ТРОМБОЗ АНЕВРИЗМЫ ПОДКОЛЕННОЙ АРТЕРИИ КАК РАННЕЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ У БОЛЬНЫХ, ОПЕРИРОВАННЫХ ПО ПОВОДУ АНЕВРИЗМЫ БРЮШНОЙ АОРТЫ ИЛИ ПОДВЗДОШНОЙ АРТЕРИИ

3.1.15 - Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки)
3.1.25 - Лучевая диагностика (медицинские науки)

***Лавренов В.Н., Михайлов И.П., Демьянов А.М.**

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы»

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- аневризма брюшной аорты
- аневризма подколенной артерии
- разрыв аневризмы
- тромбоз аневризмы
- острая ишемия нижней конечности

АННОТАЦИЯ:

Цель: проанализировать частоту возникновения тромбозов аневризм подколенных артерий как раннего послеоперационного осложнения после реконструктивных операций по поводу аневризм аорто-подвздошной зоны.

Материал и методы: в исследование включены 402 пациента, оперированные по поводу аневризм аорто-подвздошной зоны за период с 2011 по 2020 гг. и 126 пациентов (142 конечности), оперированные за тот же период по поводу аневризм подколенных артерий (АПА). Описаны три клинических наблюдения больных с тромбированными АПА у трех (3,1%) пациентов, у которых тромбоз развился непосредственно в стационаре в раннем послеоперационном периоде после операций по поводу аневризм аорто-подвздошной зоны.

Результаты: у всех 3 оперированных больных осуществлена реваскуляризация ишемизированных конечностей путем отключения из кровотока тромбированных АПА, бедренно-подколенного протезирования. Несмотря на тяжесть состояния пациентов и угрожающую степень ишемии конечностей вследствие тромбоза АПА, сохранить конечности удалось у всех трех пациентов.

Заключение: больным с разрывом аневризм аорто-подвздошной зоны при условии стабильного состояния больного необходимо помимо КТ-аортографии выполнение КТ-артериографии нижних конечностей, а при нестабильном состоянии - УЗДГ артерий нижних конечностей на операционном столе для оценки периферического сосудистого русла, в том числе и на наличие или отсутствие аневризм подколенных артерий.

При выявлении аневризм подколенной артерии необходимо дообследование для поиска аневризм аорто-подвздошной зоны, а при выявлении аневризм брюшной аорты необходимо тщательное обследование на предмет выявления периферических аневризм, в частности, подколенных артерий.

При осложненных аневризмах подколенных артерий реконструктивная операция шунтирования/протезирования является единственным эффективным методом лечения.

Оперативное лечение как при аорто-подвздошных, так и при подколенных аневризмах предпочтительно выполнять в плановом порядке до возникновения осложнений - разрыва и тромбоза. Определение очередности плановых вмешательств является предметом дальнейшего изучения, требующего проведения проспективных исследований.

Для цитирования. *Лавренов В.Н., Михайлов И.П., Демьянов А.М. «ТРОМБОЗ АНЕВРИЗМЫ ПОДКОЛЕННОЙ АРТЕРИИ КАК РАННЕЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ У БОЛЬНЫХ, ОПЕРИРОВАННЫХ ПО ПОВОДУ АНЕВРИЗМЫ БРЮШНОЙ АОРТЫ ИЛИ ПОДВЗДОШНОЙ АРТЕРИИ». Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ. 2024; 18(1): 51–58.*

THROMBOSIS OF POPLITEAL ARTERY ANEURYSM AS AN EARLY POSTOPERATIVE COMPLICATION IN PATIENTS WHO UNDERWENT SURGERY FOR ANEURYSM OF THE ABDOMINAL AORTA OR ILIAC ARTERY

***Lavrenov V.N., Mikhailov I.P., Dem'yanov A.M.**

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

KEY-WORDS:

- abdominal aortic aneurysm
- popliteal artery aneurysm
- aneurysm rupture
- aneurysm thrombosis
- acute ischemia of lower limb

ABSTRACT:

Aim: was to analyze the incidence of thrombosis of popliteal artery aneurysms as an early postoperative complication after reconstructive operations for aortoiliac aneurysms.

Material and methods: the study included 402 patients operated for aortoiliac aneurysms during the period from 2011 to 2020, and 126 patients (142 limbs) operated during the same period for aneurysms of popliteal arteries (PAA). Three case reports of patients with thrombosed PAA (3.1%) in whom thrombosis developed directly in the hospital in the early postoperative period after operations for aortoiliac aneurysms are described.

