–762. doi: 10.1016/S0140-6736(71)92124-6.
48. Cameron A.E., Graham J.C., Hamilton W.A., O'Neal H., Rudge C.J., Bewick M., Cotton L.T. Suprarenal aortic aneurysm: an unsuccessful attempt at renal autotransplantation. *Angiology*. 1982;33(12):806–810. doi: 10.1177/000331978203301206.
49. Campbell S.C., Gill I., Novick A.C. Delayed allograft autotransplantation after excision of a large symptomatic renal artery pseudoaneurysm. *J Urol*. 1993;149(2):361–363. doi: 10.1016/s0022-5347(17)36083-4.
50. Duprey A., Chavent B., Meyer-Bisch V., Varin T., Albertini J.N., Favre J.P. et al. Ex vivo Renal Artery Repair with Kidney Autotransplantation for Renal Artery Branch Aneurysms: Long-term Results of Sixty-seven Procedures. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2016;51(6):759–890. doi: 10.1016/j.ejvs.2016.02.017.
51. Crutchley T.A., Pearce J.D., Craven T.E., Edwards M.S., Dean R.H., Hansen K.J. Branch renal artery repair with cold perfusion protection. *J Vasc Surg*. 2007;46(3):405–412. doi: 10.1016/j.jvs.2007.04.036.
52. Hansen K.J., Dean R.H. Atherosclerotic Renovascular Disease: Evaluation and Management of Ischemic Nephropathy. In: *Rutherford's Vascular Surgery*. Fifth Edition; 2000. Vol. 1, pp. 1665–1683.

REFERENCES

1. Langer R.M., Kahan B.D. 100 years ago: Ullmann's pioneering operation – autotransplantation of the kidney. *Transplantation proceedings*. 2002;34(2):429–433. doi: 10.1016/S0041-1345(02)02642-8.
2. Nagy J. A note on the early history of renal transplantation: Emerich (Imre) Ullmann. *Am J Nephrol*. 1999;19(2):346–349. doi: 10.1159/000013474.
3. Decastello A. Überexperimentelle Nierentransplantationen. *Wiener Wochenschrift*. 1902;15:317–318.
4. Carrel A., Guthrie C.C. Successful transplantation of both kidneys from a dog into a bitch with removal of both normal kidneys from the latter. *Science*. 1906;23(584):394–395. doi: 10.1126/science.23.584.394.
5. Carrel A. Transplantation in mass of the kidneys. *J Exp Med*. 1908;10(1):98–140. doi: 10.1084/jem.10.1.98.
6. Hardy J.D., Eraslan S. Autotransplantation of the kidney for high ureteral injury. *J Urol*. 1963;90(5):563–572. doi: 10.1016/S0022-5347(17)64454-9.
7. Woodruff M.F.A., Doig A., Donald K.W., Nolan B. Renal autotransplantation. *The Lancet*. 1966;287(7434):433. doi: 10.1016/S0140-6736(66)91436-X.
8. Calne R.Y. Tumor in a single kidney: nephrectomy, excision, and autotransplantation. *The Lancet*. 1971;298(7727):761–762. doi: 10.1016/S0140-6736(71)92124-6.
9. Lim R.C. Jr., Eastman A.B., Blaisdell F.W. Renal autotransplantation. Adjunct to repair of renal vascular lesions. *Arch Surg*. 1972;105(6):847–852. doi: 10.1001/archsurg.1972.04180120028007.
10. Putnam C.W., Halgrimson C.G., Stables D.P., Pfister R., Beart R.W. Jr., Kootstra G. et al. Ex vivo renal perfusion and autotransplantation in treatment of calculous disease or abdominal aortic aneurysm. *Urology*. 1975;5(3):337–342. doi: 10.1016/0090-4295(75)90149-1.
11. Andersen O.S., Clark S.S., Marlett M.M., Jonasson O. Treatment of extensive renal calculus with extracorporeal surgery and autotransplantation. *Urology*. 1976;7(5):465–469. doi: 10.1016/0090-4295(76)90180-1.
12. Turini D., Nicita G., Fiorelli C., Masini G.C., Gazzarrini O. Staghorn renal stones: value of bench surgery and autotransplantation. *J Urol*. 1977;118(6):905–907. doi: 10.1016/S0022-5347(17)58243-9.
13. Pettersson S., Brynner H., Henriksson C., Johansson S., Nilson A.E., Ranch T. Autologous renal transplantation and pyelocystostomy after unsuccessful pyeloplasty. *J Urol*. 1983;130(2):234–239. doi: 10.1016/S0022-5347(17)51080-0.
14. Glybochko P.V., Alyaev Yu.G., Kaabak M.M., Grigoryan V.A., Babenko N.N., Alekseeva T.M. et al. A clinical case of kidney autotransplantation is described as the sole possibility for the treatment of urinary fistula and saving the function of the organ. *Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy khirurgii = Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2012;(4):64–69. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20687406>.
15. Munda R., Alexander J.W., First M.R., Laver M.C., Majeski J.A. Autotransplantation and Ex Vivo Surgery for Renovascular Disease. *Arch Surg*. 1981;116(6):772–777. doi: 10.1001/archsurg.1981.01380180032007.
16. Linke C.A., May A.G. Autotransplantation in retroperitoneal fibrosis. *J Urol*. 1972;107(2):196–198. doi: 10.1016/S0022-5347(17)60981-9.