***Адрес для корреспонденции (Correspondence to):** Лавренов Владислав Николаевич (Lavrenov Vladislav N.), e-mail: lavrenovvn@sklif.mos.ru*

Статья поступила в редакцию ноябре 2023 года.

Results: in all 3 operated patients, revascularization of ischemic limbs was carried out by excision of thrombosed APA and exclusion of it from the bloodstream and femoropopliteal prosthetics. Despite the severity of patients' condition and limb-loss threatening ischemia due to PAA thrombosis, limbs were saved in all three patients.
Conclusion: in patients with ruptured aortoiliac aneurysms, in stable condition, it is necessary, in addition to CT aortography, to perform CT arteriography of lower limbs; in an unstable condition, ultrasound dopplerography of lowel limb arteries must be made in the operating room to assess the peripheral vessels, including the presence or absence of popliteal artery aneurysms.
When identifying aneurysms of popliteal artery, further examination is necessary to search for aneurysms of aortoiliac zone, and when identifying aneurysms of abdominal aorta, a thorough examination is necessary to identify peripheral aneurysms, in particular, the popliteal arteries.
For complicated popliteal artery aneurysms, reconstructive bypass/prosthetic surgery is the only effective treatment method.
Surgical treatment for both aortoiliac and popliteal aneurysms is preferably performed as planned before complications arise, such as rupture or thrombosis. Determining the order of planned interventions is a subject for further study, requiring prospective studies.

Введение

Одним из грозных осложнений после операций по поводу аневризм брюшной аорты (далее АБА) и подвздошных артерий является острая ишемия нижних конечностей. По литературным источникам, данное осложнение наблюдается примерно в 2% случаев, и сопровождается летальностью, достигающей, по некоторым данным 70% [1]. Сообщается, что причиной острой послеоперационной ишемии нижних конечностей после протезирования брюшной аорты по поводу аневризмы брюшной аорты и подвздошных артерий являются эмболизация периферических артерий, ошибки выбора зоны наложения дистальных анастомозов, а также обострение исходной дооперационной хронической ишемии нижних конечностей [2]. Одной из неописанных в доступной литературе причин послеоперационных осложнений, приводящих к острой ишемии, является тромбоз аневризмы подколенной артерии (далее АПА).

Цель: проанализировать частоту возникновения тромбозов аневризм подколенных артерий как раннего послеоперационного осложнения после реконструктивных операций по поводу аневризм аорто-подвздошной зоны.

Материалы и методы

За период с 2011 по 2020 гг. в отделении сосудистой хирургии выполнено 402 оперативных вмешательства по поводу АБА и подвздошных артерий. В плановом порядке выполнено 193 (47%) операции, а 209 (52%), произведены экстренно по поводу разрыва аневризм. За этот же период произведены 142 реконструктивные операции у 126 больных с истинными дегенеративными АПА (16 пациентов оперированы поэтапно с обеих сторон). Больным с клинической картиной острой ишемии нижних конечностей, обусловленной тромбозом АПА или эмболией периферического русла из полости аневризмы выполнено 96 (67,6%) экстренных оперативных вмешательств. В плановом порядке больным с клинической картиной хронической ишемии конечностей, обусловленной длительной эмболизацией периферического русла произведено 36 (25,4%) операций, а 10 (7,0%) вмешательств в плановом порядке выполнены больным с наличием асимптомных АПА.

Среди больных с тромбированными АПА, у 3 (3,1%) пациентов тромбоз развился непосредственно в стационаре в раннем послеоперационном периоде. Двое из этих больных накануне развития острой ишемии нижней конечности были экстренно оперированы по поводу разрыва АБА; им произведена резекция АБА с бифуркационным протезированием аорты. Операции сопровождались большой кровопотерей. Третий больной в день произошедшего тромбоза АПА справа с развитием острой угрожающей ишемии конечности перенес плановое оперативное вмешательство по поводу аневризмы правой общей подвздошной артерии. Была произведена резекция аневризмы с анастомозом подвздошной артерии конец в конец. Операция так же сопровождалась массивной кровопотерей из поврежденной правой подвздошной вены, интимно спаянной с аневризмой подвздошной артерии. Несмотря на тяжесть состояния, все 3 пациента были оперированы в течение первых суток после развития острой ишемии.

Клиническое наблюдение 1

Пациент В., 67-ми лет, поступил в плановом порядке в связи с наличием аневризмы правой общей подвздошной артерии. За 6 месяцев до поступления в оперирован нами по поводу острой ишемии левой нижней конечности II-й В ст., обусловленной тромбозом АПА слева - произведена резекция тромбированной аневризмы из заднего доступа, выполнено протезирование подколенной артерии синтетическим армированным протезом с восстановлением магистрального кровотока на всех уровнях. В связи с дооперационным некрозом передней группы мышц левой голени сформировалась «pes equines». Тогда же выявлены аневризмы правых общей подвздошной и подколенной артерий.

УЗДС: Признаки распространенного атеросклероза артерий нижних конечностей, частично тромбированных аневризм общей подвздошной и подколенной артерий справа, окклюзии задних большеберцовых артерий с обеих сторон. Функционирующий протез подколенной артерии слева.

ААГ: Атеросклероз артерий. Артериальная аневризма в зоне перехода общей подвздошной артерии в наружную справа диаметром 46 мм **(рис.1,2)**. Удовлетворительная функция бедренно-подколенного протеза слева. Окклюзия задних большеберцовых артерий с обеих сторон.

В связи с наличием аневризмы правой общей подвздошной артерии с высоким риском разрыва больной оперирован: под общим обезболиванием выполнена резекция аневризмы правой общей подвздошной артерии **(рис.3)**, произведен анастомоз подвздошной артерии конец в конец. Оперативное вмешательство осложнилось массивной кровопотерей из поврежденной, интимно спаянной с аневризмой, бифуркации нижней полой вены (операционная кровопотеря 3000 мл). После операции на фоне гипотонии, нарушения свертываемости крови, периферического микроциркуляторного спазма (массивные дозы вазапрессоров) наступил тромбоз аневризмы правой подколенной артерии с развитием острой прогрессирующей ишемии правой нижней конечности II-й Б ст. Учитывая угрозу развития гангрены правой нижней конечности экстренно оперирован: под спинномозговой анестезией из медиального доступа произведена тромбэктомия из правых подколенной и берцовых артерий, выполнено бедренно-подколенное протезирование справа армированным протезом «Экофлон» 8мм. Анастомозы: проксимальный - конец в конец с подколенной артерией в нижней трети бедра, дистальный - конец в конец с бифуркацией подколенной артерии.

В послеоперационном периоде больной находился в отделении реанимации острых эндотоксикозов (в связи с развившимся реперфузионным синдромом правой нижней конечности) - проводили активные методы детоксикации, включая заместительную почечную терапию. Через 3 суток больной переведен в отделение сосудистой хирургии.

Кровообращение в нижних конечностях компенсировано. Пульсация артерий нижних конечностей определяется справа на тыле стопы и позади лодыжки, слева на артерии тыла стопы. Раны зажили первичным натяжением, швы сняты. При контрольном ультразвуковом исследовании магистральный кровоток правой нижней конечности сохранен на всех уровнях. В удовлетворительном состоянии выписан на 15-е сутки.

Рис. 1. *Дооперационная ангиограмма больного В. Стрелкой отмечена аневризма правой подвздошной артерии.*

Рис. 2. *Дооперационная ангиограмма пациента В. Стрелкой отмечена аневризма подколенной артерии с ангуляцией, пристеночным тромбозом.*

Клиническое наблюдение 2

Пациент Ш., 68-ми лет, поступил с жалобами на интенсивную боль в животе, слабость. Вышеуказанные жалобы возникли остро за 5 часов до поступления. Бригадой «03» доставлен в приемное отделение другого стационара с подозрением на почечную колику. При обследовании выявлена аневризма брюшной аорты с разрывом, обширная забрюшинная гематома. По наряду отдела госпитализации переведен для экстренного оперативного лечения.

КТ: Признаки гигантской интраренальной веретенообразной, частично тромбированной аневризмы брюшной аорты с разрывом, формированием внутренних полостей сложной формы, формированием забрюшинной гематомы справа и слева объемом 1547 см^3, геморрагического пропитывания паранефральной клетчатки. Признаки расширения (аневризмы) правой общей подвздошной артерии.

Больной экстренно оперирован - под общим обезболиванием произведена резекция аневризмы брюшной аорты, подвздошных артерий, выполнено бифуркационное аорто-подвздошное слева, аорто-бедренное справа протезирование. Интраоперационная кровопотеря составила 3500 мл.