17. Palleschi J., McAninch J.W. Renal autotransplantation for retroperitoneal fibrosis. *J Urol.* 1981;125(3):408–411. doi: 10.1016/S0022-5347(17)55054-5.
18. Oesterwitz H., Lenk S., Hengst E., Althaus P. Renal autotransplantation for idiopathic retroperitoneal fibrosis. *Int Urol Nephrol.* 1994;26(2):167–171. doi: 10.1007/BF02768281.
19. McLoughlin M.G., Williams G.M., Stonesifer G.L. Jr. Ex vivo surgical dissection. Autotransplantation in renal disease. *JAMA.* 1976;235(16):1705–1707. doi: 10.1001/jama.1976.03260420021019.
20. Chuang C.K., Chu S.H., Lai P.C. The nutcracker syndrome managed by autotransplantation. *J Urol.* 1997;157(5):1833–1834. doi: 10.1016/S0022-5347(01)64872-9.
21. Xu D., Liu Y., Gao Y., Zhang L., Wang J., Che J., Zhu Y. Management of renal nutcracker syndrome by retroperitoneal laparoscopic nephrectomy with ex vivo autograft repair and autotransplantation: a case report and review of the literature. *J Med Case Rep.* 2009;3(1):82. doi: 10.1186/1752-1947-3-82.
22. Tscholl R., Ausfeld R. Renal replantation (orthotopic autotransplantation) for echinococcosis of the kidney. *J Urol.* 1985;133(3):456–457. doi: 10.1016/S0022-5347(17)49020-3.
23. Yazaki T., Iizumi T., Ogawa Y., Takeshima H., Umeyama T., Nemoto R. et al. Renal autotransplantation for localized amyloidosis of the ureter. *J Urol.* 1982;128(1):119–121. doi: 10.1016/S0022-5347(17)52780-9.
24. Schepotin I.B., Lukashenko A.V., Vasiliev O.V., Rozumiy D.A., Priymak V.V., Zhukov Y.A. Organ preserving surgical treatment of retroperitoneal sarcoma. *Onkologiya = Oncosurgery.* 2010;2(2):54–58. (In Russ.) Available at: <http://oncosurgery.oncology.ru/archive/2010/02/index.pdf>.
25. Rasulov R.I., Muratov A.A., Dvornichenko V.V., Morikov D.D., Batorov Y.K., Songolov G.I. Autotransplantation of the kidney in surgery of retroperitoneal sarcomas. *Transplantologiya = The Russian Journal of Transplantation.* 2017;9(2):118–124. (In Russ.) doi: 10.23873/2074-0506-2017-9-2-118-124.
26. Kaufman J.J. The middle aortic syndrome: report of a case treated by renal autotransplantation. *J Urol.* 1973;109(4):711–715. doi: 10.1016/S0022-5347(17)60522-6.
27. Zhang H., Li F.D., Ren H.L., Zheng Y.H. Aortic bypass and orthotopic right renal autotransplantation for midaortic syndrome: a case report. *BMC Surgery.* 2014;14(1):86. doi: 10.1186/1471-2482-14-86.