Рис. 3. Интраоперационный снимок.
1 - Приводящий конец подколенной артерии;
2 - Передняя большеберцовая артерия;
3 - Тибиоперонеальный ствол;
4 - Тромбированная аневризма подколенной артерии.

Послеоперационный период в условиях реанимационного отделения. Продолжена гемотрансфузионная, инфузионная интенсивная терапия. На фоне крайне тяжелого состояния больного вследствие массивной кровопотери, гипотонии, нарушения коагуляции, централизации кровотока и периферического микроциркуляториого спазма (массивные дозы вазапрессоров), через 18 часов после первичной операции у больного развилась клиническая картина острой прогрессирующей ишемии левой нижней конечности, обусловленной тромбозом аневризмы подколенной артерии.

УЗДС: Признаки аневризматического расширения подколенной артерии на уровне щели коленного сустава слева до 18 мм, тромбоза подколенной артерии слева без восстановления кровотока в дистальных отделах.

В связи с нарастанием ишемии левой нижней конечности, угрозой развития гангрены больной экстренно оперирован: на фоне крайне тяжелого состояния под общим обезболиванием медиальным доступом произведено отключение тромбированной аневризмы подколенной артерии, выполнено бедренно-подколенное протезирование протезом «Интергард» 8 мм. Проксимальный анастомоз конец в конец с поверхностной бедренной артерии в нижней трети бедра, дистальный анастомоз конец в конец с подколенной артерией в III-й порции.

В послеоперационном периоде продолжили интенсивную терапию в условиях реанимационного отделения. В связи с резорбцией обширной забрюшинной гематомы, реперфузионным синдромом левой нижней конечности, у больного развилась острая почечная недостаточность с анурией. Проводили активную детоксикацию, (включая постоянную заместительную почечную).

После разрешения острой почечной недостаточности (через 18 суток после резекции аневризмы аорты) больной переведен в отделение сосудистой хирургии. Бифуркационный протез функционирует; левая нижняя конечность до голеностопного сустава теплая, подкожные вены заполнены. Чувствительность в стопе снижена, объем движений ограничен (постишемический парез малоберцового нерва). Бедренно-подколенный шунт функционирует. Пульсация шунта и артерии позади лодыжки отчетливая.

Контрольная УЗДГ: Кровоток по бедренно-подколенному протезу магистральный с заполнением задней большеберцовой и межостной артерий. Объемный кровоток по протезу 448 мл/мин.

Несмотря на функционирующий бедренно-подколенный шунт, вследствие длительности введения вазапрессоров, сформировалась ишемическая гангрена I-III пальцев стопы. На 17 сутки после первичной операции выполнена ампутация левой стопы по Шопару. Заживление первичное. Выписан в удовлетворительном состоянии.

Клиническое наблюдение 3

Пациент Ф., 70-ти лет, поступил в приемное отделение с жалобами на общую слабость, боль в животе. На догоспитальном этапе отмечен эпизод кратковременной утраты сознания. Страдает ИБС, сахарным диабетом II-го типа, артериальной гипертонией.

УЗДС: Разрыв инфраренальной аневризмы брюшной аорты с формированием забрюшинной гематомы справа. Аневризмы подколенных артерий в I-й порции с обеих сторон до 4 см в поперечнике с пристеночными тромботическими массами. Окклюзия задней большеберцовой и малоберцовой артерий справа. Множественные стенозы артерий голени с резким замедлением кровотока слева.

МСКТ-АГ брюшной аорты: Признаки атеросклеротического поражения брюшной аорты; инфраренальной веретенообразной аневризмы брюшной аорты 5 см с разрывом по правому контуру, с формированием парааортальной и правосторонней забрюшинной гематомы объемом 786 см^3. Эктазия общих подвздошных артерий; патологическая извитость наружных подвздошных артерий; окклюзия внутренних подвздошных артерий.

Больной экстренно оперирован (через 1,5 часа после поступления) - под общим обезболиванием из лапаротомного доступа произведена резекция аневризмы брюшной аорты, выполнено внутримешковое бифуркационное аорто-наружноподвздошное протезирование протезом «Экофлон» Б20-10-10-40. Интраоперационная кровопотеря составила 1000 мл, реинфузировано 380 мл. Послеоперационный период в условиях реанимационного отделения. Несмотря на проводимую антикоагулянтную терапию, в раннем послеоперационном периоде (через 14 часов после операции) развилась клиническая картина острой угрожающей ишемии правой нижней конечности вследствие тромбоза аневризмы правой подколенной артерии. Стопа бледно-цианотичная, холодная. Тугоподвижность в правом голеностопном суставе. Икроножные мышцы справа несколько напряжены. Пульсация определяется только в бедренном треугольнике, дистальнее отсутствует. В связи с резким прогрессированием ишемии правой нижней конечности, угрозой развития гангрены, под общим обезболиванием в экстренном порядке медиальным доступом в верхней трети голени и нижней трети бедра выполнено отключение тромбированной аневризмы правой подколенной артерии, протезирование подколенной артерии реверсированной веной с пуском кровотока в переднюю большеберцовую артерию. Проксимальный и дистальный анастомозы наложены конец в конец.

После операции продолжено лечение в условиях реанимационного отделения. На 6-е сутки после вмешательств больной переведен в отделение сосудистой хирургии. Кровообращение в нижних конечностях полностью компенсировано, бифуркационный аорто-подвздошный и аутовенозный бедренно-подколенный протезы функционируют. Пульсация артерий нижних конечностей отчетливая на тыле стопы с обеих сторон. Раны зажили первичным натяжением. В удовлетворительном состоянии выписан домой на 12-е сутки.

В связи с наличием явлений сохраняющейся почечной недостаточности у всех трех больных, являющейся противопоказанием к введению рентгеноконтрастных препаратов, контрольные ААГ, МСКТ-АГ не выполнялись.

Таким образом, у всех 3 оперированных больных осуществлена реваскуляризация ишемизированных конечностей путем отключения из кровотока или резекции тромбированных АПА, бедренно-подколенного протезирования.

Обсуждение

Первые сообщения об артериальных аневризмах приведены в папирусах Эберса (Ebers), датируемых примерно 2000 г. до нашей эры, в которых описаны артериальные аневризмы с рекомендациями их лечения [3,4].

Наиболее распространенными являются аневризмы аорто-подвздошной зоны [5]. Основным осложнением этих аневризм является разрыв. По разным источникам, летальность при разрыве оценивается в 40-90% [6-9]. Единственным эффективным методом лечения разрыва АБА и подвздошных артерий является реконструктивная операция.

Самыми распространенными среди периферических аневризм являются АПА, составляющие около 80% [10-12]. При этом АПА редко бывают изолированными. По данным разных авторов, от 30 до 80% пациентов с АПА имеют АБА и/или аневризмы подвздошных артерий [13-18]. И наоборот, аневризмы бедренных и подколенных артерий встречаются примерно у 15% больных с АБА [19]. Несмотря на это, диагностике АПА при имеющихся АБА не уделяется должного внимания. Так, отделение сосудистой хирургии больницы Каролинского университета, Стокгольм, Швеция, имеет передовой европейский опыт хирургического лечения АПА по количеству пациентов и положительных результатов. Тем не менее, Tuveson V. и соавт., [20] сообщают, что среди 448 пациентов, наблюдаемых амбулаторно с января 2011 года по декабрь 2013 года по поводу АБА, всего только 50,2% были обследованы на предмет наличия АПА.

Наше отделение также обладает значительным опытом хирургического лечения как АБА, так и АПА с уклоном к оказанию экстренной помощи. Проанализированы результаты дооперационного обследования 402 больных с аневризмами аорто-подвздошной зоны. Среди 193 больных с АБА и подвздошных артерий, оперированных в плановом порядке, АПА верифицированы у 33 (17,1%) пациентов, тогда как среди 209 пациентов, оперированных в экстренном порядке - лишь у 12

(5,7%) больных (χ^2 = 13,02; p = 0,0003). Такая статистически значимая разность обусловлена недообследованностью пациентов, оперированных экстренно, что связано с дефицитом времени для выполнения всех инструментальных методов обследования. Предоперационное обследование ограничивали, как правило, либо УЗИ, либо МСКТ-АГ в пределах аорто-подвздошной зоны и бедренных артерий в связи ургентностью основного заболевания.

Среди 126 пациентов, оперированных по поводу АПА, аневризмы аорто-подвздошной зоны дооперационно выявлены у 44 (34,9%) больных, и только у двух больных (1,6%) - в послеоперационном периоде.

Таким образом, всего диагностировано 46 АБА и подвздошных артерий (36,5%), что коррелирует с данными литературных источников [13-18]. Высокой выявляемости аневризм аорто-подвздошной зоны способствует тот факт, что установить диагноз можно уже на этапе первичного физикального осмотра пальпацией аорты.