28. Deroover A., Verni M.P., Taylor R.J. Renal allograft autotransplantation before pelvic irradiation. *Transplantation.* 2000;70(5):844–846. Available at: https://journals.lww.com/transplantjournal/Fulltext/2000/09150/RENAL_ALLOGRAFT_AUTOTRANSPLANTATION_BEFORE_PELVIC.23.aspx.
29. Hitchcock R., Kohler J., Duffy P.G., Malone P.S. Renal autotransplantation – a kidney saving procedure before spinal radiotherapy. *Pediatr Hematol Oncol.* 1993;10(4):333–335. doi: 10.3109/08880019309029511.
30. Ryabinskiy V.S., Kolpakov I.S. Kidney autotransplantation during ureteral obliteration. *Urologiya i nefrologiya = Urology and Nephrology.* 1975;(4):55–56. (In Russ.)
31. Torgunakov A.P., Panasenkov L.I. Kidney autotransplantation for vasorenal hypertension. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekov's Bulletin of Surgery.* 1978;(1):105–107. (In Russ.)
32. Clunie G.J., Hartley L.C., Collins G.M., Gordon R.D. Renovascular hypertension: the place of renal autotransplantation. *BJU.* 1973;60(7):562–564. doi: 10.1002/bjs.1800600718.
33. Casingal V.P., Asolati M., Hunter D., Gruessner R.W. Emergent autotransplantation of a renal allograft. *Clin Transplant.* 2005;19(4):563–565. doi: 10.1111/j.1399-0012.2005.00361.x.
34. Angelis M., Augenstein J.S., Ciancio G., Figueiro J., Sfakianakis G.N., Miller J. et al. Ex vivo repair and renal autotransplantation after penetrating trauma: is there an upper limit of ischemic/traumatic injury beyond which a kidney is unsalvageable? *J Trauma.* 2003;54(3):606–609. doi: 10.1097/01.TA.0000047051.46977.6F.
35. Nadjafi S., Brech W., Piazzolo P., Wendler D. Segmental renal autotransplantation in a patient with a single kidney affected by arteriovenous malformation and aneurysm. *Am J Surg.* 1981;141(5):605–609. doi: 10.1016/0002-9610(81)90062-3.
36. Lacroix H., Bernaerts P., Nevelsteen A., Hanssens M. Ruptured renal artery aneurysm during pregnancy: successful ex situ repair and autotransplantation. *J Vasc Surg.* 2001;33(1):188–190. doi: 10.1067/mva.2001.109767.
37. Brunetti D.R., Sasaki T.M., Friedlander G., Edson M., Harviel J.D., Adams W.D. et al. Successful renal autotransplantation in a patient with bilateral renal artery thrombosis. *Urology.* 1994;43(2):235–237. doi: 10.1016/0090-4295(94)90052-3.
38. Guttman F.M., Homsy Y., Schmidt E. Avulsion injury to the renal pedicle: successful autotransplantation