В отличие от АБА, АПА редко осложняются разрывом. Большинство авторов оценивают частоту разрывов АПА всего в 2-7% случаев [21-25]. Самым распространенным осложнением АПА является развитие острой ишемии, угрожающей жизнеспособности конечности, обусловленной тромбозом аневризмы или дистальной эмболией [15,16]. Согласно литературным данным, эти осложнения развиваются в 50-70% случаев, при этом риск ампутации конечности составляет 20% и более с летальностью после выполнения ампутаций, достигающей 70% [10,12,25-27].

Всем пациентам с осложненными АПА, вне зависимости от размера, показано реконструктивное оперативное вмешательство [28,29], заключающееся в отключении аневризмы с шунтированием, протезировании [30,31], либо эндопротезировании [32]. Так же современная тактика лечения тромбоза АПА при неугрожающей ишемии состоит в проведении тромболитической терапии (далее ТЛТ) с последующим отсроченным или плановым оперативным лечением, а при угрожающей ишемии - в экстренном оперативном лечении с возможным интраоперационным тромболизисом. Целью проведения ТЛТ является восстановление проходимости артерий голени, являющимися единственными путями оттока дистального анастомоза при шунтировании АПА [12,33].

Однако, при тромбозе АПА в послеоперационном периоде после резекции аневризм аорто-подвздошной области, тромболитическая терапия как метод реваскуляризации противопоказана в связи с угрозой развития фатального кровотечения. Баллонная тромбэктомия зондом Fogarty так же неприемлема, так как не устраняется причина тромбообразования - АПА. Единственным методом лечения в данной ситуации является полноценная реконструктивная операция: резекция аневризмы с протезированием или отключение аневризмы с шунтированием.

Достигнутый положительный результат во всех 3 приведенных клинических случаях подтверждает эффективность выбранной тактики лечения, позволив сохранить ишемизированную конечность у всех больных, а тем самым и предотвратить летальный исход.

Заключение

Больным с разрывом аневризм аорто-подвздошной зоны при условии стабильного состояния больного необходимо помимо КТ-аортографии выполнение КТ-артериографии нижних конечностей, а при нестабильном состоянии - УЗДГ артерий нижних конечностей на операционном столе для оценки периферического сосудистого русла, в том числе и на наличие или отсутствие аневризм подколенных артерий.

При выявлении аневризм подколенной артерии необходимо дообследование для поиска аневризм аорто-подвздошной зоны, а при выявлении аневризм брюшной аорты необходимо тщательное обследование на предмет выявления периферических аневризм, в частности, подколенных артерий.

При осложненных аневризмах подколенных артерий реконструктивная операция шунтирования/протезирования является единственным эффективным методом лечения.

Оперативное лечение, как при аорто-подвздошных, так и при подколенных аневризмах предпочтительно выполнять в плановом порядке до возникновения осложнений - разрыва и тромбоза. Определение очередности плановых вмешательств является предметом дальнейшего изучения, требующего проведения проспективных исследований. ■

Список литературы/References

1. Казанчян П.О., Попов В.А. Осложнения в хирургии аневризм брюшной аорты. М.: Издательство МЭИ; 2002: 304.

Kazanchyan PO, Popov VA. Oslozhneniya v khirurgii anevrizm bryushnoy aorty. Moscow: Izdatel'stvo MEI; 2002: 304 [In Russ].

2. Franklin H, Faust G, Heitman W, Cohen JR. Complications of abdominal aortic aneurysm repair. *Comp Surg.* 1993; 12: 47-51.

3. Osler W. Aneurysm of the abdominal aorta. *The Lancet.* 1905; 166(4285): 1089-1096.
https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)69613-2

4. Slaney G. A history of aneurysm surgery. In: Greenhalgh RM, Mannick JA, Powel JT eds. The cause and management of aneurysm. London: WB Saunders; *1*990: 18.

5. Покровский А.В. Клиническая ангиология: руководство: в 2-х т. Т.2. М.: Медицина; 2004: 23.

Pokrovskiy AV. Klinicheskaya angiologiya: rukovodstvo: v 2-kh t. T.2. Moscow: Meditsina; 2004: 23 [In Russ].