- after «bench surgery». *J Trauma*. 1978;18(6):469–471. doi: 10.1097/00005373-197806000-00014.
39. Zotikov A.E., Adyrkhaev Z.A., Teplov A.A., Gritskevich A.A., Ivandaev A.S., Tsygankov V.N. et al. Use of an ex vivo technique in a patient with renal arteriovenous malformation in complication endovascular treatment. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya = Angiology and Vascular Surgery*. 2017;23(2):118–125. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29220802>.
 40. Stoney R.J., Silane M., Salvatierra O. Jr. Ex vivo renal artery reconstruction. *Arch Surg*. 1978;113(11):1272–1278. doi: 10.1001/archsurg.1981.01380230040006.
 41. Stoney R.J., De Luccia N., Ehrenfeld W.K., Wylie E.J. Aortorenal Arterial Autografts Long-term Assessment. *Arch Surg*. 1981;116(11):1416–1422. doi: 10.1001/archsurg.1981.01380230040006.
 42. Kent K.C., Salvatierra O., Reilly L.M., Ehrenfeld W.K., Goldstone J., Stoney R.J. Evolving strategies for the repair of complex renovascular lesions. *Ann Surg*. 1987;206(3):272–278. Available at: https://journals.lww.com/annalsofsurgery/Abstract/1987/09000/Evolving_Strategies_for_the_Repair_of_Complex.5.aspx.
 43. Stoney R.J., Olofsson P.A. Aortorenal Arterial Autografts: The Last Two Decades. *Ann Vasc Surg*. 1988;2(2):169–173. doi: 10.1016/S0890-5096(06)60801-7.
 44. Reilly L.M., Cunningham C.G., Maggiano R., Ehrenfeld W.K., Stoney R.J. The role of arterial reconstruction in spontaneous renal artery dissection. *J Vasc Surg*. 1991;14(4):468–479. doi: 10.1016/0741-5214(91)90240-U.
 45. Murray S.P., Kent C., Salvatierra O., Stoney R.J. Complex branch renovascular disease: management options and late results. *J Vasc Surg*. 1994;20(3):338–346. doi: 10.1016/0741-5214(94)90131-7.
 46. Calne R.Y. Treatment of bilateral hypernephromas by nephrectomy, excision of tumor, and autotransplantation. *The Lancet*. 1973;302(7839):1164–1167. doi: 10.1016/S0140-6736(73)92936-X.
 47. Calne R.Y. Tumor in a single kidney: nephrectomy, excision, and autotransplantation. *The Lancet*. 1971;298(7727):761–762. doi: 10.1016/S0140-6736(71)92124-6.
 48. Cameron A.E., Graham J.C., Hamilton W.A., O'Neal H., Rudge C.J., Bewick M., Cotton L.T. Suprarenal aortic aneurysm: an unsuccessful attempt at renal autotransplantation. *Angiology*. 1982;33(12):806–810. doi: 10.1177/000331978203301206.
 49. Campbell S.C., Gill I., Novick A.C. Delayed allograft autotransplantation after excision of a large symptomatic renal artery pseudoaneurysm. *J Urol*. 1993;149(2):361–363. doi: 10.1016/s0022-5347(17)36083-4.
 50. Duprey A., Chavent B., Meyer-Bisch V., Varin T., Albertini J.N., Favre J.P. et al. Ex vivo Renal Artery Repair with Kidney Autotransplantation for Renal Artery Branch Aneurysms: Long-term Results of Sixty-seven Procedures. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2016;51(6):759–890. doi: 10.1016/j.ejvs.2016.02.017.
 51. Crutchley T.A., Pearce J.D., Craven T.E., Edwards M.S., Dean R.H., Hansen K.J. Branch renal artery repair with cold perfusion protection. *J Vasc Surg*. 2007;46(3):405–412. doi: 10.1016/j.jvs.2007.04.036.
 52. Hansen K.J., Dean R.H. Atherosclerotic Renovascular Disease: Evaluation and Management of Ischemic Nephropathy. In: *Rutherford's Vascular Surgery*. Fifth Edition; 2000. Vol. 1, pp. 1665–1683.

Информация об авторах:

Зотиков Андрей Евгеньевич, д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27; e-mail: aezotikov@gmail.com, a.e.zotikov@gmail.com
Ивандаев Александр Сергеевич, к.м.н., врач-ординатор, государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница им. М. П. Кончаловского департамента здравоохранения города Москвы»; 124489, Россия, Москва, Зеленоград, Каштановая аллея, д.2, стр.1; e-mail: ivandaev@yandex.ru

Information about the authors:

Andrey E. Zotikov, Corr. Member of RAS, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Federal State Budgetary Institution «A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery» of the Ministry of Health of the Russian Federation; 27, Bolshaya Serpukhovskaya St., Moscow, 117997, Russia; e-mail: aezotikov@gmail.com, a.e.zotikov@gmail.com
Alexander S. Ivandaev, Cand. of Sci. (Med.), Resident Physician, State Budgetary Institution M.P. Konchalovsky City Clinical Hospital of Moscow City Health Department; 2/1, Kashtanovaya Alleya, Zelenograd, Moscow, 124489, Russia; e-mail: ivandaev@yandex.ru