6. Johansson G, Swedenborg J. Ruptured abdominal aortic aneurysms: a study of incidence and mortality. *Br J Surg.* 1986; 73(2): 101-103.
https://doi.org/10.1002/bjs.1800730205

7. Казанчан П.О., Бойков А.В., Попов В.А. Скрининговая диагностика аневризм брюшной аорты. Тактика лечения малых аневризм брюшной аорты. Ангиология и сосудистая хирургия. *Журнал им. академика А.В. Покровского.* 2000; 6(3): 96-110.

Kazanchan PO, Boykov AB, Popov VA. Skriningovaya diagnostika anevrizm bryushnoy aorty. Taktika lecheniya malykh anevrizm bryushnoy aorty. Angiology and vascular surgery. *Journal named after academician A.V. Pokrovsky.* 2000; 6(3): 96-110 [In Russ].

8. Леменев В.Л., Михайлов И.П., Щербюк А.А. Опыт хирургического лечения больных с разрывами аневризм брюшной аорты. *Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А.В. Покровского*. 2001; 7(4): 96-102.

Lemenev VL, Mikhaylov IP, Shcherbyuk AA. Opyt khirurgicheskogo lecheniya bol'nykh s razryvami anevrizm bryushnoy aorty. *Angiology and vascular surgery. Journal named after academician A.V. Pokrovsky.* 2001; 7(4): 96-102 [In Russ].

9. Assar AN, Zarins OK. Ruptured abdominal aortic aneurysm: a surgical emergency with many clinical presentations. *Postgrad Med J.* 2009; 85(1003): 268-273.
https://doi.org/10.1136/pgmj.2008.074666

10. Dawson L, Sie RB, Van Bockel JN. Atherosclerotic popliteal aneurysm. *Br J Surg.* 1997; 84(3): 293-299.
https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1997.02731.x

11. Ravn H, Bergqvist D, Bjцrck M. Nationwide study of the outcome of popliteal artery aneurysms treated surgically. *Br J Surg.* 2007; 94(8): 970-977.
https://doi.org/10.1002/bjs.5755

12. Huang Y, Gloviczki P, Noel AA, et al. Early complications and long-term outcome after open surgical treatment of popliteal artery aneurysms: is exclusion with saphenous vein bypass still the gold standard? *J Vasc Surg.* 2007; 45(4): 706-713; discussion 713-715.
https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.011

13. Dent TL, Lindenauer SM, Ernst CB, Fry WJ. Multiple arteriosclerotic arterial aneurysms. *Arch Surg.* 1972; 105(2): 338-344.
https://doi.org/10.1001/archsurg.1972.04180080184031

14. Vermilion BD, Kimmins SA, Pace WG, Evans WE. A review of one hundred forty-seven popliteal aneurysms with long-term follow-up. *Surgery.* 1981; 90(6): 1009-1014.

15. Whitehouse WM Jr, Wakefield TW, Graham LM, et al. Limb-threatening potential of arteriosclerotic popliteal artery aneurysms. *Surgery.* 1983; 93(5): 694-699.

16. Anton GE, Hertzer NR, Beven EG, et al. Surgical management of popliteal aneurysms. Trends in presentation, treatment, and results from 1952 to 1984. *J Vasc Surg.* 1986; 3(1): 125-134.

17. Гавриленко А.В., Синявин Г.В. Хирургическое лечение больных с артериальными аневризмами. М.: Медицина; 2008: 47.

Gavrilenko AB, Sinyavin GV. Khirurgicheskoe lechenie bol'nykh s arterial'nymi anevrizmami. Moscow: Meditsina; 2008: 47 [In Russ].

18. Савельев В.С., Кириенко А.И. Клиническая хирургия: национальное руководство: в 3 т. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2010. Т.III: 808.

Savel'ev VS, Kirienko AI. Klinicheskaya khirurgiya: natsional'noe rukovodstvo: v 3 t. Moscow: GEOTAR-Media; 2010. T.III: 808 [In Russ].

19. Diwan A, Sarkar R, Stanley JC, et al. Incidence of femoral and popliteal artery aneurysms in patients with abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2000; 31(5): 863-869.
https://doi.org/10.1067/mva.2000.105955

20. Tuveson V, Löfdahl HE, Hultgren R. Patients with abdominal aortic aneurysm have a high prevalence of popliteal artery aneurysms. *Vasc Med.* 2016; 21(4): 369-375.
https://doi.org/10.1177/1358863X16648404

21. Thompson MM, Bell PR. ABC of arterial and venous disease. Arterial aneurysms. *BMJ.* 2000; 320(7243): 1193-1196.
https://doi.org/10.1136/bmj.320.7243.1193

22. Kudo FA, Nishibe T, Miyazaki K, et al. A rare case of atherosclerotic popliteal artery aneurysm in a young adult. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2002; 43(4): 515-517.

23. Cervin A, Ravn H, Björck M. Ruptured popliteal artery aneurysm. *Br J Surg.* 2018; 105(13): 1753-1758.
https://doi.org/10.1002/bjs.10953

24. Akman J, Katsogridakis E, Antoniou GA. Ruptured

popliteal artery aneurysms. *Vascular.* 2019; 27(4): 430-447.
https://doi.org/10.1177/1708538118813228

25. Kasirajan K, Marek JM, Langsfeld M. Behзet's disease: endovascular management of a ruptured peripheral arterial aneurysm. *J Vasc Surg*. 2001; 34(6): 1127-1129.
https://doi.org/10.1067/mva.2001.118585

26. Reilly MK, Abbott WM, Darling RC. Aggressive surgical management of popliteal artery aneurysms. *Am J Surg*. 1983; 145(4): 498-502.
https://doi.org/10.1016/0002-9610(83)90047-8

27. Ravn H, Bjцrck M. Popliteal artery aneurysm: epidemiology and modern management. *Acta Chir Belg*. 2009; 109(1): 13-19.
https://doi.org/10.1080/00015458.2009.11680365

28. Затевахин И.И., Золкин В.Н., Мамаева Д.А. Хирургическое лечение осложненных аневризм подколенной артерии. *Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А.В. Покровского*. 2012; 18(S2): 134-135.

Zatevakhin II, Zolkin VN, Mamaeva DA. Khirurgicheskoe lechenie oslozhnennykh anevrizm podkolennoy arterii. *Angiology and vascular surgery. Journal named after academician A.V. Pokrovsky.* 2012; 18(S2): 134-135 [In Russ].

29. Shahin Y, Barakat H, Shrivastava V. Endovascular versus Open Repair of Asymptomatic Popliteal Artery Aneurysms: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Vasc Interv Radiol.* 2016; 27(5): 715-722.
https://doi.org/10.1016/j.jvir.2016.02.026

30. Leake AE, Segal MA, Chaer RA, et al. Meta-analysis of open and endovascular repair of popliteal artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 2017; 65(1): 246-256.e2.
https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.09.029

31. Phair A, Hajibandeh S, Hajibandeh S, et al. Meta-analysis of posterior versus medial approach for popliteal artery aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2016; 64(4): 1141-1150.e1.
https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.05.064

32. Trinidad-Hernandez M, Ricotta JJ 2nd, Gloviczki P, et al. Results of elective and emergency endovascular repairs of popliteal artery aneurysms. *J Vasc Surg*. 2013; 57(5): 1299-1305.
https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.10.112

33. Robinson WP 3rd, Belkin M. Acute limb ischemia due to popliteal artery aneurysm: a continuing surgical challenge. *Semin Vasc Surg.* 2009; 22(1): 17-24.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ЛАВРЕНОВ ВЛАДИСЛАВ НИКОЛАЕВИЧ - [**ORCID:** 0000-0002-4174-1089]
младший научный сотрудник отделения сосудистой хирургии,
Государственное бюджетное учреждение здравоохранения
«Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского
Департамента здравоохранения города Москвы»,
129010 Российская Федерация, г. Москва, Большая Сухаревская площадь, 3;
МИХАЙЛОВ ИГОРЬ ПЕТРОВИЧ - [**ORCID:** 0000-0003-0265-8685]
д.м.н., профессор, заведующий научным отделением неотложной сосудистой хирургии,
Государственное бюджетное учреждение здравоохранения
«Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского
Департамента здравоохранения города Москвы»,
129010 Российская Федерация, г. Москва, Большая Сухаревская площадь, 3;
ДЕМЬЯНОВ АРТЁМ МИХАЙОЛВИЧ - [**ORCID:** 0000-0002-3980-6242]
заведующий отделением сосудистой хирургии,
Государственное бюджетное учреждение здравоохранения
«Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского
Департамента здравоохранения города Москвы»,
129010 Российская Федерация, г. Москва, Большая Сухаревская площадь, 3.

Конфликт интересов, информация о клинической базе и финансировании
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Исследование проводилось без спонсорской поддержки.